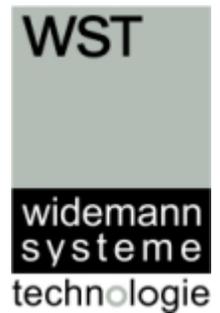


---

Version 2018



**DGM**



Widemann Systeme Technologie GmbH  
Egerstraße 2  
65205 Wiesbaden  
Tel. 0611/77819-0  
Fax 0611/77819-99  
[www.widemann.de](http://www.widemann.de)

**November 2017**

---

Dieses Handbuch ist auch als Online-Hilfe in WS LANDCAD verfügbar. Die Online-Hilfe bietet den kontextsensitiven Zugriff auf alle Hilfethemen, umfangreiche Suchfunktionen und die Möglichkeit der Speicherung von Favoriten.

---

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einführung</b> .....	<b>11</b>
<b>Besondere Leistungsmerkmale</b> .....	<b>12</b>
<b>Datenhaltung</b> .....	<b>13</b>
<b>Programmoberfläche</b> .....	<b>14</b>
<b>Programmauswahl</b> .....	<b>14</b>
<b>Projektbrowser</b> .....	<b>15</b>
Andocken des Projektbrowsers .....	16
Minimieren des Projektbrowsers .....	16
Steuerung der Ansicht .....	17
Aktuelle Oberfläche .....	17
Aktuelle Zeichnung .....	18
Alle definierten Flächen .....	18
Oberflächen sortieren .....	19
Befehle der Werkzeuleiste .....	20
Befehle in der Flächenhierarchie .....	21
Flächenhistorie .....	21
<b>DGM-Viewer</b> .....	<b>24</b>
Aktuelles DGM .....	25
Gewähltes DGM .....	25
Aufruf aus der Werkzeuleiste .....	26
Aufruf aus dem Kontextmenü .....	27
Anzeige .....	27
Oberflächen .....	27
Aktuelle Oberfläche .....	29
Anzeige .....	31
Navigation .....	32
Maussteuerung .....	33
Viewer-Stil einstellen .....	34
Vermaschungsdatei öffnen .....	34
Analysen .....	34
Niederschlag Simulation .....	34
Ebene .....	36
Becken Analyse .....	37
<b>Optionen</b> .....	<b>39</b>
<b>Allgemein</b> .....	<b>39</b>
Flächendefinition .....	40
Datendefinition .....	40
Bogenauflösung .....	41
Suchpfade .....	41
<b>Stiloperationen</b> .....	<b>42</b>
Standardstil .....	42
Neuen Stil erstellen .....	42
Aktuellen Stil umbenennen .....	43
Aktuellen Stil ersetzen .....	43
Stil aus einer Datei importieren .....	44
Aktuellen Stil in eine Datei exportieren .....	44
Aktuellen Stil löschen .....	45
<b>Oberflächen</b> .....	<b>45</b>
Allgemein .....	46
Punkte .....	46
Bruchkanten .....	47
Dreiecksvermaschung .....	47
Grenzlinien .....	48
Konvexe Hülle .....	48

Isolinien .....	48
<b>Analysen .....</b>	<b>50</b>
Höhenschichten .....	50
Neigungen .....	51
Wasserfluss .....	51
Grate und Rinnen .....	52
Sichtbarkeit .....	52
Füllstände .....	53
<b>Beschriftungen .....</b>	<b>54</b>
Allgemein .....	54
Punkte .....	55
Dreiecke .....	56
Isolinien .....	56
Interpolierte Höhen .....	57
<b>Profile .....</b>	<b>58</b>
Schnittachsen .....	58
Gradienten .....	59
Geländeschnitte .....	60
Basistabelle .....	61
Beschriftungslinien .....	63
Geländename .....	64
Tabellenzeilen .....	65
<i>Geländehöhen</i> .....	65
<i>Geländestationen</i> .....	66
Stationierungen .....	67
Allgemein .....	68
Stationierung .....	69
Beschriftung .....	69
Längsprofile .....	70
Basistabelle .....	71
Beschriftungslinien .....	72
Geländename .....	73
Tabellenzeilen .....	73
<i>Profilbezeichnungen</i> .....	74
<i>Geländehöhen</i> .....	75
<i>Geländestationen</i> .....	76
Querprofile .....	77
Basistabelle .....	79
Beschriftungslinien .....	80
Geländename .....	81
Tabellenzeilen .....	81
<i>Geländehöhen</i> .....	82
<i>Abstandswerte</i> .....	83
<b>Konstruktion .....</b>	<b>84</b>
3D Konvertierung .....	84
Bildprojektion .....	84
<b>Mengenberechnungen .....</b>	<b>84</b>
Prismenmethode .....	84
Profilmethode .....	86
<b>DGM-Oberflächen .....</b>	<b>87</b>
<b>Definition und Prinzip .....</b>	<b>87</b>
<b>Neue Oberfläche erstellen .....</b>	<b>88</b>
<b>Flächendefinition .....</b>	<b>89</b>
<b>Kontextmenü einer Oberfläche .....</b>	<b>90</b>
<b>Externe DGM-Daten importieren .....</b>	<b>91</b>
DTM-Datei importieren .....	91
DGM-Oberflächen importieren .....	92
DTM-Format .....	92
LandXML-Format .....	93

DGM-Oberflächen exportieren .....	93
<b>Datendefinition .....</b>	<b>95</b>
<b>Überblick .....</b>	<b>95</b>
<b>Daten definieren/editieren .....</b>	<b>96</b>
Punkte .....	97
Befehlsauswahl .....	97
Anzeige von Punkten .....	98
Neuen Punkt hinzufügen .....	98
Punkte aus Zeichnungselementen holen .....	100
Punkte aus Zeichnungselementen mittels Filter .....	101
<i>Objektfilter</i> .....	101
Punkte in der Zeichnung wählen .....	103
Punkte verschieben .....	103
Punkthöhe ändern .....	104
Zoom auf ausgewählte Punkte .....	104
Ausgewählte Punkte löschen .....	105
Bruchkanten .....	105
Befehlsauswahl .....	106
Anzeige von Bruchkanten .....	107
Neue Bruchkante hinzufügen .....	107
Bruchkante aus Zeichnungselementen holen .....	108
Bruchkanten in der Zeichnung wählen .....	109
Bruchkanten aus Zeichnungselementen mittels Filter .....	110
<i>Objektfilter</i> .....	110
Ausgewählte Bruchkante editieren .....	111
Bruchkanten verbinden .....	112
Bruchkante aufteilen .....	112
Zoom auf ausgewählte Bruchkanten .....	113
Ausgewählte Bruchkanten löschen .....	113
Bruchkanten-Referenz löschen .....	113
Bruchkante in Grenzlinie umwandeln .....	113
Punktdarstellung .....	115
Grenzlinien .....	116
Grenzlinien-Typ .....	117
Befehlsauswahl .....	117
Anzeige von Grenzlinien .....	118
Neue Grenzlinie hinzufügen .....	119
Grenzlinie aus Zeichnungselementen holen .....	120
Umring automatisch erzeugen .....	121
Grenzlinien in der Zeichnung wählen .....	122
Ausgewählte Grenzlinie editieren .....	122
Zoom auf ausgewählte Grenzlinien .....	123
Ausgewählte Grenzlinien löschen .....	123
Grenzlinien-Referenz löschen .....	124
Punktdarstellung .....	124
Dreiecke .....	126
Befehlsauswahl .....	126
Anzeige von Dreiecken .....	127
Triangulationsrichtung ändern .....	127
Dreiecke aus 3D-Flächen übernehmen .....	128
Dreiecke in der Zeichnung wählen .....	129
Zoom auf ausgewählte Dreiecke .....	129
Zoom auf die Oberfläche .....	129
Punktdarstellung .....	129
<b>Daten importieren/exportieren .....</b>	<b>130</b>
Import .....	131
Mehrfachauswahl von Dateien .....	131
Import einer einfachen Punktdatei .....	133
ASCII - Assistent .....	134
Import von REB-Dateien .....	136
<i>Berücksichtigung mehrerer Horizonte</i> .....	138

<i>Regelungen für den REB-Import aus Einzeldateien</i> .....	139
<i>Regelungen für den REB-Import aus einer Gesamtdatei</i> .....	140
Import von SCOP++ Daten .....	140
Import von Daten aus Vermessungsgeräten .....	140
Import von Rasterformaten .....	141
Import von Daten aus GEOSI .....	141
Import von Laserscandaten - OPALS .....	142
Import von LandXML Punktdaten .....	143
Export .....	144
Export in Punktdateien .....	145
Export in Vermischungsdateien .....	145
Export in REB-Dateien .....	146
<i>Regelungen für den REB-Export</i> .....	147
Export in LandXML-Dateien .....	147
<b>Bearbeitungen</b> .....	<b>148</b>
<b>Überblick</b> .....	<b>148</b>
<b>Fläche kopieren</b> .....	<b>149</b>
<b>Flächen verschneiden</b> .....	<b>151</b>
<b>Flächen einrechnen</b> .....	<b>152</b>
<b>Flächen vereinigen</b> .....	<b>154</b>
<b>Flächen subtrahieren</b> .....	<b>157</b>
<b>Analysen</b> .....	<b>159</b>
<b>Überblick</b> .....	<b>159</b>
<b>Höhenschichten</b> .....	<b>159</b>
Befehlsauswahl .....	160
Befehle des Kontextmenüs .....	161
<b>Neigungen</b> .....	<b>162</b>
Befehlsauswahl .....	162
Befehle des Kontextmenüs .....	164
<b>Wasserfluss</b> .....	<b>165</b>
Befehlsauswahl .....	165
Fallender Tropfen .....	166
Fallender Tropfenplan .....	166
Befehle des Kontextmenüs .....	167
<b>Grate und Rinnen</b> .....	<b>168</b>
Befehlsauswahl .....	168
Befehle des Kontextmenüs .....	169
<b>Sichtbarkeit</b> .....	<b>170</b>
Befehlsauswahl .....	170
Befehle des Kontextmenüs .....	171
<b>Füllstände</b> .....	<b>172</b>
Höhen Intervall .....	173
Befehlsauswahl .....	173
Ergebnisdialog .....	175
Becken Berechnung .....	177
Befehlsauswahl .....	177
Ergebnisdialog .....	179
Darstellung der Füllstände .....	181
Befehle des Kontextmenüs .....	182
<b>Farbreihen</b> .....	<b>183</b>
<b>Statistik</b> .....	<b>184</b>
<b>In Datei exportieren</b> .....	<b>185</b>
<b>In Zwischenablage kopieren</b> .....	<b>185</b>
<b>Beschriftungen</b> .....	<b>186</b>
<b>Überblick</b> .....	<b>186</b>
<b>Punkte</b> .....	<b>186</b>
Alle Punkte .....	187
Punkte in Zeichnung wählen .....	187

Zoom auf ausgewählte Punkte .....	188
Zoom auf die Oberfläche .....	188
Ausgewählte Punktbeschriftungen löschen .....	188
<b>Dreiecke .....</b>	<b>189</b>
Alle Dreiecke .....	189
Dreiecke in der Zeichnung wählen .....	190
Zoom auf ausgewählte Dreiecke .....	190
Zoom auf die Oberfläche .....	190
Ausgewählte Dreiecksbeschriftungen löschen .....	191
<b>Isolinien .....</b>	<b>191</b>
Neue Zaunlinie hinzufügen .....	192
Zaunlinien aus den Zeichnungselementen holen .....	193
Neuen Beschriftungspunkt hinzufügen .....	193
Zoom auf ausgewählte Zaunlinie .....	194
Zoom auf ausgewählte Beschriftungspunkte .....	194
Zoom auf die Oberfläche .....	194
Ausgewählte Zaunlinie aus der Liste löschen .....	195
Ausgewählte Beschriftungspunkte aus der Liste löschen .....	195
<b>Interpolierte Höhen .....</b>	<b>196</b>
Neuen Punkt hinzufügen .....	196
Punkte in der Zeichnung wählen .....	197
Zoom auf ausgewählte Punkte .....	197
Zoom auf die Oberfläche .....	197
Ausgewählte Punkte aus der Liste löschen .....	197
<b>Profile .....</b>	<b>198</b>
<b>Überblick .....</b>	<b>198</b>
<b>Schnittachsen .....</b>	<b>199</b>
Befehlsauswahl .....	199
Schnittachse zeichnen .....	200
Schnittachse in der Zeichnung wählen .....	200
Zoom auf Schnittachse .....	201
Schnittachse Editieren .....	201
Schnittachse löschen .....	201
<b>Geländeschnitt .....</b>	<b>202</b>
Befehlsauswahl .....	202
Oberflächenauswahl .....	203
Geländeschnitt erstellen .....	203
Neuen Punkt an Schnittachse wählen .....	206
Neuen Punkt am Profil wählen .....	206
Ausgewählten Punkt löschen .....	206
Zoom auf Geländeschnitt .....	207
Zoom auf Schnittachse .....	207
Geländeschnitt editieren .....	207
Neuen Punkt an Schnittachse wählen .....	208
Neuen Punkt am Profil wählen .....	209
Ausgewählten Punkt löschen .....	209
Zoom auf Geländeschnitt .....	209
Zoom auf Schnittachse .....	209
Oberflächenauswahl .....	209
Geländeschnitt löschen .....	210
Automatische Aktualisierung .....	210
<b>Gradiente .....</b>	<b>211</b>
Befehlsauswahl .....	211
Gradiente erstellen .....	212
Zoom auf Gradiente .....	212
Gradiente Editieren .....	213
Gradiente löschen .....	213
<b>Stationierung .....</b>	<b>214</b>

Befehlsauswahl .....	214
Stationierung erstellen .....	215
Stationierung editieren .....	216
Neues Profil hinzufügen .....	217
Ausgewähltes Profil löschen .....	218
Zoom auf Profil .....	218
Zoom auf Stationierung .....	218
Stationierung Löschen .....	218
Automatische Aktualisierung .....	218
<b>Längsprofil .....</b>	<b>220</b>
Befehlsauswahl .....	220
Längsprofil erstellen .....	221
Neuen Punkt an Stationierung wählen .....	223
Neuen Punkt am Profil wählen .....	224
Ausgewählten Punkt löschen .....	224
Zoom auf Längsprofil .....	224
Zoom auf Stationierung .....	224
Oberflächenauswahl .....	224
Längsprofil editieren .....	225
Neuen Punkt an Stationierung wählen .....	226
Neuen Punkt am Profil wählen .....	227
Ausgewählten Punkt löschen .....	227
Zoom auf Längsprofil .....	227
Zoom auf Stationierung .....	227
Oberflächenauswahl .....	227
Längsprofil löschen .....	228
Automatische Aktualisierung .....	228
<b>Querprofil .....</b>	<b>229</b>
Befehlsauswahl .....	230
Querprofil-Gruppe erstellen .....	231
Zoom auf Querprofilgruppe .....	234
Zoom auf Querprofil .....	234
Zoom auf Stationierung .....	234
Querprofil-Gruppe editieren .....	234
Zoom auf Querprofilgruppe .....	236
Zoom auf Querprofil .....	236
Zoom auf Stationierung .....	236
Editieren von Einzelprofilen .....	237
Neuen Punkt am Profil wählen .....	238
Ausgewählten Punkt löschen .....	238
Zoom auf Querprofil .....	238
Zoom auf Stationierung .....	238
Oberflächenauswahl .....	238
Querprofilgruppe löschen .....	239
Automatische Aktualisierung .....	239
<b>Konstruktionen .....</b>	<b>240</b>
<b>Überblick .....</b>	<b>240</b>
<b>Flächen .....</b>	<b>240</b>
Böschungskonstruktion erstellen .....	240
Wahl der Böschungskante .....	242
Konstruktionsart .....	243
Böschungsrichtung .....	245
Eingabe der Konstruktionsparameter .....	245
Steuerung der Genauigkeit .....	247
Steuerung der Eckausrundung .....	248
Böschungsschraffur .....	248
Resultat der Böschungskonstruktion .....	250
Vorschau auf eine Böschungskonstruktion .....	252
Böschungskonstruktion ausführen .....	253
Profilkörper erstellen .....	254

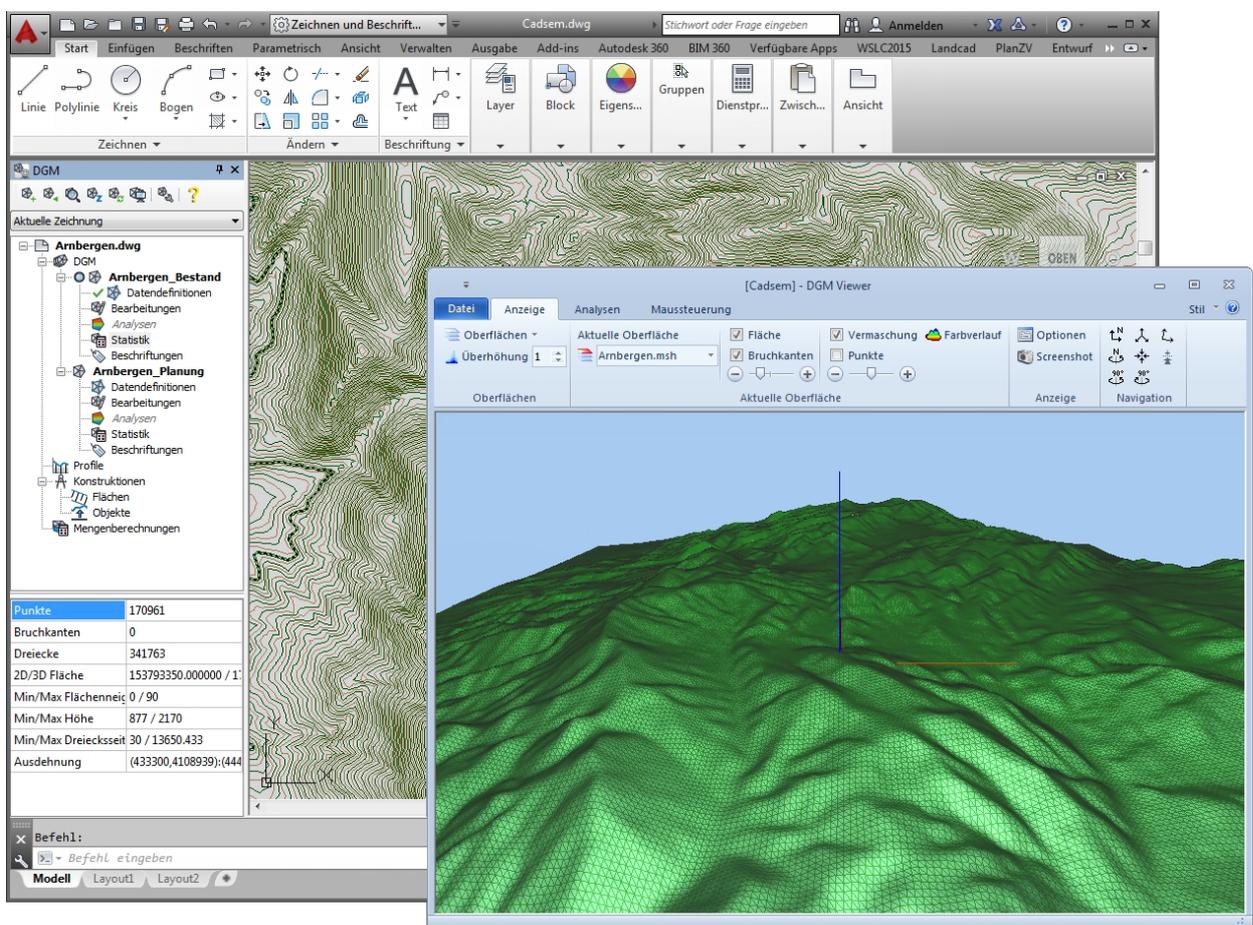
Wahl der Profilachse .....	254
Abschnittswahl .....	255
<i>Neuen Abschnitt einfügen</i> .....	256
<i>Abschnitt löschen</i> .....	257
<i>Profilabstand</i> .....	257
Wahl der Regelprofile .....	258
Steuerung der Genauigkeit .....	259
Böschungsschraffur .....	260
Resultat des Profilkörpers .....	262
Korrektur bei Selbstüberschneidungen .....	263
Vorschau auf einen Profilkörper .....	264
Profilkörper ausführen .....	265
<b>Objekte .....</b>	<b>266</b>
Objekte projizieren .....	266
Objektfilter .....	267
Projektionsverfahren .....	268
Gebäude projizieren .....	268
Projektionsverfahren .....	270
<b>3D Konvertierung .....</b>	<b>271</b>
Befehlsauswahl .....	271
Ergebnis-Objekt .....	273
Volumenkörper .....	274
<i>Verfahren</i> .....	275
<i>IFC-Export</i> .....	276
Beispiele .....	277
<b>Bildprojektion .....</b>	<b>279</b>
Befehlsauswahl .....	279
Verfahren .....	281
Materialname .....	282
Realistische Ansicht erzeugen .....	283
Beispiel .....	284
<b>Mengenberechnungen .....</b>	<b>286</b>
<b>Überblick .....</b>	<b>286</b>
<b>Prismenberechnung .....</b>	<b>286</b>
Befehlsauswahl .....	286
Ergebnisdialog .....	289
Auf- Abtragsplan .....	292
REB-Nachweis .....	293
Beschränkungen der REB .....	295
Prismenberechnung editieren .....	296
Automatische Aktualisierung .....	296
Prismenberechnung löschen .....	297
Prismenberechnung ausblenden .....	297
<b>Massenberechnung aus Querprofilen .....</b>	<b>298</b>
Befehlsauswahl .....	298
Oberflächenzuordnung .....	299
Ergebnisdialog .....	301
Zeichnungsdarstellung .....	303
REB-Nachweis .....	304
Massenberechnung aus Querprofilen editieren .....	306
Automatische Aktualisierung .....	306
Massenberechnung aus Querprofilen löschen .....	306
Massenberechnung aus Querprofilen ausblenden .....	306
<b>Massenausgleich .....</b>	<b>307</b>
Befehlsauswahl .....	307
Wahl des Konstruktionselementes .....	308
Optionen .....	309
Massenausgleich automatisch bestimmen .....	309
Massenausgleich manuell berechnen .....	309

Konstruktionsfläche heben / senken .....	310
Ergebnis .....	310
Steuerung der Genauigkeit .....	310
Böschungsschraffur .....	311
Resultat .....	313
Vorschau auf eine Massenberechnung und Böschungskonstruktion .....	314
Massenausgleich durchführen .....	315

# Einführung



Das **DGM** ist ein modernes und leistungsfähiges Programm zur Erstellung, Bearbeitung und Auswertung **digitaler Geländemodelle**. Durch den Import einschlägiger Datengrundlagen und/oder durch die Übernahme vorhandener Zeichnungselemente lassen sich beliebig viele DGM-Flächen innerhalb einer oder mehrere Zeichnungen bequem erstellen und verwalten. Ein separater **DGM-Viewer** erlaubt hierbei die optimierte Betrachtung selbst sehr großer Geländemodelle.



Das DGM arbeitet auf der Grundlage des **Delauney Algorithmus** zur Erzeugung **automatischer Dreiecksvermaschungen**, welche die Basis für alle DGM-Operationen bildet und verwendet Funktionen der bekannten **CGAL**. Die erzeugten DGM-Flächen können auf vielfältige Art und Weise **visualisiert**, **ausgewertet** und **bearbeitet** werden. Neben der Generierung **optimierter Längs- und Querprofile** erlauben die leistungsfähigen **Modellierungswerkzeuge** vielfältige Konstruktionen wie z. B. beliebige Böschungen und Dammkörper mit mehreren Abschnitten.

Die integrierten, **REB-konformen Mengenberechnungen** runden den Funktionsumfang des durchgängig intuitiv zu bedienenden Programmes ab, welches sich daher für alle gängigen Einsatzzwecke eignet.

## Besondere Leistungsmerkmale

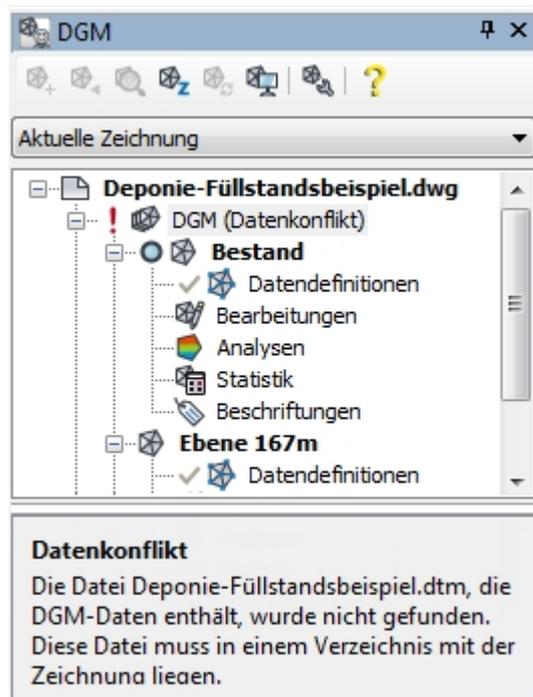
Das DGM zeichnet sich insbesondere durch folgende Merkmale aus:

- Übersichtliche Bedienung über einen variabel positionierbaren **DGM-Browser**, welcher die DGM-Flächen verwaltet und den Zugriff auf alle benötigten Befehle und Funktionen per Kontextmenü ermöglicht.
- **Zeichnungsübergreifende Funktionen** erlauben den Zugriff auf DGM-Flächen, die in anderen Zeichnungen definiert sind, wodurch die einzelne Zeichnungsgröße minimiert werden kann.
- **Variable Darstellung** der Flächen mit Punkten, Bruchkanten, Grenzlinien, Flächen und Isolinien, d. h. es sind keine separaten Befehle zu deren Darstellung nötig.
- Die Verwendung von **Stildefinitionen** erlaubt die zentrale Einstellung wichtiger Parameter sowie deren dynamische Zuweisung.
- Leistungsfähiger, auf die DGM-Daten spezialisierter **DGM-Viewer** zur **Betrachtung und Analyse** der DGM-Flächen in Echtzeit.
- **Voller Zugriff auf alle DGM-Daten** mit Hilfe eines leistungsstarken **Editors** für Punkte, Bruchkanten und Grenzlinien mit unterstützender, synchroner Anzeige aller gewählten Daten in der Zeichnung.
- Unterstützung **mehrerer**, äußerer und innerer **Grenzlinien** sowie **Inseln**.
- **Integrierte Bereinigungsfunktion** doppelter Punkte und sich kreuzender Bruchkanten.
- **Hohe Sicherheit** gegenüber ungewollten Manipulationen in der Zeichnung, da alle DGM-Objekte aus der DGM-Datenbank generiert werden.
- Integrierte, für jede DGM-Fläche **unabhängige Historie**, welche die wesentlichen Schritte zur Flächenerstellung protokolliert und einzelne oder mehrere Arbeitsschritte rückgängig macht oder diese wieder restaurieren kann.
- **Assoziativität** in allen wichtigen Funktionen zwischen der DGM-Datenbank und der DGM-Zeichnung, d. h. Änderungen werden nach Bestätigung stets konsistent ausgeführt.
- Durchgängiges, **benutzerfreundliches Dialogkonzept** mit unterstützenden, kontextsensitiven Grafiken und Erklärungen.
- Optionales Zusatzmodul **OPALS** zum Einlesen von **Laserscandaten** und einer generellen, **qualifizierten Datenreduktion**.
- **Konvertierung** von DGM-Oberflächen in Netze, Flächen oder **Volumenkörper**.
- **Projektion** von **Pixelbildern** auf DGM-Oberflächen.

## Datenhaltung

Alle **DGM-Daten** werden vollständig in einer **zur Zeichnung zugehörigen externen Datei** mit der Endung **\*.dtm** (Digital Terrain Model) gehalten. Diese Datei, die stets den gleichen Namen wie die Zeichnungsdatei besitzt, beinhaltet **alle Informationen** bezüglich der Oberflächen und daraus abgeleiteten Objekten wie z.B. Profilen sowie Analysen und Berechnungen. Auch die enthaltenen Stile sind in einer DTM-Datei gespeichert. Die Zeichnung selbst enthält lediglich einen Verweis zur DTM-Datei. Ein **DGM-Projekt** besteht daher stets aus **zwei Dateien**, welche auch als solches weitergegeben werden müssen, wenn ein Projekt **ohne Informationsverlust** auf einem anderen Rechner bearbeitet werden soll. Die zur Zeichnung zugehörige DTM-Datei wird **automatisch** beim **Speichern der Zeichnung** erstellt, wenn Panorama geladen ist.

**Hinweis:** Aus einer DTM-Datei lassen sich **alle Daten wieder importieren**. Der Import ist hierbei selektiv, d. h. es können eine oder mehrere Oberflächen und jeweils dazugehörige Daten wie z. B. Profile oder Mengenberechnungen importiert werden.



Wird die zugehörige **\*.dtm** Datei einer Zeichnung gelöscht oder befindet sich nicht mehr am selben Speicherort wie die Zeichnungsdatei selbst, werden die Inhalte im Projektbrowser gesperrt. Es erfolgt zusätzlich die Ausgabe eines entsprechenden Hinweises im Projektbrowser sowie Kennzeichnung durch ein Ausrufungszeichen.

**Hinweis:** Bitte vergessen Sie nicht die **DTM-Datei**, wenn Sie eine DGM-Zeichnung, die weiterbearbeitet werden soll, **manuell** in ein anderes Verzeichnis oder auf einen anderen Datenträger kopieren! Die DTM Datei der **Version 2016 ist nicht kompatibel zu Vorgängerversionen!**

Ein **ähnliches Verhalten** zeigt das DGM im Fall **von Kompatibilitätsproblemen bei Datengrundlagen**. Wird in einer aktuelleren Programmversion ggf. das Datenformat geändert, so können diese Daten in Vorgängerversionen u.U. nicht mehr bearbeitet werden. In einem solchen Fall erfolgt ebenfalls der Hinweis auf einen Datenkonflikt.

# Programmoberfläche

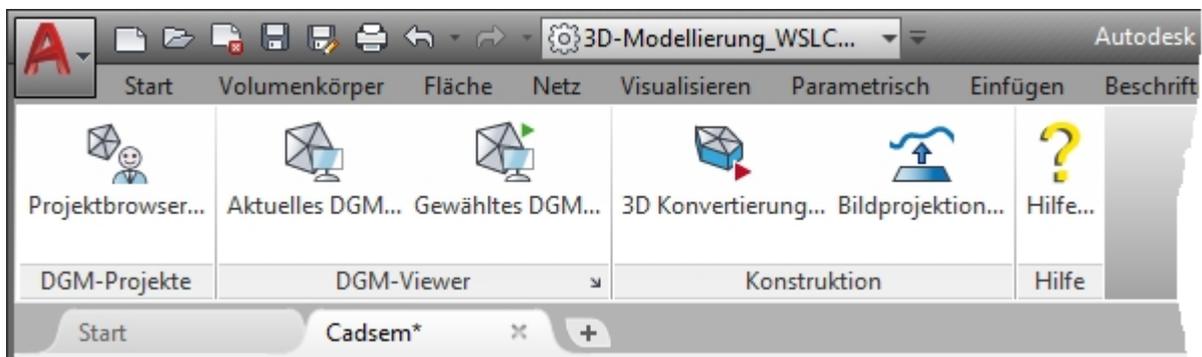
## Programmauswahl



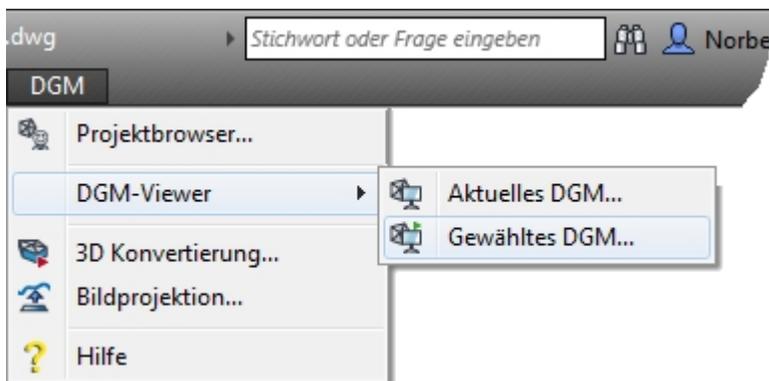
Befehl: **EAWS\_DTM**

Für das DGM stehen ein Register in der **Multifunktionsleiste**, ein **Pull-down-Menü** und ein **Werkzeugkasten** zur Verfügung, deren Inhalt im Wesentlichen auf den Aufruf des **Projektbrowsers** und des externen **DGM-Viewers** reduziert ist, da sich das Programm vollständig mit Hilfe des Projektbrowsers bedienen lässt.

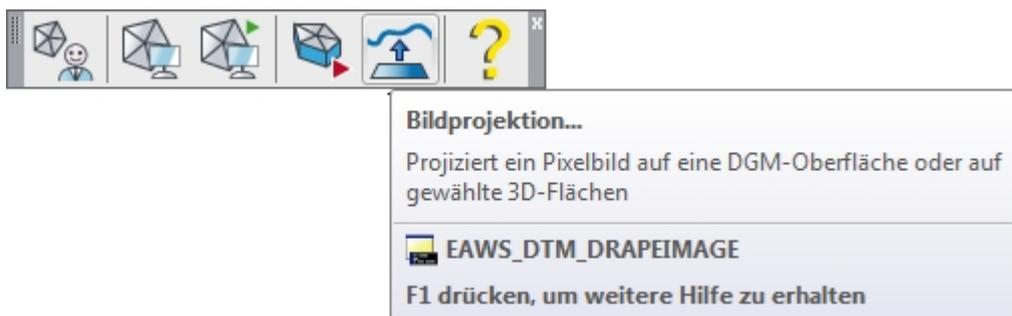
### Multifunktionsleiste



### Pull-down-Menü



### Werkzeugkasten



# Projektbrowser



The screenshot shows the 'Projektbrowser' window for 'DGM'. The main area displays a tree structure for 'Cadsem.dwg' with sub-items for 'DGM', 'Cadsem', and 'Deponie'. Each sub-item has a blue button icon and a list of functions: 'Datendefinitione', 'Bearbeitungen', 'Analysen', 'Statistik', and 'Beschriftungen'. Below the tree is a 'Profile' and 'Konstruktionen' section. At the bottom, a statistics table provides data for the current drawing.

Punkte	215
Bruchkanten	5
Dreiecke	381
2D/3D Fläche	28284.9368 / 29327.4
Min/Max Flächennr	0 / 33
Min/Max Höhe	461.2510 / 493.3820
Min/Max Dreieckss	1.0624 / 66.3221
Ausdehnung	(31.1790,19.3840):(2

Der Projektbrowser ist die generelle **Verwaltungs- und Bedienungszentrale** des DGMs. Hierbei handelt es sich um einen äußerst vielseitig einsetzbaren Dialog, welcher den Bedürfnissen entsprechend am Bildschirm innerhalb oder außerhalb des CAD-Fensters platziert werden kann. Der Projektbrowser ist **minimierbar** und lässt sich zudem an **allen vier Ecken des Grafikbereiches** andocken, wobei der Zeichenbereich entsprechend verringert aber vollständig verfügbar ist und nicht verdeckt wird.

Der Projektbrowser ist, ähnlich wie das AutoCAD-Eigenschaftsfenster, **nicht modal**. Dies bedeutet, dass er nicht geschlossen werden muss, um andere Befehle, etwa das **Zeichnen von Objekten**, aufzurufen.

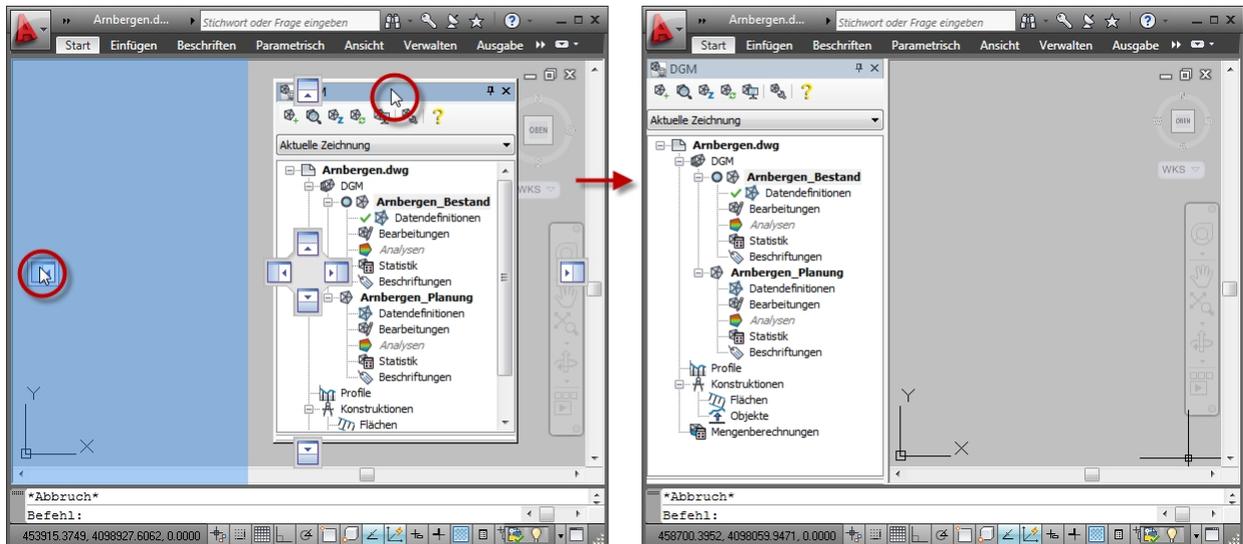
Im **oberen Bereich** stehen globale Befehle, wie z. B. das Erstellen einer neuen DGM-Fläche oder die Optionen in einer **Werkzeuggestreife** zur Verfügung. Die darunter befindliche Schaltfläche dient zur Steuerung der anzuzeigenden DGM-Flächen, wobei zwischen den Modi **Aktuelle Oberfläche**, **Aktuelle Zeichnung** und **Alle definierten Flächen** gewechselt werden kann.

Im **mittleren Hauptbereich** werden die DGM-Flächen je nach gewählter Ansicht hierarchisch angezeigt, wobei die **aktuelle Fläche** durch einen **blauen Button** gekennzeichnet ist. Für jede Fläche stehen die **spezifischen Befehlsbereiche** (z. B. Datendefinition) zur Verfügung, welche zusätzliche grafische Kennungen aufweisen können und weitere Befehle über das **Kontextmenü** zur Verfügung stellen. Darüber hinaus stehen **nicht spezifische Befehle**, also solche, die mit **mehreren Flächen** gleichzeitig ausgeführt werden können (z. B. Profile), zur Verfügung.

Der **untere Dialogbereich** ist für die **Befehlshistorie** und die **Statistik** reserviert!

## Andocken des Projektbrowsers

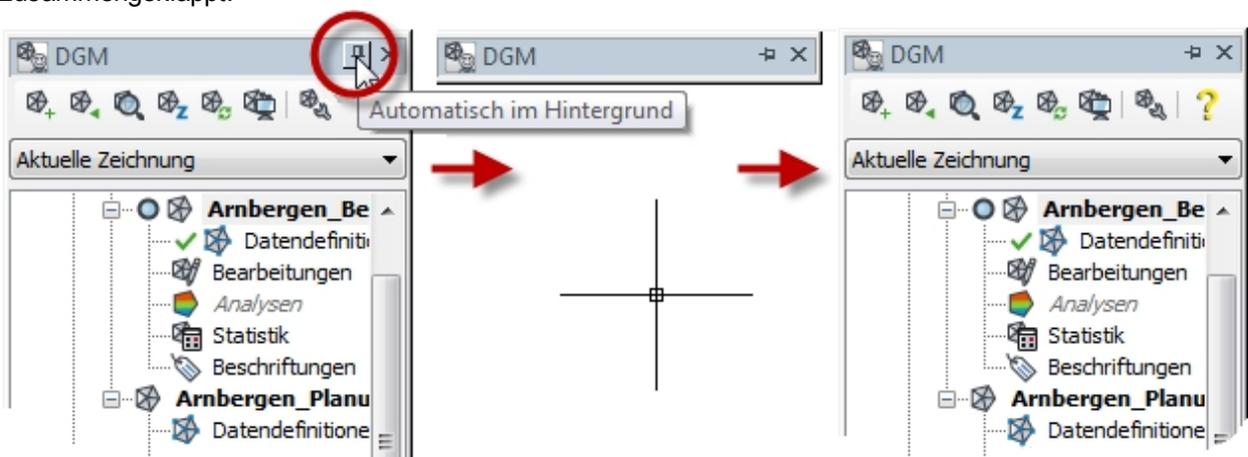
Der Projektbrowser lässt sich jederzeit an **allen vier Ecken** des Grafikbereiches andocken, wobei der Zeichenbereich entsprechend verringert aber vollständig verfügbar ist und nicht verdeckt wird. Dies ist gleichzeitig die **empfohlene Arbeitsweise**.



Positionieren Sie dazu den **Cursor** bitte auf die **Titelzeile** und halten Sie die **linke Maustaste** gedrückt. Wenn Sie den Dialog nun bei **gedrückter Maustaste verschieben**, werden ein **Steuerkreuz mit Symbolen** in der Mitte sowie die Symbole zusätzlich an allen vier Seiten eingeblendet. Gleichzeitig erscheint permanent die Lage des Dialoges als **transparente Fläche**. Sobald Sie den Cursor in eine der Symbole verschieben, wird die entsprechende Lage und Größe des Dialoges ebenfalls virtuell angezeigt. Sobald sie die **Maustaste loslassen**, wird der Projektbrowser im gewünschten Seitenbereich andocked. Mit Hilfe der gleichen Vorgehensweise lässt sich der Dialog wieder in den Zeichenbereich verschieben.

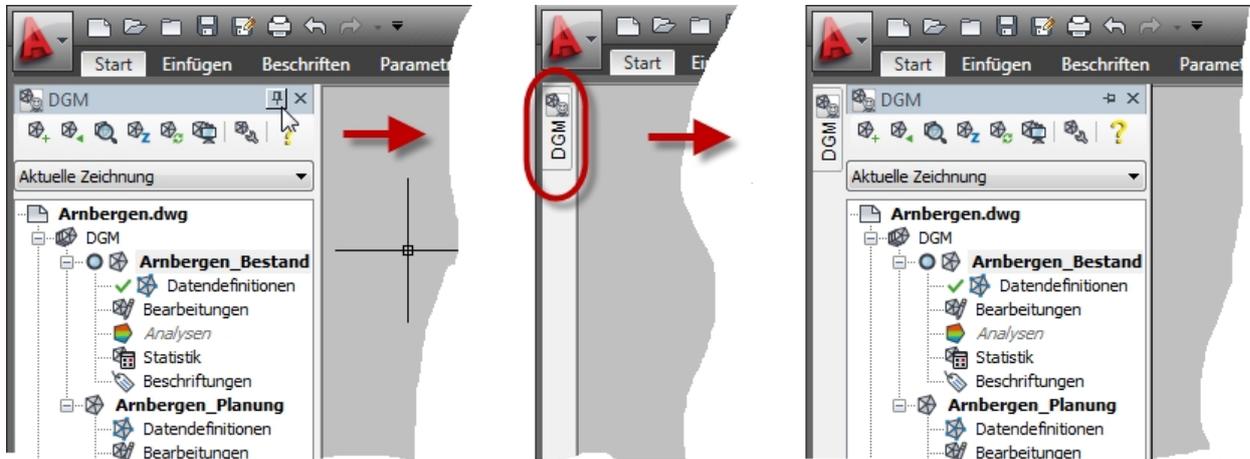
## Minimieren des Projektbrowsers

Der Projektbrowser lässt sich jederzeit auf die **Titelzeile** minimieren. Dazu ist das **senkrecht** stehende **Pin-Symbol** am rechten oberen Dialogrand anzuklicken, welches daraufhin **waagrecht** gedreht wird. Sobald Sie den Cursor aus dem Dialogbereich heraus bewegen, wird der Dialog bis auf die Titelzeile zusammengeklappt.

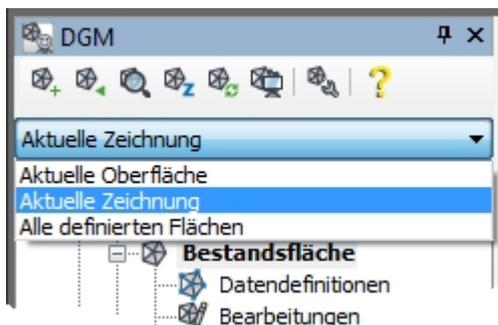


Der Dialog lässt sich wieder aufklappen, indem in die **Titelzeile geklickt** wird oder der Pin-Schalter erneut aktiviert wird. Die Minimierung ist eine günstige Möglichkeit, den Dialog platzsparend in ungenutzten Bereichen des Bildschirms abzulegen.

Die Minimierung funktioniert auch im angedockten Zustand, wobei der Dialog auf eine **schmale Dockingleiste am Bildschirmrand** reduziert und durch das Icon und den Programmnamen innerhalb einer Schaltfläche kenntlich gemacht wird.

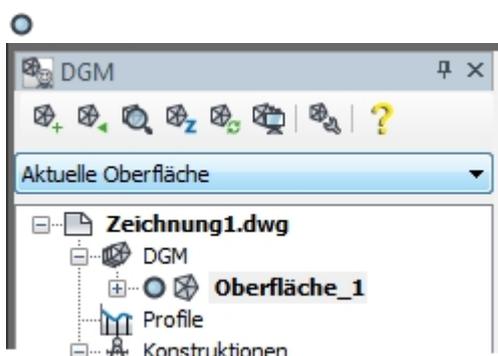


## Steuerung der Ansicht



Um die Übersicht zu wahren, bietet der Projektbrowser die Möglichkeit, die Anzeige der im Projektfenster sichtbaren Oberflächen zu steuern. Dadurch lässt sich die Anzeige auf den tatsächlich benötigten Oberflächen reduzieren.

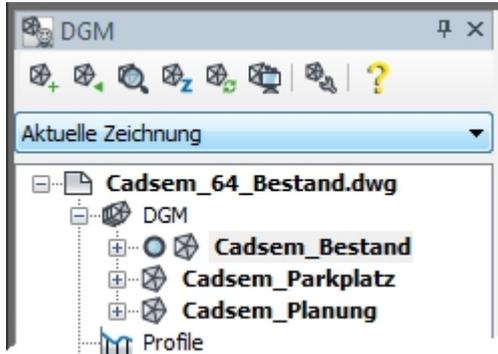
## Aktuelle Oberfläche



Diese Einstellung reduziert die im Projektfenster dargestellten Flächen auf die aktuelle Oberfläche. Sie ist am vorangestellten **blauen Button** zu erkennen und bietet den **Zugriff auf verschiedene Funktionen**, die per Kontextmenü oder über den Iconbereich ausgewählt werden können. Dazu gehören z. B. die Einstellung der Eigenschaften oder das Anzeigen von DGM-Objekten wie z. B. Punkte, Bruchkanten u. ä.

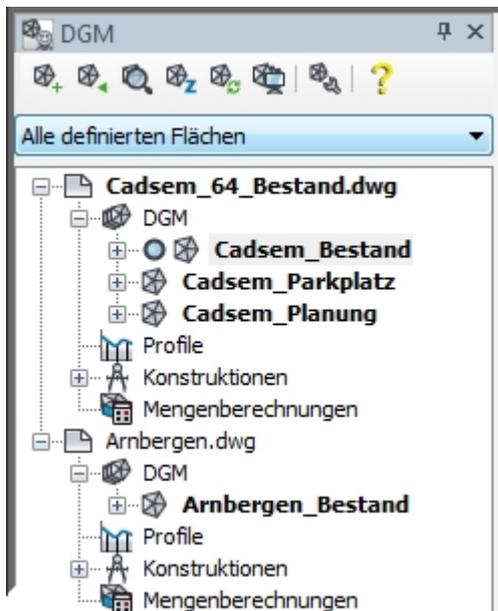
**Hinweis:** Die aktuelle Oberfläche lässt sich aus allen Ansichten heraus per Befehl aus dem Kontextmenü oder am einfachsten durch einen **Doppelklick** festlegen.

## Aktuelle Zeichnung



Diese Einstellung blendet alle Oberflächen der aktuellen Zeichnung in das Projektfenster ein. Diese Ansicht ist Voraussetzung um eine andere aktuelle Oberfläche festzulegen. Alle dargestellten Oberflächen können ein- oder ausgeblendet und unabhängig davon im externen DGM-Viewer betrachtet werden. Der Zugriff auf die Daten besteht allerdings nur für die aktuelle Oberfläche.

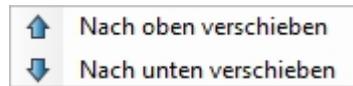
## Alle definierten Flächen



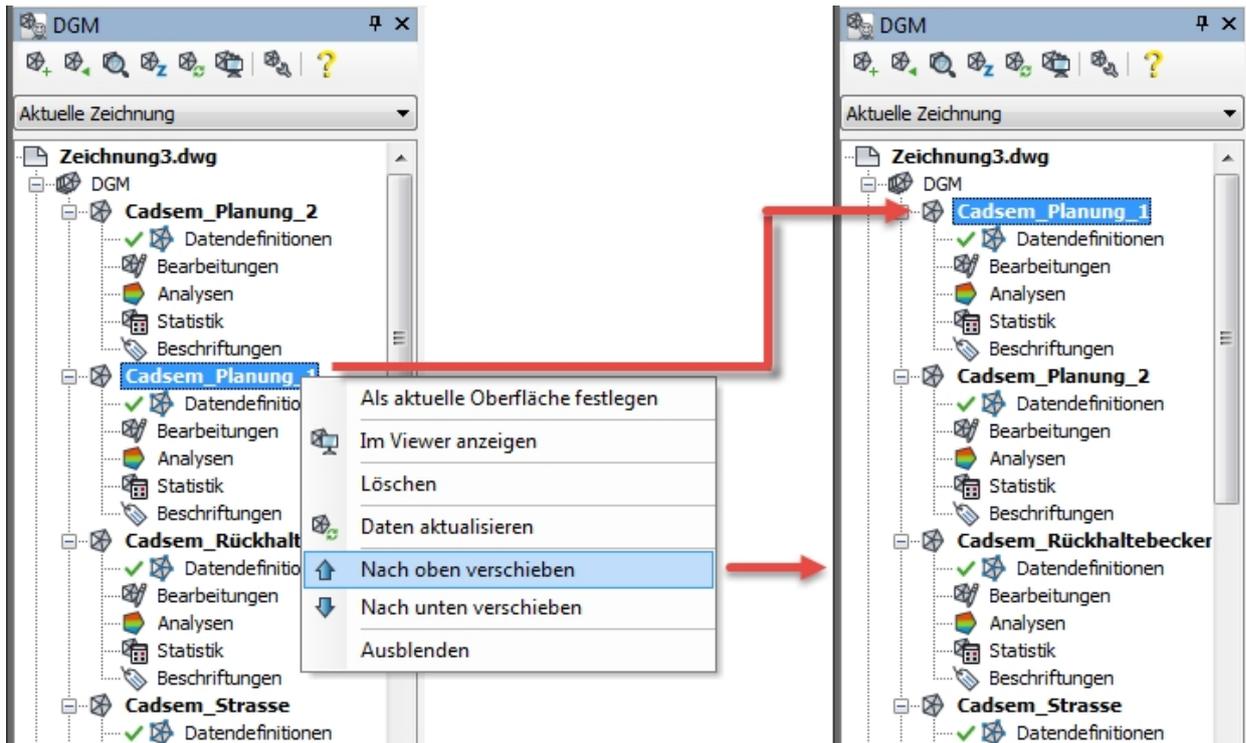
Es ist ein besonderes Kennzeichen des DGMs, auf die Oberflächen **verschiedener geöffneter Zeichnungen** zugreifen zu können. So ist es beispielsweise nicht nötig, eine Bestandsfläche in der aktuellen Zeichnung vorzuhalten, wenn sie sich bereits in einer anderen Zeichnung befindet und für **Bearbeitungsfunktionen** (z. B. Kopieren der Fläche) benötigt wird. Diese Einstellung blendet daher alle Oberflächen der **geöffneten Zeichnungen** in das Projektfenster ein. Wird eine Oberfläche aus einer anderen Zeichnung als aktuelle Fläche festgelegt (Doppelklick), erfolgt automatisch ein **Wechsel der aktuellen Zeichnung**, welche sie stets daran erkennen können, dass sie **als erste im Projektfenster** aufgeführt wird.

Alle Oberflächen der **aktuellen Zeichnung** können ein- oder ausgeblendet und unabhängig davon im externen DGM-Viewer betrachtet werden. Der Zugriff auf die Daten besteht allerdings nur für die aktuelle Oberfläche.

## Oberflächen sortieren



Neue Oberflächen werden stets am **Ende des Projektbrowsers** angefügt. Gerade bei Konstruktionsarbeiten, bei denen oft viele Oberflächen im Browser vorhanden sind, ist dies oft nicht der Übersichtlichkeit dienlich.



Eine selektierte Oberfläche lässt sich daher per **Kontextmenü** in der Reihenfolge verschieben, um die gewünschte Anordnung zu erlangen. Die Verschiebung verschiebt **pro Aufruf jeweils um eine Position** nach oben oder unten. Möchte man um mehrere Positionen verschieben, muss der Befehl erneut aufgerufen werden.

**Hinweis:** Oberflächen werden bei Mehrfachauswahl in der gleichen Reihenfolge auch an den **DGM-Viewer** übergeben. Dieser besitzt ebenfalls eine Möglichkeit, die Reihenfolge zu verschieben, so dass diese dann unabhängig von der Darstellung im Projektbrowser ist.

## Befehle der Werkzeugleiste



Der Projektbrowser verfügt über eine **fest integrierte Werkzeugleiste**, aus welcher folgende Befehle aufgerufen werden können, solange kein weiterer DGM-Dialog geöffnet ist:



### Neue Oberfläche erstellen

Öffnet den Dialog **Flächendefinition** zur Erstellung einer **neuen** DGM-Oberfläche.



### Externe DGM Daten importieren

Import von DTM und LandXML-Daten



### Zoom auf die Oberfläche

Zoomt automatisch auf die **definierten Grenzen** der **selektierten** DGM-Oberfläche. Ist keine äußere Grenzlinie vorhanden, wird die **konvexe Hülle**, d. h. die maximale Ausprägung der Fläche verwendet.



### Geländehöhe anzeigen



inaktiver Schalter



aktiver Schalter

Die Aktivierung dieses **Schalters** bewirkt die **permanente Anzeige** der **Geländehöhe** aller eingblendeten Flächen an der Stelle des AutoCAD-Cursors. Sind die Daten einer eingblendeten Fläche **nicht** geladen, wird dies vermerkt.



### Alles aktualisieren

Aktualisiert **alle DGM-Daten** definierter Oberflächen. Hierbei werden alle **Zeichnungselemente** gemäß **Flächendefinition** und den aktuell enthaltenen TIN-Daten neu erstellt. Sie können also die AutoCAD-Objekte jederzeit löschen und mit diesem Befehl automatisch neu erstellen lassen. Vor der Ausführung des Befehls erscheint ein Hinweisdialog, da die Aktualisierung, je nach Datenumfang, entsprechend Zeit in Anspruch nehmen kann.



### Im DGM-Viewer anzeigen

Zeigt die **selektierte(n) Fläche(n)** im **DGM-Viewer** an. Der Befehl lässt sich **mehrfach** aufrufen, um z. B. **verschiedene Flächen** miteinander zu vergleichen.



### Optionen

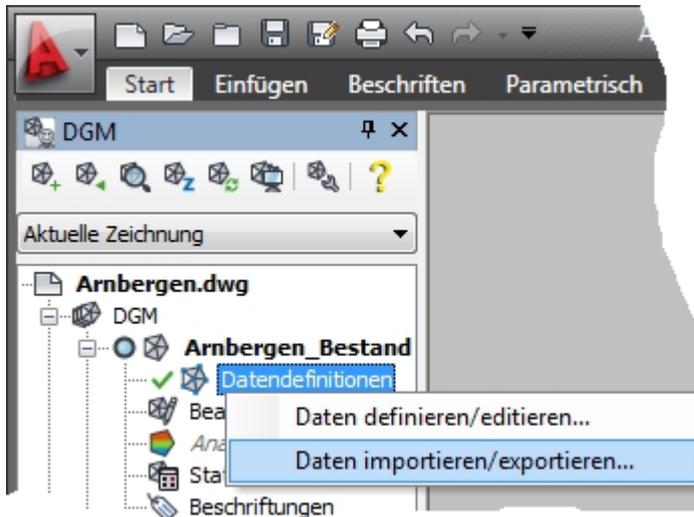
Öffnet den **Optionsdialog**, um z. B. Stile einzusehen, zu verändern oder zu importieren/exportieren.



### Hilfe

Ruft die Hilfe zum DGM mit dem **ersten Kapitel** auf. Wird eine Hilfe aus den jeweiligen DGM-Dialogen aufgerufen, springt sie automatisch zum entsprechenden Kapitel.

## Befehle in der Flächenhierarchie



Alle benötigten Befehle stehen per **Kontextmenü** zur Verfügung sobald eine Fläche oder ein darunter befindlicher Eintrag in der Flächenhierarchie angeklickt wird. In der Regel wird daraufhin ein spezieller Dialog geöffnet, welcher die jeweiligen Funktionen beinhaltet.

Eine Ausnahme ist die **Statistik**, welche relevante Informationen zur DGM-Fläche im unteren Bereich des Projektbrowsers einblendet.

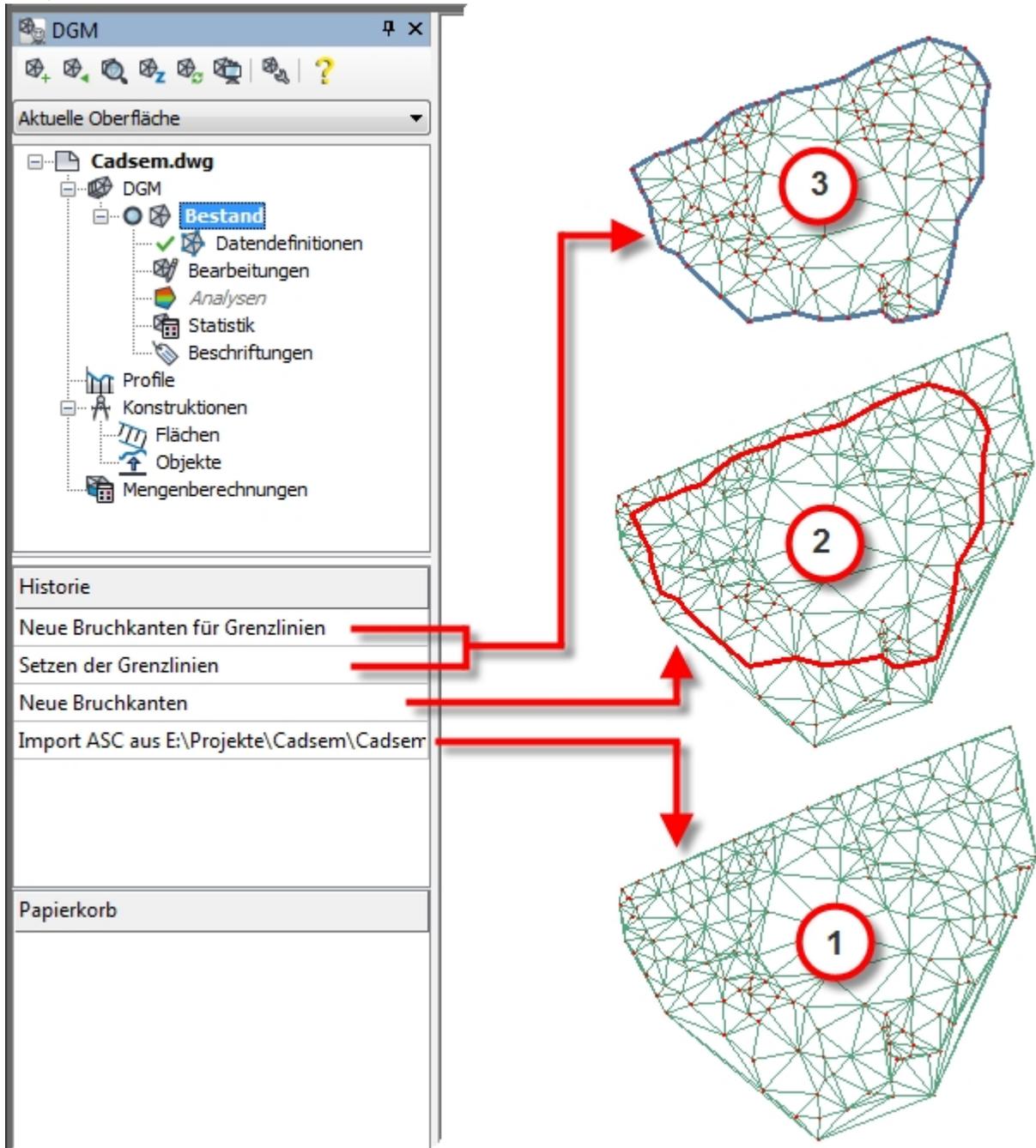
**Allgemeine Befehle** stehen zusätzlich im oberen Dialogbereich als Icons zur Verfügung.

**Hinweis:** Einige Befehlsbereiche wie z. B. die **Datendefinition** oder die **Beschriftung** erlauben die Befehlsauswahl nur für die **jeweils aktuelle Fläche**, welche Sie an dem **blauen Button** erkennen. Eine Fläche lässt sich aktuell setzen, indem der entsprechende Befehl aus dem **Kontextmenü der Flächenbezeichnung** gewählt wird.

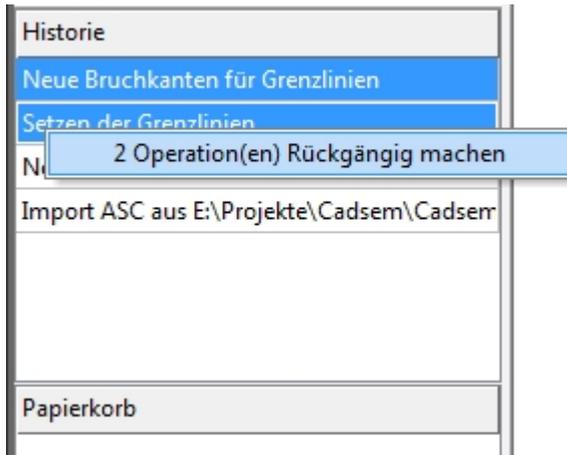
## Flächenhistorie

Das DGM verwendet eine **separate**, von **AutoCAD völlig unabhängige** Historie zu **jeder DGM-Fläche**. Dies bedeutet, dass **jede Aktion**, die zur **Erstellung** oder **Änderung** eines TINs führt, so lange protokolliert wird, bis die Zeichnung geschlossen wird.

### Beispiel einer Historie

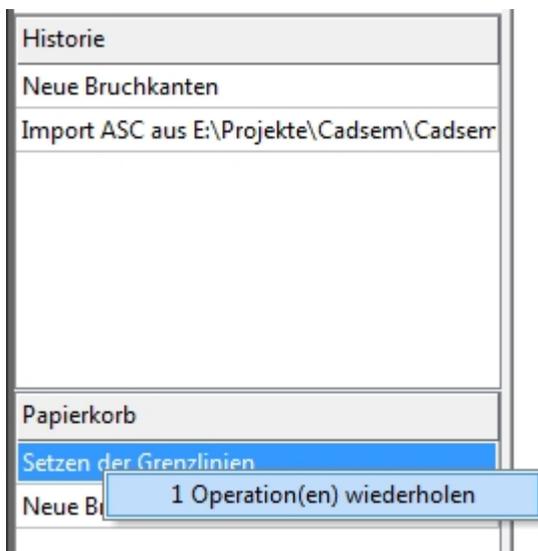


1. Im dargestellten Beispiel wird zunächst **Punkte aus einer ASC-Datei** importiert, worauf die Fläche gemäß Flächendefinition ausgestaltet wird.
2. Im zweiten Schritt wird eine **Bruchkante** entlang der vorhandenen Punkte definiert.
3. Im dritten Schritt wird die Bruchkante in eine **Grenzlinie** umgewandelt. Hierbei erfolgen gleich Aktionen, da die Grenzlinie gesetzt und ihr die Bruchkante zugewiesen wird.



Jede neue Aktion erscheint hierbei an **oberster Stelle** der **Historie**. Die in der Historie festgehaltenen Operationen lassen sich jederzeit und **unabhängig** davon, welche Befehle zwischenzeitlich in **AutoCAD** ausgeführt wurden, **wieder rückgängig** machen.

Dazu ist in das **jeweilige Feld** zu klicken und das **Kontextmenü** aufzurufen. Das DGM markiert nun den **Bereich bis zur letzten Aktion** und bietet an, die Operationen rückgängig zu machen. Falls sie dies bestätigen, werden die jeweiligen Schritte zurück genommen und in den **integrierten Papierkorb** verschoben. Die Auswirkungen sind **unmittelbar** in der Zeichnung zu erkennen.



Für den **Papierkorb** gilt die gleiche Konvention. Durch Anklicken eines Feldes und Aufruf des Kontextmenüs lässt sich eine **Operation wiederholen**. Auch hier wird wieder die Rangfolge eingehalten, d. h. es wird der Bereich bis zur ersten Zeile markiert und **ausgeführt**. Dadurch wandern die entsprechenden Zeilen wieder an die oberste Stelle der Historie.

Durch diesen **komfortablen Mechanismus** können u. a. **versehentlich** ausgeführte Befehle sehr leicht **rückgängig** und praktisch jeder Zustand seit dem Öffnen der Zeichnung **wiederhergestellt** werden. Das Wesentliche ist hierbei v. a. die Trennung vom AutoCAD **Zurück-Befehl**, welcher zwar die im Zeicheneditor ausgeführten Aktionen beeinflusst, **niemals** aber die **Datenbank des DGMs**.

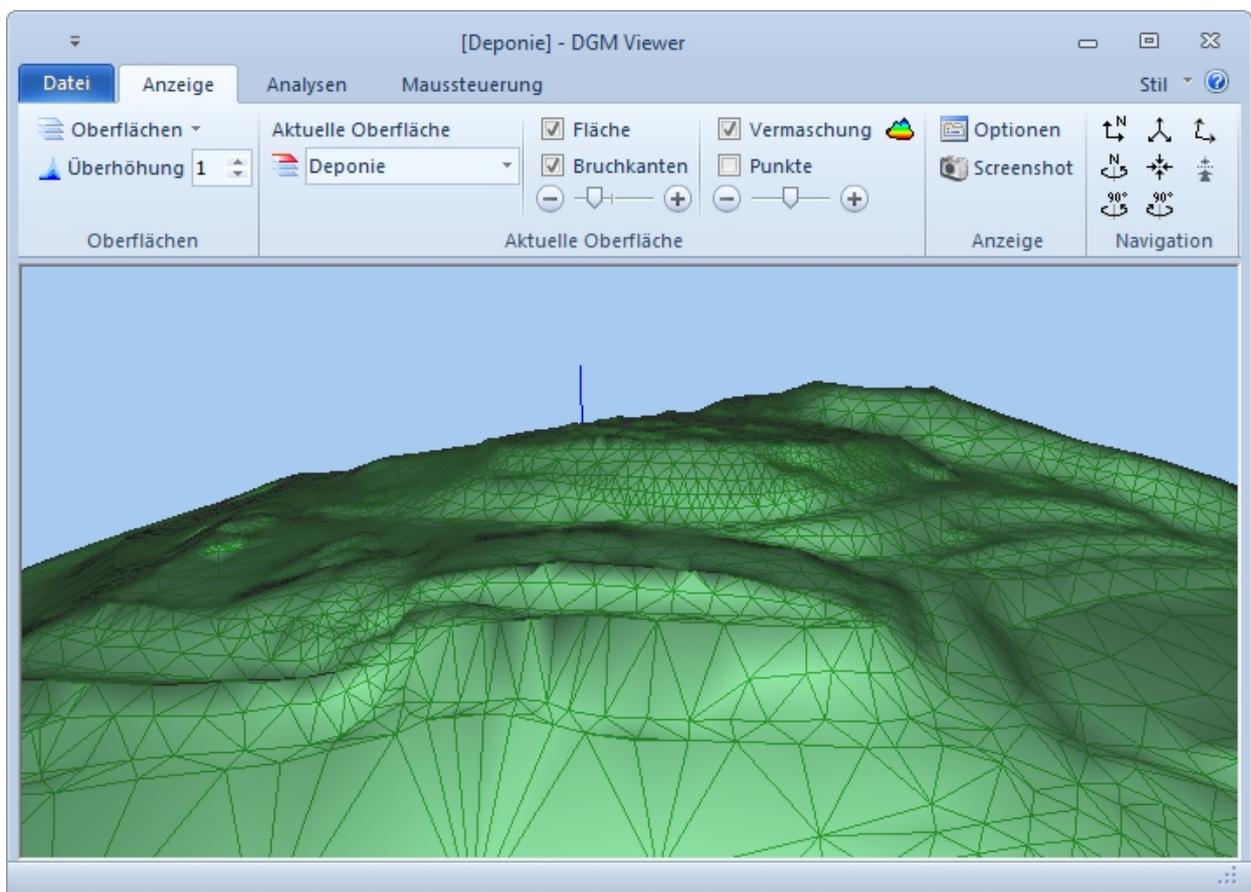


Demnach ist es z. B. möglich, mit dem AutoCAD **Zurück-Befehl** u. U. bis zu einer **leeren Zeichnung** zurückzukehren, eine DGM-Fläche dadurch aber **nicht** zu beeinflussen. Ein Aufruf der Funktion **Daten aktualisieren** stellt alle Objekte, die zur Flächendefinition des TINs gehören, wieder her. Bei mehreren Oberflächen kann dieser Vorgang einige Zeit in Anspruch nehmen.

## DGM-Viewer

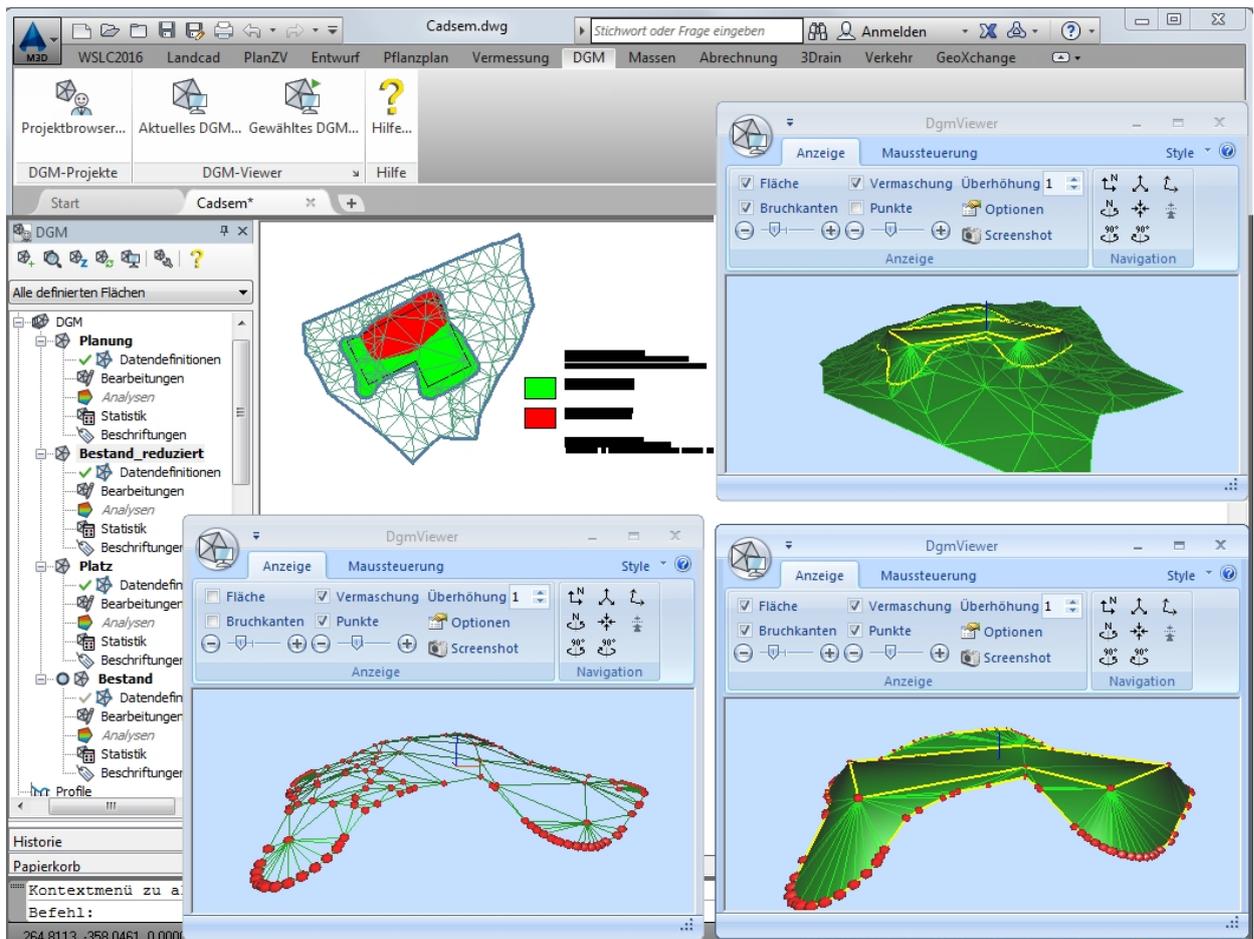


Der DGM-Viewer ist ein schlankes, **hochspezialisiertes**, von **AutoCAD unabhängig**es Programm zur **Visualisierung von DGM-Flächen**. Basierend auf dem Grafikstandard **OpenGL** und frei von unnötigem Ballast, ist der DGM-Viewer daher in der Lage, selbst sehr große DGM-Flächen dreidimensional anzuzeigen und **praktisch in Echtzeit** zu navigieren. Der DGM-Viewer ist daher das prädestinierte Werkzeug, um die mit dem DGM erzeugten Oberflächenmodelle zu betrachten und bietet selbst dann noch eine **vergleichbar hohe Performance**, wenn AutoCAD das Modell bereits nicht mehr darstellen kann. Darüber hinaus bietet der Viewer beeindruckende **Analysemöglichkeiten** wie z. B. eine animierte Niederschlags-Simulation.



Das entsprechende Icon in der **Werkzeugleiste des Projektbrowsers** ermöglicht die Darstellung der aktuellen oder im Falle **mehrerer Oberflächen**, die **Auswahl der darzustellenden Oberflächen** im Viewer. Der Aufruf des DGM-Viewers zu einer **selektierten DGM-Fläche** erfolgt über das zugehörige Kontextmenü der gewählten Oberfläche im Projektbrowser. Der DGM-Viewer visualisiert **ausschließlich Objekte der Dreiecksvermaschung (TIN)**.

Beispiel eines mehrfachen Aufrufs zu einer Prismenberechnung:



Nachfolgend werden die Möglichkeiten der Übergabe von Oberflächendaten an den Viewer veranschaulicht.

## Aktuelles DGM



Das **aktuelle DGM** bzw. die aktuelle Oberfläche lässt sich direkt und **ohne weitere Auswahl** im Viewer betrachten, wenn der entsprechende Befehl aus den Ribbons, dem Pull-down-Menü oder dem DGM-Werkzeugkasten aufgerufen wird. Für die Darstellung der Oberfläche gelten die Einstellungen innerhalb der Optionen des DGM - Viewers.

## Gewähltes DGM

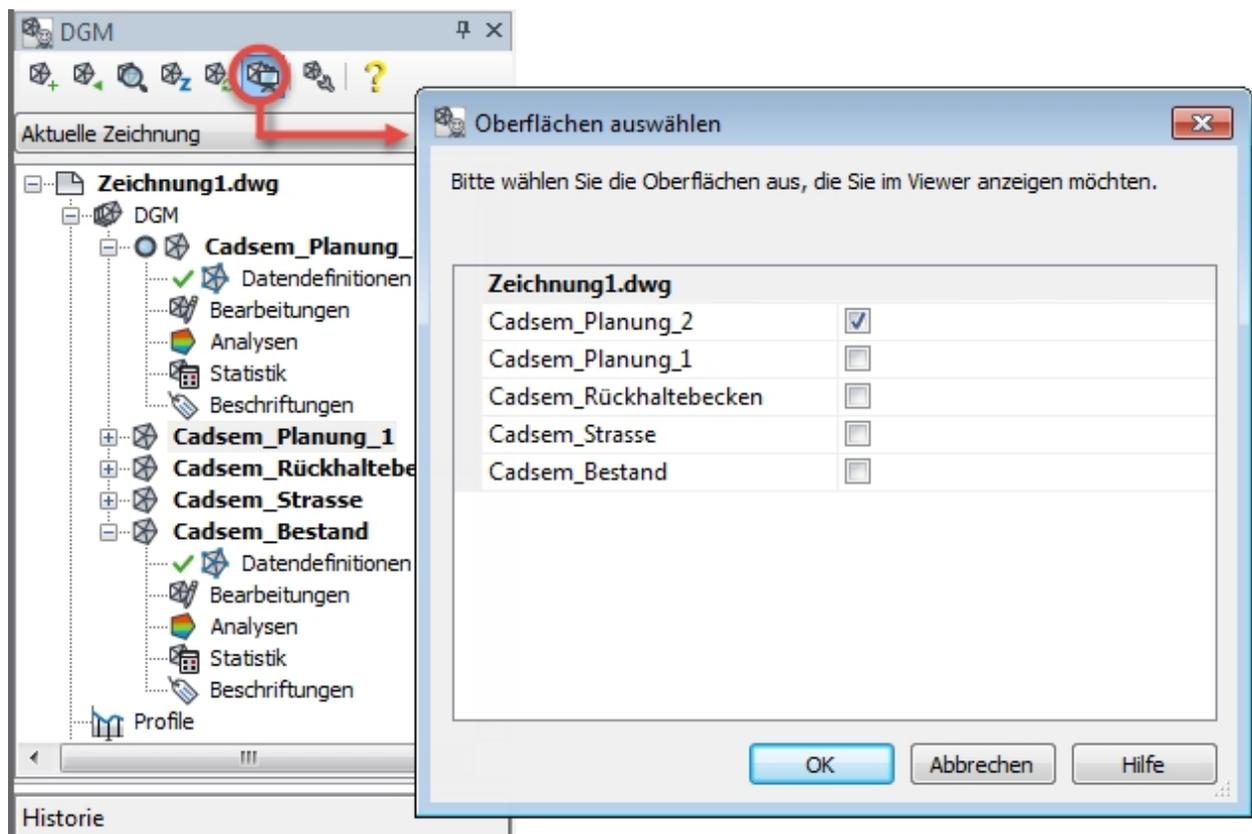


Der DGM-Viewer lässt sich auch **direkt mit einer gewählten Vermaschungsdatei** aufrufen. Das separate Laden einer Vermaschungsdatei (Mesh-Datei, \*.msh) kann v.a. für **Präsentationszwecke** sinnvoll sein, da die Datei vorab erstellt werden kann und zur Anzeige keinerlei AutoCAD-Daten benötigt. Ein weiteres, herausragendes Merkmal besteht in der Möglichkeit, den DGM-Viewer **mehrfach** zu starten. Auf diese Weise ist es möglich, verschiedene DGM-Oberflächen in separaten, völlig **unabhängigen Fenstern** gleichzeitig zu betrachten.



Eine Mesh-Datei lässt sich auch über das Register **Datei** innerhalb des Viewers öffnen. Jede Oberfläche des DGM lässt sich über die Exportfunktion des DGM in diesem Format speichern. Zu einer bestehenden Oberfläche können weitere Modelle hinzugefügt werden. Beim **Hinzufügen** werden diese Modelle visuell unterschiedlich dargestellt. Die Darstellung wird in den Optionen des Viewers gesteuert und in einer Konfigurationsdatei benutzerspezifisch abgespeichert.

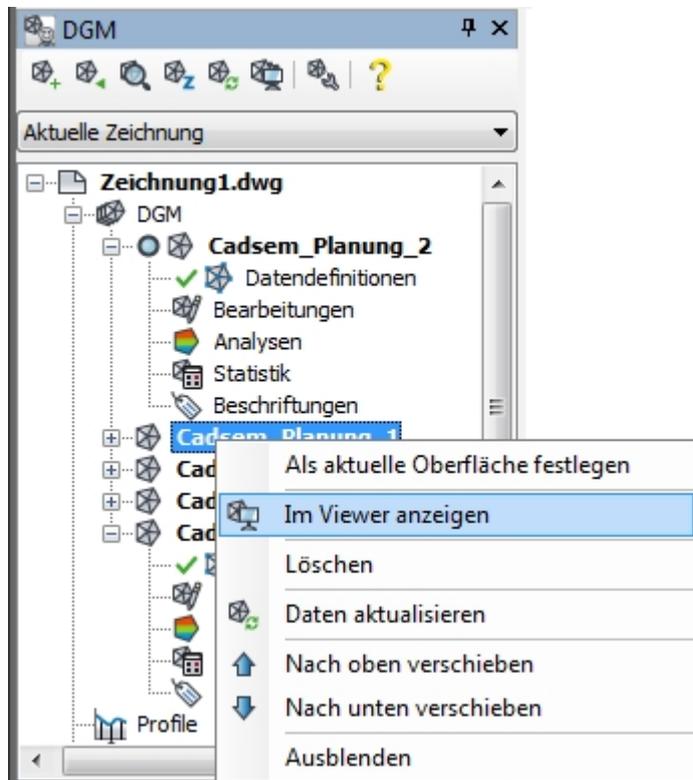
## Aufruf aus der Werkzeugleiste



Bei mehreren, innerhalb der Zeichnung vorhandenen **Oberflächendefinitionen**, werden alle Flächen innerhalb einer zusätzlichen Dialogbox zur Auswahl angezeigt. Die **aktuelle Oberfläche** des Projektbrowsers wird dabei **vorausgewählt**. Optional können dabei die **gewünschten Flächen**, welche **gemeinsam im Viewer angezeigt** werden sollen, gewählt werden. Für die Darstellung der Oberfläche gelten die Einstellungen innerhalb der Optionen des DGM - Viewers.

**Mehrere Oberflächen** werden **unterschiedlich gefärbt** im Viewer **angezeigt**. Die Definition dieser Flächendarstellung wird in den Optionen vordefiniert und ist **auf 10 Oberflächen voreingestellt**. Ab der 11. Oberfläche wird im Viewer die Anzeige der Farbreihenfolge, beginnend mit Oberfläche 1, wiederholt.

## Aufruf aus dem Kontextmenü



Bei der **direkten Auswahl** einer Oberfläche innerhalb des Projektbrowsers kann diese über die Funktion des Kontextmenüs in den DGM Viewer überführt werden. Die jeweils ausgewählte Oberfläche wird direkt **in den DGM Viewer übertragen** und dort angezeigt. Es muss sich hierbei nicht um das aktuelle DGM handeln. Für die Darstellung der Oberfläche gelten ebenfalls die Einstellungen innerhalb der Optionen des DGM - Viewers.

## Anzeige

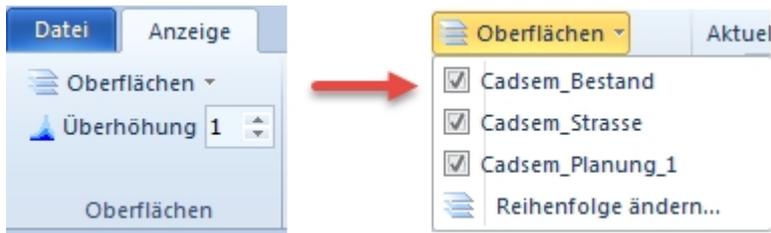


Für die Anzeige steht ein separates **Multifunktionsregister** (Ribbon) zur Verfügung, welches die entsprechenden Funktionen für die Darstellungsoptionen zur Verfügung stellt. Das Register lässt sich durch Auswahl des entsprechenden Befehls aus dem Kontextmenü **minimieren**, damit mehr Darstellungsfläche bei gleicher Dialoggröße vorhanden ist.

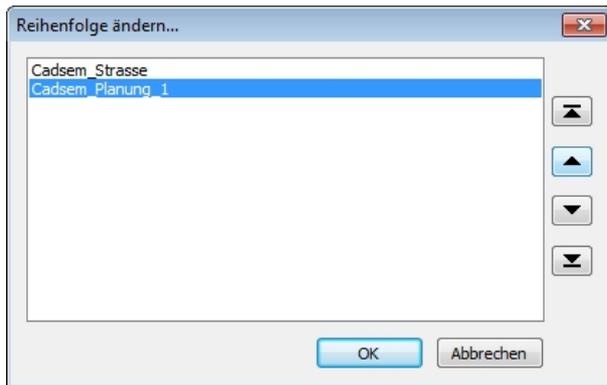
## Oberflächen

Innerhalb der **Gruppe Oberflächen** ist die Steuerung der anzuzeigenden Oberflächenmodelle, deren Reihenfolge sowie die Festlegung des Überhöhungsfaktors möglich.

### Oberflächen



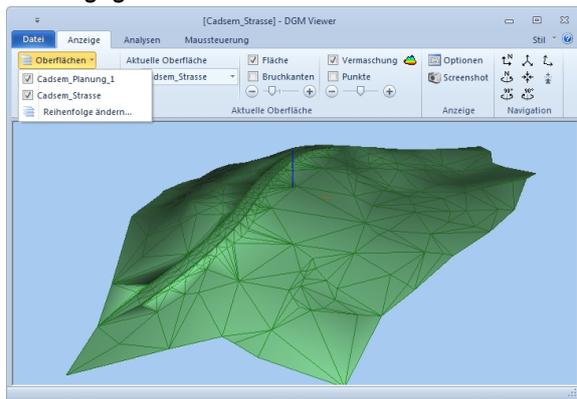
Im Menüpunkt **Oberflächen** werden alle aktuell geladenen Oberflächenmodelle angezeigt. Sie können die Darstellung einzelner Flächen durch Aus- oder Abwahl in diesem Menü steuern.



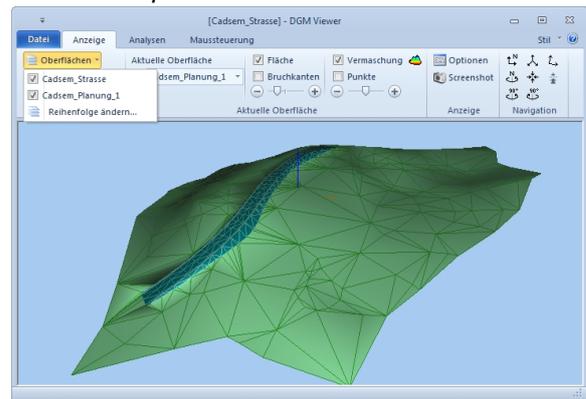
Von besonderer Bedeutung kann auch die Änderung der **Anzeigereihenfolge** sein. So lassen sich beispielsweise Konstruktionen besser visualisieren, wenn sie zusätzlich mit dem Planungsgelände angezeigt werden, da mehreren Oberflächen verschiedene Farben zugeordnet werden können. Hierbei ist es aber wichtig, welche Oberfläche in der Anzeigereihenfolge ganz oben steht. Ansonsten würde sie möglicherweise verdeckt werden.

Die Reihenfolge im Viewer lässt sich **unabhängig** von der Reihenfolge im Projektbrowser steuern.

### Planungsgelände oben

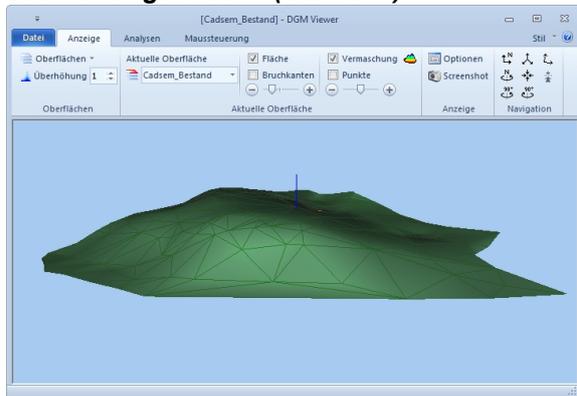


### Strassenkörper oben

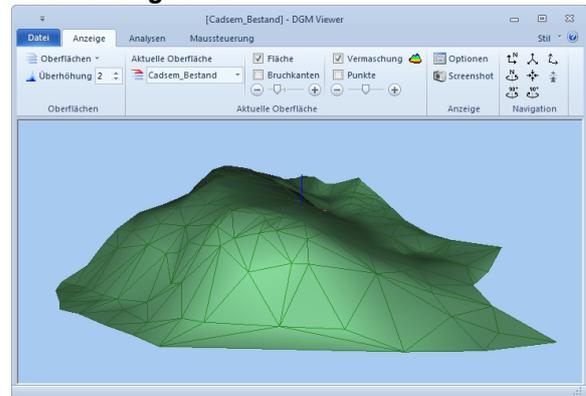


Der Überhöhungsfaktor lässt sich durch **Eingabe einer Ganzzahl** beliebig und durch Betätigung der **Pfeiltasten** jeweils um den **Wert 1** verändern. Durch die Darstellung einer Überhöhung lassen sich die **Erhebungsänderungen** v. a. bei flachen Geländeoberflächen besser darstellen.

### Überhöhungsfaktor 1 (Standard)



### Überhöhungsfaktor 2



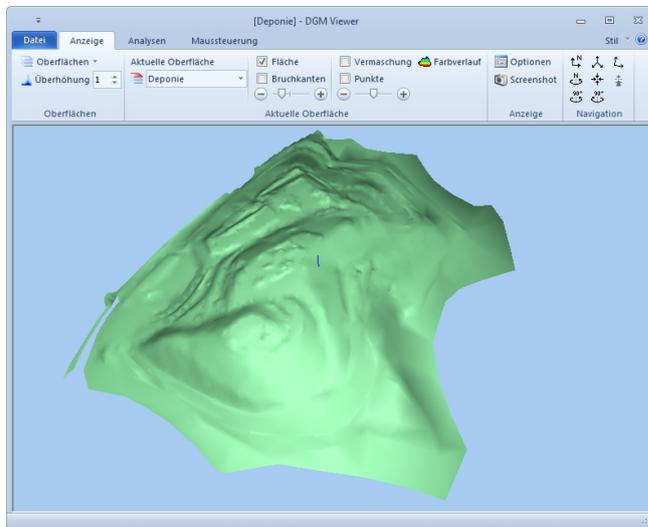
## Aktuelle Oberfläche

Innerhalb dieser Gruppe befinden sich Funktionen für die Steuerung der Darstellung einzelner Oberflächenbestandteile. Sie haben dabei die Möglichkeit die aktuelle Fläche auszuwählen und für diese Auswahl jeweils die Darstellung von **Fläche**, **Vermaschung**, **Bruchkanten**, **Punkten** sowie dem **Farbverlauf** zu steuern.



Über die Auswahlliste wird die aktuelle Oberfläche definiert. Für die aktuelle Oberfläche werden jeweils die Funktionen für die Darstellung sowie die Analyse angewendet.

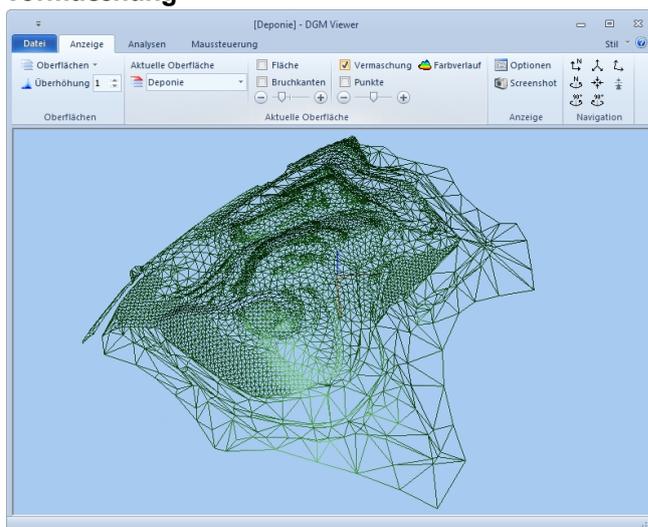
## Fläche



Der DGM-Viewer bietet die Möglichkeit, die Flächen **unabhängig** von ihren **Kanten**, welche separat als **Vermaschung** darstellbar sind, anzuzeigen.

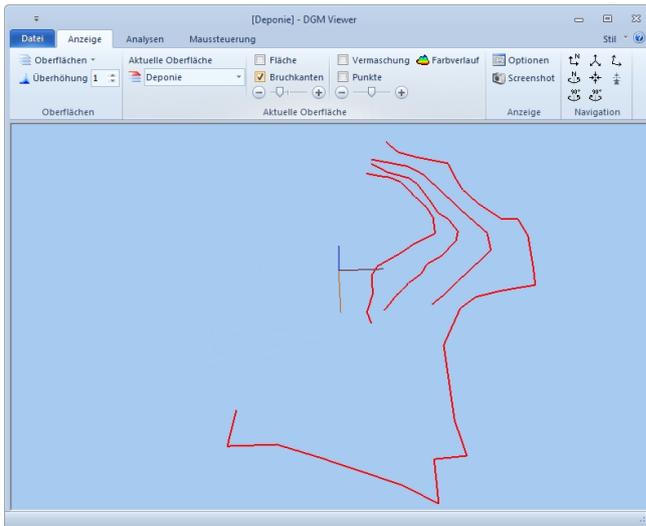
Die Darstellung der Flächen erfolgt stets in einer **leicht abgerundeten** Form.

## Vermaschung



Die **Dreieckseiten der Vermaschung** sind als separates Objekt vorhanden und mildern in Kombination mit den Flächen, deren diffuse Darstellung ab. Es werden immer **harte Kanten** dargestellt, d. h. die Linien werden nicht zu Bögen abgerundet.

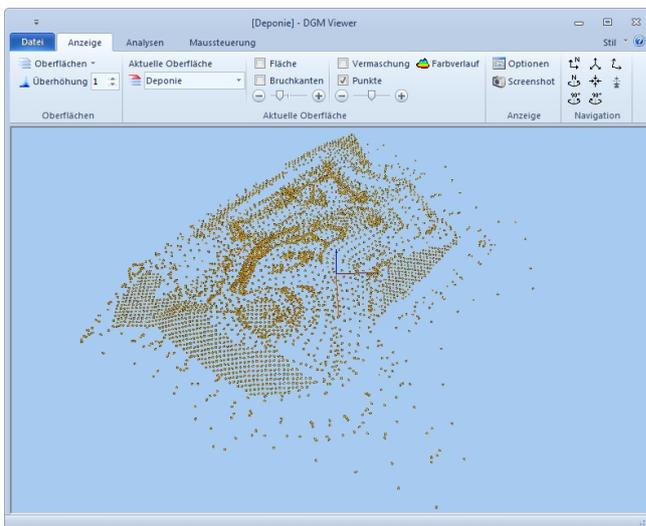
## Bruchkanten



Die Darstellung von Bruchkanten ist v. a. zur Überprüfung von **Konstruktionen** sinnvoll, da diese zumeist nicht ohne Bruchkanten realisierbar sind.

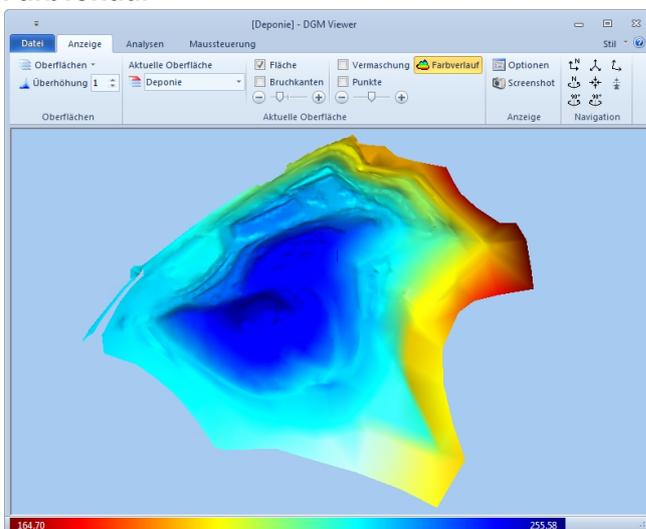
Die dargestellte **Breite** der Bruchkanten lässt sich mit Hilfe eines Schiebereglers oder der +/- Schalter innerhalb eines festgelegten Spektrums stufenlos verändern.

## Punkte



Punkte werden als **kugelähnliche Körper** dargestellt, deren Größe sich mit Hilfe eines Schiebereglers oder der +/- Schalter innerhalb eines festgelegten Spektrums stufenlos verändern lassen. Die Anzeige von Punkten kann auch im 3D-Modus des Viewers sehr nützlich sein, um z. B. zu beurteilen, ob eine als geradlinig angenommene Bruchkante nur aus zwei oder aus mehreren Punkten besteht.

## Farbverlauf

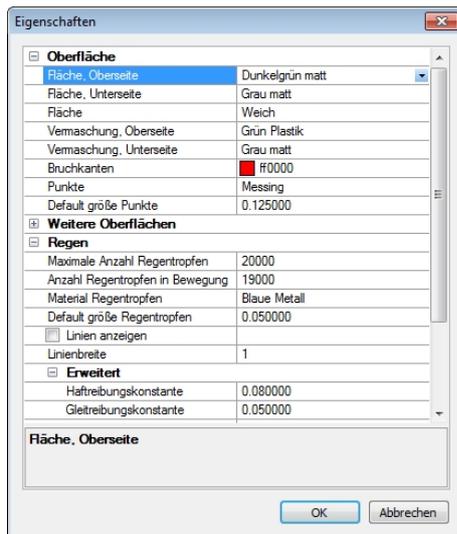
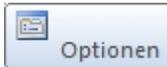


Mit einem **Farbverlauf** werden die Höhenbereiche in einem Regenbogen Verlauf eingefärbt und visualisiert. Im unteren Bereich des Viewers wird die zugehörige Farbskala angezeigt. Befinden sich mehrere Oberflächendefinitionen im Viewer, so ermittelt sich der darzustellende Höhenbereich aus minimalem und maximalem Höhenwert aller Flächen.

## Anzeige

Im Bereich zur Anzeige lassen sich die vom DGM-Viewer darzustellenden Objekte konfigurieren. Dafür stehen Parameter innerhalb der **Optionen** zur Verfügung. Die aktuelle Ansicht bzw. Darstellung des Viewers lässt sich in eine Grafik exportieren, indem ein **Screenshot** erstellt wird.

## Optionen



Die Optionen dienen zur Einstellung der **Farben** aller Darstellungen einschließlich des Hintergrundes.

Dazu ist die entsprechende Farbe bzw. das Material aus den jeweiligen Listen auszuwählen.

Aktuell festgelegte Einträge erscheinen in der Schaltfläche bzw. den Farbfeldern zu den Objekten.

Innerhalb der Optionen werden auch Voreinstellungen für die Analyse definiert. Detaillierte Angaben zu diesen Parametern finden Sie im Abschnitt Analyse des Viewers.

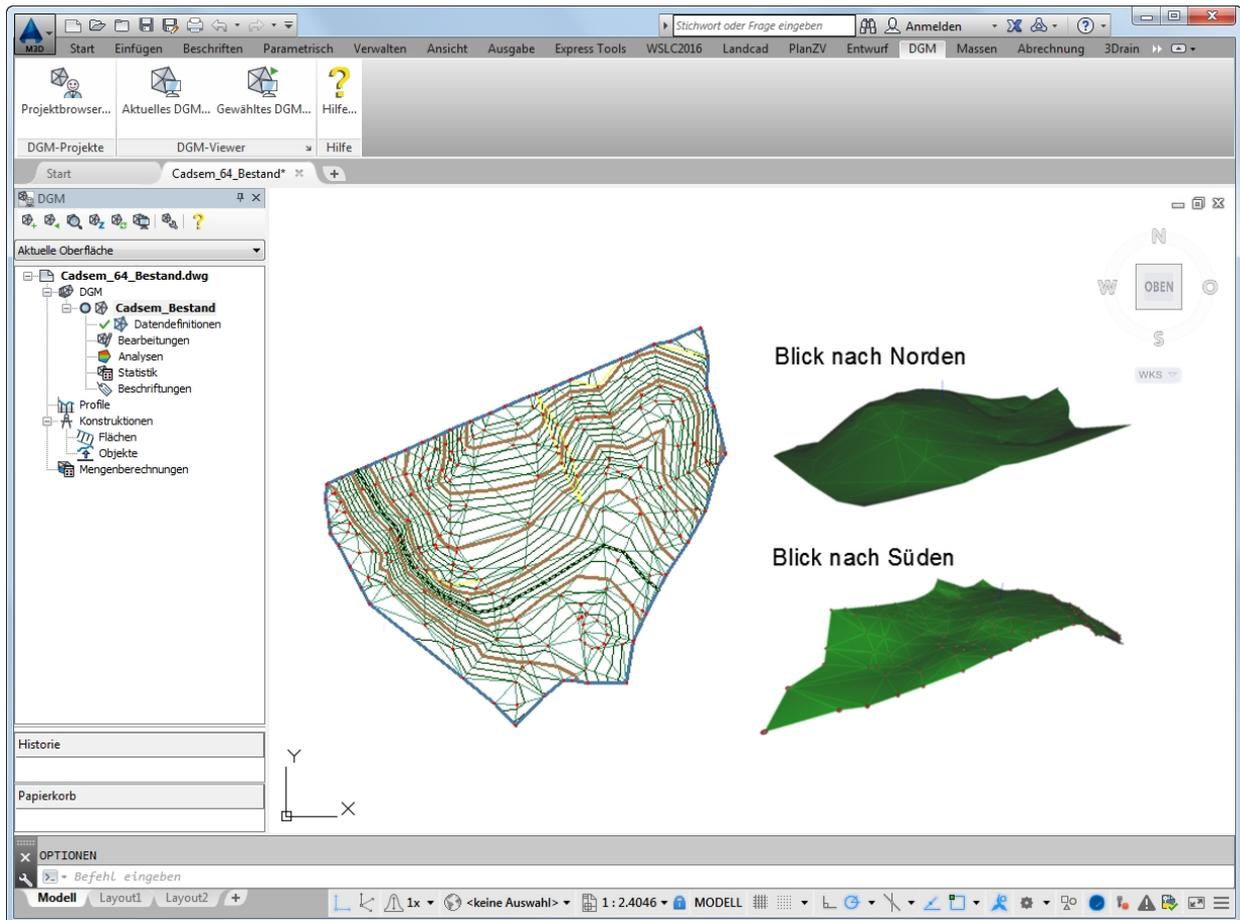
Die Optionen werden benutzerspezifisch innerhalb der Datei **DgmViewerMeshProps.xcfg** abgespeichert. Zu finden ist diese Datei innerhalb des jeweiligen Userverzeichnisses von WS Landcad.

**Hinweis:** Alle Änderungen der Farbe oder des Materials werden **augenblicklich** im DGM-Viewer umgesetzt. Dadurch ist eine Feineinstellung im Live-Betrieb möglich.

## Screenshot

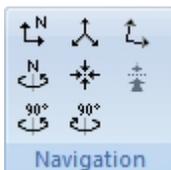


Durch Aktivierung des **Screenshot-Icons** lässt sich die aktuelle Darstellung des Viewers in eine frei wählbare **Bitmap-Datei (\*.bmp)** speichern und anschließend vielfältig weiterverwenden. Eine eindrucksvolle Möglichkeit besteht z. B. darin, ein Bitmap in die Zeichnung zu importieren. Bitte achten Sie dabei darauf, dass Sie die volle Bildschirmauflösung verwenden, das **Fenster des DGM-Viewers** also **vor der Erstellung** des Screenshot **maximieren**, um eine hinreichende Auflösung zu erreichen.



Da der **Hintergrund** mitgespeichert wird, ist im Viewer v. a. ein **weißer Hintergrund** geeignet, wenn das Ergebnis zusammen ausgeplottet werden soll.

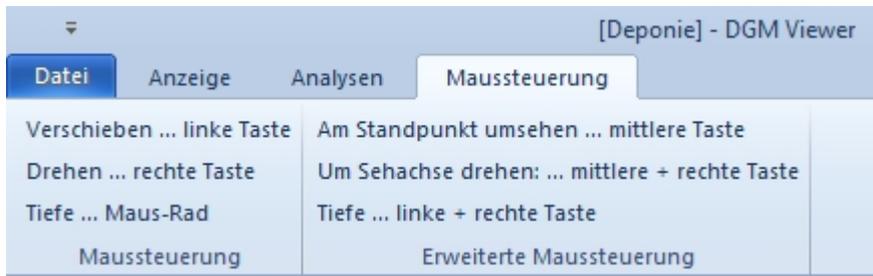
## Navigation



Im Bereich der Navigation stehen verschiedene **Navigationsbefehle** zur Verfügung, die durch Aktivierung der entsprechenden Icons ausgeführt werden. Im Gegensatz zur **freien Navigation** mit Hilfe der Maus, werden hier **fest definierte Zustände** erreicht.

	<b>Grundriss genordet</b>	Stellt die Ansicht in den Grundriss und richtet diesen nach Norden aus.
	<b>Räumliche Ansicht</b>	Stellt eine <b>standardisierte</b> räumliche Ansicht dar, wobei der Winkel der X-Achse und der XY-Ebene jeweils <b>45°</b> beträgt.
	<b>Grundriss</b>	Wechselt in den <b>Grundriss</b> und behält hierbei die aktuelle Ausrichtung zur Himmelsrichtung.
	<b>Nach Norden ausrichten</b>	Richtet die <b>aktuelle Ansicht</b> nach <b>Norden</b> aus.
	<b>Zentrieren, Tiefe zurücksetzen</b>	<b>Zentriert</b> die aktuelle Ansicht und führt einen <b>Standardzoom</b> auf das Gelände aus.
	<b>Tiefe zurücksetzen</b>	<b>Zoomt</b> auf das Gelände.
	<b>Nach links drehen</b>	<b>Dreht</b> die die XY-Ebene um <b>90° nach links</b> .
	<b>Nach rechts drehen</b>	<b>Dreht</b> die die XY-Ebene um <b>90° nach rechts</b> .

# Maussteuerung



Die **interaktive Navigation** innerhalb des **Hauptfensters** wird mit **Hilfe der Maus** vorgenommen, wobei eine **generelle Steuerung** und eine **erweiterte Maussteuerung** zur Verfügung stehen. Die beiden Bereiche des Multifunktionsregisters enthalten die hierzu nötige Hilfe.

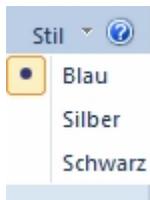
## Generelle Maussteuerung

	<b>Verschieben</b>	<b>Linke Taste</b>	Verschiebt die gesamte Darstellung.
	<b>Drehen</b>	<b>Rechte Taste</b>	Dreht die Darstellung je nach Bewegungsrichtung um die Achsen.
	<b>Tiefe</b>	<b>Maus-Rad</b>	Führt einen Zoom aus.

## Erweiterte Maussteuerung (als mittlere Taste gilt auch das Mausrad bei einer 2-Tasten-Maus)

	<b>Am Standpunkt umsehen</b>	<b>Mittlere Taste</b>	Dreht die Darstellung relativ zum virtuellen Standpunkt.
	<b>Um Sehachse drehen</b>	<b>Mittlere und rechte Taste</b>	Dreht die Darstellung um die gedachte Sehachse.
	<b>Tiefe</b>	<b>Linke und rechte Taste</b>	Führt einen Zoom aus.

## Viewer-Stil einstellen



Der DGM-Viewer ist ein eigenständiges, von AutoCAD unabhängiges Programm. Die Optik entspricht daher nicht zwangsweise den AutoCAD-Dialogen, deren Erscheinungsbild durch den **aktuell in Windows eingestellten Stil** geprägt ist, sondern lässt sich bei Bedarf einem der **enthaltenen Dialogstile** zuordnen, die Sie aus einer Klappliste wählen können.

## Vermaschungsdatei öffnen



Mit dem DGM-Viewer lassen sich Vermaschungsdateien im **Mesh-Format (\*.msh)** direkt öffnen. Diese enthalten alle für eine DGM-Fläche notwendigen Informationen. Mit Hilfe von Mesh-Dateien lassen sich auch **sehr große Geländemodelle** mit ausgezeichneter Performance im DGM-Viewer betrachten. Mesh-Dateien eignen sich daher besonders für **Präsentationszwecke**. Eine für den DGM-Viewer geeignete Mesh-Datei lässt sich mit Hilfe des integrierten **Export-Befehls** aus jeder DGM-Fläche erstellen.

## Analysen



Die Funktionen zur Analyse eines Oberflächenmodells im Viewer besitzen ein dynamisches Verhalten. Im Gegensatz zu den statischen Analysen innerhalb des CAD können Sie z.B. die Simulation von Regenabflüssen auf einem Oberflächenmodell idealisiert veranschaulichen. Das Darstellungsverhalten sowie die Performance der Simulation sind dabei von mehreren Faktoren abhängig. Wesentlichen Einfluss auf die Simulation haben natürlich die **Größe des Oberflächenmodells** sowie die zur Verfügung stehende **Rechnerleistung**.

## Niederschlag Simulation



Für die aktuelle Oberfläche kann die Simulation eines Niederschlagsereignisses ausgeführt werden. Die Simulation wird durch die Schaltfläche **Start** berechnet und ausgeführt. Beendet wird die Simulation mit der Schaltfläche **Stop**.

<input type="checkbox"/> <b>Regen</b>	
Maximale Anzahl Regentropfen	20000
Anzahl Regentropfen in Bewegung	19000
Material Regentropfen	Blaue Metall
Default gröÙe Regentropfen	0.050000
<input type="checkbox"/> Linien anzeigen	
Linienbreite	1
<input type="checkbox"/> <b>Erweitert</b>	
Haftreibungskonstante	0.080000
Gleitreibungskonstante	0.050000
Gewicht Regentropfen	0.050000
Material Ebene	Blau matt

Für diese Analyse gelten einzelne Parameter als Grundlage für die Berechnung. Diese Parameter werden innerhalb der Optionen des Viewers, im **Menüpunkt Regen**, definiert.

**Maximale Anzahl Regentropfen**

Dieser Wert steuert die Gesamtzahl der für die Simulation anzuzeigenden Objekte

**Anzahl Regentropfen in Bewegung**

Der Wert steuert die sich in Abhängigkeit der Gesamtanzahl in Bewegung befindlichen Objekte

**Material fallender Regentropfen**

Steuerung der Anzeige von fallenden Tropfen

**Linien anzeigen**

Anzeige von Tropflinien für einzelne Tropfen

**Linienbreite**

Steuerung der Linienbreite der Tropflinien

**Material fließende Regentropfen**

Steuerung der Anzeige von fließenden, sich in Bewegung befindlichen Tropfen auf dem Oberflächenmodell

**Material stehende Regentropfen**

Steuerung der Anzeige von ruhenden Tropfen auf dem Oberflächenmodell

**Default Größe Regentropfen**

Vorgabegröße für die Darstellung eines Regentropfens

**Erweitert**

Zusätzliche Einstellmöglichkeiten für die Analyseobjekte

**Haftreibungskonstante**

Physikalischer Wert, welcher das Verhalten der Haftung von Tropfen auf dem Oberflächenmodell steuert

**Gleitreibungskonstante**

Physikalischer Wert, welcher das Gleitverhalten von Tropfen auf dem Oberflächenmodell steuert

**Regentropfen versickern**

Bei aktivierter Option werden Tropfen innerhalb eines festgelegten Zeitintervalls aus der Simulation entfernt und als neue Regenobjekte initialisiert. Bei deaktivierter Option kommt es folglich zum Stillstand der Simulation innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls.

**Zeit versickern**

Versickerungszeit in Sekunden nach welcher die Tropfen aus der Simulation entfernt werden

**Wolkenhöhe**

Abstand der Regenwolke zum höchsten Geländepunkt

**Wolkengröße**

Minimale, vertikale Ausdehnung der Wolke

**Faktor Wolkengröße**

Faktor zur Berechnung der vertikalen Ausdehnung der Wolke über die Geländehöhe

**Größe Anpassung**

Größe für die Anpassung des Simulationsmaßstabes wenn die Option Anpassen aktiv gesetzt ist. Das Modell wird dabei auf diesen Bezugswert skaliert.

**Energieverlust**

Abbau der kinetischen Energie eines Tropfens beim Wechsel zwischen Dreiecksflächen

**Material Ebene**

Farbe für die Darstellung der Höhenebene

**Hintergrund**

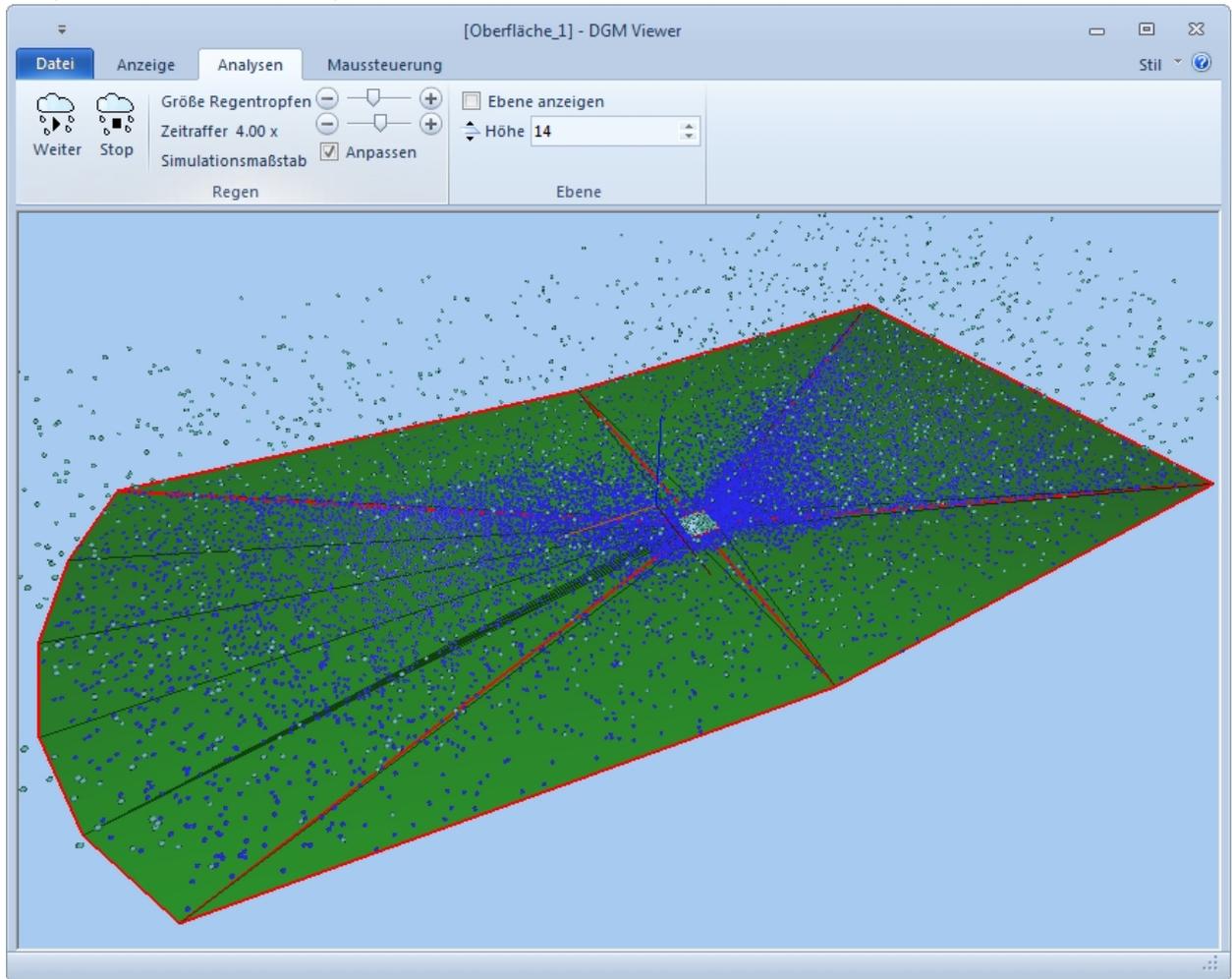
Hintergrundfarbe des Viewers

**Höhen einfärben**

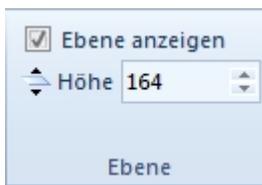
Option für das Einfärben von Viewer-Objekten gemäß den vorhandenen Höhenwerten

**Hinweis:** Alle Änderungen der Parameter werden **zeitgleich** im DGM-Viewer umgesetzt. Dadurch ist eine Feineinstellung zur Laufzeit möglich.

### Beispiel für eine Niederschlags-Simulation im Viewer

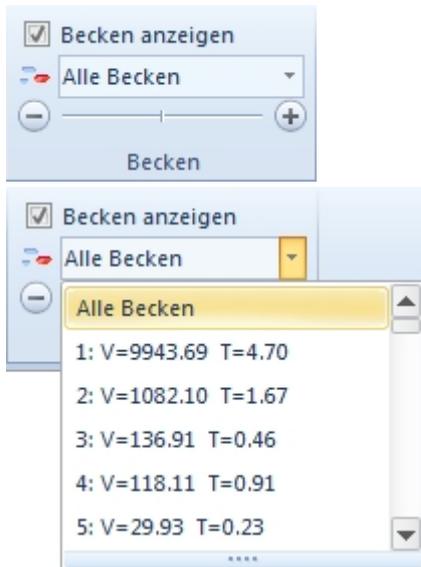


### Ebene



Für die Darstellung eines gewünschten Horizontes, zusätzlich zum Oberflächenmodell, kann die Option **Ebene anzeigen** aktiviert werden. Der **Vorgabewert für die Höhe** resultiert dabei aus dem niedrigsten Geländepunkt. Innerhalb der Optionen des Viewers wird die Darstellung der Ebene gesteuert.

## Becken Analyse



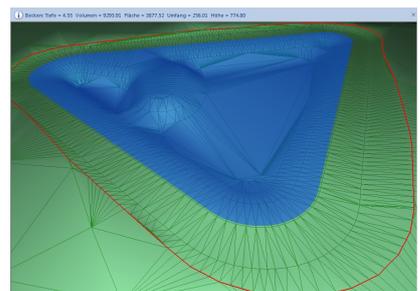
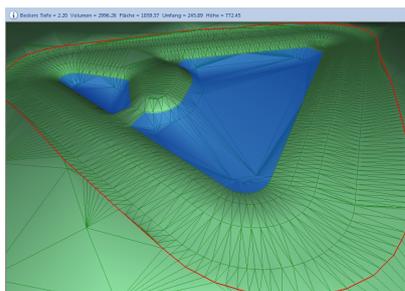
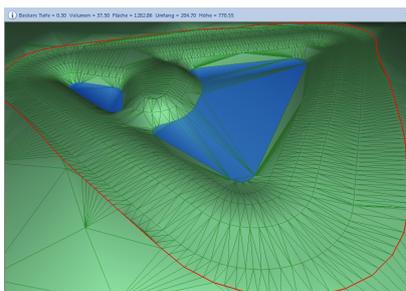
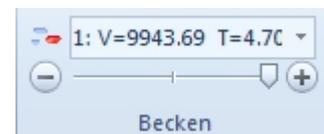
Die Analyse von Füllflächen (Becken) erfolgt immer auf der aktuellen Oberfläche und wird durch Aktivieren der Option **Becken anzeigen** ausgeführt. Alle Füllflächen werden automatisch berechnet und die Ergebnisse in der Auswahlliste angezeigt. Als Vorgabe werden im Ergebnis **alle berechneten** Becken angezeigt.

Die Position eines einzeln ausgewählten Beckens wird durch einen **roten, temporären Pfeil** auf der Oberfläche markiert. Zusätzlich werden das **Volumen** sowie die **Tiefe** für das ausgewählte Becken in der Auswahlliste angezeigt.

**Zusätzliche Informationen** über die **Fläche** und den **Umfang** sowie die **Geländehöhe** des ausgewählten Beckens werden unterhalb der Multifunktionsleiste des Viewers eingeblendet.



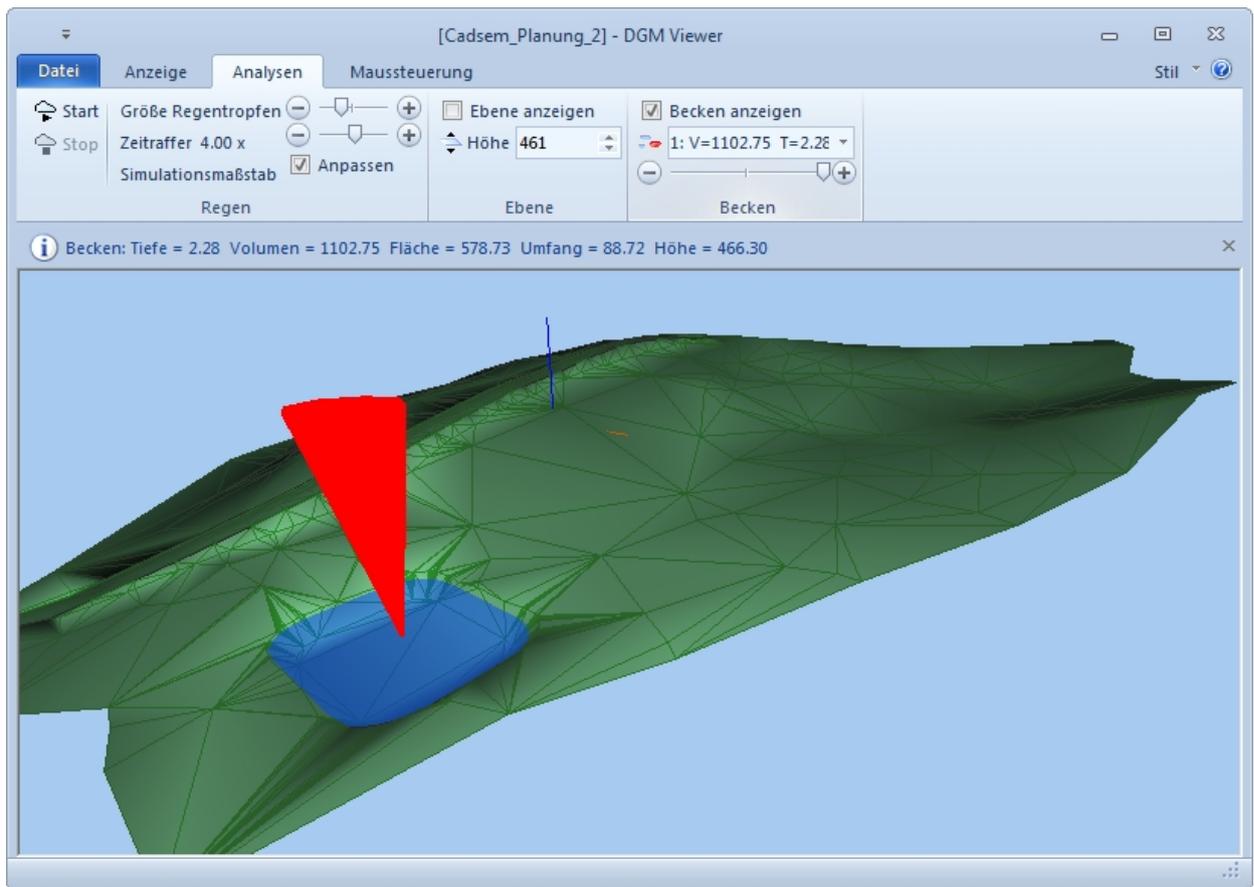
Für ein Einzelbecken können alle Zwischenwerte von 0-100% der Füllung stufenlos angezeigt werden. Dafür steht der Schieberegler unterhalb der Auswahlliste zur Verfügung. Nach links verkleinern sich die Füllwerte und alle zugehörigen Eigenschaftswerte. Nach rechts vergrößert sich die Füllung des Beckens. Das entsprechend ausgewählte Teilergebnis wird grafisch im Viewer **zeitgleich** angezeigt.



In den Optionen des Viewers sind nachfolgende Voreinstellungen enthalten, mit denen die Darstellung der Becken Simulation beeinflusst werden kann.

- **Farbe** – Steuerung der Beckenfarbe bzw. Füllung
- **Transparenz** – Steuerung der Deckkraft einzelner Beckenflächen

### Selektion eines Einzelbeckens mit dynamischer Anzeige

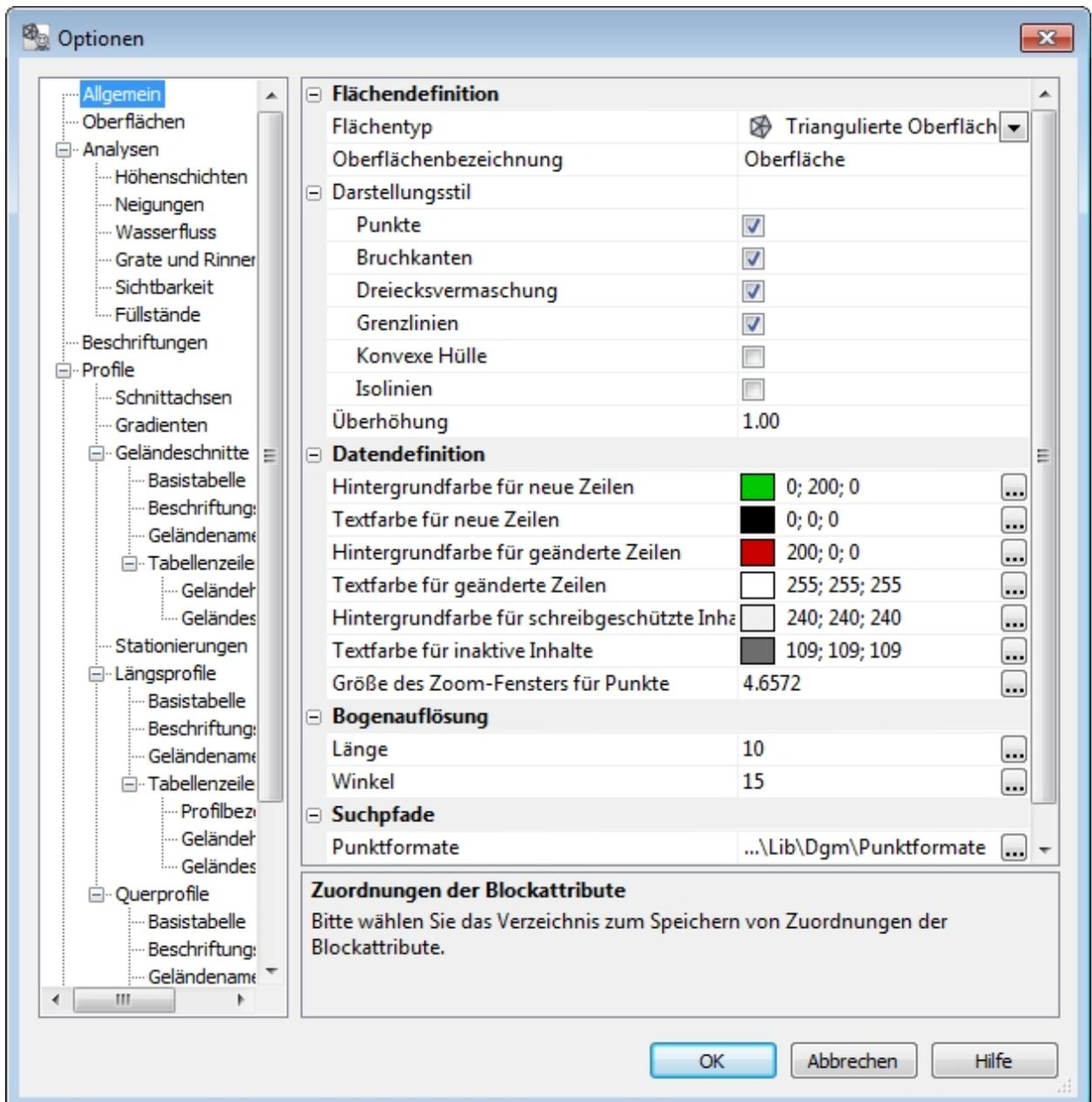


# Optionen

## Allgemein



Das DGM verfügt über einen **strukturierten Optionsdialog**, damit an zentraler Stelle die wichtigsten Einstellungen übersichtlich zur Verfügung stehen. Im Optionsdialog können sowohl **allgemeine Programmeinstellungen** getroffen werden, als auch **differenzierte Einstellungen** für die verschiedenen Funktionsbereiche des DGMs (z. B. Profile, Mengenberechnung), welche sich dann als **Stildefinitionen** speichern und jederzeit wieder laden lassen. Stildefinitionen haben den entscheidenden Vorteil, dass die jeweiligen Funktionsdialoge im Umfang reduziert werden können und das eine DGM-Fläche jederzeit mit einem anderen Stil versehen werden kann, um mehrere Flächen optisch leichter auseinanderzuhalten.



Unter dem Punkt **Allgemein** befinden sich die Vorgaben für die **Flächendefinition**, die **Datendefinition** und die **Bogenauflösung**, welche bei der Übernahme gerundeter Polylinien für Bruchkanten und Grenzlinien verwendet wird. Die jeweiligen Einstellungsmöglichkeiten werden im Folgenden erläutert. Zusätzlich werden hier die **Suchpfade** für den Speicherort von **Punktformaten** und **Attributzuweisungen** definiert.

## Flächendefinition

Diese Einstellungen regeln die Vorgaben für **eine neue DGM-Oberfläche**.

Flächendefinition	
Flächentyp	Triangulierte Oberfläche
Oberflächenbezeichnung	Oberfläche

- **Flächentyp** – Die Auswahl des Flächentyps ist z. Zt. auf **triangulierte Oberflächen** beschränkt.
- **Oberflächenbezeichnung** – Die **Standardbezeichnung** welche mit einer **Nummer** versehen und bei weiteren Flächen automatisch **hochgezählt** wird.

Darstellungsstil	
Punkte	<input type="checkbox"/>
Bruchkanten	<input checked="" type="checkbox"/>
Dreiecksvermaschung	<input checked="" type="checkbox"/>
Grenzlinien	<input checked="" type="checkbox"/>
Konvexe Hülle	<input type="checkbox"/>
Isolinien	<input type="checkbox"/>
Überhöhung	1.00

Im **Darstellungsstil** werden die **Elemente** festgelegt, die bei einer neuen DGM-Fläche **angezeigt** werden sollen. Die Anzeige lässt sich in den **Eigenschaften** einer bestehenden Oberfläche jederzeit wieder ändern.

Die **Überhöhung** gilt für die **reine Anzeige** der Höhenproportion im **CAD-Fenster** (**nicht** im externen DGM-Viewer). Die **tatsächlichen** Erhebungswerte werden hierbei **nicht verändert**.

## Datendefinition

Der Bereich der Datendefinition dient ausschließlich zum **Festlegen von Farben** für den **Dateneditor**, der für Punkte, Bruchkanten, Grenzlinien und Dreiecke verfügbar ist. Durch unterschiedliche Farben können vorgenommene Operationen **optisch hervorgehoben** werden und liefern daher ein ständiges Feedback an den Anwender.

Datendefinition			
Hintergrundfarbe für neue Zeilen		0; 200; 0	...
Textfarbe für neue Zeilen		0; 0; 0	...
Hintergrundfarbe für geänderte Zeilen		200; 0; 0	...
Textfarbe für geänderte Zeilen		255; 255; 255	...
Hintergrundfarbe für schreibgeschützte Inhalte		240; 240; 240	...
Textfarbe für inaktive Inhalte		109; 109; 109	...

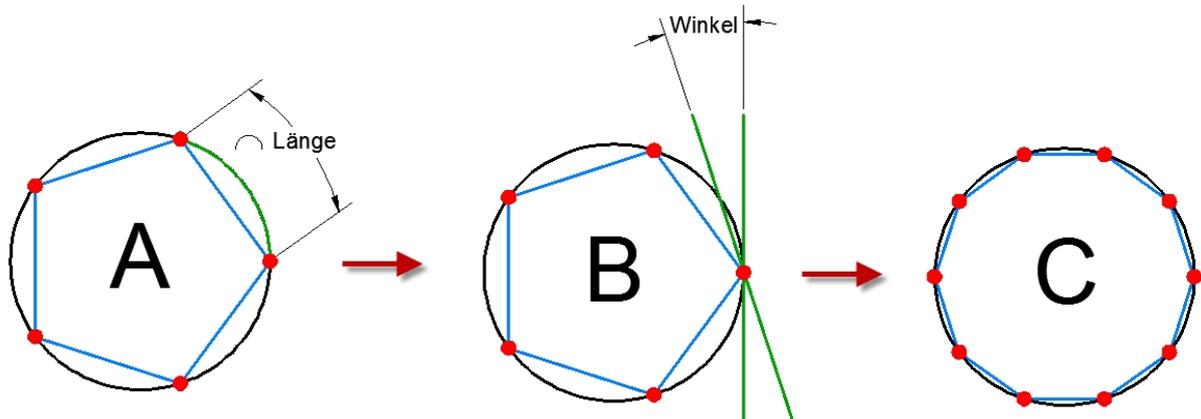
- **Schreibgeschützte Inhalte** sind z. B. die **Rechts-** und **Hochwerte** von Punkten, die zu Bruchkanten bzw. weichen Grenzlinien gehören.
- **Inaktive Inhalte** sind Punkte oder Bruchkanten **außerhalb** des durch Grenzlinien definierten, **sichtbaren Bereichs**.

## Bogenauflösung

Da ein Dreiecksnetz nur aus **geradlinigen Punktverbindungen** besteht, können Bögen **nicht direkt** für ein DGM verwendet werden, sondern sind entsprechend zu segmentieren. In den Optionen können daher Werte für **Länge** und **Winkel** angegeben werden, welche den Grad der Segmentierung steuern.

- **Länge** – Angabe einer **maximalen Bogenlänge**, die nicht unterschritten wird.
- **Winkel** – Angabe des **maximalen Winkels**, welcher sich aus der Tangente durch einen Stützpunkt und der Linienverbindung zum nächsten Stützpunkt ergibt.

Das hierbei angewendete Verfahren ist in der nachfolgenden Abbildung am Beispiel eines Kreises verdeutlicht:



1. Der Kreis wird ausgehend vom Anfangspunkt **zunächst** mit der festgelegten **Bogenlänge** segmentiert. Hierbei entsteht das **Fünfeck** von **Beispiel A**.
2. Als **nächstes** wird der Parameter für den **Winkel** angewendet. **Schneidet** die Linie im vorgegebenen Richtungssinn den Kreis **vor dem ursprünglich** ersten Segmentierungspunkt (**Beispiel B**), wird dieser Schnittpunkt als **erster Segmentierungspunkt** verwendet und der ursprüngliche Punkt wird verworfen.
3. Dieses Verfahren wird, ausgehend vom ersten tatsächlich gültigen Segmentierungspunkt, **solange wiederholt**, bis das letzte Segment erstellt ist (**Beispiel B**).

**Hinweis:** Das Verfahren berücksichtigt stets **vorhandene Stützpunkte**. Dies bedeutet, dass eine nötige Segmentierung bis zum ersten ursprünglich vorhandenen Stützpunkt vorgenommen wird und das Verfahren ab diesem Punkt erneut aufgegriffen wird. Dadurch wird sichergestellt, dass auch im segmentierten Resultat alle vorhandenen Punkte beibehalten werden.

## Suchpfade

Suchpfade	
Punktformate	...\Lib\Dgm\Punktformate ...
Zuordnungen der Blockattribute	...\Lib\Dgm\AttributZuordnungen ...

Hier können Sie das Verzeichnis spezifizieren, in welchem sich die Formate für den **Datenimport** der **Formatgruppe Punktdateien** und die mit dem ASCII-Assistenten gesicherten, benutzerspezifischen Formate befinden. Für die **gefilterte Auswahl** bei der **Datendefinition** werden die jeweiligen **Attributzuordnungen** der Zeichnungsblöcke unter dem hier eingestellten Pfad abgespeichert.

## Stiloperationen



Für alle im DGM verwendeten Stilarten stehen verschiedene Operationen wie z. B. das Anlegen, Ändern oder Löschen von Stilen zur Verfügung. Stile können ebenfalls in **Stildefinitionsdateien** exportiert und wieder aus diesen importiert werden. Die Stildefinitionen unterscheiden sich ja nach den verschiedenen Funktionsbereichen des DGMs (z. B. Oberflächen, Geländeschnitte, Mengenermittlung) und besitzen daher auch unterschiedliche Dateierweiterungen.

**Hinweis:** Die im DGM jeweils als **Standard** definierten Stile befinden sich im Bibliotheksverzeichnis des DGM unter **LIB\DGM\Stildefinitionen**.

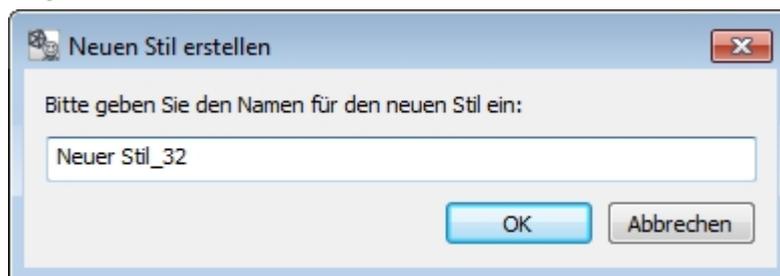
## Standardstil



Der Standardstil bezeichnet den **Grundstil**, der für jede neue **Oberfläche** bzw. für spezifische **Objekte** (z. B. Geländeschnitte) oder **Funktionen** (z. B. Prismenberechnung) vorhanden ist. Der Standardstil ist, wie alle anderen Stile, **zeichnungsunabhängig** und wird in der Konfiguration des DGMs gespeichert. Veränderungen im Standardstil bewirken also auch eine Veränderung für künftige DGM-Operationen.

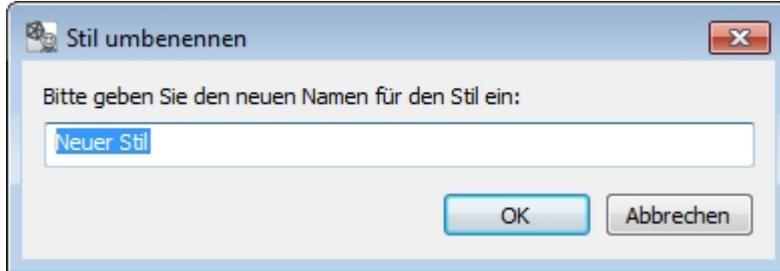
**Hinweis:** Der Standardstil lässt sich nicht umbenennen oder löschen. Sie können ihn allerdings durch die Eigenschaften eines anderen Stils ersetzen.

## Neuen Stil erstellen



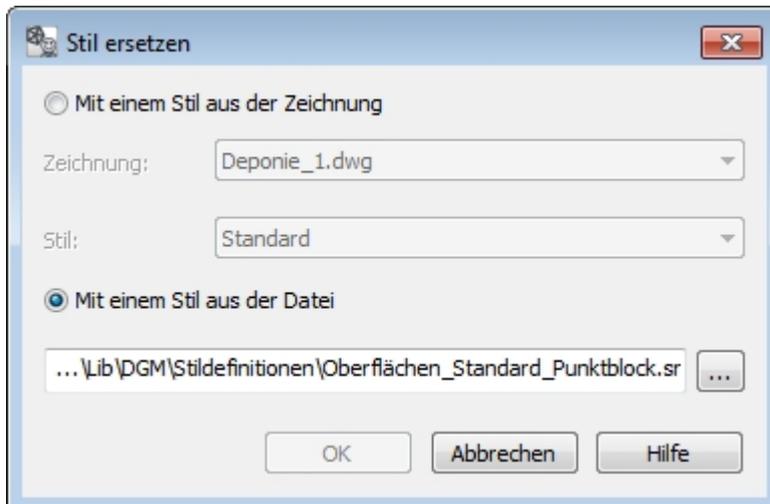
Diese Funktion erstellt einen neuen unabhängigen Stil **innerhalb der aktuellen Zeichnung**, wobei die Eigenschaften des aktuellen Stils übernommen werden. Hierbei wird ein Dialog geöffnet, in welchem der Name des neuen Stils eingegeben werden kann. Der Name ist jederzeit änderbar.

## Aktuellen Stil umbenennen



Diese Funktion ermöglicht es, den Namen des aktuell eingestellten Stils umzubennenen. Hierbei erfolgt eine Überprüfung auf bereits existente Stilnamen. Der **Standardstil** lässt sich **nicht** umbenennen.

## Aktuellen Stil ersetzen



Diese Funktion ermöglicht es, den aktuellen Stil **vollständig** durch die **Definitionen** eines anderen Stils zu ersetzen. Der Name des ursprünglichen Stils bleibt hierbei erhalten.

Der Dialog **Stil ersetzen** bietet dazu die Möglichkeiten, den Stil entweder aus einer **geöffneten DGM-Zeichnung** oder aus einer **externen Stildefinition** im Format **\*.srs** zu wählen.

Vorkonfigurierte Beispieltile finden Sie im Bibliotheksverzeichnis des DGMs.

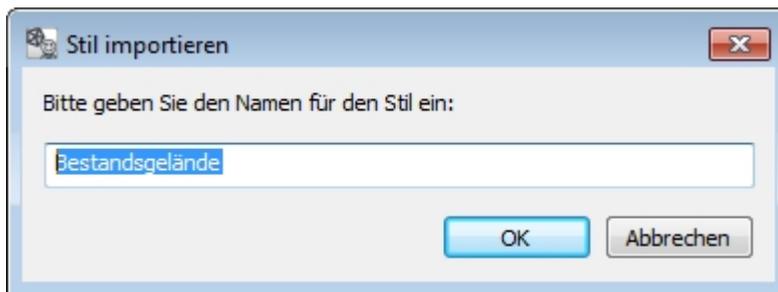
## Stil aus einer Datei importieren



Diese Funktion ermöglicht es, einen Stil zu importieren.

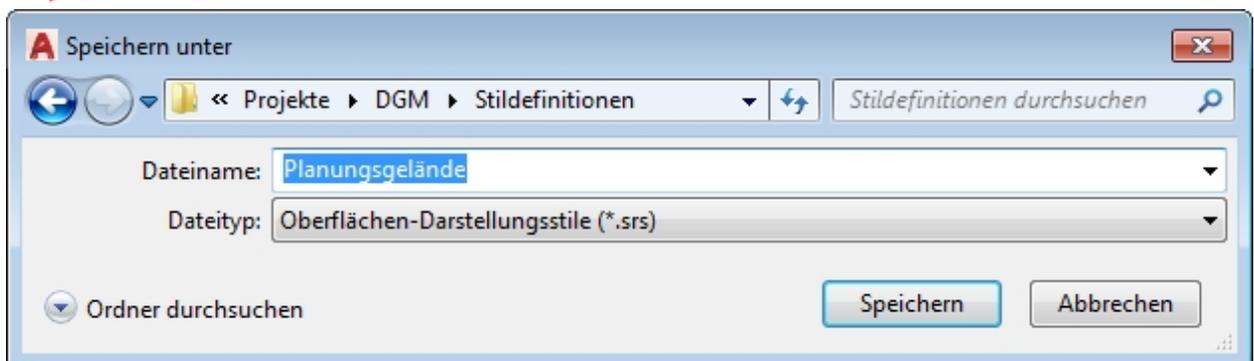
Der Dialog **Stil importieren** bietet dazu die Möglichkeiten, den Stil entweder aus einer **geöffneten DGM-Zeichnung** oder aus einer **externen Stildefinitionsdatei** im jeweils entsprechenden Format zu wählen.

Vorkonfigurierte Beispielseile finden Sie im Bibliotheksverzeichnis des DGMs.



Nach der Auswahl eines Stils werden Sie unabhängig von der Art des Imports gebeten, den **Namen des Stils** festzulegen, wobei der im Stil enthaltene Name als Vorgabe erscheint.

## Aktuellen Stil in eine Datei exportieren



Der aktuell eingestellte Stil kann jederzeit in eine **externe Stildefinitionsdatei** im jeweils entsprechenden Format exportiert werden. Hierbei handelt es sich um eine ASCII-Datei, welche alle Zuweisungen, geordnet nach Sektionen und Zuweisungsschlüsseln, enthält.

## Aktuellen Stil löschen

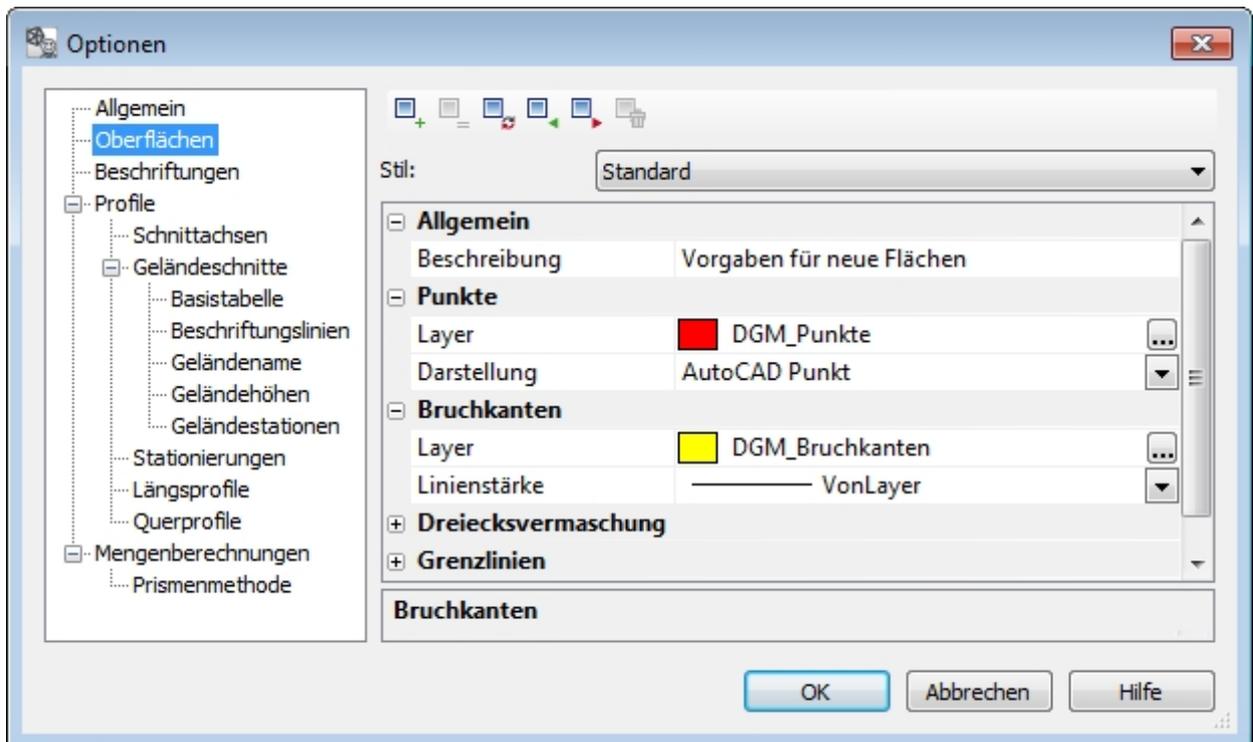


Der aktuell selektierte Stil lässt sich mit Hilfe dieser Funktion aus der Zeichnung entfernen. Der Stil darf allerdings nicht verwendet, d. h. keiner DGM-Oberfläche oder einem entsprechend vom DGM verwendeten Objekt zugeordnet sein. Der **Standardstil** ist ebenfalls vom Löschen **ausgeschlossen**.

## Oberflächen



Ein besonderes Kennzeichen des DGMs ist die Verwendung vielfältiger **Stildefinitionen**. Sie ermöglichen die Vorbelegung mit Layern und deren Eigenschaften sowie wichtigen Funktionsparametern. Der Darstellungsstil für Oberflächen trifft hierbei Festlegungen für das Aussehen der zu einer DGM-Oberfläche zugehörigen Elemente. Hierbei ist stets ein **Standardstil** vorhanden, welcher durch **importierbare** oder **neu erstellbare** Stile ergänzt werden kann. Alle Stile werden zusammen mit der **Zeichnung gespeichert**.



**Achtung:** Für alle **Layerzuweisungen** eines Stils gilt folgende Regel:

Der Layer wird **i.d.R.** mit Hilfe der **zentralen Layersteuerung** festgelegt. Da die Layerbezeichnungen für mehrere in einer Zeichnung vorhandene Oberflächen jedoch unterschieden werden müssen, wird **der tatsächlich verwendete Layer** für eine Oberfläche automatisch aus dem **Namen der jeweiligen Oberfläche** und dem im **Stil** definierten Layer als **Suffix** zusammengesetzt. Die Layereigenschaften (Farbe, Linientyp...) entsprechen als Vorgabe den Einstellungen aus der zentralen Layersteuerdatei.

**Beispiel:**

Oberflächenname	Punktlayer	Automatisch erzeugter Layername
Oberfläche_1	DGM_Punkte	<b>\$Oberfläche_1\$ DGM_Punkte</b>

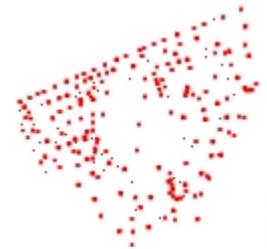
Zur Abgrenzung wird dem Oberflächennamen ein Dollar-Zeichen \$ vor- und nachgestellt.

## Allgemein

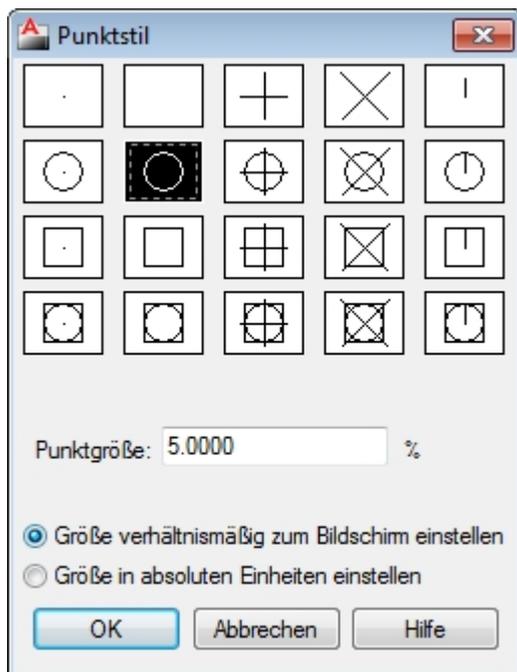


Hier besteht die Möglichkeit einer kurzen Beschreibung des Stils. Diese wird mit dem Stil gespeichert und erscheint auch, falls vorhanden, bei einem importierten Stil.

## Punkte



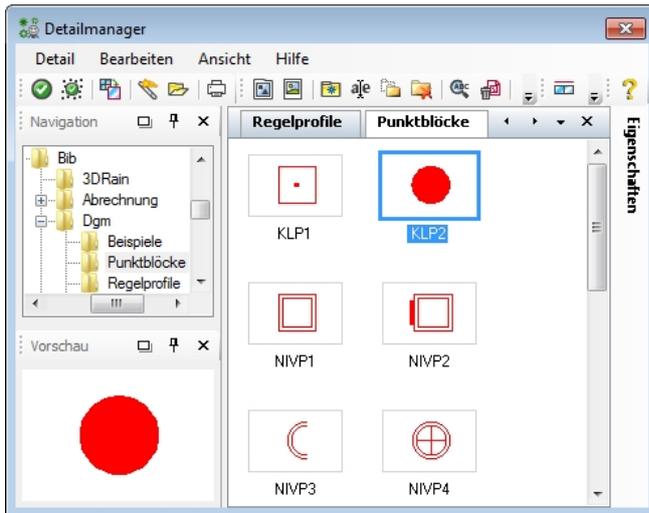
DGM-Punkte sind die Grundlage eines digitalen Geländemodells und repräsentieren die Stützpunkte der Dreiecksvermaschung. Für die DGM-Punkte können der Layer sowie die Darstellung, entweder als **AutoCAD-Punkte** oder **Blöcke**, festgelegt werden.



Bitte beachten Sie, dass die Anzeige von AutoCAD-Punkten vom **aktuellen Punktstil** abhängig ist. Der Punktstil steuert sowohl das anzuzeigende **Punktsymbol** als auch dessen **Größe**, welche entweder im **Verhältnis** zum Bildschirm oder aber in **absoluten Einheiten** festgelegt werden kann. Sinnvoller ist die Angabe von **absoluten Einheiten**, da die Punktsymbole hierbei eine feste Größe besitzen und kein unerwartetes Ergebnis beim Zoomen erzeugen.

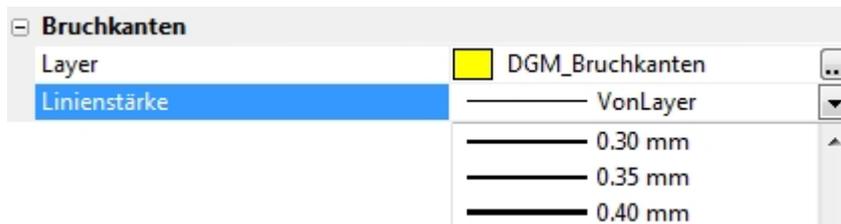
Der Punktstil ist eine **zeichnungsabhängige Variable** und gilt immer für **alle Punkte** einer Zeichnung. Dies hat zur Folge, dass Sie für mehrere, in der Zeichnung vorhandenen Oberflächen **nur einen gemeinsamen AutoCAD-Punktstil** wählen können. Unterscheidungen können lediglich im **zugeordneten Layer** getroffen werden.

Falls Sie eine optische Unterscheidung der Punktsymbole und Punktgröße bevorzugen, sollten Sie **AutoCAD-Blöcke** verwenden.



Falls Sie einen **Punktblock** zur Darstellung verwenden, können Sie neben der Blockauswahl die **Skalierung** und die **Drehung** bestimmen. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, den Block automatisch in den **Ursprung** zerlegen zu lassen. Die Blockauswahl erfolgt über eine Schnittstelle zum **Detailmanager**. Im Bibliotheksordner **\LIB\DGM\Punktblöcke** finden Sie geeignete Punktblöcke.

## Bruchkanten

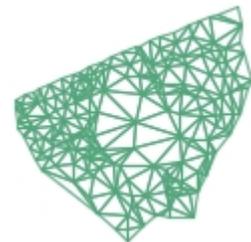


Bruchkanten sind zusätzliche, **linienhafte** Triangulationsanweisungen für ein TIN, welche bewirken, dass die Dreieckseiten entlang der Liniensegmente verlaufen. Für Bruchkanten, die im DGM mit **3D-Polylinien** dargestellt werden, können der **Layer** sowie die **Linienstärke** festgelegt werden. Bitte achten Sie darauf, die Anzeige von Linienstärken in AutoCAD zu aktivieren, falls diese am Bildschirm sichtbar sein sollen.

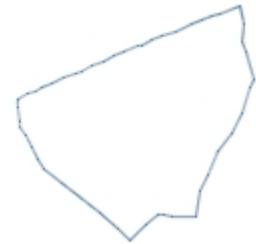
## Dreiecksvermaschung



Die Dreiecksvermaschung, deren **Layer** hier festgelegt werden kann, verbindet die Stützpunkte des digitalen Geländemodells mit Hilfe von **3D-Flächen**, welche in Abhängigkeit des in AutoCAD eingestellten **visuellen Stils** auch verdeckt oder schattiert dargestellt werden können.



## Grenzzlinien



Grenzzlinien sind zusätzliche, **polygonale** Triangulationsanweisungen für ein TIN, welche die **Grenzen der Sichtbarkeit** eines DGMs definieren.

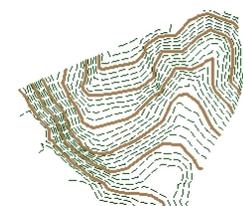
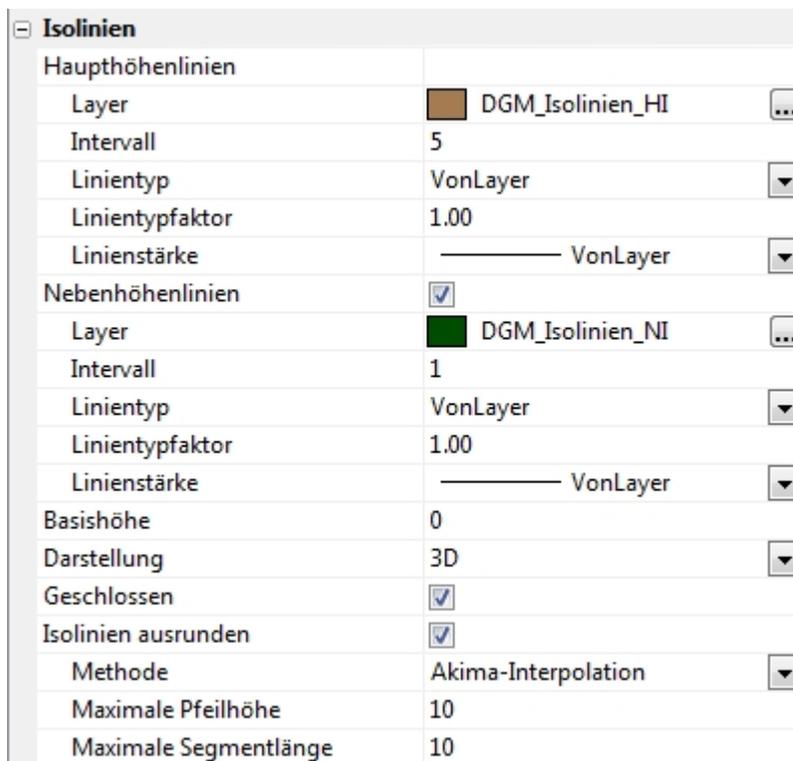
Für Grenzzlinien, die im DGM mit **3D-Polylinien** dargestellt werden, können der **Layer** sowie die **Linienstärke** festgelegt werden. Bitte achten Sie darauf, die Anzeige von Linienstärken in AutoCAD zu aktivieren, falls diese am Bildschirm sichtbar sein sollen.

## Konvexe Hülle

Die konvexe Hülle ist ein umhüllendes Polygon der äußeren Geländepunkte einer Oberfläche, vergleichbar mit einem Gummiband. Die konvexe Hülle ist dabei nicht zu verwechseln mit einem Umring.

Für die konvexe Hülle können der **Layer** sowie die **Linienstärke** festgelegt werden. Bitte achten Sie darauf, die Anzeige von Linienstärken in AutoCAD zu aktivieren, falls diese am Bildschirm sichtbar sein sollen.

## Isolinien



**Isolinien** (auch als Höhenlinien, Höhenschichtlinien oder Niveaulinien bezeichnet) stellen benachbarte Punkte gleicher Höhe dar. Bei den Isolinien wird zwischen den eigentlichen **Haupthöhenlinien** und den dazwischenliegenden **Nebenhöhenlinien** unterschieden.

**Haupthöhenlinien** werden die Höhenlinien genannt, die mit einem Vielfachen der Äquidistanz vom Nullniveau aus erreicht werden, beispielsweise bei einer Äquidistanz von 10 Metern die Höhenlinien bei 270, 280, 290, 300 und 310 Metern.

Als **Nebenhöhenlinien** (auch Zwischenhöhenlinie) bezeichnet man Höhenlinien, die zwischen zwei benachbarten Haupthöhenlinien eingezeichnet werden, um die Reliefform insbesondere in flacherem Gelände besser durch die Höhenlinien darstellen zu können, beispielsweise 282,5, 285 und 287,5 Meter.

Für die Haupthöhenlinien und die **optionalen** Nebenhöhenlinien lassen sich folgende Einstellungen **getrennt** vornehmen:

- **Layer** – Legt den Vorgabelayer für die Höhenlinien fest.
- **Intervall** – Regelt das Höhenintervall (der vertikale Abstand), in dem die Höhenlinien generiert werden. Das Intervall der Nebenhöhenlinien muss hierbei kleiner als das der Haupthöhenlinien sein.
- **Linientyp** – Legt den Linientyp für die Höhenlinien fest. Dadurch können z. B. die Nebenhöhenlinien gestrichelt dargestellt werden. Der Linientyp muss hierbei in der Zeichnung vorhanden sein.
- **Linientypfaktor** – Legt den objektabhängigen Faktor fest, mit dem der zugeordnete Linientyp skaliert wird.
- **Linienstärke** – Legt die Linienstärke fest, wodurch z. B. die Haupthöhenlinien prägnanter erscheinen. Bitte achten Sie darauf, die Anzeige von Linienstärken in AutoCAD zu aktivieren, falls diese am Bildschirm sichtbar sein sollen.

Die folgenden Einstellungen gelten **gemeinsam** für Haupt- und Nebenhöhenlinien:

- **Basishöhe** – Gibt die relative Basishöhe für die Höhenlinienintervalle an. Normalerweise ist diese auf den Wert **0** gestellt. Ein Wert von 0.5 würde bei 10er-Höhenlinien bewirken, dass deren Höhen ebenfalls diese Nachkommastelle aufweisen, also 450.5, 460.5, 470.5 etc.
- **Darstellung** – Höhenlinien werden **generell** als 2D-Polylinien, bzw. LW-Polylinien dargestellt. Die Auswahlmöglichkeit **3D** (Standard) bzw. **2D** bewirkt lediglich, dass bei der **2D-Darstellung** alle Höhenlinien auf der festgelegten Basishöhe (i. d. R. 0.00) gezeichnet werden. Bei der **3D-Darstellung** hingegen besitzen die Höhenlinien die tatsächliche Erhebung, die sie repräsentieren.
- **Geschlossen** – Die Aktivierung dieses Schalters bewirkt, dass die Höhenlinien innerhalb der Grenzlinien geschlossen werden und dadurch ein Höhenschichtenmodell repräsentieren.
- **Isolinien ausrunden** – Mit dieser Option kann die Methode für die Glättung von Isolinien gewählt werden. Es stehen 4 Methoden zur Auswahl. Die Methoden **Quadratisch**, **Kubisch** und **Kurve angleichen** entsprechen den bekannten **Bearbeitungsmöglichkeiten von Polylinien** innerhalb des CAD. Die Methode **Akima-Interpolation** ist eine spezielle Methode für die Erstellung kubischer Splines. Sie liefert **stückweise interpolierende kubische Polynome mit stetigen Übergängen bis zur ersten Ableitung**. Zusätzlich stehen bei der Akima-Interpolation zwei Optionen für die Bestimmung der **maximalen Pfeilhöhe** und **maximalen Segmentlänge** zur Verfügung.

**Hinweis:** Mit der Akima-Interpolation werden segmentierte Polylinien in der Zeichnung erstellt. Im Vergleich zu den Standard-Glättungsmethoden des CAD-Programms können Sie bei Anwendung der **Akima-Interpolation** die **Zeichnungsgröße** bei größeren Geländemodellen **erheblich** reduzieren!

# Analysen

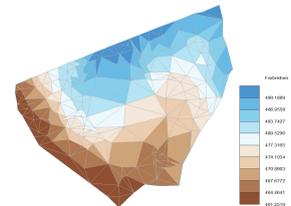
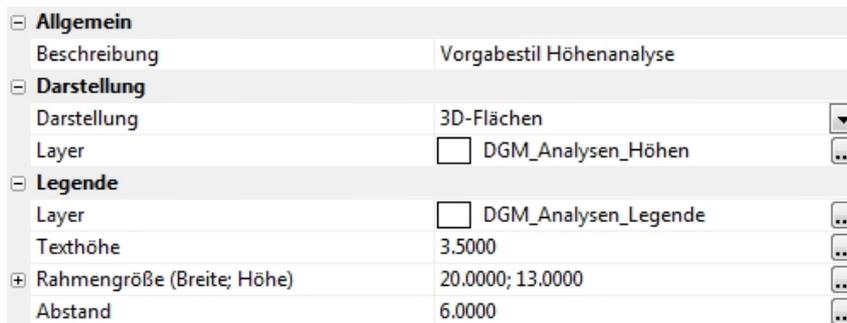


Analysen bieten Funktionen für die Darstellung oder Auswertung einer Oberfläche nach verschiedenen Kriterien. Die Darstellung der Ergebnisse einer Analyse erfolgt dabei immer getrennt von der Darstellungsform der aktuellen Oberfläche, womit Kombinationen unterschiedlicher Darstellungen realisiert werden können.

Für Höhenschichten und Neigungen werden Dateien mit Farbreihen verwendet. Eine Auswahl an vordefinierten Dateien befindet sich im Bibliotheksverzeichnis des Programms. Zusätzlich muss auf den Ordner, in welchem sich die Dateien befinden ein Suchpfad definiert sein, welcher über die Optionen des DGM unter dem Menüpunkt Analyse festgelegt wird.



## Höhenschichten



Mit der Funktion Höhenschichten färben Sie ein DGM entsprechend der zuvor definierten Höhenschichten ein. Die farbige Höhendarstellung bietet gegenüber dem Isolinenverlauf eine direkt sichtbare Höheninformation der Fläche. Für die **Darstellung** stehen die Modelle **Isolinienplan**, **3D Flächen** und **2D Solids** zur Verfügung. Die ausgewählte Darstellungsform innerhalb der Optionen wird als Vorgabe im Dialogfeld der Höhenschichtenanalyse angezeigt.

Die Ausgabe des Ergebnisses der Analyse erfolgt separat auf einem **Layer**. Die endgültige Layerbezeichnung innerhalb der Zeichnung setzt sich dabei aus dem **Oberflächennamen**, dem **Analysenamen** sowie dem **Vorgabelayer**, getrennt durch ein \$ Zeichen, zusammen.

Bsp: \$acl\$Oberfläche\_1\$Höhenschichten\_1\$\_DGM\_Analysen\_Höhen

Die Ergebnisse der Analyse können optional innerhalb einer **Legende** dargestellt werden. Für die Ausgabe der Legende stehen verschiedene Parameter für deren Konfiguration zur Verfügung. Die Legende wird dabei ebenfalls auf einem eigenen **Layer** innerhalb der Zeichnung erstellt. Für die Generierung des Layernamen gilt das gleiche Prinzip wie für die Erstellung des **Darstellungslayers**. Für die Texte der Legende können der **Textstil**, die **Texthöhe** sowie der **Abstand** von der Grafik der Legende **festgelegt** werden.

Als Optionen für die Grafik einer Legende lassen sich die **Rahmengrößen** in Bezug auf Breite und Höhe in Zeichnungseinheiten definieren.

## Neigungen

Allgemein	
Beschreibung	Vorgabestil für Neigungsanalysen
Darstellung	
Darstellung	Neigungspfeile
Winkelangaben in	%
Blockoptionen	
Name	C:\Users\scholz\Widemann\Projekte\DGM\...
Skalierfaktor	1.00
Layer	DGM_Analysen_Neigungssymbol
Legende	
Layer	DGM_Analysen_Legende
Texthöhe	3.5000
Rahmengröße (Breite; Höhe)	20.0000; 13.0000
Abstand	6.0000

Mit der Funktion Neigungen färben Sie ein DGM entsprechend der Gefällewerte der ausgewählten Oberfläche ein. Für die **Darstellung** stehen die Modelle **Neigungspfeile**, **3D Flächen** und **2D Solids** zur Verfügung. Die ausgewählte Darstellungsform innerhalb der Optionen wird als Vorgabe im Dialogfeld der Neigungsanalyse angezeigt. Für die Werte der Gefälleangaben der einzelnen Bereiche können Sie unter der Option **Winkelangaben** zwischen **%**, **Grad**, **Verhältnisangabe 1:n** wählen.

Die Ausgabe des Ergebnisses der Analyse erfolgt separat auf einem **Layer**. Die endgültige Layerbezeichnung innerhalb der Zeichnung setzt sich dabei aus dem **Oberflächennamen**, dem **Analysenamen** sowie dem **Vorgabelayer**, getrennt durch ein \$ Zeichen, zusammen.

Bsp: \$as\$Oberfläche\_1\$Neigungen\_1\$\_DGM\_Analysen\_Neigungen

Für die Ausgabe von Gefällepfeilen wird eine **Blockdefinition** verwendet. Dem ausgewählten Block können Sie dabei den **Skalierfaktor** beim Einfügen in die Zeichnung per Option festlegen. Im Falle von WS LANDCAD wird dabei automatisch auf den Detailmanager zurückgegriffen.

Die Ergebnisse der Analyse können optional innerhalb einer **Legende** dargestellt werden. Für die Ausgabe der Legende stehen verschiedene Parameter für deren Konfiguration zur Verfügung. Die Legende wird dabei ebenfalls auf einem eigenen **Layer** innerhalb der Zeichnung erstellt. Für die Generierung des Layernamen gilt das gleiche Prinzip wie für die Erstellung des **Darstellungslayers**. Für die Texte der Legende können der **Textstil**, die **Texthöhe** sowie der **Abstand** von der Grafik der Legende **festgelegt** werden.

Als Optionen für die Grafik einer Legende lassen sich die **Rahmengrößen** in Bezug auf Breite und Höhe in Zeichnungseinheiten definieren.

## Wasserfluss

Allgemein	
Beschreibung	Vorgabestil für Wasserflussanalysen
Darstellung	
Spurlinien	2D
Layer	DGM_Analysen_Wasserfluss



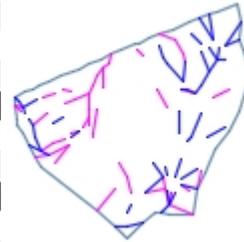
Mit der Funktion Wasserfluss stellen Sie Spuren von Tropfen ausgehend von allen Dreiecksmittelpunkten des aktuellen DGM dar. Für die **Darstellung** der **Spurlinien** kann zwischen einer **2D** oder **3D Ausgabe** gewählt werden.

Die Ausgabe des Ergebnisses der Analyse erfolgt separat auf einem **Layer**. Die endgültige Layerbezeichnung innerhalb der Zeichnung setzt sich dabei aus dem **Oberflächennamen**, dem **Analysenamen** sowie dem **Vorgabelayer**, getrennt durch ein \$ Zeichen, zusammen.

Bsp: \$asi\$Oberfläche\_1\$Wasserfluss\_1\$\_DGM\_Analysen\_Wasserfluss

## Grate und Rinnen

<b>Allgemein</b> Beschreibung: Vorgabestil für Grate und Rinnen	
<b>Grate</b>	
Linien	2D
Layer	DGM_Analysen_Grate
<b>Rinnen</b>	
Linien	2D
Layer	DGM_Analysen_Rinnen

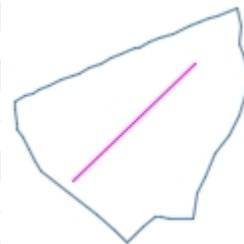


Mit der Funktion Graten und Rinnen können Sie die Höhen- und Tiefenverläufe des Geländes darstellen. Für die **Darstellung** der **Linien** stehen die Optionen **3D** und **2D** zur Verfügung. Die Ausgabe des Ergebnisses der Analyse erfolgt separat auf zwei **Layern**. Die endgültige Layerbezeichnung innerhalb der Zeichnung setzt sich dabei aus dem **Oberflächennamen**, dem **Analysenamen** sowie dem **Vorgabelayer**, getrennt durch ein \$ Zeichen, zusammen.

Bsp: \$arc\$Oberfläche\_1\$Grate\_und\_Rinnen\_1\$\_DGM\_Analysen\_Grate  
 \$arc\$Oberfläche\_1\$Grate\_und\_Rinnen\_1\$\_DGM\_Analysen\_Rinnen

## Sichtbarkeit

<b>Allgemein</b> Beschreibung: Vorgabestil für Sichtverbindungen	
<b>Stand- und Zielpunkt</b>	
Augenhöhe	1.75
Objekthöhe	1.75
<b>Sichtlinie</b>	
Layer bei Sichtverbindung	DGM_Sichtverbindung_vorhanden
Layer bei keiner Sichtverbindung	DGM_keine_Sichtverbindung
<b>Bezeichnung</b>	
Layer	DGM_Sichtverbindung
Textstil	Standard
Texthöhe	2.5000
Abstand von der Sichtlinie	1.0000
<b>Report</b>	
Layer	DGM_Sichtverbindung_Report
Textstil	Standard
Texthöhe	0.5000



Mit der Funktion Sichtbarkeit können die Möglichkeit einer Sichtverbindung zwischen zwei Punkten unter der Vorgabe der **Augenhöhe** und einer **Zielobjekthöhe** überprüfen. Für die Augen- und Zielpunkthöhe können Vorgabewerte innerhalb der Optionen definiert werden.

Die Ausgabe des Ergebnisses der Analyse erfolgt separat auf zwei **Layern, je nach Status der Sichtverbindung**. Die endgültige Layerbezeichnung innerhalb der Zeichnung setzt sich dabei aus dem **Oberflächennamen**, dem **Analysenamen** sowie dem **Vorgabelayer**, getrennt durch ein \$ Zeichen, zusammen.

Bsp: \$av\$Oberfläche\_1\$Sichtverbindung\_1\$\_DGM\_Sichtverbindung\_vorhanden  
 \$av\$Oberfläche\_1\$Sichtverbindung\_2\$\_DGM\_keine\_Sichtverbindung

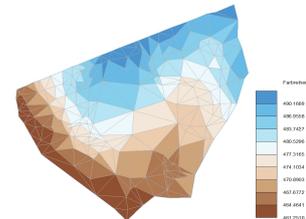
Die jeweilige Sichtverbindung kann mit einer **Bezeichnung** versehen werden, wofür die Optionen **Layer**, **Textstil**, **Texthöhe** und **Abstand** des Textes **von der Sichtlinie** zur Verfügung stehen.

Die Ergebnisse der Analyse können optional innerhalb eines **Reports** dargestellt werden. Für die Ausgabe stehen verschiedene Parameter zur Verfügung. Der Report wird dabei ebenfalls auf einem eigenen **Layer** innerhalb der Zeichnung erstellt.

Für die Generierung des Layernamen gilt das gleiche Prinzip wie für die Erstellung des **Darstellungslayers**. Für die Texte können der **Textstil** und die **Texthöhe festgelegt** werden.

## Füllstände

Allgemein	
Beschreibung	Vorgabestil für Füllstände
Darstellung	
Darstellung	Isolinienplan
Layer	■ Füllstand
Legende	
Layer	■ Füllstand
Textstil	Standard
Texthöhe	3.5
⊕ Rahmengröße (Breite; Höhe)	20; 13
Abstand	6
Genauigkeit	aus Zeichnung



Mit der Funktion **Füllstände** können die Einzelvolumen innerhalb eines vorgegebenen Höhenintervalls zu einer Oberfläche ermittelt werden. Es wird dabei eine Volumentabelle berechnet. Solche Volumentabellen werden z.B. in der Planung und Analyse von Regenrückhaltebecken und Retentionszonen im Flussbau eingesetzt.

Die Ausgabe des Ergebnisses der Analyse erfolgt separat auf eigenen **Layern**. Die endgültige Layerbezeichnung innerhalb der Zeichnung setzt sich dabei aus dem **Oberflächennamen**, dem **Analysenamen** sowie dem **Vorgabelayer**, getrennt durch ein \$ Zeichen, zusammen.

**Bsp:**    \$acl\$Planung\$Füllstand\_1\$\_DGM\_Analysen\_Legende  
           \$af\$Planung\$Füllstand\_1\$\_DGM\_Analysen\_Füllstand

Die Darstellung kann als **Keine**, **Isolinienplan** oder **Isolinienplan mit Flächenfüllung** vorgewählt werden.

Die Ergebnisse der Analyse können optional innerhalb einer **Legende** dargestellt werden. Für die Ausgabe der Legende stehen verschiedene Parameter für deren Konfiguration zur Verfügung. Die Legende wird dabei ebenfalls auf einem eigenen **Layer** innerhalb der Zeichnung erstellt. Für die Generierung des Layernamen gilt das gleiche Prinzip wie für die Erstellung des **Darstellungslayers**. Für die Texte der Legende können der **Textstil**, die **Texthöhe** sowie der **Abstand** von der Grafik der Legende **festgelegt** werden.

Als Optionen für die Grafik einer Legende lassen sich die **Rahmengrößen** in Bezug auf Breite und Höhe in Zeichnungseinheiten definieren.

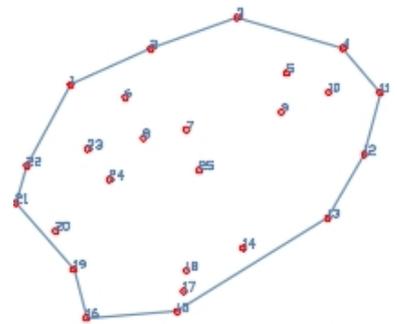
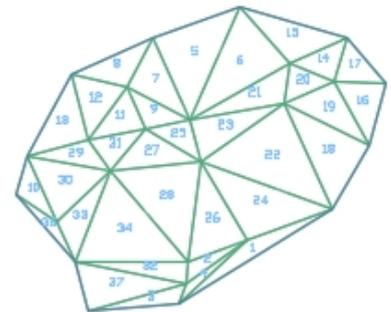
Die Ausgabewerte der Legende können in deren Genauigkeit gesteuert werden. Hierbei erfolgt die Festlegung der Nachkommastellen. Sie haben die Möglichkeit, die **Genauigkeit der Zeichnungseinstellungen (Systemvariable LUPREC)** zu verwenden oder eine gewünschte Genauigkeit aus den Vorgaben der Auswahlliste zu definieren.

# Beschriftungen



**Beschriftungen** werden für die **Ausgabe** von DGM-Daten in Form von **Texten** verwendet. Hierfür stehen verschiedene Parameter für die benutzerdefinierte Konfiguration dieser Elemente zur Verfügung. Unterschiedliche **Stildefinitionen** können für die Ausgabe von **Varianten** der Beschriftungen verwendet werden. **Beschriftungen** umfassen alle notwendigen Funktionen und Befehle für die Ausgabe von Beschriftungen in Form von Texten an Elementen der aktuellen Oberfläche.

[-] <b>Allgemein</b>	
Beschreibung	Vorgabestil für Beschriftungen
[+] <b>Punkte</b>	
[-] <b>Dreiecke</b>	
Layer	DGM_Beschriftung_Dreiecke
Dreiecksnummer	<input checked="" type="checkbox"/>
Textstil	Standard
Texthöhe	1.25
Präfix	
Suffix	
Dreiecksbezeichnung	<input checked="" type="checkbox"/>
Textstil	Standard
Texthöhe	1.25
Präfix	
Suffix	
[+] <b>Isolinien</b>	
[-] <b>Interpolierte Höhen</b>	
Layer	DGM_Beschriftung_interpolierte_Punkte
Textstil	Standard
Texthöhe	1.25
Präfix	
Suffix	
Genauigkeit	0.00
Punktabstand	
X-Wert	0.5
Y-Wert	0.5
Punktsymbol	AutoCAD Punkt



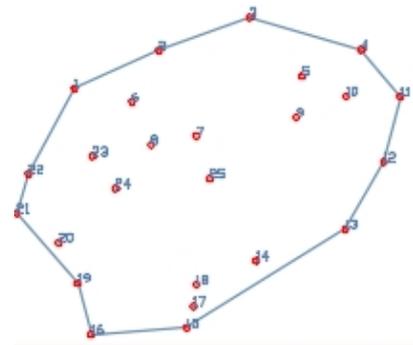
## Allgemein

[-] <b>Allgemein</b>	
Beschreibung	Vorgaben für neue Flächen

Hier besteht die Möglichkeit einer kurzen Beschreibung des Stils. Diese wird mit dem Stil gespeichert und erscheint auch, falls vorhanden, bei einem importierten Stil.

# Punkte

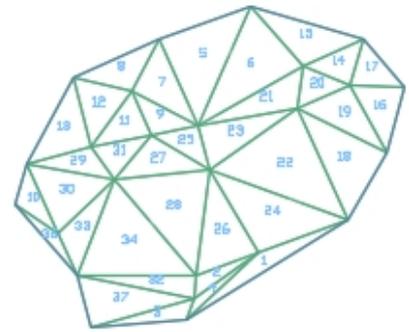
Punkte	
Layer	DGM_Beschriftung_Punkte
Punktabstand	
X-Wert	0.2500
Y-Wert	0.2500
Punktnummer	<input checked="" type="checkbox"/>
Textstil	Standard
Texthöhe	1.2500
Präfix	
Suffix	
Punktbezeichnung	<input checked="" type="checkbox"/>
Textstil	Standard
Texthöhe	1.2500
Präfix	
Suffix	
Rechtswert	<input checked="" type="checkbox"/>
Textstil	Standard
Texthöhe	1.2500
Präfix	
Suffix	
Genauigkeit	0.0000
Hochwert	<input checked="" type="checkbox"/>
Textstil	Standard
Texthöhe	1.2500
Präfix	
Suffix	
Genauigkeit	0.0000
Höhe	<input checked="" type="checkbox"/>
Textstil	Standard
Texthöhe	1.2500
Präfix	
Suffix	
Genauigkeit	0.00



DGM-Punktbeschriftungen können für die **Ausgabe von Textinformationen** an jedem einzelnen Geländepunkt verwendet werden. Für die DGM-Punktbeschriftungen können der **Layer**, der **Textstil**, die **Texthöhe**, die **Genauigkeit** und der **Beschriftungsabstand** vom jeweiligen Punkt **festgelegt** werden. Die Option **Genauigkeit** steuert die Anzahl der Nachkommastellen von Beschriftungselementen. Mit der Auswahl **aus Zeichnung** werden die **Zeichnungseinstellungen** verwendet, während bei Auswahl des individuellen Wertes für Nachkommastellen die Zeichnungseinstellungen unberücksichtigt bleiben. Als **Beschriftungselemente** können die grundlegenden Punkteigenschaften verwendet und ggf. miteinander kombiniert werden. Für die **Darstellung der Beschriftungstexte** ist es erforderlich in den Eigenschaften der aktuellen Oberfläche die **Anzeige der Punkte zu aktivieren**, da **ansonsten keine Anzeige** erfolgt.

## Dreiecke

Dreiecke	
Layer	<input checked="" type="checkbox"/> DGM_Beschriftung_Dreiecke
Dreiecksnummer	<input checked="" type="checkbox"/>
Textstil	Standard
Texthöhe	1.25
Präfix	
Suffix	
Dreiecksbezeichnung	<input checked="" type="checkbox"/>
Textstil	Standard
Texthöhe	1.25
Präfix	
Suffix	

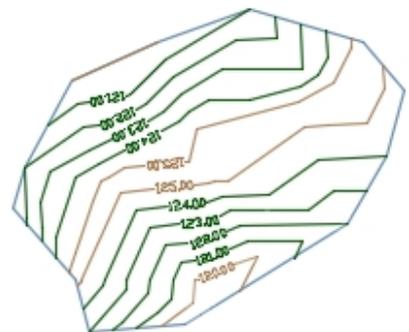


Dreiecksbeschriftungen werden für die Ausgabe von Textinformationen an jedem einzelnen Dreieck der aktuellen Oberfläche verwendet. Für die DGM-Dreiecksbeschriftungen können der **Layer** sowie der **Textstil** und die **Texthöhe** festgelegt werden. Für Dreiecke können die **Dreiecksnummer** sowie die **Dreiecksbezeichnung** beschriftet werden.

Für die **Darstellung der Beschriftungstexte** ist es erforderlich in den Eigenschaften der aktuellen Oberfläche die **Anzeige der Dreiecksvermaschung zu aktivieren**, da **ansonsten keine Darstellung** erfolgt.

## Isolinien

Isolinien	
Haupthöhenlinien	<input checked="" type="checkbox"/>
Layer	<input checked="" type="checkbox"/> DGM_Beschriftung_Isolinien_HI
Textstil	Standard
Texthöhe	1.25
Präfix	
Suffix	
Genauigkeit	0.00
Nebenhöhenlinien	<input checked="" type="checkbox"/>
Layer	<input checked="" type="checkbox"/> DGM_Beschriftung_Isolinien_NI
Textstil	Standard
Texthöhe	1.25
Präfix	
Suffix	
Genauigkeit	0.00



DGM-Isolinienbeschriftungen können für die **Ausgabe von Textinformationen** an Isolinien verwendet werden. Für die DGM-Isolinienbeschriftungen können jeweils der **Layer** sowie der **Textstil**, die **Texthöhe**, die **Genauigkeit** sowie der **Typ der Beschriftung** festgelegt werden.

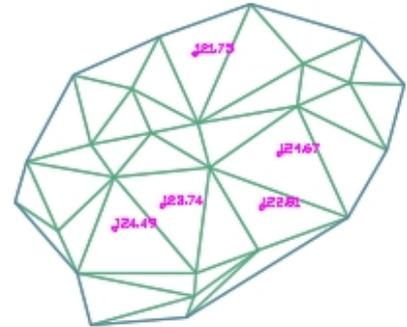
Die Option **Genauigkeit** steuert die Anzahl der Nachkommastellen von Beschriftungselementen. Mit der Auswahl **aus Zeichnung** werden die **Zeichnungseinstellungen** verwendet, während bei Auswahl des individuellen Wertes für Nachkommastellen die Zeichnungseinstellungen unberücksichtigt bleiben.

Als Beschriftungstyp kann zwischen **Haupt Höhenlinien**, **Nebenhöhenlinien** oder **Beiden** gewählt werden.

Für die **Darstellung der Beschriftungstexte** ist es erforderlich in den Eigenschaften der aktuellen Oberfläche die **Anzeige der Isolinien zu aktivieren**, da **ansonsten keine Darstellung** erfolgt.

## Interpolierte Höhen

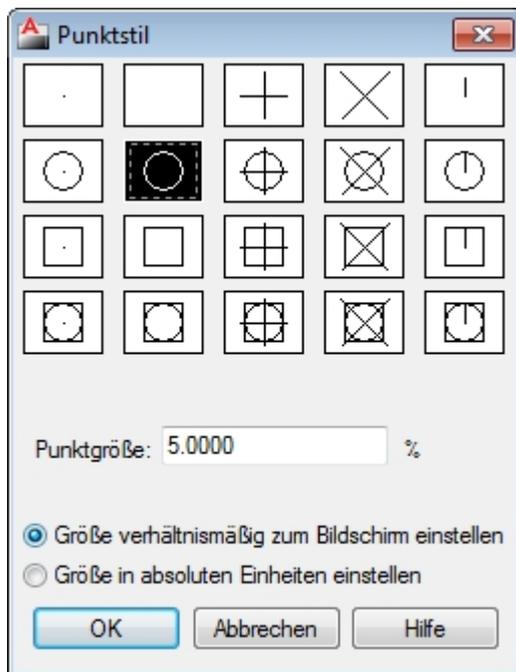
Interpolierte Höhen	
Layer	DGM_Beschriftung_interpolierte_Punkte
Textstil	Standard
Texthöhe	1.25
Präfix	
Suffix	
Genauigkeit	0.00
Punktabstand	
X-Wert	0.5
Y-Wert	0.5
Punktsymbol	AutoCAD Punkt



Die Beschriftung von **interpolierten Höhen** können für die **Ausgabe von Textinformationen** an individuell gewählten Punkten, innerhalb des Geländemodells, verwendet werden. Für die Punktbeschriftungen können der **Layer** sowie der **Textstil**, die **Texthöhe**, die **Genauigkeit** sowie der **Beschriftungsabstand** vom jeweiligen Punkt **festgelegt** werden.

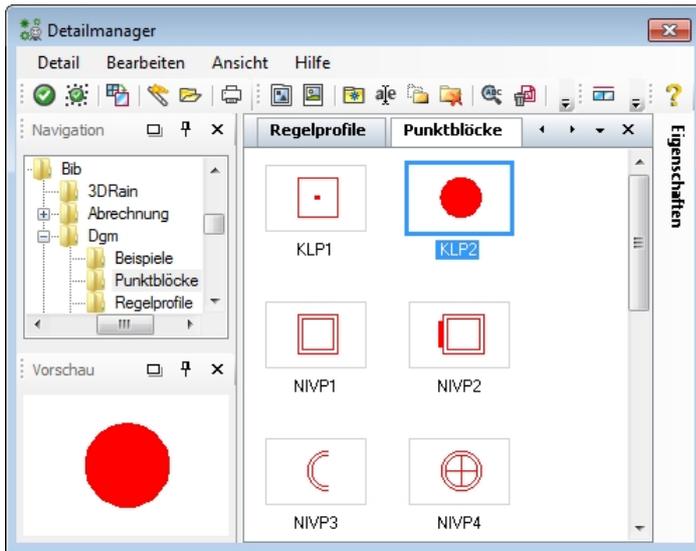
Die Option **Genauigkeit** steuert die Anzahl der Nachkommastellen von Beschriftungselementen. Mit der Auswahl **aus Zeichnung** werden die **Zeichnungseinstellungen** verwendet, während bei Auswahl des individuellen Wertes für Nachkommastellen die Zeichnungseinstellungen unberücksichtigt bleiben.

Die Darstellung kann entweder als **AutoCAD-Punkte** oder **Block**, festgelegt werden.



Bitte beachten Sie, dass die Anzeige von AutoCAD-Punkten vom **aktuellen Punktstil** abhängig ist. Der Punktstil steuert sowohl das anzuzeigende **Punktsymbol** als auch dessen **Größe**, welche entweder im **Verhältnis** zum Bildschirm oder aber in **absoluten Einheiten** festgelegt werden kann. Sinnvoller ist die Angabe von **absoluten Einheiten**, da die Punktsymbole hierbei eine feste Größe besitzen und kein unerwartetes Ergebnis beim Zoomen erzeugen.

Der Punktstil ist eine **zeichnungsabhängige Variable** und gilt immer für **alle Punkte** einer Zeichnung. Dies hat zur Folge, dass Sie für mehrere, in der Zeichnung vorhandenen Oberflächen **nur einen gemeinsamen** AutoCAD-Punktstil wählen können. Unterscheidungen können lediglich im **zugeordneten Layer** getroffen werden. Falls Sie eine optische Unterscheidung der Punktsymbole und Punktgröße bevorzugen, sollten Sie **AutoCAD-Blöcke** verwenden.



Falls Sie einen **Punktblock** zur Darstellung verwenden, können Sie neben der Blockauswahl die **Skalierung** und die **Drehung** bestimmen. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, den Block automatisch in den **Ursprung** zerlegen zu lassen. Die Blockauswahl erfolgt über eine Schnittstelle zum **Detailmanager**. Im Bibliotheksordner `\LIB\DGM\Punktblöcke` finden Sie geeignete Punktblöcke.

## Profile



Zu den im DGM vorhandenen Oberflächen können verschiedene Profile generiert werden. Die folgenden Kapitel behandeln die jeweiligen, differenzierten Einstellungsmöglichkeiten.

## Schnittachsen

[-] <b>Allgemein</b>	
Beschreibung	
[-] <b>Schnittachse</b>	
Layer	DGM_1
Linientyp	VonLayer
Linientypfaktor	1.00
Linienstärke	VonLayer
[-] <b>Beschriftung</b>	
Schnittachsenbezeichnung	<input checked="" type="checkbox"/>
Textstil	Standard
Texthöhe	2.5
Achsanfang /Ende beschriften	<input checked="" type="checkbox"/>
Text für Achsanfang	AB
Text für Achsende	AE
Textstil	Standard
Texthöhe	2.5
Abstand von Schnittachse	1
Seite von Schnittachse	rechts

**Schnittachsen** definieren das oberste Gliederungselement unter dem Menüpunkt Profile und bilden somit die Basis für alle darauffolgenden Darstellungen. Eine Schnittachse stellt den grafischen Verlauf der Schnittführung in der Zeichnung in Form einer Linie oder 2D-Polylinie dar.

Für die Schnittachsen lassen sich folgende Einstellungen vornehmen und **als Stil abspeichern**:

- **Layer** – Legt den Vorgabelayer für die Schnittachse fest.
- **Linientyp** – Legt den Linientyp für die Schnittachsen fest. Dadurch können z. B. die Achslinien strichpunktiert dargestellt werden. Der Linientyp muss hierbei in der Zeichnung vorhanden sein.
- **Linientypfaktor** – Legt den objektabhängigen Faktor fest, mit dem der zugeordnete Linientyp skaliert wird.
- **Linienstärke** – Legt die Linienstärke fest, wodurch z. B. die Schnittachse prägnanter erscheinen. Bitte achten Sie darauf, die Anzeige von Linienstärken zu aktivieren, falls diese am Bildschirm sichtbar sein sollen.
- **Schnittachsenbezeichnung** – Optionale Ausgabe der Achsbezeichnung innerhalb der Zeichnung mit der Vorgabe des gewünschten **Textstil** sowie der **Texthöhe**. Der anzuwendende **Textstil** muss dabei in der Zeichnung vorhanden sein.
- **Achsanfang/-ende beschriften** – Optionale Ausgabe eines Beschriftungstextes für die Kennzeichnung des Anfangs- und Endpunktes der jeweiligen Schnittachse. Für den Anfangs- als auch Endpunkt können jeweils separat der darzustellende **Text**, der **Textstil** und die **Texthöhe** vorgegeben werden.
- **Abstand von der Schnittachse** – Abstandswert in AutoCAD Einheiten für die Platzierung der Beschriftungen (Schnittachsenbezeichnung, Text für Achsanfang und Ende) der Schnittachse.
- **Seite von Schnittachse** – Option für die Platzierung der Achsbeschriftung in Konstruktionsrichtung

## Gradienten

Allgemein	
Beschreibung	Vorgabestil für Gradienten
Gradiente	
Layer	 DGM_Gradiente
Linientyp	VonLayer
Linientypfaktor	1.00
Linienstärke	———— VonLayer
Beschriftung	
Bezeichnung	<input checked="" type="checkbox"/>
Textstil	Standard
Texthöhe	0.5
Abstand	1
Seite	links

Die **Gradiente** definiert den geplanten Höhenverlauf auf Basis der Geometrie der Schnittachse. Die Gradiente wird im Profil definiert und als Ergebnis als 3D-Polylinie in Bezug zur Schnittachse dargestellt. Für die Gradiente lassen sich folgende Einstellungen vornehmen und als Stil abspeichern:

- **Layer** – Legt den Vorgabelayer für die Gradiente fest.
- **Linientyp** – Legt den Linientyp für die Darstellung fest. Dadurch können z. B. die Achslinien strichpunktiert dargestellt werden. Der Linientyp muss hierbei in der Zeichnung vorhanden sein.
- **Linientypfaktor** – Legt den objektabhängigen Faktor fest, mit dem der zugeordnete Linientyp skaliert wird.
- **Linienstärke** – Legt die Linienstärke fest, wodurch z. B. die Gradiente prägnanter erscheint. Bitte achten Sie darauf, die Anzeige von Linienstärken zu aktivieren, falls diese am Bildschirm sichtbar sein sollen.
- **Bezeichnung** – Optionale Ausgabe der Gradientenbezeichnung innerhalb der Zeichnung mit der Vorgabe des gewünschten **Textstil** sowie der **Texthöhe**. Der anzuwendende **Textstil** muss dabei in der Zeichnung vorhanden sein. Zusätzlich können der Abstand des Textes in AutoCAD Einheiten sowie die Seite der Ausgabe festgelegt werden.

## Geländeschnitte

☐ <b>Allgemein</b>	
Beschreibung	Vorgabestil für Geländeschnitte
☐ <b>Layer</b>	
Layer Geländelinien	Geländelinie
Layer Beschriftungslinien	Beschriftungslinie
Layer Beschriftungstexte	Beschriftungstext
☐ <b>Tabellendefinition</b>	
Layer	■ DGM_Geländeschnitte_Tabelle ☰
Skalierung: horizontal	1.00
Skalierung: vertikal	1.00
Geländename anzeigen	<input type="checkbox"/>

**Geländeschnitte** erzeugen das Profil entlang einer konvertierten oder gezeichneten Schnittachse zu einer oder mehreren DGM-Flächen.

Für die Geländeschnitte lassen sich folgende **Einstellungen** vornehmen und **als Stil abspeichern**:

- **Layer** – Legt die zusätzliche Bezeichnung (**Suffix**) des jeweiligen Elementes **im Layernamen** fest. Die **Erstellung** der Layer **erfolgt generisch**.

**Achtung:** Für alle **Layerzuweisungen** eines Stils gilt folgende Regel:

Layer werden **i.d.R.** mit Hilfe der **zentralen Layersteuerung** festgelegt oder per Vorgabebezeichnung definiert. Da die Layerbezeichnungen für mehrere in einer Zeichnung vorhandene Oberflächen jedoch unterschieden werden müssen, wird **der tatsächlich verwendete Layer** für einen Geländeschnitt automatisch aus einem **Präfix**, dem **Namen der jeweiligen Oberfläche** und dem im **Stil** definierten Layer als **Suffix** zusammengesetzt. Die Layereigenschaften (Farbe, Linientyp...) werden mit Voreinstellungen aus der zentralen Layersteuerdatei oder je nach vorhandener Stiloption definiert.

**Beispiel:**

Oberfläche	Layer Geländelinie	Automatisch erzeugter Layername
Oberfläche_1	DGM_Geländelinien	<b>\$pp\$Geländeschnitt_1\$Oberfläche_1\$DGM_Geländelinien</b>

Zur Abgrenzung wird dem Oberflächennamen ein Dollar-Zeichen \$ vor- und nachgestellt.

Die Tabellendefinition enthält Optionen für Vorgabewerte der **Skalierung**. Bei einem Geländeschnitt können grundsätzlich nur die **Geländehöhen** und die jeweiligen **Geländestationen** der Höhenpunkte automatisch in eine jeweilige Tabellenzeile eingetragen werden. Die Ausgabe der Oberflächenbezeichnung im Bereich der Tabellenzeilen ist ebenfalls optional möglich.

*Schnitt ohne Beschriftungszeilen*



*Schnitt mit Beschriftungszeilen*



## Basistabelle

<b>Allgemein</b>		
Basispunkt Abstand	10	...
Abstand zur größten Geländehöhe	2	...
Abstand zur kleinsten Geländehöhe	2	...
Rahmenabstand vorn	30	...
Rahmenabstand hinten	10	...
<b>Text</b>		
Referenzhöhe zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>	
Textstil	Standard	▼
Texthöhe	1.75	⌵⌴
Textfarbe	■ VonLayer	▼
Textdrehung	0	...
Präfix	HNN+	
Suffix		
Bezugspunkt	Basispunkt	▼
Horizontale Ausrichtung	Links	▼
X-Versatz	-25	...
Y-Versatz	1.75	...
Schnittbeschreibung zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>	
Skalierung zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Umgrenzungen</b>		
Rahmen links	<input type="checkbox"/>	
Rahmen rechts	<input type="checkbox"/>	
Rahmen oben	<input type="checkbox"/>	
Rahmen unten	<input checked="" type="checkbox"/>	
Linientyp	VonLayer	▼
Linientypfaktor	1.00	
Linienstärke	— VonLayer	▼
Linienfarbe	■ VonLayer	▼
Doppelrahmen	<input type="checkbox"/>	
Linienversatz nach außen	0.5	

Die **Basistabelle** beschreibt das Grundgerüst der Schnittdarstellung. Hierzu gehören die grundlegenden Parameter für Rahmendarstellungen und Abstandswerte dieser Rahmenlinien zum jeweiligen Geländeverlauf. Für jeden Parameterwert wird schematisch im oberen Teil der Optionen die Bedeutung der jeweiligen Option angezeigt, sobald diese ausgewählt wird. Jeder Schnitt definiert sich von einem **Basispunkt** ausgehend. Dieser Basispunkt entspricht dem Einfügepunkt der Tabelle und ist der zentrale Bezug für die Ausrichtung von Texten und Tabellenzeilen.

Für die Basistabelle lassen sich **Allgemein** folgende Einstellungen vornehmen:

- **Basispunkt Abstand** – X Abstand für den ersten Geländepunkt vom Basispunkt der Tabelle. Von diesem Punkt aus beginnt die Darstellung des Basisgeländes.
- **Abstand zur größten Geländehöhe** – Abstand des oberen Tabellenrahmens zur größten Geländehöhe. Die Differenz der Höhen des oberen und des unteren Tabellenrahmens ergibt die Gesamthöhe der Basistabelle.
- **Abstand zur kleinsten Geländehöhe** – Abstand des unteren Tabellenrahmens zur kleinsten Geländehöhe. Der untere Tabellenrahmen definiert gleichzeitig die Referenzhöhe.
- **Rahmenabstand vorn** – Dieser Wert definiert einen zusätzlichen Abstand vom Basispunkt der

Tabelle und definiert somit die linke Rahmenbreite der Tabelle.

- **Rahmenabstand hinten** – Dieser Wert bestimmt den Abstand des Profildes des Basisgeländes vom Tabellenrahmen.

Der Tabelle können Textinformationen für die **Schnittbezeichnung**, die **Skalierung** und die **Referenzhöhe** hinzugefügt werden, wofür folgende Einstellungen gelten:

- **Textstil** – Legt den Textstil in der Zeichnung fest.
- **Texthöhe** – Legt die Höhe der Textbeschriftungen in Zeichnungseinheiten fest.
- **Textfarbe** – Definiert die Farbe des Textes.
- **Textdrehung** – Legt die Ausrichtung des Textes in Bezug zum Einfügepunkt fest.
- **Präfix/Suffix** – Definiert einen Präfix oder Suffix, welcher dem Beschriftungstext angefügt wird.
- **Bezugspunkt** – Basispunkt für den Beschriftungstext und dessen Ausrichtung.
- **Horizontale Ausrichtung** – Legt die Textausrichtung fest.
- **X- und Y-Versatz** – Wert in Zeichnungseinheiten für den Versatz der Textbeschriftung vom Einfügepunkt.

Das Layout der Basistabelle kann durch **Umgrenzungen** variiert werden, wofür die Einstellungen **Rahmen**, **Linientyp**, **Linienfarbe** und **Linienstärke** sowie **Doppelrahmen** zur Verfügung stehen.

## Beschriftungslinien

<b>Allgemein</b>	
Beschriftungslinien zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>
Beschriftungslinien an zusätzlichen Horizonten	<input checked="" type="checkbox"/>
Beschriftungslinien nur oberhalb des Basisgeländes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Linieneigenschaften</b>	
Linientyp	VonLayer ▾
Linientypfaktor	1.00
Linienstärke	———— VonLayer ▾
Linienfarbe	■ Farbe 252 ▾
Automatische Freistellung bei Textüberlappungen	<input checked="" type="checkbox"/>

**Beschriftungslinien** werden für die Kennzeichnung von Maßtexten zwischen Geländeverlauf und Zahlenwerten in Tabellenzeilen verwendet um eine bessere Zuordnung zu gewährleisten. Die Ausgabe der Beschriftungslinien erfolgt an den **Stützpunkten der Geländelinie und Bruchkantenpunkten**.

Für die Beschriftungslinien lassen sich **Allgemein** folgende Einstellungen vornehmen:

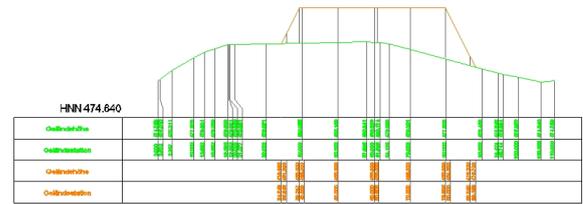
- **Beschriftungslinien zeichnen** – diese Option legt generell fest, ob Beschriftungslinien dargestellt werden oder nicht.
- **Beschriftungslinien an zusätzlichen Horizonten** – bei gemeinsamer Darstellung von mehreren Geländeverläufen in einem Schnitt können diese zusätzliche mit Beschriftungslinien dargestellt werden.
- **Beschriftungslinien nur oberhalb des Basisgeländes** – bei mehreren Horizonten werden die Basislinien für die zusätzlichen Horizonte nur **oberhalb** des Basisgeländes dargestellt, was die Lesbarkeit und Darstellung verbessert.

Für die Beschriftungslinien können die Eigenschaften für die **Linienstärke**, den **Linientyp** und die **Linienfarbe** definiert werden. Die **automatische Freistellung bei Textüberlappungen** korrigiert die Darstellung der Beschriftungstexte innerhalb der Tabellenzeilen.

Beschriftungslinien deaktiviert

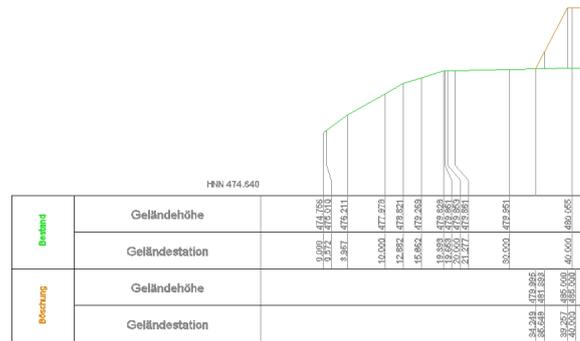


Beschriftungslinien an zusätzlichem Horizont



## Geländename

<b>Allgemein</b>	
Spaltenbreite	5
Abstand von Basislinie	5
Präfix	
Suffix	
<b>Text</b>	
Textstil	Standard
Texthöhe	0.5
Textfarbe	VonLayer
Textdrehung	400g
Textausrichtung	Mitte zentriert
<b>Umgrenzungen</b>	
Rahmen links	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen rechts	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen oben	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen unten	<input checked="" type="checkbox"/>
Linienstärke	VonLayer
Linientyp	VonLayer
Linienfarbe	VonLayer



Der **Geländename** bzw. die Bezeichnung der jeweiligen Oberfläche ist als Beschriftung der Tabellenzeilen darstellbar. Die Ausrichtung erfolgt immer über die beiden Tabellenzeilen Geländehöhen und Geländestationen.

Für die Ausgabe des Geländenamens lassen sich **Allgemein** folgende Einstellungen vornehmen:

- **Spaltenbreite** – diese Option legt die Breite der Spalte für die Beschriftungsausgabe fest.
- **Abstand von Basislinie** – Wert in Zeichnungseinheiten für die Position in X-Richtung.
- **Präfix und Suffix** – zusätzliche Textbestandteile, welche der Geländebezeichnung hinzugefügt werden.

Für den Geländenamen können die Eigenschaften für den **Textstil**, **Texthöhe**, **Textfarbe**, **Textdrehung** und die **Textausrichtung** definiert werden. Die **Tabellenzelle** selbst kann mit einem Rahmen umgrenzt werden, wofür die Eigenschaften der Rahmenelemente definierbar sind.

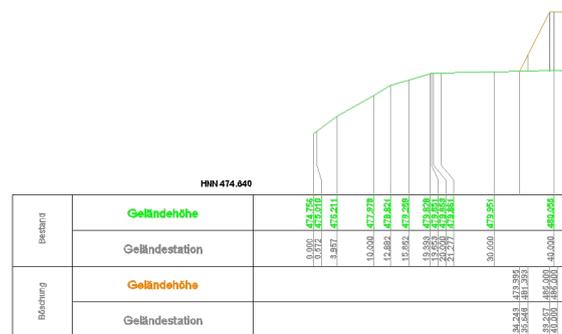
## Tabellenzeilen

Reihenfolge der Tabellenzeilen	
Zeile 1	Geländehöhen
Zeile 2	Geländestationen
Anzeige der Tabellenzeilen	
Geländehöhen	<input checked="" type="checkbox"/>
Geländestationen	<input checked="" type="checkbox"/>

Diese Option steuert die **Ausgabe und Darstellung der Tabellenzeilen** im Geländeschnitt. Die Reihenfolge der einzelnen Tabellenzeilen lässt sich dabei global festlegen. Die Anzeige der gewünschten Tabellenzeilen erfolgt durch aktivieren der entsprechenden Optionsschaltfläche.

## Geländehöhen

Allgemein	
Zeilenhöhe	3
Breite der Zeilenbeschriftung	15
Abstand von vorheriger Ta	0
Zeilenbeschriftung	Geländehöhe
Beschriftungslinien zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>
Text	
Eigenschaften Zeilenbesch	
Textstil	Standard
Texthöhe	0.7
Textfarbe	■ VonLayer
Textdrehung	300g
Textausrichtung	Mitte zentriert
Eigenschaften Datenwerte	
Textstil	Standard
Texthöhe	0.5
Textfarbe	■ VonLayer
Textdrehung	400g
Textausrichtung	Mitte links
Zeilenrahmen	
Rahmen links	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen rechts	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen oben	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen unten	<input checked="" type="checkbox"/>
Linienstärke	—— VonLayer
Linientyp	VonLayer
Linienfarbe	■ VonLayer



Die **Geländehöhe** der jeweiligen Oberfläche ist als Beschriftung in einer Tabellenzeile darstellbar. Für die Anordnung und Ausrichtung der Tabellenzeile stehen verschiedene Optionen zur Verfügung.

Bei mehreren Geländen (Horizonten) erfolgt zuerst die Ausgabe der Geländehöhen des gewählten Basisgeländes und alle weiteren Horizonte werden dann in der angegebenen Reihenfolge mit jeweils einer neuen Zeile dargestellt.

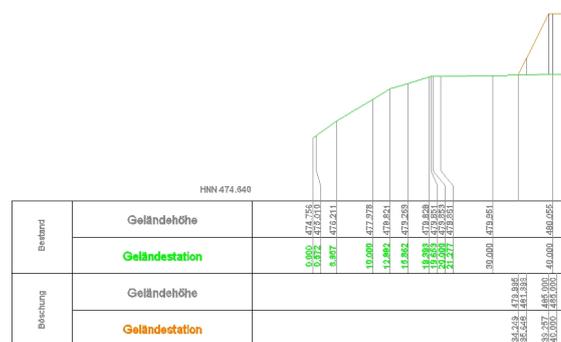
Für die Ausgabe der Geländehöhen lassen sich **Allgemein** folgende Einstellungen für die Beschriftung der Zeilenköpfe vornehmen:

- **Zeilenhöhe** – diese Option legt die Zeilenhöhe in Zeichnungseinheiten fest.
- **Breite der Zeilenbeschriftung** – Wert in Zeichnungseinheiten für die Breite des Zeilenkopfes.
- **Abstand von vorheriger Tabellenzeile** – Abstandswert in Zeichnungseinheiten, welcher über die Tabellenzeile Geländehöhe gesetzt wird.
- **Zeilenbeschriftung** – Text für die Bezeichnung des Tabellenkopfes.
- **Beschriftungslinien zeichnen** – optionale Ausgabe der Beschriftungslinien innerhalb der Tabellenzeile zu jedem Höhenwert.

Für die Geländehöhen können die Eigenschaften für den **Textstil**, **Texthöhe**, **Textfarbe**, **Textdrehung** und die **Textausrichtung**, getrennt für den Zeilenkopf und die Datenwerte, definiert werden. Die **Tabellenzeile** selbst kann mit einem Rahmen umgrenzt werden, wofür die Eigenschaften der Rahmenelemente als Optionen definierbar sind.

## Geländestationen

<b>Allgemein</b>	
Zeilenhöhe	3
Breite der Zeilenbeschriftung	8
Abstand von vorheriger Tabellenzeile	0
Zeilenbeschriftung	Geländestation
Beschriftungslinien zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Text</b>	
Eigenschaften Zeilenbesch	
Textstil	Standard
Texthöhe	0.7
Textfarbe	■ VonLayer
Textdrehung	300g
Textausrichtung	Mitte zentriert
Eigenschaften Datenwerte	
Textstil	Standard
Texthöhe	0.5
Textfarbe	■ VonLayer
Textdrehung	400g
Textausrichtung	Mitte links
<b>Zeilenrahmen</b>	
Rahmen links	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen rechts	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen oben	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen unten	<input checked="" type="checkbox"/>
Linienstärke	—— VonLayer
Linientyp	VonLayer
Linienfarbe	■ VonLayer



Die **Geländestationen** der jeweiligen Oberfläche sind als Beschriftung in einer Tabellenzeile darstellbar. Für die Anordnung und Ausrichtung der Tabellenzeile stehen verschiedene Optionen zur Verfügung.

Bei mehreren Geländen (Horizonten) erfolgt zuerst die Ausgabe der Geländehöhen des gewählten Basisgeländes und alle weiteren Horizonte werden dann in der angegebenen Reihenfolge mit jeweils einer neuen Zeile dargestellt.

Für die Ausgabe der Geländestationen lassen sich **Allgemein** folgende Einstellungen für die Beschriftung der Zeilenköpfe vornehmen:

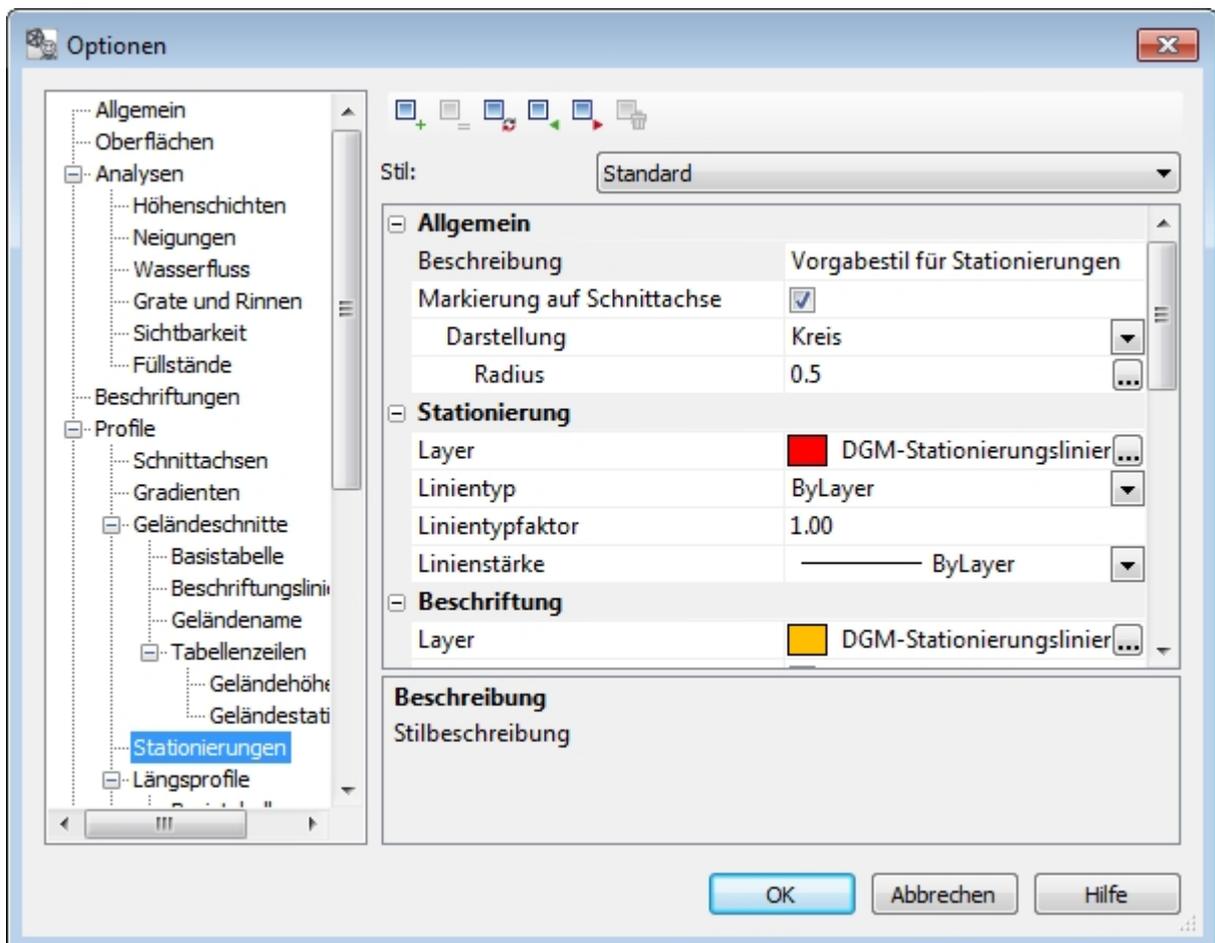
- **Zeilenhöhe** – diese Option legt die Zeilenhöhe in Zeichnungseinheiten fest.
- **Breite der Zeilenbeschriftung** – Wert in Zeichnungseinheiten für die Breite des Zeilenkopfes.
- **Abstand von vorheriger Tabellenzeile** – Abstandswert in Zeichnungseinheiten, welcher über die Tabellenzeile Geländehöhe gesetzt wird.
- **Zeilenbeschriftung** – Text für die Bezeichnung des Tabellenkopfes.
- **Beschriftungslinien zeichnen** – optionale Ausgabe der Beschriftungslinien innerhalb der Tabellenzeile zu jedem Höhenwert.

Für die Geländestationen können die Eigenschaften für den **Textstil**, **Texthöhe**, **Textfarbe**, **Textdrehung** und die **Textausrichtung**, getrennt für den Zeilenkopf und die Datenwerte, definiert werden. Die **Tabellenzeile** selbst kann mit einem Rahmen umgrenzt werden, wofür die Eigenschaften der Rahmenelemente als Optionen definierbar sind.

## Stationierungen



Zu den im DGM vorhandenen Schnittachsen lassen sich verschiedene Stationierungen generieren. **Stationierungen** werden für die **Beschriftung von Längsprofilen** und die **Darstellung von Querprofilen** verwendet.

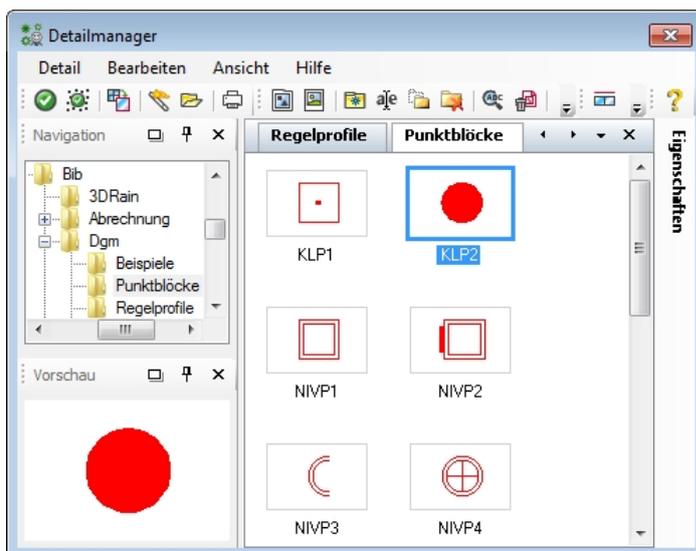


## Allgemein

Allgemein	
Beschreibung	Vorgabestil für Stationierungen
Markierung auf Schnittachse	<input checked="" type="checkbox"/>
Darstellung	Kreis <span style="float: right;">▼</span>
Radius	0.2500 <span style="float: right;">⋮</span>

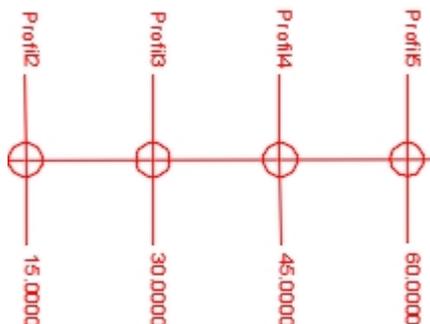
Es besteht die Möglichkeit einer kurzen Beschreibung des Stils. Diese wird mit dem Stil gespeichert und erscheint auch, falls vorhanden, bei einem importierten Stil.

- **Markierung auf Schnittachse** - die einzelnen Stationslinien, auch Querachsen genannt, können entlang der Schnittachse mit einer Markierung im gemeinsamen Schnittpunkt versehen werden. Für die **Darstellung** stehen die Optionen Kreis oder Block zur Verfügung.
- **Option Kreis** - Darstellung einer kreisrunden Markierung an jeder Stationierungslinie mit entsprechend definiertem Radius. Der Wert für den Radius wird dabei in AutoCAD Zeichnungseinheiten festgelegt.
- **Option Block** - Für die Markierung wird ein Zeichnungsblock verwendet. Die Auswahl und Zuweisung des Zeichnungsblockes öffnet den Detailmanager.

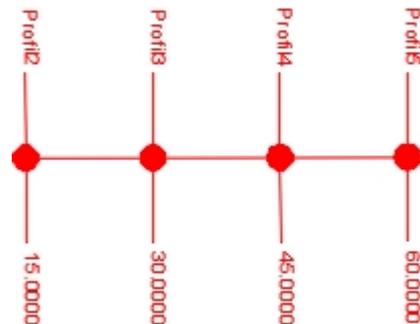


Falls Sie einen **Punktblock** zur Darstellung verwenden, können Sie neben der Blockauswahl die **Skalierung** und die **Drehung** bestimmen. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, den Block automatisch in den **Ursprung** auflösen zu lassen. Die Blockauswahl erfolgt über eine Schnittstelle zum **Detailmanager**. Im Bibliotheksordner **\\LIB\DGM\Punktblöcke** finden Sie geeignete Punktblöcke. Im Fall von gekrümmten Schnittachsen lässt sich mit der Option **an Kurve ausrichten** die Darstellung des Blocks ebenfalls beeinflussen.

Markierung als Kreis



Markierung als Block (gefüllter Kreis)



## Stationierung

Stationierung	
Layer	DGM-Stationierungslinien
Linientyp	ByLayer
Linientypfaktor	1.00
Linienstärke	ByLayer

Für die **Darstellung der Stationierungslinien** können die grundlegenden Eigenschaften wie **Layer**, **Linientyp**, **Linientypfaktor** sowie die **Linienstärke** definiert werden.

## Beschriftung

Beschriftung	
Layer	DGM-Stationierungslinien
Profilbezeichnung	<input checked="" type="checkbox"/>
Textstil	Standard
Texthöhe	1.75
Textdrehung	0
Textausrichtung	Unten zentriert
Präfix	Profil
Suffix	
Position	links
Abstand von Stationslinie	1
Stationsbeschriftung	<input checked="" type="checkbox"/>
Textstil	Standard
Texthöhe	1.75
Textdrehung	0
Textausrichtung	Unten zentriert
Präfix	
Suffix	
Position	rechts
Abstand von Stationslinie	1
Darstellungsform Standard	X.X+XX.XXX

Die Beschriftung der Stationierungen erfolgt getrennt für **Profilbezeichnungen** und **Stationsbeschriftungen**. Für beide Textkomponenten lassen sich **Textstil**, **Texthöhe**, **-drehung u. -ausrichtung**, **Präfix**, **Suffix**, die **Position** und der **Abstand** von der Stationierungslinie festlegen. Für die **Darstellungsform** der Stationswerte stehen 3 Varianten zur Verfügung.

1462.9227

**Standard**

Ausgabe des Stationswertes entsprechende der jeweiligen Achslänge

1+462.9227

**X+XXX.XXXX**

Ausgabe des Stationswertes entsprechende der jeweiligen Achslänge. Der tausender Wert wird freigestellt.

1.4+62.9227

**X.X+XX.XXXX**

Ausgabe des Stationswertes entsprechende der jeweiligen Achslänge. Die tausender und hunderter Werte werden freigestellt.

# Längsprofile



<b>Allgemein</b>	
Beschreibung	Vorgabestil für Längsprofile
<b>Layer</b>	
Layer Geländelinien	DGM_Geländelinien
Layer Beschriftungslinien	DGM_Beschriftungslinien
Layer Beschriftungstexte	DGM_Geländeschnitt_Texte
<b>Tabellendefinition</b>	
Layer	DGM_Laengsprofile_Tabelle
Skalierung: horizontal	1.00
Skalierung: vertikal	1.00
Geländename anzeigen	<input checked="" type="checkbox"/>

Längsprofile erzeugen das **Profil entlang** einer konvertierten oder gezeichneten **Schnittachse** zu einer oder mehreren DGM-Flächen in **Abhängigkeit** einer definierten **Stationierung**.

Für die Längsprofile lassen sich folgende **Einstellungen** vornehmen und **als Stil abspeichern**:

- **Layer** – Legt die zusätzliche Bezeichnung (**Suffix**) des jeweiligen Elementes **im Layernamen** fest. Die **Erstellung** der Layer **erfolgt generisch**.

**Achtung:** Für alle **Layer-Zuweisungen** eines Stils gilt folgende Regel:

Der Layer wird **ausschließlich** mit Hilfe der **zentralen Layersteuerung** festgelegt. Da die Layer-Bezeichnungen für mehrere, in einer Zeichnung vorhandene, Oberflächen jedoch unterschieden werden müssen, wird **der tatsächlich verwendete Layer** für einen Geländeschnitt automatisch aus einem **Präfix**, dem **Namen der jeweiligen Oberfläche** und dem im **Stil** definierten Layer als **Suffix** zusammengesetzt. Die Layer Eigenschaften (Farbe, Linientyp...) bleiben hierbei wie in der zentralen Layer-Steuerdatei definiert.

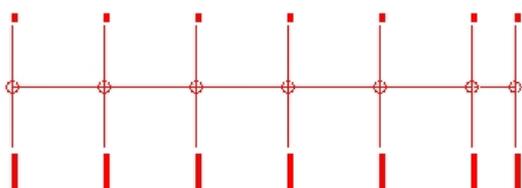
**Beispiel:**

Oberfläche	Layer Geländelinie	Automatisch erzeugter Layername
Bestand	DGM_Geländelinien	<b>\$!s\$Längsprofil_1\$Bestand\$_DGM_Geländelinien</b>

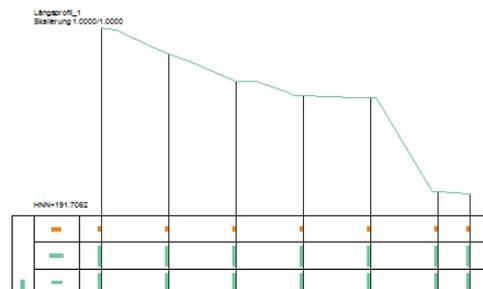
Zur Abgrenzung wird dem Oberflächennamen ein Dollar-Zeichen \$ vor- und nachgestellt.

Die Tabellendefinition enthält Optionen für Vorgabewerte der **Skalierung**. Bei einem **Längsprofil** werden grundsätzlich nur die **Profilbezeichnung**, die **Geländehöhen** und die jeweiligen **Geländestationen** **entsprechend** der definierten **Stationierung** dargestellt. Die Ausgabe der Oberflächenbezeichnung im Bereich der Tabellenzeilen ist ebenfalls optional möglich.

*Stationierung entlang Schnittachse*



*Schnitt mit Beschriftungszeilen gemäß Stationierung*



## Basistabelle

[-] <b>Allgemein</b>		
Basispunkt Abstand	10	...
Abstand zur größten Geländehöhe	1	...
Abstand zur kleinsten Geländehöhe	1	...
Rahmenabstand vorn	30	...
Rahmenabstand hinten	10	...
[-] <b>Text</b>		
+ Referenzhöhe zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>	
+ Schnittbeschreibung zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>	
+ Skalierung zeichnen	<input type="checkbox"/>	
+ <b>Umgrenzungen</b>		

Die **Basistabelle** beschreibt das Grundgerüst der Schnittdarstellung. Hierzu gehören die grundlegenden Parameter für Rahmendarstellungen und Abstandswerte dieser Rahmenlinien zum jeweiligen Geländeverlauf. Für jeden Parameterwert wird schematisch im oberen Teil der Optionen die Bedeutung der jeweiligen Option angezeigt, sobald diese ausgewählt wird. Jeder Schnitt definiert sich von einem **Basispunkt** ausgehend. Dieser Basispunkt entspricht dem Einfügepunkt der Tabelle und ist der zentrale Bezug für die Ausrichtung von Texten und Tabellenzeilen.

Für die Basistabelle lassen sich **Allgemein** folgende Einstellungen vornehmen:

- **Basispunkt Abstand** – Abstand des Profilbeginns des Basisgeländes vom Basispunkt der Tabelle. Von diesem Punkt aus beginnt die Darstellung des Basisgeländes.
- **Abstand zur größten Geländehöhe** – Abstand des oberen Tabellenrahmens zur größten Geländehöhe. Die Differenz der Höhen des oberen und des unteren Tabellenrahmens ergibt die Gesamthöhe der Basistabelle.
- **Abstand zur kleinsten Geländehöhe** – Abstand des unteren Tabellenrahmens zur kleinsten Geländehöhe. Der untere Tabellenrahmen definiert gleichzeitig die Referenzhöhe.
- **Rahmenabstand vorn** – Dieser Wert definiert einen zusätzlichen Abstand vom Basispunkt der Tabelle und definiert somit die linke Rahmenbreite der Tabelle.
- **Rahmenabstand hinten** – Dieser Wert bestimmt den Abstand des Profilendes des Basisgeländes vom Tabellenrahmen.

Der Tabelle können Textinformationen für die **Schnittbezeichnung**, die **Skalierung** und die **Referenzhöhe** hinzugefügt werden, wofür folgende Einstellungen gelten:

- **Textstil** – Legt den Textstil in der Zeichnung fest.
- **Texthöhe** – Legt die Höhe der Textbeschriftungen in Zeichnungseinheiten fest.
- **Textfarbe** – Definiert die Farbe des Textes.
- **Textdrehung** – Legt die Ausrichtung des Textes in Bezug zum Einfügepunkt fest.
- **Präfix/Suffix** – Definiert einen Präfix oder Suffix, welcher dem Beschriftungstext angefügt wird.
- **Bezugspunkt** – Basispunkt für den Beschriftungstext und dessen Ausrichtung.
- **Horizontale Ausrichtung** – Legt die Textausrichtung fest.
- **X- und Y-Versatz** – Wert in Zeichnungseinheiten für den Versatz der Textbeschriftung vom Einfügepunkt.

Das Layout der Basistabelle kann durch **Umgrenzungen** variiert werden, wofür die Einstellungen **Rahmen**, **Linientyp**, **Linienfarbe** und **Linienstärke** sowie **Doppelrahmen** zur Verfügung stehen.

## Beschriftungslinien

<b>Allgemein</b>	
Beschriftungslinien zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>
Beschriftungslinien an zusätzlichen Horizonten	<input checked="" type="checkbox"/>
Beschriftungslinien nur oberhalb des Basisgeländes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Linieigenschaften</b>	
Linientyp	VonLayer
Linientypfaktor	1.00
Linienstärke	———— VonLayer
Linienfarbe	Farbe 252
Automatische Freistellung bei Textüberlappungen	<input checked="" type="checkbox"/>

**Beschriftungslinien** werden für die Kennzeichnung von Maßtexten zwischen Geländeverlauf und Zahlenwerten in Tabellenzeilen verwendet um eine bessere Zuordnung zu gewährleisten. Die Ausgabe der Beschriftungslinien erfolgt an den **Stationierungslinien**.

Für die Beschriftungslinien lassen sich **Allgemein** folgende Einstellungen vornehmen:

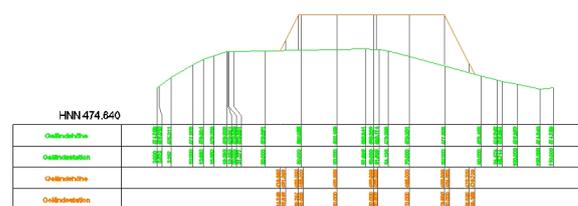
- **Beschriftungslinien zeichnen** – diese Option legt generell fest, ob Beschriftungslinien dargestellt werden oder nicht.
- **Beschriftungslinien an zusätzlichen Horizonten** – bei gemeinsamer Darstellung von mehreren Geländeverläufen in einem Schnitt können diese zusätzliche mit Beschriftungslinien dargestellt werden.
- **Beschriftungslinien nur oberhalb des Basisgeländes** – bei mehreren Horizonten werden die Basislinien für die zusätzlichen Horizonte nur **oberhalb** des Basisgeländes dargestellt, was die Lesbarkeit und Darstellung verbessert.

Für die Beschriftungslinien können die Eigenschaften für die **Linienstärke**, den **Linientyp** und die **Linienfarbe** definiert werden. Die **automatische Freistellung bei Textüberlappungen** korrigiert die Darstellung der Beschriftungstexte innerhalb der Tabellenzeilen.

*Beschriftungslinien deaktiviert*

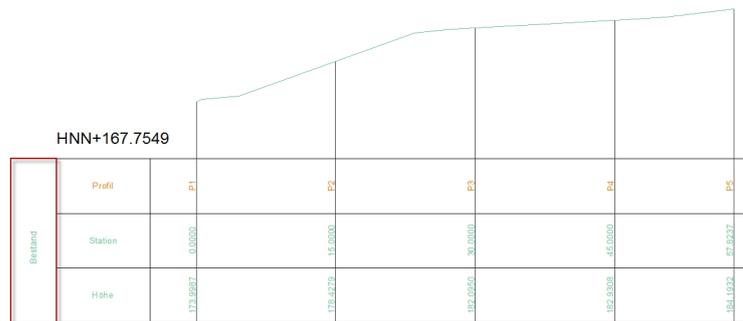


*Beschriftungslinien an zusätzlichem Horizont*



## Geländename

<b>Allgemein</b>	
Spaltenbreite	5
Abstand von Basislinie	5
Präfix	
Suffix	
<b>Text</b>	
Textstil	Standard
Texthöhe	0,5
Textfarbe	VonLayer
Textdrehung	400g
Textausrichtung	Mitte zentriert
<b>Umrenzungen</b>	
Rahmen links	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen rechts	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen oben	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen unten	<input checked="" type="checkbox"/>
Linienstärke	VonLayer
Linientyp	VonLayer
Linienfarbe	VonLayer



Der **Geländename** bzw. die Bezeichnung der jeweiligen Oberfläche ist als Beschriftung der Tabellenzeilen darstellbar. Die Ausrichtung erfolgt immer über die den Bereich aller Tabellenzeilen.

Für die Ausgabe des Geländenamens lassen sich **Allgemein** folgende Einstellungen vornehmen:

- **Spaltenbreite** – diese Option legt die Breite der Spalte für die Beschriftungsausgabe fest.
- **Abstand von Basislinie** – Wert in Zeichnungseinheiten für die Position in X-Richtung.
- **Präfix und Suffix** – zusätzliche Textbestandteile, welche der Geländebezeichnung hinzugefügt werden.

Für den Geländenamens können die Eigenschaften für den **Textstil**, **Texthöhe**, **Textfarbe**, **Textdrehung** und die **Textausrichtung** definiert werden. Die **Tabellenzelle** selbst kann mit einem Rahmen umgrenzt werden, wofür die Eigenschaften der Rahmenelemente definierbar sind.

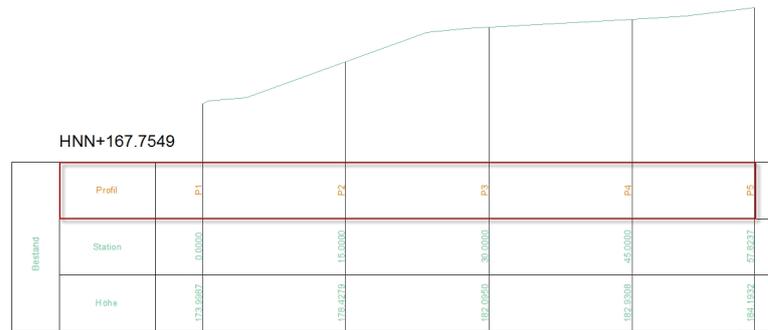
## Tabellenzeilen

<b>Reihenfolge der Tabellenzeilen</b>	
Zeile 1	Profilbezeichnungen
Zeile 2	Geländestationen
Zeile 3	Geländehöhen
<b>Anzeige der Tabellenzeilen</b>	
Profilbezeichnungen	<input checked="" type="checkbox"/>
Geländehöhen	<input checked="" type="checkbox"/>
Geländestationen	<input checked="" type="checkbox"/>

Diese Option steuert die **Ausgabe und Darstellung der Tabellenzeilen** im Längsprofil. Die **Reihenfolge der Tabellenzeilen** lassen sich dabei global festlegen. Die Anzeige der gewünschten Tabellenzeilen erfolgt durch aktivieren der entsprechenden Optionsschaltfläche im Bereich **Anzeige der Tabellenzeilen**.

## Profilbezeichnungen

Allgemein		
Zeilenhöhe	6.0000	...
Breite der Zeilenbeschriftung	10.0000	...
Abstand von vorheriger Tabellenzeile	0.0000	...
Zeilenbeschriftung	Profil	
Beschriftungslinien zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>	
Text		
Eigenschaften Zeilenbeschriftung		
Textstil	Standard	▼
Texthöhe	0.7000	...
Textfarbe	<span style="color: orange;">■</span> Farbe 30	▼
Textdrehung	0	...
Textausrichtung	Mitte zentriert	▼
Eigenschaften Datenwerte		
Präfix		
Suffix		
Textstil	Standard	▼
Texthöhe	0.7000	...
Textfarbe	<span style="color: orange;">■</span> Farbe 30	▼
Textdrehung	90	...
Textausrichtung	Mitte links	▼
Zeilenrahmen		
Rahmen links	<input checked="" type="checkbox"/>	
Rahmen rechts	<input checked="" type="checkbox"/>	
Rahmen oben	<input checked="" type="checkbox"/>	
Rahmen unten	<input checked="" type="checkbox"/>	
Linientyp	VonLayer	▼
Linientypfaktor	1.00	
Linienstärke	— VonLayer	▼
Linienfarbe	□ VonLayer	▼



Die **Profilbezeichnung** der jeweiligen **Stationierungslinie** ist als Beschriftung in einer Tabellenzeile darstellbar. Für die Anordnung und Ausrichtung der Tabellenzeile stehen verschiedene Optionen zur Verfügung. Bei mehreren Geländen (Horizonten) erfolgt die Ausgabe der Profilbezeichnungen des gewählten Basisgeländes und aller weiteren Horizonte in der angegebenen Reihenfolge mit jeweils einer neuen Beschriftungszeile.

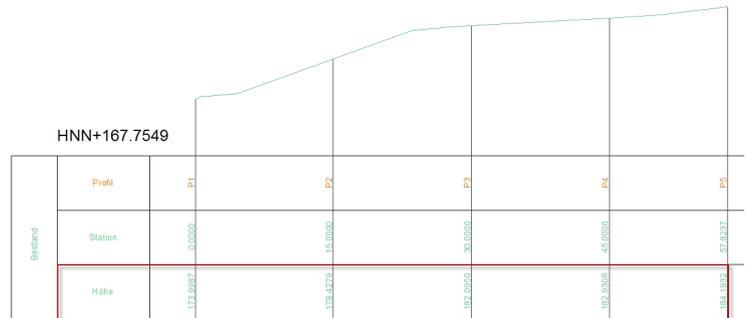
Für die Ausgabe der Geländehöhen lassen sich **Allgemein** folgende Einstellungen für die Beschriftung der Zeilenköpfe vornehmen:

- **Zeilenhöhe** – diese Option legt die Zeilenhöhe in Zeichnungseinheiten fest.
- **Breite der Zeilenbeschriftung** – Wert in Zeichnungseinheiten für die Breite des Zeilenkopfes.
- **Abstand von vorheriger Tabellenzeile** – Abstandswert in Zeichnungseinheiten, welcher über die Tabellenzeile Geländehöhe gesetzt wird.
- **Zeilenbeschriftung** – Text für die Bezeichnung des Tabellenkopfes.
- **Beschriftungslinien zeichnen** – optionale Ausgabe der Beschriftungslinien innerhalb der Tabellenzeile zu jedem Höhenwert.

Für die Geländehöhen können die Eigenschaften für den **Textstil**, **Texthöhe**, **Textfarbe**, **Textdrehung** und die **Textausrichtung**, getrennt für den Zeilenkopf und die Datenwerte, definiert werden. Die **Tabellenzeile** selbst kann mit einem Rahmen umgrenzt werden, wofür die Eigenschaften der Rahmenelemente als Optionen definierbar sind.

## Geländehöhen

<b>Allgemein</b>	
Zeilenhöhe	3
Breite der Zeilenbeschriftung	15
Abstand von vorheriger Tabelle	0
Zeilenbeschriftung	Geländehöhe
Beschriftungslinien zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Text</b>	
Eigenschaften Zeilenbeschriftung	
Textstil	Standard
Texthöhe	0.7
Textfarbe	VonLayer
Textdrehung	300g
Textausrichtung	Mitte zentriert
Eigenschaften Datenwerte	
Textstil	Standard
Texthöhe	0.5
Textfarbe	VonLayer
Textdrehung	400g
Textausrichtung	Mitte links
<b>Zeilenrahmen</b>	
Rahmen links	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen rechts	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen oben	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen unten	<input checked="" type="checkbox"/>
Linienstärke	VonLayer
Linientyp	VonLayer
Linienfarbe	VonLayer



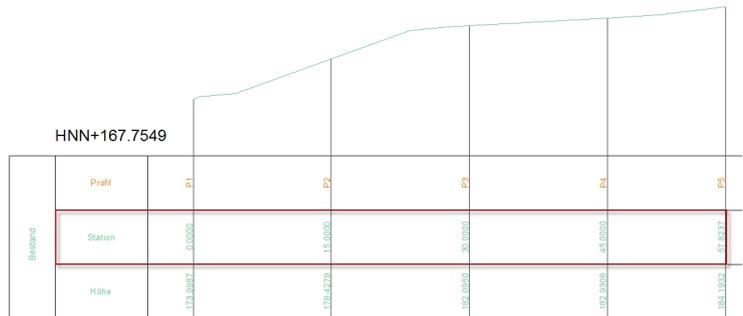
Die **Geländehöhe** der jeweiligen Oberfläche ist als Beschriftung in einer Tabellenzeile darstellbar. Für die Ausgabe der Geländehöhen lassen sich **Allgemein** folgende Einstellungen für die Beschriftung der Zeilenköpfe vornehmen:

- **Zeilenhöhe** – diese Option legt die Zeilenhöhe in Zeichnungseinheiten fest.
- **Breite der Zeilenbeschriftung** – Wert in Zeichnungseinheiten für die Breite des Zeilenkopfes.
- **Abstand von vorheriger Tabellenzeile** – Abstandswert in Zeichnungseinheiten, welcher über die Tabellenzeile Geländehöhe gesetzt wird.
- **Zeilenbeschriftung** – Text für die Bezeichnung des Tabellenkopfes.
- **Beschriftungslinien zeichnen** – optionale Ausgabe der Beschriftungslinien innerhalb der Tabellenzeile zu jedem Höhenwert.

Für die Geländehöhen können die Eigenschaften für den **Textstil**, **Texthöhe**, **Textfarbe**, **Textdrehung** und die **Textausrichtung**, getrennt für den Zeilenkopf und die Datenwerte, definiert werden. Die **Tabellenzeile** selbst kann mit einem Rahmen umgrenzt werden, wofür die Eigenschaften der Rahmenelemente als Optionen definierbar sind.

## Geländestationen

<b>Allgemein</b>	
Zeilenhöhe	3
Breite der Zeilenbeschriftung	8
Abstand von vorheriger Tabelle	0
Zeilenbeschriftung	Geländestation
Beschriftungslinien zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Text</b>	
Eigenschaften Zeilenbeschriftung	
Textstil	Standard
Texthöhe	0,7
Textfarbe	VonLayer
Textdrehung	300g
Textausrichtung	Mitte zentriert
Eigenschaften Datenwerte	
Textstil	Standard
Texthöhe	0,5
Textfarbe	VonLayer
Textdrehung	400g
Textausrichtung	Mitte links
<b>Zeilenrahmen</b>	
Rahmen links	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen rechts	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen oben	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen unten	<input checked="" type="checkbox"/>
Linienstärke	VonLayer
Linientyp	VonLayer
Linienfarbe	VonLayer



Die **Geländestationen** der jeweiligen Oberfläche sind als Beschriftung in einer Tabellenzeile darstellbar. Für die Ausgabe der Geländestationen lassen sich **Allgemein** folgende Einstellungen für die Beschriftung der Zeilenköpfe vornehmen:

- **Zeilenhöhe** – diese Option legt die Zeilenhöhe in Zeichnungseinheiten fest.
- **Breite der Zeilenbeschriftung** – Wert in Zeichnungseinheiten für die Breite des Zeilenkopfes.
- **Abstand von vorheriger Tabellenzeile** – Abstandswert in Zeichnungseinheiten, welcher über die Tabellenzeile Geländehöhe gesetzt wird.
- **Zeilenbeschriftung** – Text für die Bezeichnung des Tabellenkopfes.
- **Beschriftungslinien zeichnen** – optionale Ausgabe der Beschriftungslinien innerhalb der Tabellenzeile zu jedem Höhenwert.

Für die Geländestationen können die Eigenschaften für den **Textstil**, **Texthöhe**, **Textfarbe**, **Textdrehung** und die **Textausrichtung**, getrennt für den Zeilenkopf und die Datenwerte, definiert werden. Die **Tabellenzeile** selbst kann mit einem Rahmen umgrenzt werden, wofür die Eigenschaften der Rahmenelemente als Optionen definierbar sind.

## Querprofile



Allgemein	
Beschreibung	Vorgabestil für Querprofile
Layer	
Layer Geländelinien	DGM_Querprofil_Geländelinien
Layer Beschriftungslinien	DGM_Querprofil_Beschriftungslinien
Layer Beschriftungstexte	DGM_Querprofil_Texte
Tabellendefinition	
Layer	<span style="background-color: black; color: black;"> </span> DGM_Querprofil_Tabelle <span style="float: right;">...</span>
Skalierung: horizontal	1.00
Skalierung: vertikal	1.00
Geländename anzeigen	<input checked="" type="checkbox"/>
Horizontaler Abstand	5.0000 <span style="float: right;">...</span>
Vertikaler Abstand	5.0000 <span style="float: right;">...</span>
Ausrichtung vom Basispunkt	Oben links <span style="float: right;">▼</span>

**Querprofile** erzeugen die **Profile** zu einer oder mehreren DGM-Flächen in **Abhängigkeit** einer definierten **Stationierung** entlang der **Schnittachse**.

Für die Querprofile lassen sich folgende **Einstellungen** vornehmen und **als Stil abspeichern**:

- **Layer** – Legt die zusätzliche Bezeichnung (**Suffix**) des jeweiligen Elementes im **Layernamen** fest. Die **Erstellung** der Layer **erfolgt generisch**.

**Achtung:** Für alle **Layer-Zuweisungen** eines Stils gilt folgende Regel:

Der Layer wird **ausschließlich** mit Hilfe der **zentralen Layersteuerung** festgelegt. Da die Layer-Bezeichnungen für mehrere, in einer Zeichnung vorhandene, Oberflächen jedoch unterschieden werden müssen, wird **der tatsächlich verwendete Layer** für Querprofile einer Gruppe automatisch aus einem **Präfix**, dem **Namen der jeweiligen Oberfläche** und dem im **Stil** definierten Layer als **Suffix** zusammengesetzt. Die Layer Eigenschaften (Farbe, Linientyp...) bleiben hierbei wie in der zentralen Layer-Steuerdatei definiert.

**Beispiel:**

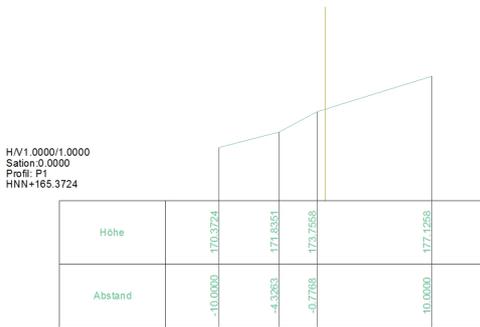
Oberfläche	Layer Geländelinie	Automatisch erzeugter Layername
Bestand	DGM_Querprofil_Geländelinien	<b>\$\$\$Querprofilgruppe_1\$Bestand\$_DGM_Querprofil_Geländelinien</b>

Zur Abgrenzung wird dem Oberflächennamen ein Dollar-Zeichen \$ vor- und nachgestellt.

Die Tabellendefinition enthält Optionen für Vorgabewerte der **Skalierung**. Bei einem **Querprofil** werden grundsätzlich nur die **Geländehöhen** und die jeweiligen Abstände dieser Punkte von der Schnittachse **entsprechend** der definierten **Stationierung** dargestellt. Die Ausgabe der Oberflächenbezeichnung im Bereich der Tabellenzeilen ist ebenfalls optional möglich.

- **Skalierung horizontal** – Vorgabewert für den Skalierfaktor, um welchen die Werte im Profil in X-Richtung modifiziert werden.
- **Skalierung vertikal** – Vorgabewert für den Skalierfaktor, um welchen die Werte im Profil in Y-Richtung modifiziert werden.
- **Geländename anzeigen** – Darstellung der Oberflächenbezeichnung an jedem Profil im Bereich der Tabellenzeilen.

Darstellung eines Querprofils mit deaktivierter Option **Geländename**

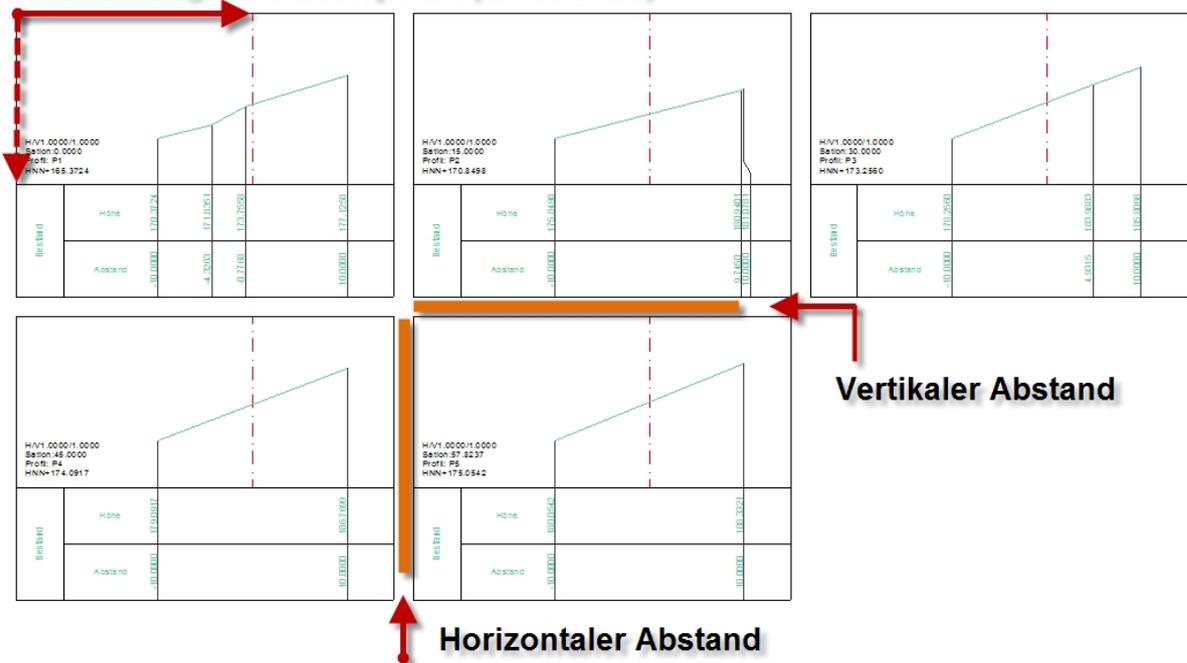


Darstellung eines Querprofils mit aktivierter Option **Geländename**



- **Horizontaler Abstand** – dieser Wert legt den horizontalen Abstand zwischen den Querprofilen in Zeichnungseinheiten fest.
- **Vertikaler Abstand** – dieser Wert legt den vertikalen Abstand zwischen den Querprofilen in Zeichnungseinheiten fest.
- **Ausrichtung vom Basispunkt** – in Abhängigkeit vom ausgewählten Einfügepunkt werden die Profile gemäß der ausgewählten Option gezeichnet.

### Ausrichtung vom Basispunkt (Oben links)



## Basistabelle

- Allgemein		
Basispunkt Abstand	1	...
Abstand zur größten Geländehöhe	1	...
Abstand zur kleinsten Geländehöhe	1	...
Rahmenabstand vorn	1	...
Rahmenabstand hinten	1	...
+ Profilachse zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>	
- Text		
+ Referenzhöhe zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>	
+ Schnittbeschreibung zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>	
+ Skalierung zeichnen	<input type="checkbox"/>	
+ Stationswert beschriften	<input checked="" type="checkbox"/>	
+ Umgrenzungen		

Die **Basistabelle** beschreibt das Grundgerüst der QuerprofilDarstellungen. Hierzu gehören die grundlegenden Parameter für Rahmendarstellungen und Abstandswerte dieser Rahmenlinien zum jeweiligen Gelände Verlauf. Für jeden Parameterwert wird schematisch im oberen Teil der Optionen die Bedeutung der jeweiligen Option angezeigt, sobald diese ausgewählt wird. Jedes Profil definiert sich von einem **Basispunkt** ausgehend. Dieser Basispunkt entspricht dem jeweiligen Einfügepunkt der Tabelle und ist der zentrale Bezug für die Ausrichtung von Texten, Tabellenzeilen und Rahmenlinien.

Für die Basistabelle lassen sich **Allgemein** folgende Einstellungen vornehmen:

- **Basispunkt Abstand** – Abstand des Profilbeginns des Basisgeländes vom Basispunkt der Tabelle. Von diesem Punkt aus beginnt die Darstellung des Basisgeländes.
- **Abstand zur größten Geländehöhe** – Abstand des oberen Tabellenrahmens zur größten Geländehöhe. Die Differenz der Höhen des oberen und des unteren Tabellenrahmens ergibt die Gesamthöhe der Basistabelle.
- **Abstand zur kleinsten Geländehöhe** – Abstand des unteren Tabellenrahmens zur kleinsten Geländehöhe. Der untere Tabellenrahmen definiert gleichzeitig die Referenzhöhe.
- **Rahmenabstand vorn** – Dieser Wert definiert einen zusätzlichen Abstand vom Basispunkt der Tabelle und definiert somit die linke Rahmenbreite der Tabelle.
- **Rahmenabstand hinten** – Dieser Wert bestimmt den Abstand des Profilendes des Basisgeländes vom Tabellenrahmen.

Für die Querprofile kann optional die Lage der Schnittachse mit der Option **Profilachse zeichnen** dargestellt werden. Für die **Profilachse** können dabei folgende Einstellungen getroffen werden:

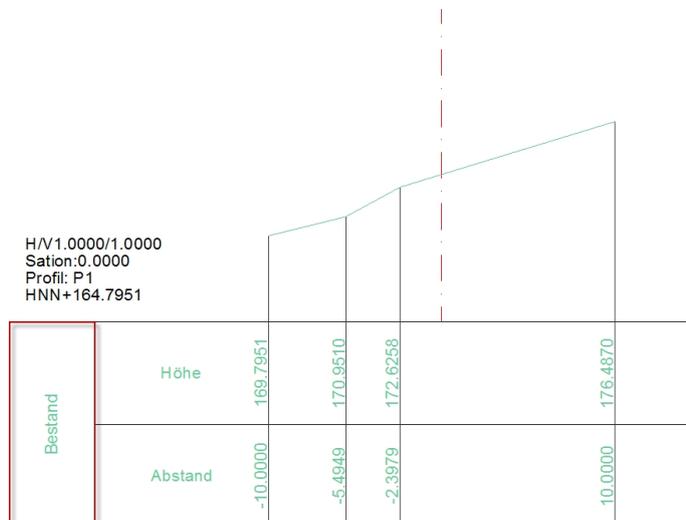
- **Linientyp** – Legt den Linientyp für die Schnittachsen fest. Dadurch können z. B. die Achslinien strichpunktiert dargestellt werden. Der Linientyp muss hierbei in der Zeichnung vorhanden sein.
- **Linientypfaktor** – Legt den objektabhängigen Faktor fest, mit dem der zugeordnete Linientyp skaliert wird.
- **Linienstärke** – Legt die Linienstärke fest, wodurch z. B. die Schnittachse prägnanter erscheinen. Bitte achten Sie darauf, die Anzeige von Linienstärken zu aktivieren, falls diese am Bildschirm sichtbar sein sollen.
- **Linienfarbe** – Zuweisung der Linienfarbe

Der Tabelle können Textinformationen für die **Referenzhöhe**, die **Schnittbeschreibung**, die **Skalierung** und den **Stationswert** hinzugefügt werden, wofür folgende Einstellungen gelten:



## Geländename

<b>Allgemein</b>	
Spaltenbreite	5
Abstand von Basislinie	5
Präfix	
Suffix	
<b>Text</b>	
Textstil	Standard
Texthöhe	0.5
Textfarbe	VonLayer
Textdrehung	400g
Textausrichtung	Mitte zentriert
<b>Umgrenzungen</b>	
Rahmen links	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen rechts	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen oben	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen unten	<input checked="" type="checkbox"/>
Linienstärke	VonLayer
Linientyp	VonLayer
Linienfarbe	VonLayer



Der **Geländename** bzw. die Bezeichnung der jeweiligen Oberfläche ist als Beschriftung der Tabellenzeilen darstellbar. Die Ausrichtung erfolgt immer über die den Bereich aller Tabellenzeilen. Für die Ausgabe des Geländenamens lassen sich **Allgemein** folgende Einstellungen vornehmen:

- **Spaltenbreite** – diese Option legt die Breite der Spalte für die Beschriftungsausgabe fest.
- **Abstand von Basislinie** – Wert in Zeichnungseinheiten für die Position in X-Richtung.
- **Präfix und Suffix** – zusätzliche Textbestandteile, welche der Geländebezeichnung hinzugefügt werden.

Für den Geländenamens können die Eigenschaften für den **Textstil**, **Texthöhe**, **Textfarbe**, **Textdrehung** und die **Textausrichtung** definiert werden. Die **Tabellenzelle** selbst kann mit einem Rahmen umgrenzt werden, wofür die Eigenschaften der Rahmenelemente definierbar sind.

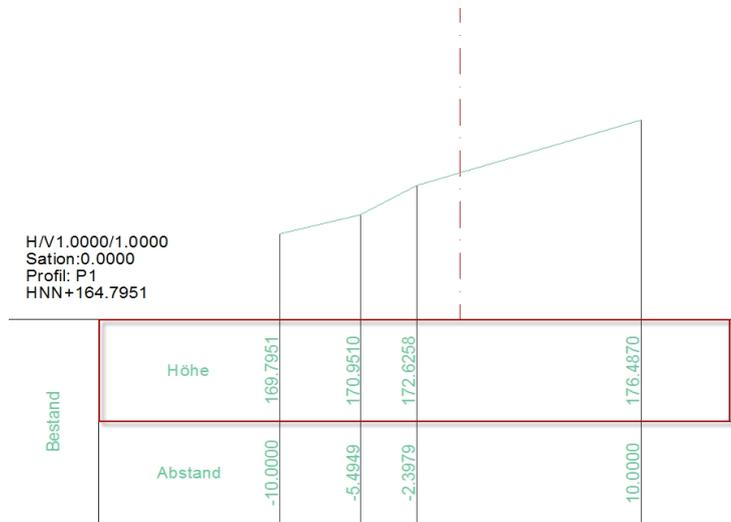
## Tabellenzeilen

<b>Reihenfolge der Tabellenzeilen</b>	
Zeile 1	Geländehöhen
Zeile 2	Abstandswerte
<b>Anzeige der Tabellenzeilen</b>	
Geländehöhen	<input checked="" type="checkbox"/>
Abstandswerte	<input checked="" type="checkbox"/>

Diese Option steuert die **Ausgabe und Darstellung der Tabellenzeilen** im Querprofil. Die **Reihenfolge der Tabellenzeilen** lassen sich dabei global festlegen. Die Anzeige der gewünschten Tabellenzeilen erfolgt durch aktivieren der entsprechenden Optionsschaltfläche im Bereich **Anzeige der Tabellenzeilen**.

## Geländehöhen

<b>Allgemein</b>	
Zeilenhöhe	6.0000
Breite der Zeilenbeschriftung	10.0000
Abstand von vorheriger Tabellenzeile	0.0000
Zeilenbeschriftung	Höhe
Beschriftungslinien zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Text</b>	
Eigenschaften Zeilenbeschriftung	
Textstil	Standard
Texthöhe	0.7000
Textfarbe	VonLayer
Textdrehung	0
Textausrichtung	Mitte zentriert
Eigenschaften Datenwerte	
Präfix	
Suffix	
Textstil	Standard
Texthöhe	0.7000
Textfarbe	VonLayer
Textdrehung	90
Textausrichtung	Mitte links
<b>Zeilenrahmen</b>	
Rahmen links	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen rechts	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen oben	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen unten	<input checked="" type="checkbox"/>
Linientyp	VonLayer
Linientypfaktor	1.00
Linienstärke	VonLayer
Linienfarbe	VonLayer



Die **Geländehöhen** der jeweiligen **Stationierungslinie** werden als Beschriftung in einer Tabellenzeile dargestellt. Für die Anordnung und Ausrichtung der Tabellenzeile stehen verschiedene Optionen zur Verfügung. Bei mehreren Geländen (Horizonten) erfolgt die Ausgabe der Geländehöhen des gewählten Basisgeländes und aller weiteren Horizonte in der angegebenen Reihenfolge mit jeweils einer neuen Beschriftungszeile.

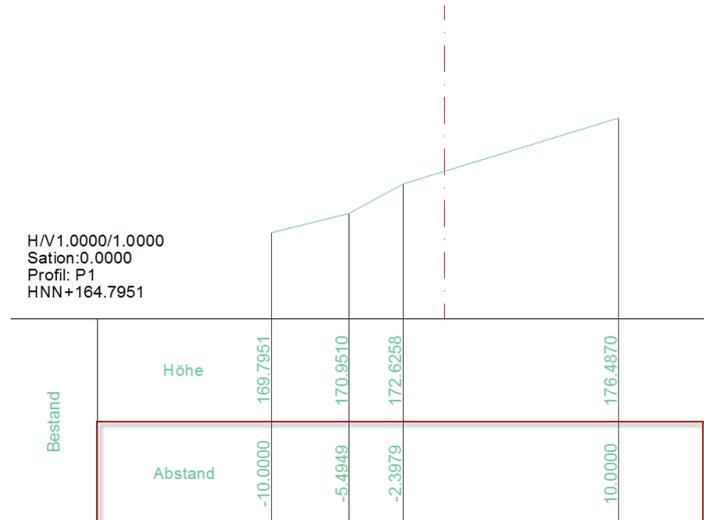
Für die Ausgabe der Geländehöhen lassen sich **Allgemein** folgende Einstellungen für die Beschriftung der Zeilenköpfe vornehmen:

- **Zeilenhöhe** – diese Option legt die Zeilenhöhe in Zeichnungseinheiten fest.
- **Breite der Zeilenbeschriftung** – Wert in Zeichnungseinheiten für die Breite des Zeilenkopfes.
- **Abstand von vorheriger Tabellenzeile** – Abstandswert in Zeichnungseinheiten, welcher über die Tabellenzeile Geländehöhe gesetzt wird.
- **Zeilenbeschriftung** – Text für die Bezeichnung des Tabellenkopfes.
- **Beschriftungslinien zeichnen** – optionale Ausgabe der Beschriftungslinien innerhalb der Tabellenzeile zu jedem Höhenwert.

Für die Geländehöhen können die Eigenschaften für den **Textstil**, **Texthöhe**, **Textfarbe**, **Textdrehung** und die **Textausrichtung**, getrennt für den Zeilenkopf und die Datenwerte, definiert werden. Die **Tabellenzeile** selbst kann mit einem Rahmen umgrenzt werden, wofür die Eigenschaften der Rahmenelemente als Optionen definierbar sind.

## Abstandswerte

<b>Allgemein</b>	
Zeilenhöhe	6.0000
Breite der Zeilenbeschriftung	10.0000
Abstand von vorheriger Tabellenzeile	0.0000
Zeilenbeschriftung	Höhe
Beschriftungslinien zeichnen	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Text</b>	
Eigenschaften Zeilenbeschriftung	
Textstil	Standard
Texthöhe	0.7000
Textfarbe	<input type="checkbox"/> VonLayer
Textdrehung	0
Textausrichtung	Mitte zentriert
Eigenschaften Datenwerte	
Präfix	
Suffix	
Textstil	Standard
Texthöhe	0.7000
Textfarbe	<input type="checkbox"/> VonLayer
Textdrehung	90
Textausrichtung	Mitte links
<b>Zeilenrahmen</b>	
Rahmen links	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen rechts	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen oben	<input checked="" type="checkbox"/>
Rahmen unten	<input checked="" type="checkbox"/>
Linientyp	VonLayer
Linientypfaktor	1.00
Linienstärke	<input type="checkbox"/> VonLayer
Linienfarbe	<input type="checkbox"/> VonLayer



Die **Abstandswerte** der jeweiligen Geländepunkte von der Schnittachse aus sind als Beschriftung in einer Tabellenzeile darstellbar.

Für die Ausgabe der Abstandswerte lassen sich **Allgemein** folgende Einstellungen für die Beschriftung der Zeilenköpfe vornehmen:

- **Zeilenhöhe** – diese Option legt die Zeilenhöhe in Zeichnungseinheiten fest.
- **Breite der Zeilenbeschriftung** – Wert in Zeichnungseinheiten für die Breite des Zeilenkopfes.
- **Abstand von vorheriger Tabellenzeile** – Abstandswert in Zeichnungseinheiten, welcher über die Tabellenzeile Geländehöhe gesetzt wird.
- **Zeilenbeschriftung** – Text für die Bezeichnung des Tabellenkopfes.
- **Beschriftungslinien zeichnen** – optionale Ausgabe der Beschriftungslinien innerhalb der Tabellenzeile zu jedem Höhenwert.

Für die Abstandswerte können die Eigenschaften für den **Textstil**, **Texthöhe**, **Textfarbe**, **Textdrehung** und die **Textausrichtung**, getrennt für den Zeilenkopf und die Datenwerte, definiert werden. Die **Tabellenzeile** selbst kann mit einem Rahmen umgrenzt werden, wofür die Eigenschaften der Rahmenelemente als Optionen definierbar sind.

## Konstruktion



Mit den im DGM vorhandenen Oberflächen lassen sich verschiedene Konstruktionen und Ableitungen durchführen. Die folgenden Kapitel behandeln die jeweiligen differenzierten Einstellungsmöglichkeiten.

### 3D Konvertierung

[-] <b>Netz</b>		
Layer	 DGM_NETZ	...
[-] <b>Oberfläche</b>		
Layer	 DGM_FLÄCHE	...
[-] <b>Volumenkörper</b>		
Layer	 DGM_VOLUMENKÖRPER	...



Mit der 3D Konvertierung lassen sich DGM-Oberflächen oder gewählte 3D-Flächen in **andere 3D-Objekttypen** konvertieren, welche dann keine DGM-Daten mehr enthalten, sondern reine CAD-Objekte sind, die auf vielfältige Weise weiterverwendet werden können.

In diesen Optionen können sie jeweils den **Vorgabelayer** für die verschiedenen Objekttypen definieren.

### Bildprojektion

[-] <b>Allgemein</b>		
Materialname-Präfix	DGM-	
[-] <b>Netz</b>		
Layer	 DGM_NETZ	...
[-] <b>Fläche</b>		
Layer	 DGM_FLÄCHE	...

Mit Hilfe der Bildprojektion lässt sich ein Pixelbild auf eine DGM-Oberfläche projizieren. In diesen Optionen können Sie ein Präfix für den Materialnamen voreinstellen. Der generierte Materialname setzt sich dann standardmäßig aus **diesem Präfix** und dem Namen des **projizierten Pixelbildes** zusammen.

Wird zur Projektion ein automatisch im Hintergrund verwendetes **Netz** oder eine **Fläche** verwendet, lassen sich hier die Vorgabelayer für die jeweiligen Objekttypen festlegen.

### Mengenberechnungen



Mit den im DGM vorhandenen Oberflächen lassen sich verschiedene, prüfbare Mengenberechnungen durchführen. Die folgenden Kapitel behandeln die jeweiligen differenzierten Einstellungsmöglichkeiten.

### Prismenmethode

<input type="checkbox"/> <b>Allgemein</b>	
Beschreibung	Vorgabestil für Prismenmethode
<input type="checkbox"/> <b>Auftrag</b>	
Layer	 DGM_Prismenberechnung_Auftrag <input type="button" value="..."/>
<input type="checkbox"/> <b>Abtrag</b>	
Layer	 DGM_Prismenberechnung_Abtrag <input type="button" value="..."/>
<input type="checkbox"/> <b>Gemeinsame Fläche</b>	
Layer	 DGM_Prismenberechnung_gleiche_Flächen <input type="button" value="..."/>
<input type="checkbox"/> <b>Legende</b>	
Layer	 DGM_Prismenberechnung_Legende <input type="button" value="..."/>
Textstil	Standard <input type="button" value="v"/>
Texthöhe	3,5 <input type="button" value="..."/>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Rahmengröße (Breite; Höhe)</b>	
	20; 13 <input type="button" value="..."/>
Abstand	6 <input type="button" value="..."/>

- **Auftrag** – Hier können Sie den **Layer** für die Auftragsfläche festlegen.
- **Abtrag** – Hier können Sie den **Layer** für die Abtragsfläche festlegen.
- **Gemeinsame Fläche** – Hier können Sie den **Layer** für die gemeinsame Fläche festlegen.
- **Legende** – Hier können Sie den **Layer** und die **Texthöhe** für die Legende festlegen. Die **Rahmengröße** definiert die Größe der Rahmen für den **grafischen Teil** der Legende. Der Abstand gilt für die Distanz vom Rahmen zum Text. Die vertikalen Abstände betragen automatisch die Hälfte der festgelegten Rahmenhöhe. Alle Maße lassen sich durch Aktivierung der **gepunkteten Schaltflächen** (...) auch grafisch in der Zeichnung bestimmen.

## Profilmethode

[-] <b>Allgemein</b>	
Beschreibung	Vorgabestil für Profilmethode
[-] <b>Darstellung</b>	
Startwert für Positionsangabe	10
Positionsindex für Auftrag	
Positionsindex für Abtrag	
Flächen schraffieren	<input checked="" type="checkbox"/>
Layer für Auftragsflächen	 DGM_Profilberechnung_Auftrag 
Layer für Abtragsflächen	 DGM_Profilberechnung_Abtrag 
[-] <b>Profilpunkte</b>	
Profilpunkte beschriften	<input checked="" type="checkbox"/>
Layer	 DGM_Profilberechnung_Profilpunkte 
Textstil	Standard 
Texthöhe	0.5 
Punktsymbol	AutoCAD Punkt 
Layer	 DGM_Profilberechnung_Punktsymbol 
[-] <b>Legende</b>	
Layer	 DGM_Profilberechnung_Legende 
Textstil	Standard 
Texthöhe	2.5 
[+] <b>Rahmengröße (Breite; Höhe)</b> 	
Abstand	20; 13 

- **Startwert für Positionsangabe** – Dieser Wert definiert die erste Positionsanzahl für die automatische Zuordnung von Abrechnungspositionen der einzelnen Horizonte gemäß REB VB 21.003
- **Abtrag** – Hier können Sie den **Layer** für die Abtragsfläche festlegen.
- **Legende** – Hier können Sie den **Layer** und die **Texthöhe** für die Legende festlegen. Die **Rahmengröße** definiert die Größe der Rahmen für den **grafischen Teil** der Legende. Der Abstand gilt für die Distanz vom Rahmen zum Text. Die vertikalen Abstände betragen automatisch die Hälfte der festgelegten Rahmenhöhe. Alle Maße lassen sich durch Aktivierung der **gepunkteten Schaltflächen** [...] auch grafisch in der Zeichnung bestimmen.

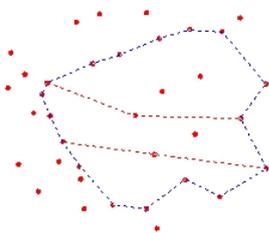
# DGM-Oberflächen

## Definition und Prinzip

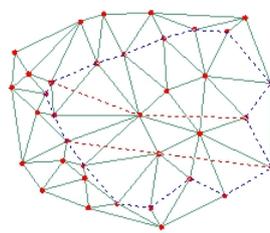


Eine DGM-Oberfläche (oder kurz DGM-Fläche) dient zur Abbildung einer Geländeoberfläche, wobei eine **begrenzte Menge von Geländepunkte** mit Hilfe einer **unregelmäßigen Dreiecksvermaschung** (TIN, Triangulated Irregular Network) dieser Punkte angenähert wird. Das nach dem mathematischen Verfahren des **Delauney Algorithmus** aus einer Punktmenge erzeugte Netz kann durch zusätzliche Strukturinformationen (insbesondere **Bruchkanten** und **Grenzlinien**) weiter differenziert werden.

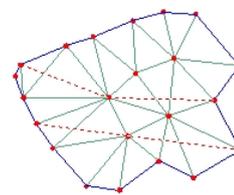
Grundlagen



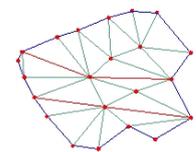
TIN nur aus Punkten



TIN aus Punkten mit Grenzlinien



TIN aus Punkten mit Grenzlinien und Bruchkanten



- Innerhalb einer Zeichnung können **mehrere benannte DGM-Oberflächen** vorhanden sein, deren Daten von einem **DGM-Kern** verwaltet und berechnet werden.
- Die Daten werden im **Arbeitsspeicher** gehalten und zusätzlich in einer zur Zeichnung zugehörigen **DGM-Datei** mit der Endung **\*.dtm** abgelegt.
- Eine DGM-Oberfläche wird mit dem **DGM-Projektbrowser** in der Zeichnung verwaltet und mit Hilfe dafür vorgesehener Zeichnungselemente visualisiert.
- Die Zeichnungselemente **spiegeln die DGM-Daten wieder** und können daher aus diesen jederzeit wiederhergestellt werden.
- Eine DGM-Oberfläche und die darin enthaltenen Daten sind die Voraussetzungen für **alle nachfolgenden Operationen** wie z. B. Konstruktionen, Erstellung von Profilen oder Mengenerrechnungen.

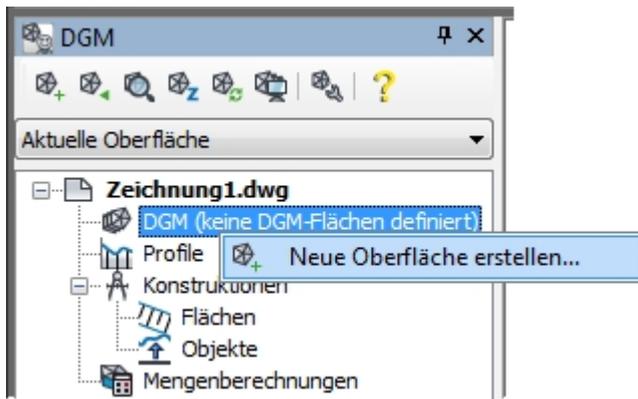
### Hieraus ergibt sich folgende grundsätzliche Vorgehensweise zur Erstellung eines TINs:

1.		Legen Sie mit dem Projektbrowser eine neue Oberfläche an und bestimmen Sie im Dialog <b>Flächendefinition</b> , welche Darstellungsobjekte angezeigt werden sollen.
2.		Definieren Sie anschließend die Daten für diese Oberfläche entweder durch einen <b>Datenimport</b> aus externen Dateien und/oder durch <b>Übername vorhandener Zeichnungselemente</b> .
3.		Verfeinern Sie das TIN je nach den Erfordernissen durch <b>Bruchkanten</b> und <b>Grenzlinien</b> .
4.		Betrachten Sie das TIN mit dem <b>DGM-Viewer</b> .

## Neue Oberfläche erstellen



Eine Oberfläche ist die Grundlage jeglicher DGM-Operation. Innerhalb einer Zeichnung können **prinzipiell beliebig viele Oberflächen** erstellt werden. Im **Projektbrowser** werden die Oberflächen, die innerhalb einer Zeichnung definiert sind, unterhalb des Zeichnungsnamens im Bereich **DGM** mit ihrem jeweiligen Namen (z. B. Oberfläche\_1) angezeigt.



In einer **neuen Zeichnung** ist generell noch **keine Oberfläche definiert**. Um eine neue Oberfläche zu erstellen, können Sie wahlweise den gleichnamigen Befehl aus dem **Kontextmenü** des Bereiches DGM oder das dafür vorgesehene Icon im oberen Bereich des Projektbrowsers wählen. Daraufhin erscheint der Dialog **Flächendefinition**, in welchem die Oberflächenbezeichnung und eine optionale Beschreibung sowie die Angaben zur Darstellung festgelegt werden können.



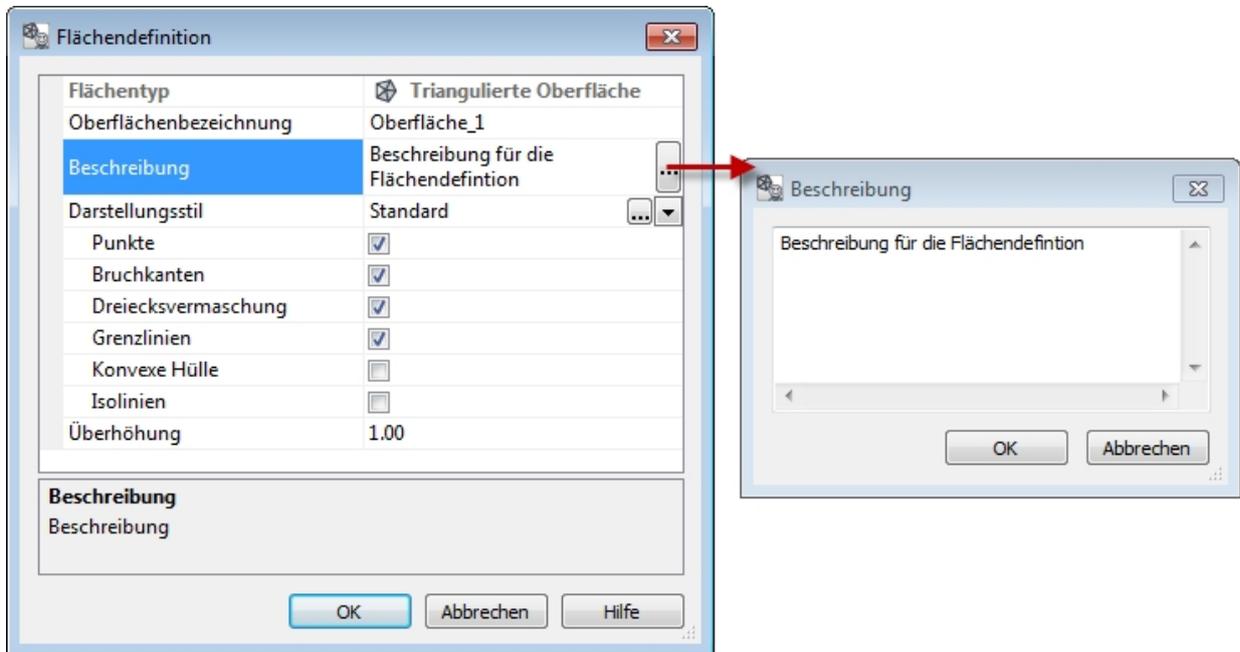
Nach der Festlegung der Flächendefinition erscheint die neue Oberfläche als **aktuelle Oberfläche** im Bereich DGM. Die aktuelle Oberfläche ist stets an dem vorangestellten **blauen Button** zu erkennen. Unterhalb jeder Oberfläche werden weitere Einträge z. B. für die Datendefinition und die Bearbeitungen eingeblendet.

Neu angelegte Oberflächen besitzen i. d. R. noch **keinerlei Daten**, es sei denn, die Oberfläche wurde durch eine **automatisierte Funktion** des DGMs (z. B. Böschungskonstruktion, Flächen kopieren u. ä.) erstellt.

Für die neue Oberfläche sind daher zunächst die Daten zu definieren.

# Flächendefinition

Der Dialog **Flächendefinition** erscheint automatisch beim manuellen oder automatisierten **Anlegen** einer DGM-Fläche oder beim Aufruf der **Eigenschaften** zu einer bestehenden Fläche.

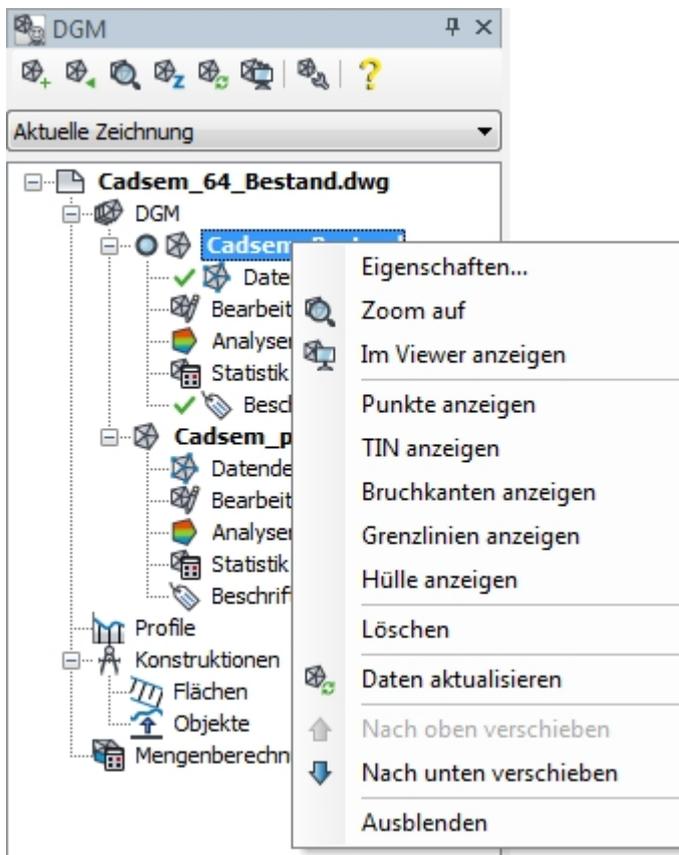


Folgende Eigenschaften können in der Flächendefinition festgelegt werden:

- **Oberflächenbezeichnung** – Bitte wählen Sie einen aussagekräftigen Namen, um die Oberfläche im Projektbrowser leicht identifizieren zu können. Bei neuen Oberflächen schlägt das Programm den in den Optionen festgelegten Vorgabennamen vor, welcher bei Bedarf durch eine Nummer hochgezählt wird. Bei automatisiert erstellten Flächen wird ebenfalls ein sinngemäßer Name, der sich aus der jeweiligen DGM-Operation ergibt, vorgeschlagen.
- **Beschreibung** – Zur Oberfläche kann ein **mehrzeiliger Beschreibungstext** eingegeben werden, um die Fläche näher zu charakterisieren. Die Beschreibung kann entweder direkt in das Eingabefeld oder in den Zusatzdialog **Beschreibung** eingetragen werden.
- **Darstellungsstil** – Bitte wählen Sie hier den Stil aus, mit dem die Fläche dargestellt werden soll. Sie können dazu aus einer Liste der in der Zeichnung vorhandenen Stile wählen oder bei Bedarf auch die Optionen (...) aufrufen um die Eigenschaften der verfügbaren Stile zu überprüfen oder einen neuen Stil zu importieren.
- **Objektgenerierung** – Bitte markieren Sie die Objekte (**Punkte, Bruchkanten etc.**), welche gemäß Stildefinition zur Darstellung der Fläche verwendet werden sollen. Bitte beachten Sie, dass der Abstand der Isolinien im Stil festgelegt wird.
- **Überhöhung** – Die Überhöhung gilt für die **reine Anzeige** der Höhenproportion im **CAD-Fenster** (**nicht** im externen DGM-Viewer. Die **tatsächlichen** Erhebungswerte werden hierbei **nicht verändert**).

**Hinweis:** Die Flächendefinition ist nicht statisch, sondern kann für die **aktuelle Oberfläche** jederzeit geändert werden. Bitte verwenden Sie den Befehl **Eigenschaften...** zu einer aktuellen Oberfläche um die Darstellungsobjekte **zu entfernen, neu zu generieren** oder mittels eines anderen Stils **zu ändern**. Bitte beachten Sie, dass eine Deaktivierung z. B. der Dreiecksvermaschung die dazugehörigen 3D-Flächen in der Zeichnung löscht, also nicht etwa nur deren Layer ausschaltet. Genauso werden beim Aktivieren diese wieder neu aus der Datenbank generiert.

## Kontextmenü einer Oberfläche



Zu jeder Oberfläche ist ein Kontextmenü vorhanden, welches verschiedene Funktionen zur Verfügung stellt. Der Befehlsumfang ist davon abhängig, ob es sich bei der selektierten Oberfläche um die aktuelle Oberfläche oder eine sonstige Oberfläche handelt. Nur die **aktuelle Oberfläche** bietet den Zugriff auf **alle Funktionen**.

- **Eigenschaften** – Öffnet den Dialog **Flächendefinition** zur Festlegung aller Eigenschaften.
- **Zoom auf** – Zoomt auf die Grenzen der DGM-Fläche.
- **Im Viewer anzeigen** – Zeigt die DGM-Fläche im externen DGM-Viewer an.

Folgende **Anzeigefunktionen** werden **nur auf dem Bildschirm** in **rot** vorgenommen. Sie dienen zur **Hervorhebung** von Objekten bzw. einer **Schnellansicht**, falls die Oberfläche ausgeblendet ist:

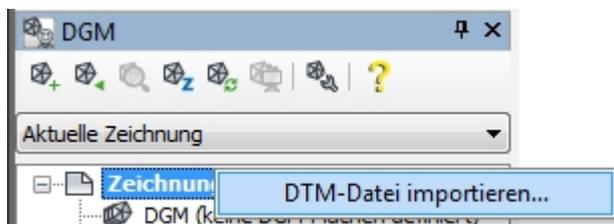
- **Punkte anzeigen** – Zeigt alle Punkte an.
- **TIN anzeigen** – Zeigt die Dreiecksvermaschung innerhalb der Grenzl意思 an.
- **Bruchkanten anzeigen** – Zeigt die Bruchkanten innerhalb der Grenzl意思 an.
- **Grenzl意思 anzeigen** – Zeigt alle zugeordneten Grenzl意思 an.
- **Hülle anzeigen** – Zeigt die konvexe Hülle der Oberfläche an und damit das Gesamtausmaß ohne einer Einschränkung durch Grenzl意思.

- **Löschen** – Löscht die gesamte Oberfläche inkl. aller Daten und deren Darstellungsobjekte.
- **TIN-Daten laden** – Lädt die Daten einer Oberfläche in den Arbeitsspeicher.
- **Fläche ausblenden** – Blendet die Darstellungsobjekte der Fläche aus, indem deren Layer automatisch **gefroren** werden. Eine ausgeblendete Fläche ist neben deren Schalterstatus im Kontextmenü zusätzlich daran erkennbar, dass der Flächenname im Projektbrowser **kursiv** und ausgegraut dargestellt wird. Eine Deaktivierung des Schalters blendet die Oberfläche wieder ein.



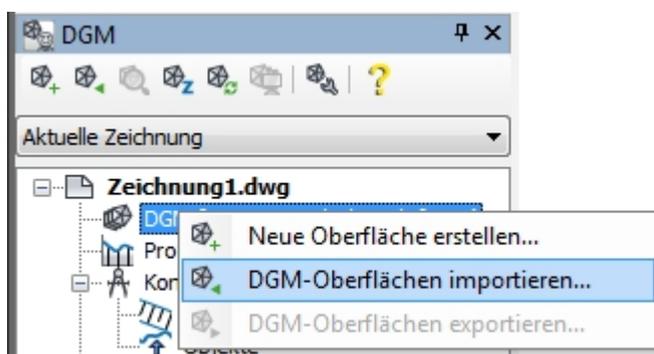
## Externe DGM-Daten importieren

Bestehende **DGM-Daten** lassen sich aus einer **DTM-Datei** importieren. Der Aufruf erfolgt über das **Kontextmenü** im Projektbrowser auf der Ebene des **Zeichnungsnamens**.



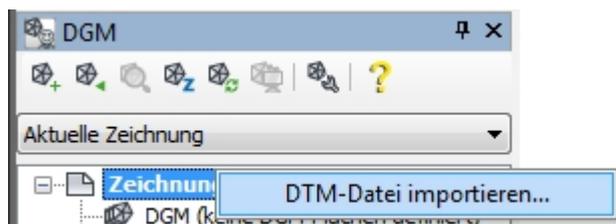
Der Import von DTM-Daten auf der **Ebene der Zeichnung** ermöglicht die Übernahme **aller enthaltenen DGM-Daten**, also auch etwaige Profile, Mengenberechnungen etc., falls diese in der DTM-Datei vorhanden sind (Ab Version 2016).

Der Import ist auch auf der **Ebene des DGMs** möglich. Hierbei werden neben **DTM-Dateien** auch Dateien im Format **LandXML** unterstützt.

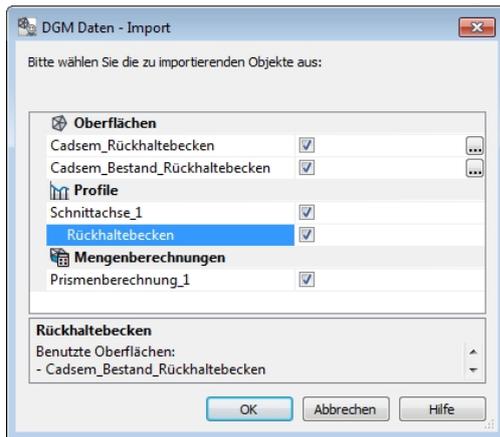


Beide Formate stellen **komplette DGM-Oberflächen** zur Verfügung. **Weitere DGM-Daten** wie z. B. Profile oder Mengenberechnungen können an dieser Stelle **nicht** importiert werden.

## DTM-Datei importieren



Alle **DGM-Daten** werden vollständig in einer **zur Zeichnung zugehörigen externen Datei** mit der Endung **\*.dtm** (Digital Terrain Model) gehalten. Diese Datei, die stets den gleichen Namen wie die Zeichnungsdatei besitzt entsteht **automatisch** beim Speichern einer **Zeichnung mit DGM-Daten**. Sie beinhaltet **alle Informationen** bezüglich der Oberflächen und daraus abgeleiteten Objekten wie z.B. Profilen sowie Analysen und Berechnungen. Auch die enthaltenen Stile sind in einer DTM-Datei gespeichert. Die Zeichnung selbst enthält lediglich einen Verweis zur DTM-Datei. Beim Import einer DTM-Datei ist es entscheidend, ob dieser auf der Ebene der Zeichnung oder auf der Ebene des DGMs durchgeführt wird.



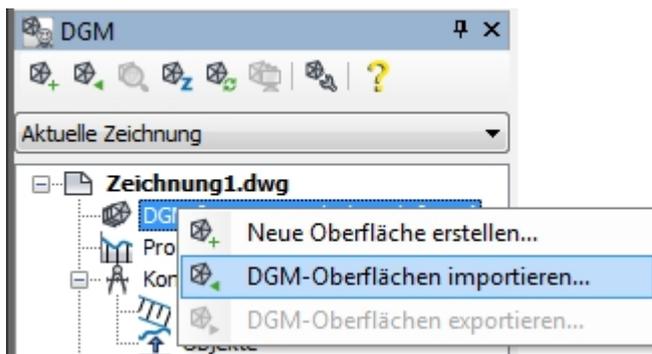
Der Import von DTM-Daten auf der **Ebene der Zeichnung** ermöglicht die Übernahme **aller enthaltenen DGM-Daten**, also auch etwaige Profile, Mengenberechnungen etc., falls diese in der DTM-Datei vorhanden sind (Ab Version 2016).

Falls die Bezeichnung einer zu importierenden Oberfläche bereits in der Zeichnung vorhanden ist, wird die importierte Oberfläche mit einem **numerischen Suffix** versehen, damit keine Namensgleichheit entsteht.

Alle Oberflächen werden mit dem **zuletzt gespeicherten Status der Elementanzeige** (Punkte, Bruchkanten, Grenzlinien, Dreieckvermaschung, Isolinien) nach dem Import angezeigt. Die Eigenschaften der Flächendefinition können jedoch vor dem Import **neu festgelegt** werden, wenn die gepunktete Schaltfläche [...] aktiviert wird.

**Hinweis:** Alle DGM-Daten sind an die **jeweiligen Oberflächen gebunden**. Zum Import von abgeleiteten Objekten und Berechnungen müssen daher die daran beteiligten Oberflächen ebenfalls importiert. Dies wird dadurch erleichtert, dass jeweils **benutzte Oberflächen** im Dialog angegeben werden, wenn auf ein Objekt geklickt wird.

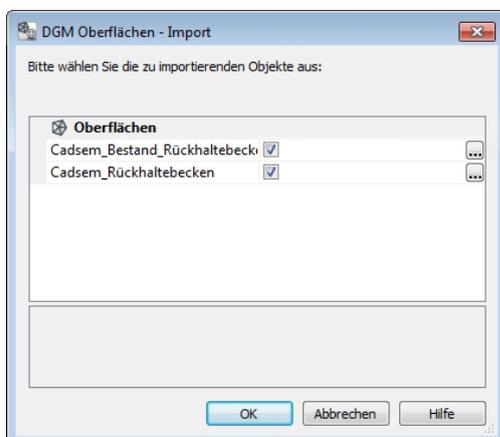
## DGM-Oberflächen importieren



Erfolgt der Import auf der **Ebene des DGMs** können **komplette DGM-Oberflächen** importiert werden. Unterstützt werden **DTM-** und **LandXML-Dateien**.

**Weitere DGM-Daten** wie z. B. Profile oder Mengenberechnungen stehen hier nicht zur Verfügung.

## DTM-Format



Alle Oberflächen werden mit dem **zuletzt gespeicherten Status der Elementanzeige** (Punkte, Bruchkanten, Grenzlinien, Dreieckvermaschung, Isolinien) nach dem Import angezeigt. Die Eigenschaften der Flächendefinition können jedoch vor dem Import **neu festgelegt** werden, wenn die gepunktete Schaltfläche [...] aktiviert wird.

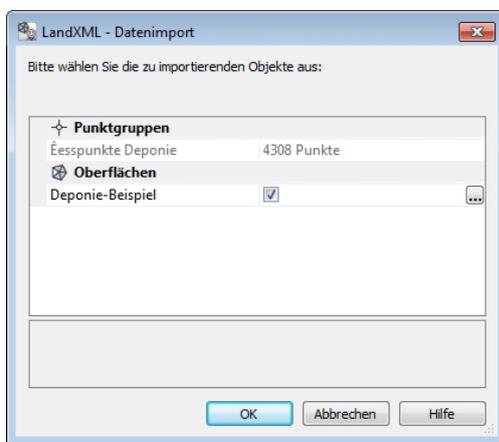


Wenn die Bezeichnung der zu importierenden Oberfläche bereits in der Zeichnung vorhanden ist, wird ein **zusätzlicher Dialog** eingeblendet, welcher zur Überprüfung der Bezeichnung auffordert. Hierbei wird die importierte Oberfläche **als Vorschlag** mit einem **numerischen Suffix** versehen, damit keine Namensgleichheit entsteht.

## LandXML-Format

Oberflächendaten können mit dieser Funktion im Format des **LandXML Standard** importiert werden. LandXML-Dateien eignen sich für den Austausch von Daten zwischen verschiedenen Programmsystemen von unterschiedlichen Herstellern. Eine Beschreibung der Formatinhalte finden Sie auf der Webseite [www.landxml.org](http://www.landxml.org). Nach Auswahl der Dateierweiterung **\*.xml** im Dialogfeld Datei öffnen kann die betreffende LandXML Datei ausgewählt werden.

Nach Auswahl der Datei wird ein Dialogfeld angezeigt, worin die **Inhalte bezüglich Punkt- und Oberflächendaten** angezeigt werden. Beim Import von Oberflächen werden **nur die entsprechenden Daten von vorhandenen DGM Oberflächen innerhalb der XML-Datei** ausgewertet.

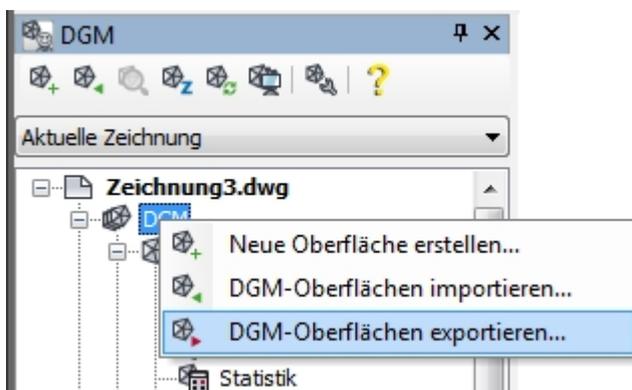


Die Eigenschaften der Flächendefinition können jedoch vor dem Import **neu festgelegt** werden, wenn die gepunktete Schaltfläche [...] aktiviert wird. Neben dem Import vollständiger Oberflächendefinitionen ist auch der einfache Import von **Punkten** und **Punktgruppen** in eine Oberfläche (**Datendefinition** → **Daten importieren**) möglich.



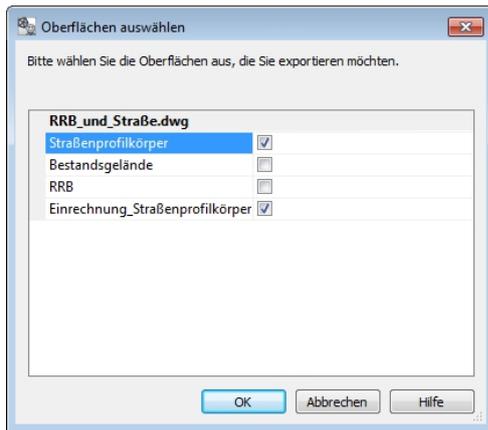
Wenn die Bezeichnung der zu importierenden Oberfläche bereits in der Zeichnung vorhanden ist, wird ein **zusätzlicher Dialog** eingeblendet, welcher zur Überprüfung der Bezeichnung auffordert. Hierbei wird die importierte Oberfläche **als Vorschlag** mit einem **numerischen Suffix** versehen, damit keine Namensgleichheit entsteht.

## DGM-Oberflächen exportieren



DGM Oberflächendaten einer Zeichnung werden mit dieser Funktion in eine XML Datei exportiert. Hierfür steht die Funktion im Kontextmenü des Gliederungspunktes **DGM** des Projektbrowsers zur Verfügung. Das Ausgabeformat entspricht dem **Formattyp LandXML**.

Nach Auswahl und Benennung der entsprechenden **XML-Datei** werden in einem Dialogfeld alle exportierbaren Oberflächen der Zeichnung angezeigt. Es können eine oder mehrere DGM-Oberflächen können für den Export ausgewählt werden.



LandXML-Dateien eignen sich für den Austausch von Daten zwischen verschiedenen Programmsystemen von unterschiedlichen Herstellern. Eine Beschreibung der Formatinhalte finden Sie auf der Webseite [www.landxml.org](http://www.landxml.org).

---

# Datendefinition

## Überblick



Nach dem manuellen Anlegen einer **neuen Oberfläche** ist diese zunächst **leer**, da noch keinerlei Daten zugeordnet sind. Für die Oberfläche sind also zunächst die Daten durch den **Import** aus einer oder mehreren externen Dateien und/oder einer **Übernahme** von **Zeichnungselementen** zu definieren. Der Zustand einer Fläche ist im Projektbrowser mittels eines **grünen Häkchens** vor dem Flächennamen erkennbar:

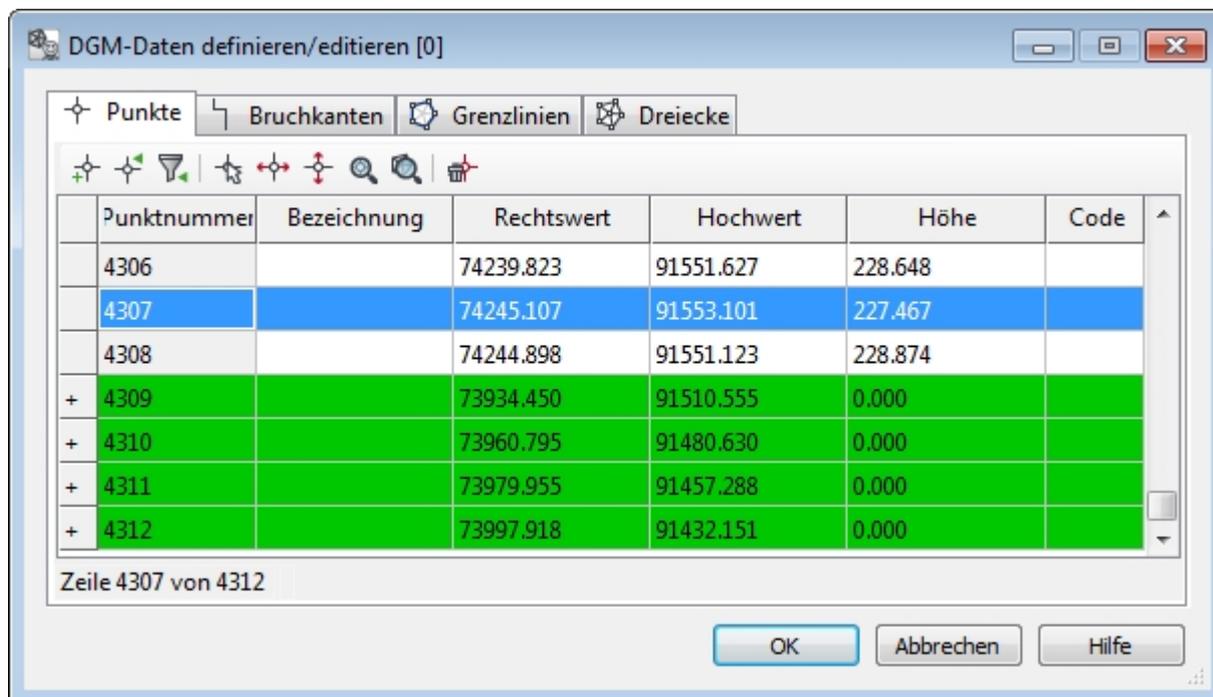
 <b>Cadsem_Planung</b> Datendefinitionen	Diese Oberfläche besitzt (noch) <b>keine Daten</b> .
 <b>Cadsem_Strasse</b> Datendefinitionen	Diese Oberfläche verfügt über Daten, die aber <b>noch nicht geladen</b> sind. Dieser Zustand ist v.a. nach dem Öffnen einer Zeichnung vorhanden. Die Funktion <b>TIN-Daten laden</b> aus dem Kontextmenü der Oberfläche oder das Öffnen eines <b>Dateneditors</b> lädt die Daten in den Arbeitsspeicher.
 <b>Cadsem_Parkplatz</b> Datendefinitionen	Diese Oberfläche <b>verfügt über Daten</b> . Zur weiteren Datendefinition muss sie allerdings als aktuelle Oberfläche festgelegt werden.
 <b>Cadsem_Bestand</b> Datendefinitionen	Diese Oberfläche <b>verfügt über Daten</b> und ist zusätzlich die <b>aktuelle Oberfläche</b> . Die Daten dieser Oberfläche sind direkt zugänglich.

Für die Datendefinition stehen zwei unterschiedliche Befehlsgruppen per Kontextmenü zur Verfügung:

- **Daten definieren/editieren** – Diese Funktionen bieten einen direkten Zugriff auf die **Editoren** für **Punkte**, **Bruchkanten** und **Grenzlinien**. Die Daten können hierbei durch manuelles Anlegen/Zuordnen oder durch Übernahme von Zeichnungselementen erzeugt werden. Die Daten sind vielfältig editierbar und können zudem auf dem Bildschirm ausgeleuchtet werden.
- **Daten importieren/exportieren** – Diese Funktionen bieten einen **bidirektionalen Austausch** mit externen Daten. Neben **einfachen Punktdateien** werden auch einschlägige **REB-Formate** mit **mehreren Horizonten** unterstützt, die neben Punkten auch Bruchkanten und Dreiecksvermaschungen inklusive Begrenzungen beinhalten können.

## Daten definieren/editieren

Das DGM besitzt einen leistungsstarken integrierten **Dateneditor**, welcher alle notwendigen Befehle zum Definieren und Editieren von TIN-Daten bereitstellt. Dazu stehen in verschiedenen Registerkarten die für ein TIN relevanten Bereiche für **Punkte**, **Bruchkanten**, **Grenzlinien** und **Dreiecke** zur Verfügung.



Jedes Register zeigt die entsprechenden Daten des TINs an und kann diese durch die jeweils **spezifischen Befehle**, die sich in dem oberhalb befindlichen **Iconbereich** befinden, in der Zeichnung visualisieren, verändern und das TIN dadurch aktualisieren.

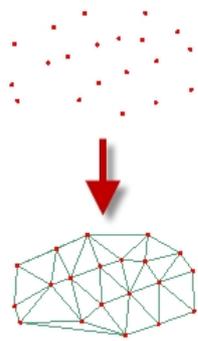
Durch **unterschiedliche Farben** und **verschiedene Darstellungsarten** der Dateneinträge (z. B. *kursiv*, *ausgegraut*) können vorgenommene Operationen und Datenzustände **optisch hervorgehoben** werden und liefern daher ein ständiges Feedback an den Anwender. Die Farbzuzuweisungen werden in den **Optionen** festgelegt. Die in dieser Dokumentation verwendeten Farbangaben (z. B. **grau**, **grün** oder **rot**) beziehen sich daher stets auf die im Auslieferungszustand festgelegten Eigenschaften.

**Hinweis:** Es ist ein herausragendes Leistungsmerkmal des Dateneditors, dass alle jeweils **zur Verfügung** stehenden Befehle (also solche, die nicht ausgegraut sind), auch solche verschiedener Registerkarten, angewendet werden können, ohne den Dateneditor zu verlassen. Dadurch lässt sich z. B. **das Zeichnen von Punkten** mit der **Übernahme von Punkten aus Zeichnungselementen** und der **Übernahme von Bruchkanten** kombinieren. Die tatsächliche Einrechnung in das TIN erfolgt auf **alle Fälle** erst nach der Bestätigung mit **OK**. Da es sich hierbei um eine generelle Eigenschaft handelt, wird in den Kapiteln zu den einzelnen Befehlen nicht nochmals darauf eingegangen.

## Punkte

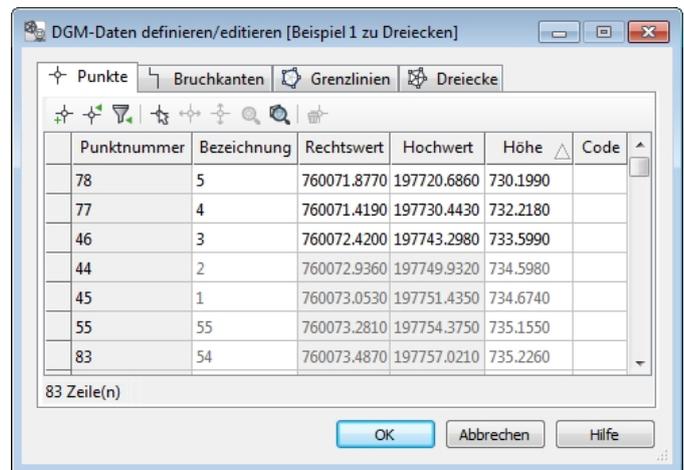
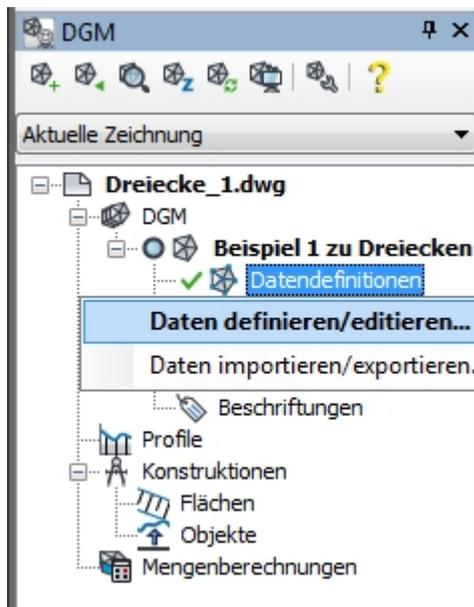
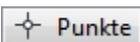


DGM-Punkte sind die **Grundlage** eines digitalen Geländemodells und repräsentieren Geländepunkte, die zu Stützpunkten der Dreiecksvermaschung werden.



Die für das DGM verwertbaren Punktinformationen können durch den **Import** aus externen Dateien, durch **Zeichnen** oder durch **Übernahme** der Stützpunkte von Zeichnungselementen erzeugt werden. **Primäre** Punktinformationen sind deren Koordinaten, die im DGM mit **Rechtswert**, **Hochwert** und **Höhe** bezeichnet werden. Damit Punkte im DGM **eindeutig identifiziert** werden können, erhalten Sie eine vom Programm **automatisch** vergebene **Punktnummer**. Diese ist also **nicht** mit den in externen Punktformaten u. U. vorhandenen Nummern identisch, welche im DGM als **Bezeichnung** geführt werden, damit diese im Bedarfsfall zuordenbar sind. Die Bezeichnung sowie ein in externen Punktformaten vorhandener **Code** sind im DGM **optionale Werte**, welche allerdings **keinerlei Auswirkungen** auf das Dreiecksnetz besitzen.

## Befehlsauswahl



Alle Punktbefehle gehören zum Bereich der **Datendefinition** und werden per Kontextmenü durch Auswahl der Option **Daten definieren/editieren** im aktuellen DGM selektiert.

Im erscheinenden, gleichnamigen Dialog ist das Register **Punkte** zu wählen, welches den Zugriff auf alle enthaltenen Befehle über die Auswahl eines entsprechenden Icons erlaubt.

Hierbei wird jeder vorhandene Punkt mit einer entsprechenden **Punktnummer** und seinen **Koordinaten**, die als **Rechtswert**, **Hochwert** und **Höhe** bezeichnet werden und den AutoCAD-Bezeichnungen **X**, **Y** und **Z** entsprechen, dargestellt. Die Anzahl der **dargestellten Nachkommastellen** entspricht der in AutoCAD vorgenommenen Einstellung. Genau wie AutoCAD arbeitet das DGM intern jedoch mit einer höheren Genauigkeit, welche durch eine Erhöhung der Anzahl der Nachkommastellen auch sichtbar wird.

Die Werte für **Bezeichnung** und **Code** sind **optional** und besitzen lediglich einen informativen Charakter, da sie für ein TIN unerheblich sind. Sie werden z. B. beim Import von Punktdaten verwendet, um den Bezug zur Original-Quelle herstellen zu können.

**Hinweis:** Bis auf die **Punktnummer** können alle anderen Werte **direkt im Editor** verändert und gespeichert werden. **Beschränkungen** bestehen jedoch, wenn die Punkte zusätzlich zu **Bruchkanten** bzw. **weichen Grenzlinien** gehören. Sie erkennen derartige Punkte an der **grauen Hinterlegung** ihrer **Rechts-** und **Hochwerte** im Punkteditor.

## Anzeige von Punkten

	Punktnummer	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Code
	45	2107	53.598	163.254	474.442	
	93	2156	95.706	161.752	485.089	
	81	2144	75.706	159.46	480.226	
	106	2169	83.615	158.891	482.208	
	47	2109	40.492	157.57	467.08	
	82	2145	68.259	157.294	478	
	37	2000	100	155.75	486.625	

Zeile 3 von 20 3 Zeile(n) ausgewählt

Buttons: OK, Abbrechen, Hilfe

Selektierte Punkte werden in der **Draufsicht** als dicke **rote Punkte** dargestellt. Es spielt hierbei keine Rolle, ob oder welche Darstellung der Punkte aktiviert ist, da es sich hierbei um eine Ausleuchtungsfunktion handelt.

**Hinweis:** Bitte beachten Sie, dass sie die Anzeige der Daten im Editor **beliebig sortieren** können. Zur Sortierung nach einer Eigenschaft ist lediglich in die **Spaltenbezeichnung** zu klicken. Die Reihenfolge (aufsteigend oder absteigend) wird durch ein **Dreieck** dargestellt, welches sich beim Anklicken umkehrt.

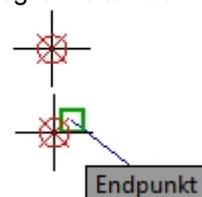
## Neuen Punkt hinzufügen



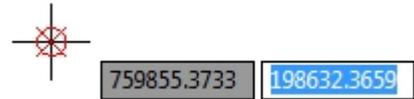
Diese Funktion dient zur **manuellen** Erzeugung eines DGM-Punktes, vergleichbar mit dem AutoCAD-Befehl **Punkt**, jedoch inklusive einer **expliziten Höhenangabe**.

Nach dem Aufruf des Befehls wird ein **rotes Punktsymbol** am Cursor eingeblendet und Sie werden aufgefordert einen Punkt in der Zeichnung zu wählen, wobei folgende Möglichkeiten zur Verfügung stehen:

- Zeigen eines beliebigen Punktes mit dem **Cursor**.
- Zeigen eines Punktes unter Verwendung eines **AutoCAD-Objektfanges** auf ein vorhandenes Zeichnungsobjekt.

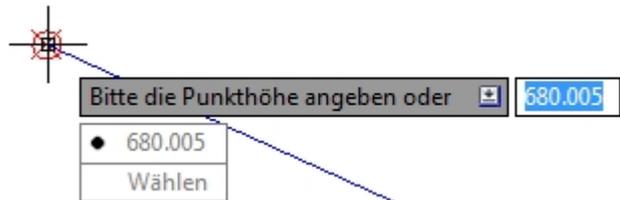


- Eingabe von **Punktkoordinaten**.

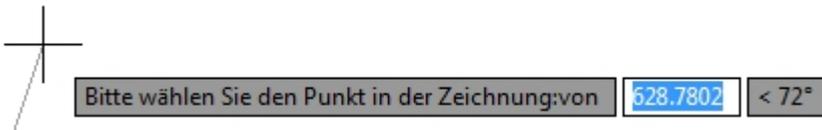


**Achtung:** Das DGM prüft bei diesem Vorgang auf bereits vorhandene Punkte gleicher Koordinaten und quittiert dies mit einer entsprechenden Meldung.

Die Festlegung der **Punkthöhe** erfolgt generell in einem **zweiten Schritt**, wobei jedoch die Punkthöhe der **aktuellen Erhebung**, aus einem durch Objektfang übernommenen Punkt oder durch eine Koordinateneingabe **als Vorgabe** erscheint.



Sie haben zusätzlich die Möglichkeit durch Auswahl der Option **Wählen** die Höhe explizit von einem vorhandenen Zeichnungsobjekt zu übernehmen, was dann sinnvoll ist, wenn Sie die Höhe unabhängig von der zuvor gewählten Lage auf ein ganz bestimmtes Objekt beziehen möchten.



Nach der Angabe der Punkthöhe wird ein **dicker roter Punkt** dargestellt und es erfolgt die Aufforderung, den nächsten Punkt in der Zeichnung zu wählen. Auf diese Art und Weise können Sie beliebig viele Punkte in einem Durchgang hinzufügen, bis sie die Aufforderung mit **Return** oder **Escape** beenden.

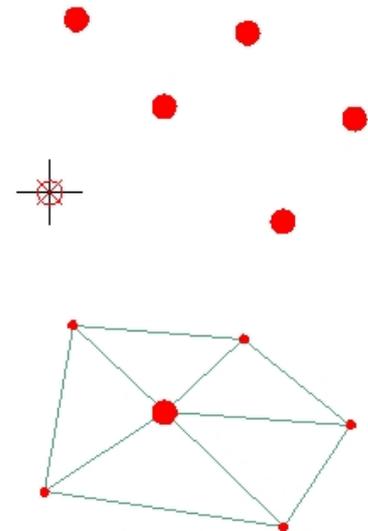
DGM-Daten definieren/editieren [Oberfläche\_1]

Punkte | Bruchkanten | Grenzlinien | Dreiecke

	Punktnummer	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Code
	1		759932.26	198360.077	910.008	
	2		760033.023	198351.943	870.003	
	3		759986.465	198308.343	880.004	
	4		759915.76	198261.384	900.006	
	5		760056.37	198240.322	829.999	
	6		760096.088	198301.093	790.004	

Zeile 3 von 6

OK | Abbrechen | Hilfe



Die neu definierten Punkte werden anschließend in den Punkteditor übernommen und hierbei **grün** markiert. Erst nach Bestätigung mit **OK** werden die Punkte tatsächlich mit dem jeweils zugeordneten Stil gezeichnet und in das DGM eingerechnet. Falls in den Flächeneigenschaften die Dreiecksvermaschung aktiviert ist, kann dies sofort am Bildschirm erkannt werden.

**Hinweis:** Die Koordinaten können auch vor der Bestätigung direkt im Editor verändert werden, etwa weil die tatsächliche Höhe erst zu diesem Zeitpunkt die Lage korrigiert. Bitte beachten Sie auch die generelle Eigenschaft des Dateneditors, alle zur Verfügung stehenden Befehle beliebig oft ausführen zu können, ohne diesen zu verlassen.

## Punkte aus Zeichnungselementen holen

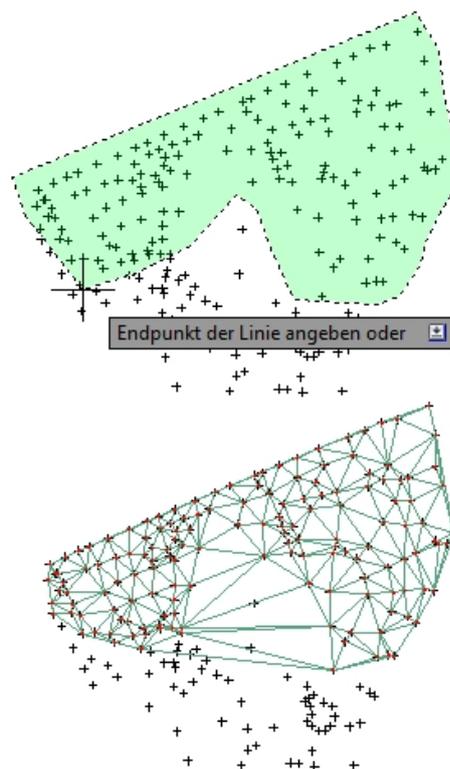
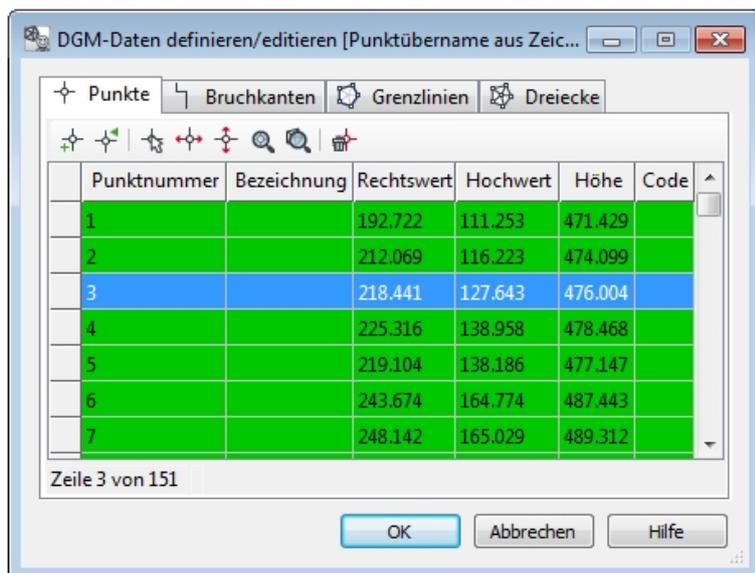


Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Punkte durch Übernahme von dafür vorgesehenen Zeichnungsobjekten zu holen. Erlaubte Objekte sind hierbei:

**Punkte**, **Blöcke**, **Texte** (Text und Mtext), **Bögen**, **Kreise**, **Linien**, **Polylinien** (LW, 2D und 3D), **Polygonale Netze** (P-Netz und M-/N-Netz) und **3D-Flächen**.

**Hinweis:** Bögen, Bögen von Polylinien sowie Kreise werden **automatisch segmentiert**. Der Grad der Segmentierung wird in den allgemeinen **Optionen** im Abschnitt **Bogenauflösung** gesteuert. Bei Blöcken und Texten wird jeweils **der Bezugspunkt** dieser Objekte ausgewertet

Der Standardfall ist die Übernahme von Punkten, die mit Hilfe eines **Vermessungsprogrammes**, wie z. B. **Messfile** importiert wurden. Oft stehen Grundlagen aber auch nur als Zeichnungsdatei zur Verfügung. Nach der Auswahl der Objekte werden die ermittelten Stützpunkte zunächst in den Editor übernommen und **grün** markiert. Erst nach Bestätigung mit **OK** werden die Punkte/Bruchkanten tatsächlich als **3D-Polylinien** gezeichnet und in das DGM eingerechnet, d. h. es wird in den betroffenen Arealen neu trianguliert.



Nach der Auswahl der Objekte werden die ermittelten Stützpunkte in den Punkteditor übernommen und hierbei **grün** markiert. Erst nach Bestätigung mit **OK** werden die Punkte tatsächlich mit dem jeweils zugeordneten Stil gezeichnet und in das DGM eingerechnet. Falls in den Flächeneigenschaften die Dreiecksvermaschung aktiviert ist, kann dies sofort am Bildschirm erkannt werden.

**Achtung:** Die **Höhe der Stützpunkte** der zu übernehmenden Objekte wird generell übernommen. Bitte beachten Sie diesen Umstand bei der Übernahme von 2D-Elementen.

## Punkte aus Zeichnungselementen mittels Filter



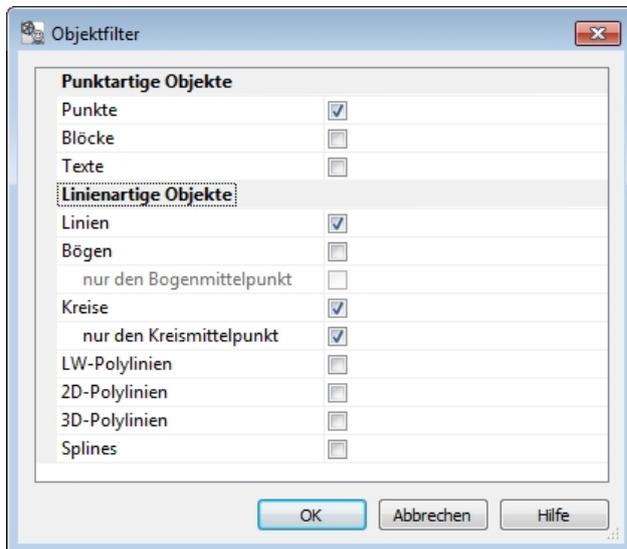
Für die Definition von Punkten bei einer spezifischen Auswahl von Zeichnungselementen steht die Funktion **Punkte aus Zeichnungselementen mittels eines Filters** zur Verfügung. Hierbei haben Sie die Möglichkeit, je nach Zeichnungselement und Layer, eine gefilterte Auswahl zu erstellen. Bei **Blöcken mit Attributen** besteht die Möglichkeit der automatischen Datenübernahme für die **Punktbezeichnung**, die **Punkthöhe** sowie den **Punktcode**. Werden Textelemente aus der Zeichnung gewählt, welche einen numerischen Wert enthalten, können daraus **Punkthöhen** abgeleitet werden. Alle gefilterten Elemente können optional in Bezug zu deren ursprünglichen Koordinaten in **X-, Y- und Z-Richtung** editiert werden. Die **Koordinatenwerte** aller Elemente der gefilterten Auswahl werden als Punkte in der gleichnamigen Registerkarte des Dialogfelds Datendefinition angezeigt.



Für die Erstellung einer gefilterten Auswahl wählen Sie zunächst die Zeichnungselemente innerhalb des gewünschten Bearbeitungsbereiches aus. Für diese Auswahl stehen die Standard-Auswahlmethoden zur Verfügung.

Die Auswahl lässt sich mit einem **Objektfilter** zusätzlich steuern, womit Sie die Möglichkeit haben, aus einer beliebigen Anzahl von Zeichnungselementen die gewünschten Elementtypen automatisch herauszufiltern.

### Objektfilter



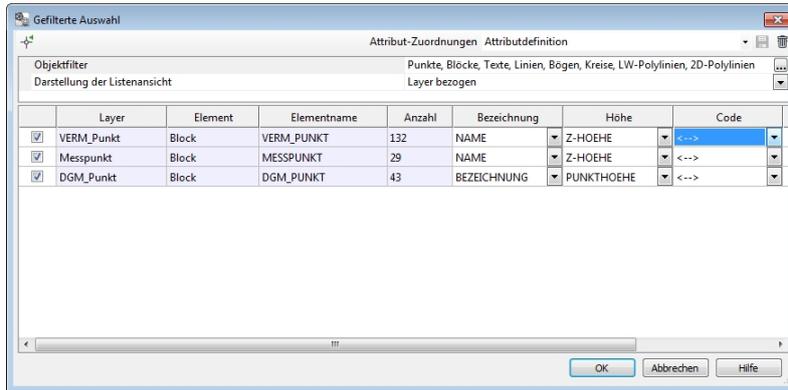
Mit dem Objektfilter lassen sich die **Objekttypen** spezifizieren. Die Objektwahl berücksichtigt daher stets nur diejenigen Objekte, die im Filter aktiviert sind. Hierbei werden folgende Klassifizierungen vorgenommen:

- **Punktartige Objekte** – Diese Objekte verfügen über **einen einzigen Bezugspunkt**.
- **Linienartige Objekte** – Diese Objekte verfügen **mindestens über zwei Stützpunkte** und können darüber hinaus **Bögen** enthalten. Bei Bögen und Kreisen lässt sich optional deren Mittelpunkt als Auswahlfilter festlegen.

Alle ausgewählten Elemente werden in einer Listenansicht im Dialogfeld dargestellt. Die **Darstellung der Listenansicht** kann **layerbezogen** oder **elementbezogen** erfolgen. In der Darstellung **Layer bezogen** werden alle Elemente gemäß deren Layer-Zuordnung dargestellt. Es werden zusätzlich der **Layername**, der Typ des **Elements**, der **Elementname** sowie die **Anzahl** der betreffenden Elemente aufgelistet. Bei Auswahl der Option **Element bezogen** erfolgt die Auflistung der gewählten Zeichnungselemente gemäß des jeweiligen Element-Typs.

Bei allen gewählten Zeichnungselementen erfolgt die Auswertung und Übernahme der Koordinatenwerte (X, Y, Z) als Punktinformationen. Für ausgewählte Elemente, wie z. B. Texte oder Blöcke mit Attributen bestehen zusätzliche Möglichkeiten der Auswertung.

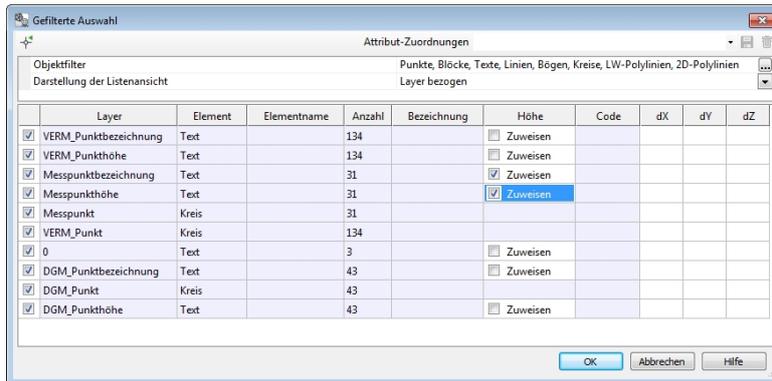
## Blöcke mit Attributen



Die Attribute von Zeichnungsblöcken lassen sich für die Zuweisung von Datenwerten im DGM auswerten. Für den jeweiligen Zeichnungsblock müssen dessen Attribute in den Spalten **Bezeichnung**, **Höhe** und **Code** zugeordnet sein, damit diese vom Programm ausgewertet werden. Erfolgt keine Zuordnung der Attribute, so werden lediglich die Koordinatenwerte (X, Y, Z) der Blöcke übernommen.

Die **Zuordnungen** der **Attribut-Definitionen** können abgespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt wiederverwendet werden. Somit besteht die Möglichkeit, bei wiederkehrenden Datenstrukturen auf eine Vorkonfiguration der Zuordnungen zurückzugreifen. Diese Zuordnungen werden in einem vordefinierten Verzeichnis (Standardverzeichnis: ...\\LIB\Dgm\AttributZuordnungen) abgespeichert. Dieser Suchpfad kann in den **Optionen** des DGM unter dem **Menüpunkt Allgemein** eingestellt werden.

## Texte



Die Zeichnungselemente vom Typ Text können zusätzlich für die **Zuweisung** von **Höhenwerten** verwendet werden. Dabei müssen die ausgewählten Textelemente entsprechende Inhalte in Form von zulässigen, numerischen Werten enthalten (z. B. **85** oder **85.22**). Erfolgt keine Zuweisung, werden lediglich die Koordinatenwerte (X, Y, Z) der Texte übernommen. Gleiches gilt auch, wenn der Inhalt des jeweiligen Textes nicht ausgewertet werden kann.

**Hinweis:** Die Auswertung der Inhalte von **Mtexten** ist möglich, wenn Sie diese in das Element **Text** umgewandelt haben. Nutzen Sie dafür einfach die Funktion **Ursprung** aus den Werkzeugen für das Ändern von Zeichnungselementen.

## Modifizieren der Koordinatenwerte

Für die Änderung der originalen Koordinatenwerte stehen innerhalb der gefilterten Auswahl drei zusätzliche Eingabemöglichkeiten zur Verfügung. Sie können den **dX**-, **dY**- sowie **dZ-Wert** eines jeweiligen Elementes ändern, indem Sie entsprechende Werte definieren. Diese Werte addieren sich zu den originalen, in der Zeichnung vorhandenen Koordinatenwerten. Auf diesem Weg ist es z. B. möglich, den Höhenwert von Vermessungspunkten aus einem Text auszuwerten und den originalen Datenbezug zur Lagekoordinate des Punktes beizubehalten. Ebenso lassen sich auf diesem Weg bestehende Punkthöhen um einen relativen Wert modifizieren und ggf. zu einer neuen Oberflächendefinition hinzufügen.

## Punkte in der Zeichnung wählen



Dieser Befehl dient zur Auswahl vorhandener DGM-Punkte in der Zeichnung. Die Punkte werden anschließend im Editor angezeigt, d. h. der Editor filtert aus allen vorhandenen nur die selektierten Punkte heraus. Der Befehl dient v.a. zur Übernahme von Punkten, die anschließend **editiert** oder **gelöscht** werden, da diese Operationen nur über den Editor ausgeführt werden können.

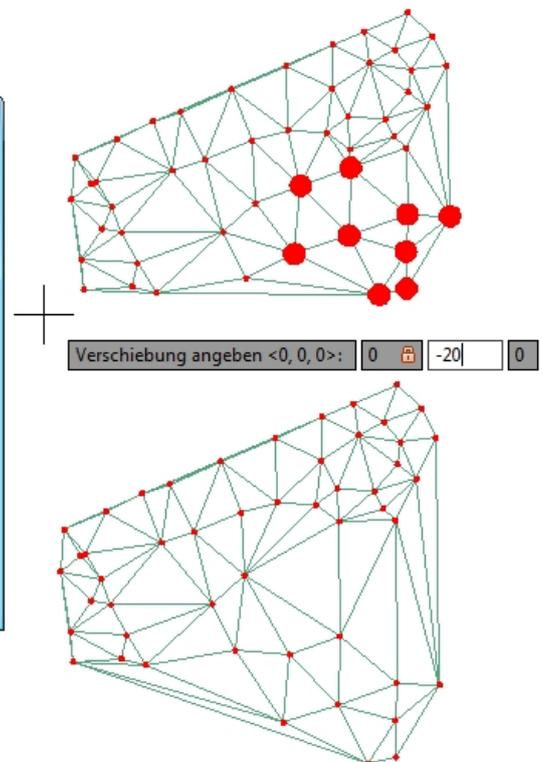
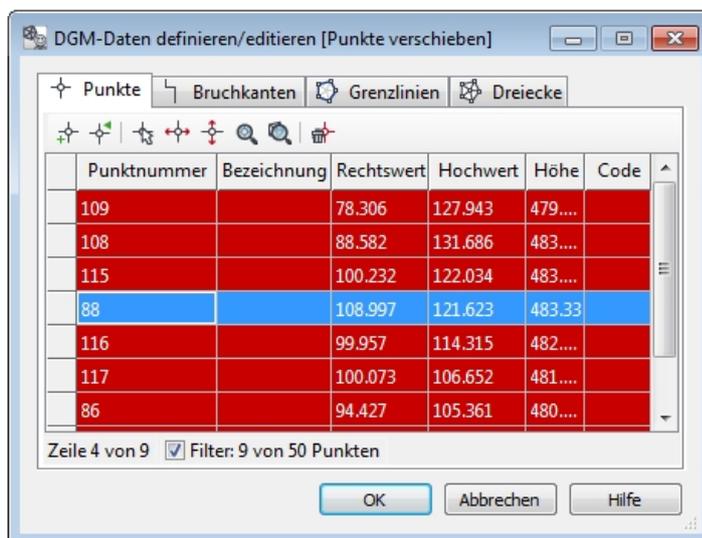
**Hinweis:** Die Selektion sollte in der **Draufsicht** erfolgen. In einer räumlichen Ansicht können Punkte nur einzeln mittels Objektfang gewählt werden.

## Punkte verschieben



Diese Funktion dient zum **manuellen** Verschieben von DGM-Punkten in der Zeichnung, vergleichbar mit dem AutoCAD-Befehl **Schieben**. Der Unterschied besteht jedoch darin, dass eine direkte Verschiebung der **Daten-Koordinaten** stattfindet.

Dazu sind die betreffenden Punkte zunächst in der Zeichnung oder direkt im Editor zu wählen. Die selektierten Punkte werden mit dicken **roten Punkten** in der Zeichnung angezeigt. Erst jetzt ist der Befehl freigegeben und kann ausgeführt werden.



Zur Verschiebung wird ein dem AutoCAD-Befehl **Schieben** analoger Befehl verwendet, d. h. Ihnen stehen alle **diesbezüglichen Optionen** offen. Die Verschiebung kann demnach durch die Bestimmung eines Basis- und eines Zielpunktes oder durch Eingabe eines Verschiebungsvektors festgelegt werden. Nach der festgelegten Verschiebung werden die betreffenden Punkte im Punkteditor **rot** markiert. Erst nach Bestätigung mit **OK** werden die Punkte **tatsächlich verschoben** und in das DGM eingerechnet.

**Hinweis:** Punkte, die zu **Bruchkanten** bzw. **weichen Grenzlinien** gehören, lassen sich nicht verschieben, da dies ein inkonsistentes TIN erzeugen könnte. Sie erkennen derartige Punkte an der grauen **Hinterlegung** ihrer **Rechts-** und **Hochwerte** im Punkteditor. Sollen die Punkte dennoch verschoben werden, muss zuvor der **Bruchkantenbezug** durch **Editieren der Bruchkante** entfernt werden.

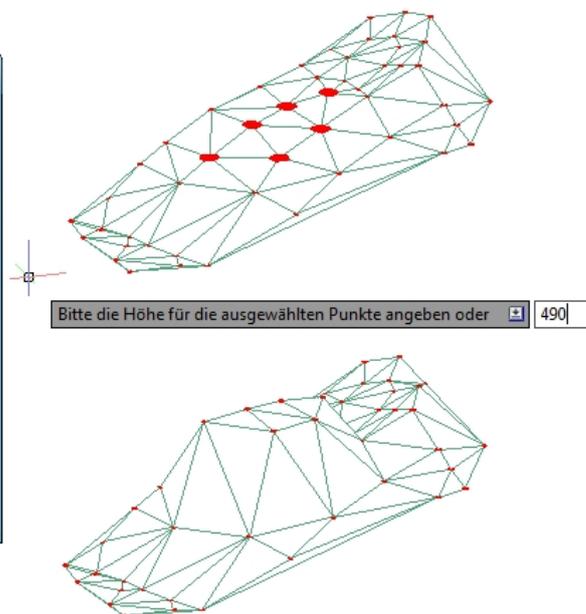
## Punkthöhe ändern



Dieser Befehl ähnelt dem Befehl **Punkte verschieben**, bezieht sich allerdings ausschließlich auf die **Änderung der Punkthöhe**.

Dazu sind die betreffenden Punkte zunächst in der Zeichnung oder direkt im Editor zu wählen. Die selektierten Punkte werden mit dicken **roten Punkten** in der Zeichnung angezeigt. Erst jetzt ist der Befehl freigegeben und kann ausgeführt werden.

Punktnummer	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Code
105		58.562	153.335	490	
106		68.259	157.294	490	
110		68.964	144.295	490	
109		78.306	147.943	490	
107		75.706	159.46	490	
82		83.615	158.891	490	



Die Angabe der neuen Punkthöhe erfolgt analog zum Befehl **neuen Punkt hinzufügen**, d. h. Sie können die absolute Punkthöhe für **alle selektierten Punkte** eingeben oder durch die Option **Wählen** von einem anderen Objekt übernehmen.

Nach der Festlegung der neuen Höhe werden die betreffenden Punkte im Punkteditor **rot** markiert. Erst nach Bestätigung mit **OK** werden die Punkthöhen **tatsächlich verändert** und in das DGM eingerechnet.

## Zoom auf ausgewählte Punkte



Durch diesen Befehl wird ein Zoom auf **einen** oder **mehrere ausgewählte Punkte** ausgeführt, z. B. um diese anschließend zu editieren.

Der Zoomausschnitt ist bei der Wahl von **mindestens zwei Punkten**, die sich sowohl in ihrem Rechts- als auch dem Hochwert unterscheiden, **formatfüllend**.

Wird hingegen **nur auf einen Punkt** gezoomt, ist zuvor die Größe eines **quadratischen Zoomfensters** anzugeben, welches dann für den Zoomausschnitt verwendet wird. Der selektierte Punkt befindet sich dann in der Mitte des Zoomausschnittes.

## Ausgewählte Punkte löschen



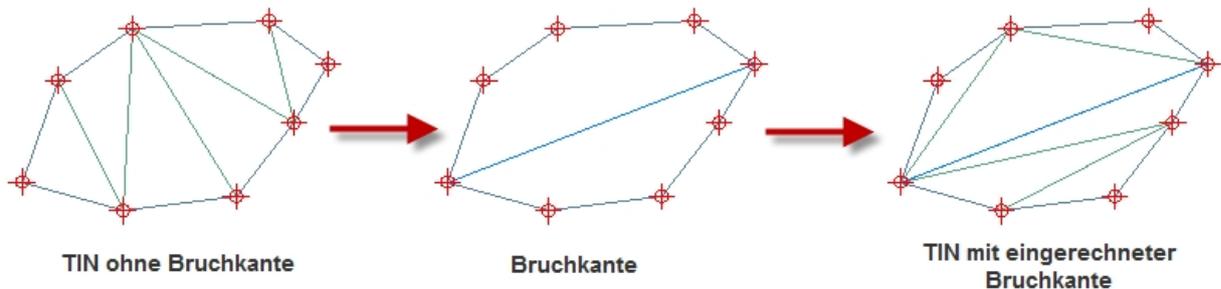
Dieser Befehl löscht eine oder mehrere ausgewählte Punkte. Zur Auswahl können Sie diese zuvor auch mit dem Befehl **Punkte in der Zeichnung wählen** aus der Zeichnung selektieren. Vor dem Löschen erscheint stets eine Sicherheitsabfrage um versehentliches Löschen zu verhindern. Die tatsächliche Löschung und das Einrechnen in das TIN finden erst nach Bestätigung mit **OK** statt.

**Hinweis:** Punkte, die zu **Bruchkanten** bzw. **weichen Grenzlinien** gehören, lassen sich nicht löschen, da dies ein inkonsistentes TIN erzeugen würde. Sie erkennen derartige Punkte an der grauen **Hinterlegung** ihrer **Rechts- und Hochwerte** im Punkteditor. Sollen die Punkte dennoch gelöscht werden, muss zuvor der **Bruchkantenbezug** durch **Editieren der Bruchkante** entfernt werden.

## Bruchkanten

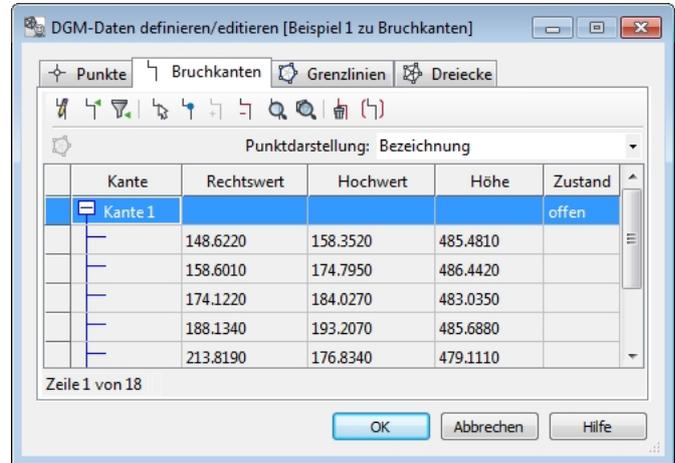
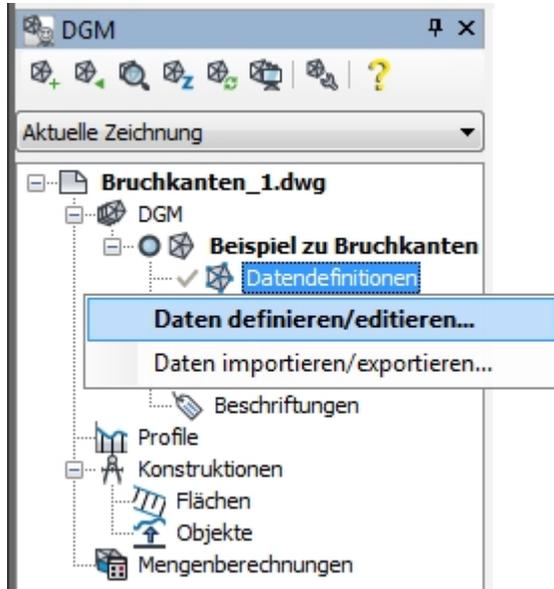


Bruchkanten sind zusätzliche **linienhafte Triangulationsanweisungen** für ein TIN, welche bewirken, dass die Dreieckseiten entlang der Liniensegmente verlaufen. Dadurch werden mehr oder weniger abrupte Änderungen im Geländeverlauf nachgebildet, wie diese z. B. bei Straßen- oder Böschungskanten auftreten. Ist also eine Kamm- oder Tiefenlinie, eine Terrassenkante oder Straßenböschung im 3D-Linienvorlauf erfasst worden, so geht diese Linie als Menge von Kanten in die TIN-Konstruktion ein - die Dreiecke werden ausgehend von diesen Bruchkanten erstellt.



## Befehlsauswahl

Bruchkanten



Alle Bruchkantenbefehle gehören zum Bereich der **Datendefinition** und werden per Kontextmenü durch Auswahl der Option **Daten definieren/editieren** im aktuellen DGM selektiert. Im erscheinenden gleichnamigen Dialog ist das Register **Bruchkanten** zu wählen, welches den Zugriff auf alle enthaltenen Befehle über die Auswahl eines entsprechenden Icons erlaubt. Hierbei wird jede vorhandene Bruchkante mit einer entsprechenden **Nummer** dargestellt, welche im aufgeklappten Zustand alle DGM-Punkte in der **Reihenfolge** des Linienzuges beinhaltet. Bruchkanten können **offen** oder **geschlossen** sein, wobei der Zustand **geschlossen** bedeutet, dass der Anfangspunkt auch der Endpunkt ist, d. h. die jeweilige Punktnummer taucht in der Liste doppelt auf.

## Anzeige von Bruchkanten

The screenshot shows a software window titled "DGM-Daten definieren/editieren [Beispiel 1 zu Bruchkanten]". It has tabs for "Punkte", "Bruchkanten", "Grenzlinien", and "Dreiecke". The "Bruchkanten" tab is active, showing a table with the following data:

Kante	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Zustand
Kante 1				offen
Kante 2				offen
Kante 3				offen
37	188.168	167.324	477.46	
31	226	175.087	481.48	
38	242.105	166.67	487.31	

Below the table, it says "Zeile 16 von 18 2 Zeile(n) ausgewählt". At the bottom are buttons for "OK", "Abbrechen", and "Hilfe".

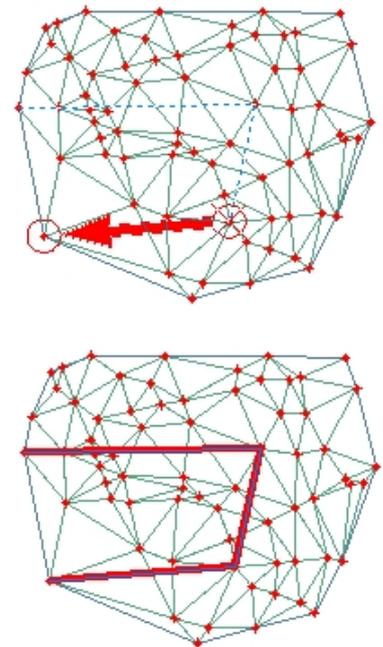
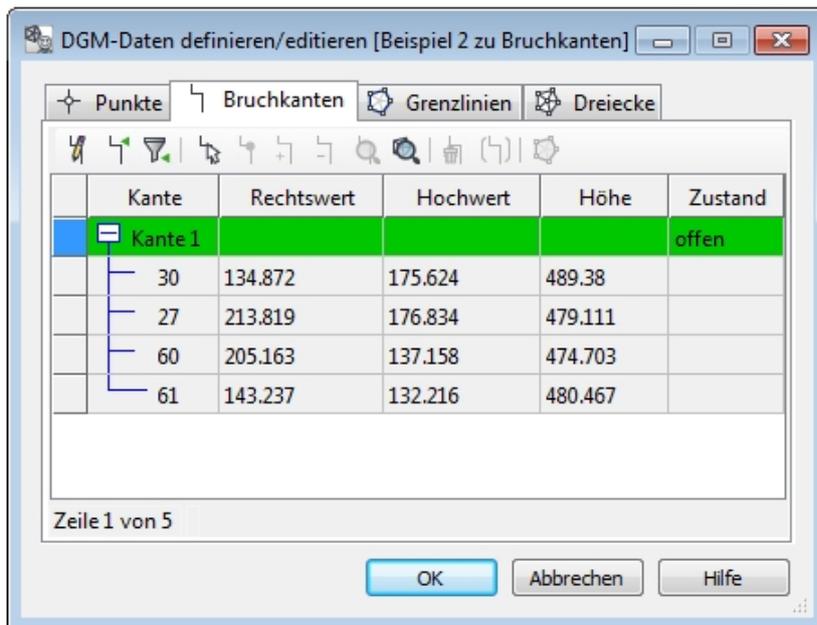
Three 3D wireframe models of a dome structure are shown below the window. Red arrows point from the table entries to the models: from "Kante 1" to the top edge, from "Kante 2" to the middle edge, and from "Kante 3" to the bottom edge. In the models, these edges are highlighted with thick red lines, and the points they connect are also highlighted with thick red dots.

Selektierte Bruchkanten werden in der **Draufsicht** als dicke **rote Linienzüge** dargestellt. Die enthaltenen Punkte werden durch dicke **rote Punkte** dargestellt, wenn sie in der aufgeklappten Liste markiert werden.

## Neue Bruchkante hinzufügen



Bruchkanten können ausschließlich durch **Verbindungen vorhandener DGM-Punkte** neu gezeichnet werden. Der Befehl verfügt hierfür über einen **speziellen DGM-Punktfang**, d. h. es können **nur vorhandene DGM-Punkte** (dargestellt durch einen dicken roten Punkt) ausgewählt und miteinander verbunden werden. Nach dem Zeigen des Anfangspunktes hängt ein dicker roter Pfeil am Cursor und markiert die Richtung des Linienzuges. Zur Erstellung einer geschlossenen Bruchkante ist abschließend der Anfangspunkt erneut auszuwählen.



Nach der Bestätigung mit **Return** wird die neu gezeichnete Bruchkante im Editor **grün** markiert. Erst nach Bestätigung mit **OK** wird die Bruchkante tatsächlich als **3D-Polylinie** gezeichnet und in das DGM eingerechnet, d. h. es wird in den betroffenen Arealen neu trianguliert.

**Achtung:** Segmente von Bruchkanten dürfen sich **nicht gegenseitig kreuzen**, da dies einen Widerspruch in sich darstellen würde. Aus diesem Grunde wird automatisch ein **neuer DGM-Punkt** an den Schnittpunkten erstellt und bei verschiedenen Höhen der Kanten die Höhe dieses Punktes gemittelt. Dadurch entstehen neue Segmente, die dieses Problem entschärfen. Dieser Automatismus wird auch beim Holen **von Bruchkanten** angewendet, wenn die Situation es erfordert.

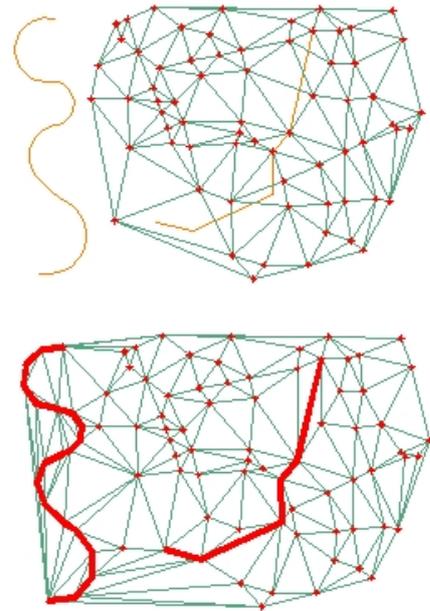
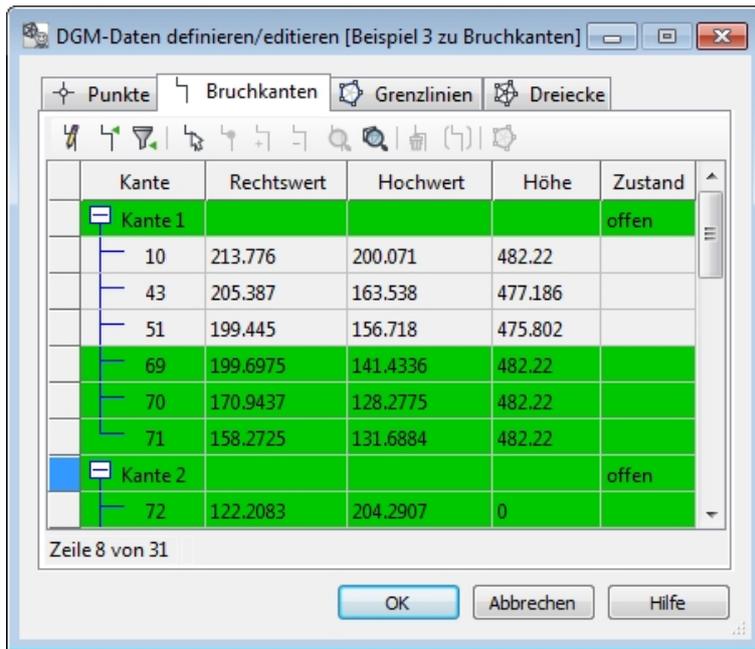
## Bruchkante aus Zeichnungselementen holen



Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Bruchkanten durch Übernahme von dafür vorgesehenen Zeichnungsobjekten zu holen. Erlaubte Objekte sind hierbei **2D-/3D-Polylinien**, **LW-Polylinien**, **Kreise** sowie **Linien**. **3D-Polylinien** können hierbei auch über die „**Objekteigenschaften**“ quadratisch oder kubisch geglättet (ausgerundet) sein.

Nach der Auswahl der Objekte werden diese zunächst in den Editor übernommen und **grün** markiert. Erst nach Bestätigung mit **OK** werden die Bruchkanten tatsächlich als **3D-Polylinien** gezeichnet und in das DGM eingerechnet, d. h. es wird in den betroffenen Arealen neu trianguliert.

**Hinweis:** Bögen von Polylinien sowie Kreise werden **automatisch segmentiert**. Dies betrifft auch 2D-/LW-Polylinien, die über die Funktion **PEDIT** (Kurvenlinie oder Kurve angleichen) ausgerundet wurden sowie 3D-Polylinien die über die **Objekteigenschaften** (quadratisch oder kubisch) ausgerundet wurden. Der Grad der Segmentierung wird in den allgemeinen **Optionen** im Abschnitt **Bogenauflösung** gesteuert.



Im Gegensatz zum Zeichnen von Bruchkanten müssen die vorhandenen Stützpunkte der Objekte **nicht zwangsläufig** identisch mit den vorhandenen DGM-Punkten sein, da alle nicht identischen Stützpunkte **automatisch zu neuen DGM-Punkten** werden. Neu erzeugte DGM-Punkte werden im Gegensatz zu vorhandenen Stützpunkten im Editor **grün** hervorgehoben.

**Achtung:** Die **Höhe der Stützpunkte** einer zu übernehmenden **Bruchkantenvorlage** werden generell übernommen, es sei denn, die Stützpunkte sind **lageidentisch** mit **vorhandenen DGM-Punkten**. Bitte beachten Sie diesen Umstand bei der Übernahme von 2D-Elementen.

## Bruchkanten in der Zeichnung wählen



Dieser Befehl dient zur Auswahl vorhandener Bruchkanten in der Zeichnung. Die Bruchkanten werden anschließend im Editor angezeigt, d. h. der Editor filtert aus allen vorhandenen nur die selektierten Bruchkanten heraus. Der Befehl dient v.a. zur Übernahme von Bruchkanten, die anschließend **gelöscht** werden oder deren **Referenz entfernt** werden soll, da diese Operationen nur über den Editor ausgeführt werden können.

## Bruchkanten aus Zeichnungselementen mittels Filter



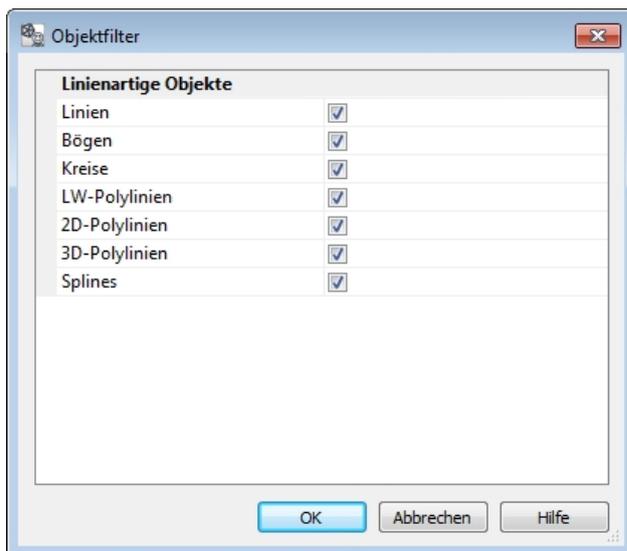
Für die Definition von Bruchkanten bei einer spezifischen Auswahl von Zeichnungselementen steht die Funktion **Bruchkanten aus Zeichnungselementen mittels eines Filters** zur Verfügung. Hierbei haben Sie die Möglichkeit, je nach Zeichnungselement und Layer, eine gefilterte Auswahl zu erstellen. Diese Filterfunktion bezieht sich auf alle linearen Elemente der Zeichnung. Alle gefilterten Elemente können optional in Bezug zu deren ursprünglichen Koordinaten in **X-, Y- und Z-Richtung** editiert werden.



Für die Erstellung einer gefilterten Auswahl wählen Sie zunächst die Zeichnungselemente innerhalb des gewünschten Bearbeitungsbereiches aus. Für diese Auswahl stehen die Standard-Auswahlmethoden im CAD-Programm zur Verfügung.

Die Auswahl lässt sich mit einem **Objektfilter** zusätzlich steuern, womit Sie die Möglichkeit haben, aus einer beliebigen Anzahl von Zeichnungselementen die gewünschten Elementtypen automatisch herauszufiltern.

### Objektfilter



Mit dem Objektfilter lassen sich die **Objekttypen** spezifizieren. Die Objektwahl berücksichtigt daher stets nur diejenigen Objekte, die im Filter aktiviert sind.

**Linienartige Objekte** – Diese Objekte verfügen **mindestens über zwei Stützpunkte** und können darüber hinaus **Bögen** enthalten.

Alle ausgewählten Elemente werden in einer Listenansicht im Dialogfeld dargestellt. Die **Darstellung der Listenansicht** kann **Layer bezogen** oder **Element bezogen** erfolgen. In der Darstellung **Layer bezogen** werden alle Elemente gemäß deren Layer-Zuordnung dargestellt. Es werden zusätzlich der **Layername**, der Typ des **Elements**, der **Elementname** sowie die **Anzahl** der betreffenden Elemente aufgelistet. Bei Auswahl der Option **Element bezogen** erfolgt die Auflistung der gewählten Zeichnungselemente gemäß dem jeweiligen Element-Typ.

Bei allen gewählten Zeichnungselementen erfolgt die Auswertung und Übernahme der Koordinatenwerte (X, Y, Z) als entsprechende Punkt- und Punktverbindungsinformationen.

## Modifizieren der Koordinatenwerte

Für die Änderung der originalen Koordinatenwerte stehen innerhalb der gefilterten Auswahl drei zusätzliche Eingabemöglichkeiten zur Verfügung. Sie können den **dX-**, **dY-** sowie **dZ-Wert** eines jeweiligen Elementes ändern, indem Sie entsprechende Werte definieren. Diese Werte addieren sich zu den originalen, in der Zeichnung vorhandenen Koordinatenwerten. Auf diesem Weg ist es z. B. möglich, den Höhenwert von Vermessungspunkten aus einem Text auszuwerten und den originalen Datenbezug zur Lagekoordinate des Punktes beizubehalten. Ebenso lassen sich auf diesem Weg bestehende Punkthöhen um einen relativen Wert modifizieren und ggf. zu einer neuen Oberflächendefinition hinzufügen.

## Ausgewählte Bruchkante editieren

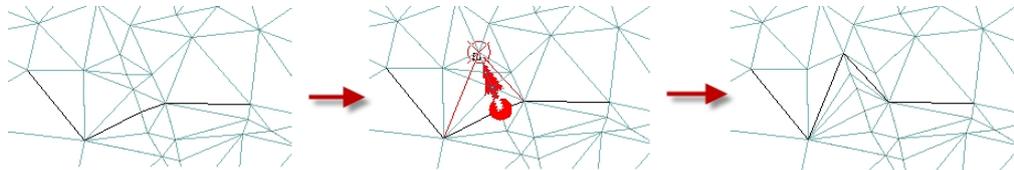


Dieser Befehl ist mit dem AutoCAD-Befehl **Polylinie bearbeiten** (`_PEDIT`) vergleichbar und dient der Bearbeitung vorhandener Bruchkanten in vielfältiger Art und Weise. Sie werden zunächst aufgefordert eine Bruchkante in der Zeichnung zu wählen. Daraufhin wird der am **nächsten gelegene Stützpunkt** mit einem **roten** Punkt markiert. Gleichzeitig stehen in der Befehlszeile und im **Kontextmenü** folgende Optionen zur Verfügung:

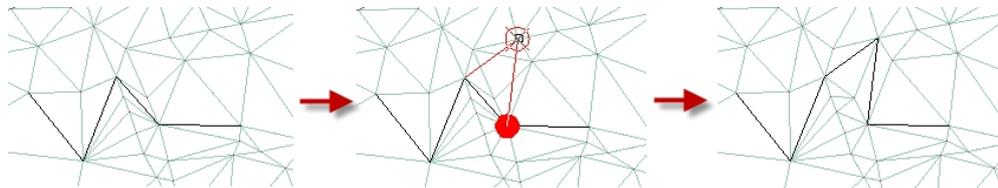
**Nächster** Die Markierung wechselt in der Linienrichtung zum **nächsten Stützpunkt**.

**Vorher** Die Markierung wechselt in der Linienrichtung zum **vorherigen Stützpunkt**.

**VERSchieben** Verschiebt den **aktiven Stützpunkt** auf einen beliebigen anderen **vorhandenen DGM-Punkt**. Die Verschiebung wird durch einen roten Pfeil angezeigt. Ein oder zwei rote Sehnen sind mit der Pfeilspitze verbunden und demonstrieren dadurch den Verlauf der künftigen Bruchkante.



**Einfügen** Fügt einen **weiteren Stützpunkt** zwischen dem **aktiven** und dem in Linienrichtung **nächsten Stützpunkt** in die Bruchkante ein. Durch den Punktfang ist gewährleistet, dass es sich hierbei um einen vorhandenen DGM-Punkt handelt. Ein oder zwei rote Sehnen sind mit dem neuen Punkt verbunden und demonstrieren dadurch den Verlauf der künftigen Bruchkante.

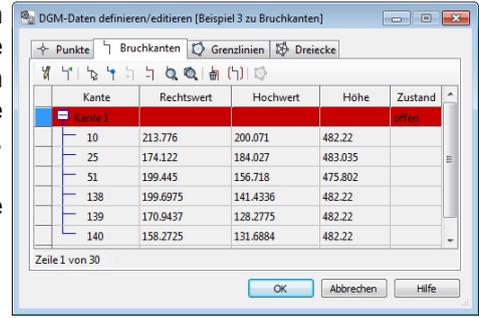


**Löschen** Der aktuelle Stützpunkt wird gelöscht.

**Zurück** Macht die letzte Aktion rückgängig.

## eXit

Verlässt den Editiermodus und kehrt in den Bruchkanteneditor zurück. Die editierte Bruchkante ist nun **rot hinterlegt**. Erst wenn die Bestätigung mit **OK** erfolgt, wird die Bruchkante tatsächlich geändert und in das DGM eingerechnet. Durch Betätigung von **Abbrechen** werden alle zuvor erfolgten Schritte rückgängig gemacht.

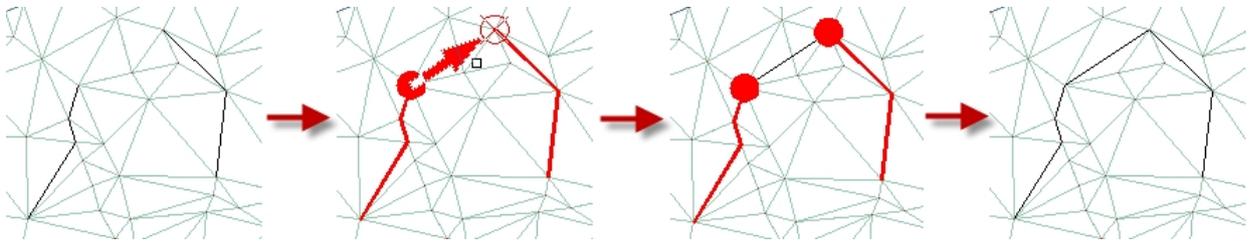


Kante	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Zustand
Kante 1				offen
10	213.776	200.071	482.22	
25	174.122	184.027	483.035	
51	199.445	156.718	475.802	
138	199.6975	141.4336	482.22	
139	170.9437	128.2775	482.22	
140	158.2725	131.6884	482.22	

## Bruchkanten verbinden



Dieser Befehl verbindet zwei Bruchkanten zu einer einzigen Bruchkante. Räumlich getrennte Bruchkanten werden hierbei durch ein neues Segment miteinander verbunden.

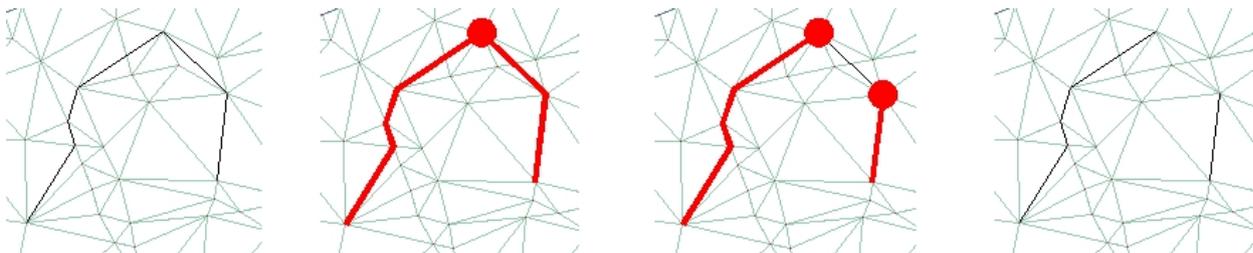


Sie werden zunächst gebeten die beiden Bruchkanten zu zeigen. Anschließend werden ein **Endpunkt** auf der ersten und ein weiterer auf der zweiten Bruchkante gezeigt. Durch den **Punktfang** ist sichergestellt, dass es sich nur um die **Anfangs- bzw. Endpunkte** der Bruchkanten handelt. Durch Bestätigung mit **Ja** wird die vorgezeichnete Verbindung mit den beiden Bruchkanten zu einer einzigen neuen Bruchkante vereinigt und der Bruchkanteneditor wird wieder geöffnet. Erst wenn die Bestätigung mit **OK** erfolgt, wird die neue Bruchkante tatsächlich erstellt und in das DGM eingerechnet. Durch Betätigung von **Abbrechen** werden alle zuvor erfolgten Schritte rückgängig gemacht.

## Bruchkante aufteilen



Dieser Befehl löscht ein Segment aus einer vorhandenen Bruchkante. Es sind nacheinander zwei **benachbarte Stützpunkte** der Bruchkante zu zeigen. Durch Bestätigung mit **Ja** wird das dazwischenliegende Segment gelöscht und der Bruchkanteneditor wieder geöffnet. Durch die hinterlegten Farben ist zu erkennen, dass nun eine editierte und eine neue Bruchkante vorhanden ist, welche erst endgültig gezeichnet und in das DGM eingerechnet werden, wenn die Bestätigung mit **OK** erfolgt. Durch Betätigung von **Abbrechen** werden alle zuvor erfolgten Schritte rückgängig gemacht.



## Zoom auf ausgewählte Bruchkanten



Durch diesen Befehl wird ein Zoom auf **eine** oder **mehrere ausgewählte Bruchkanten** ausgeführt, z. B. um diese anschließend zu editieren.

## Ausgewählte Bruchkanten löschen



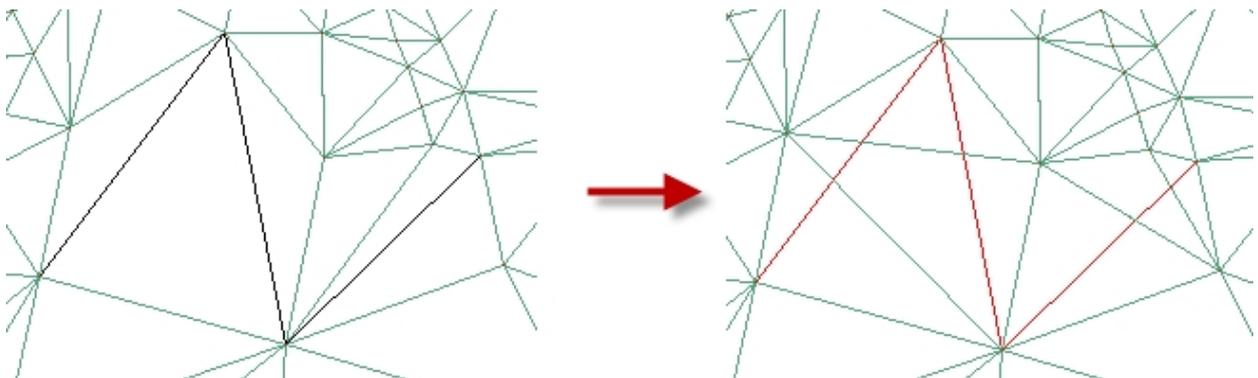
Dieser Befehl löscht eine oder mehrere ausgewählte Bruchkanten. Zur Auswahl können Sie diese zuvor auch mit dem Befehl **Bruchkante wählen** aus der Zeichnung selektieren. Vor dem Löschen erscheint stets eine Sicherheitsabfrage, um versehentliches Löschen zu verhindern. Die tatsächliche Löschung und das Einrechnen in das TIN finden erst nach Bestätigung mit **OK** statt.

**Hinweis:** Durch das Löschen einer Bruchkante werden nur die Bruchkanten als solche, nicht aber die dazugehörigen DGM-Punkte entfernt.

## Bruchkanten-Referenz löschen



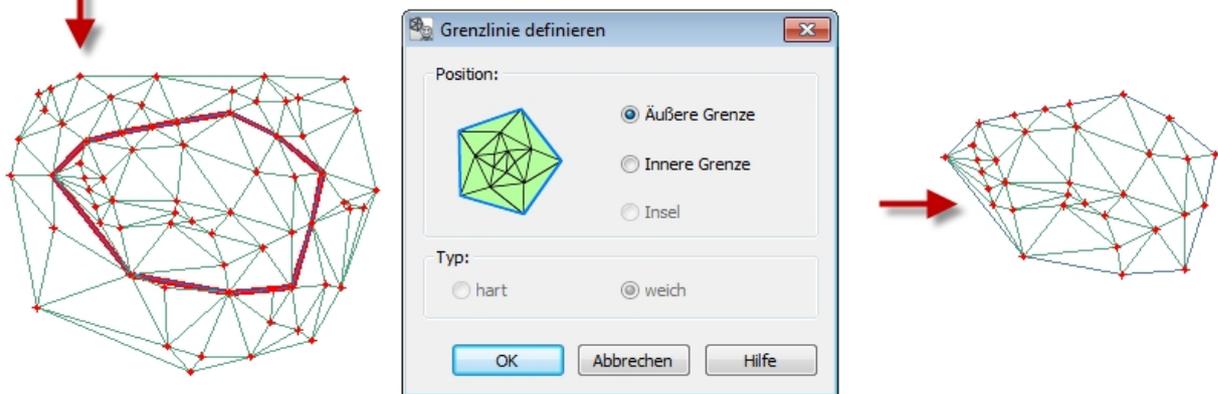
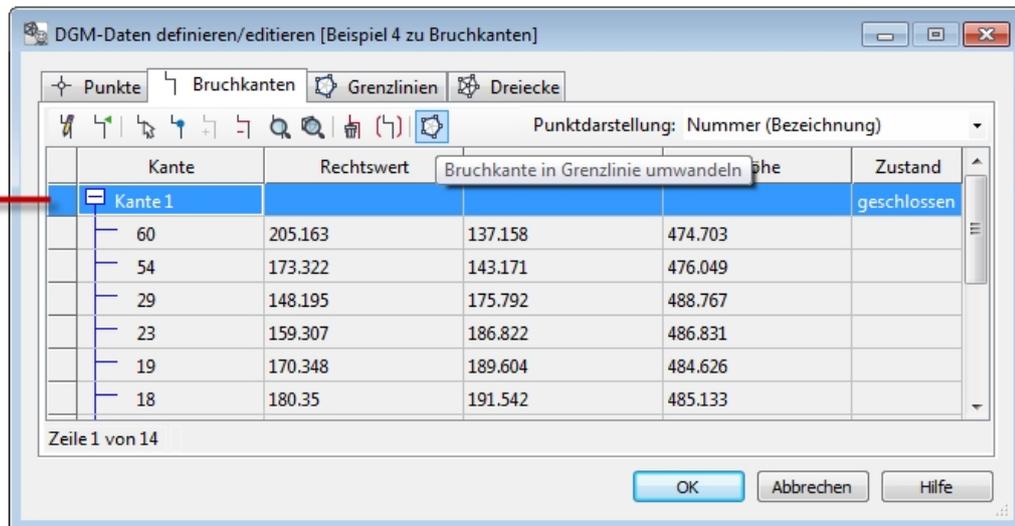
Mit Hilfe dieses Befehls lassen sich gewählte Bruchkanten ebenfalls löschen. Der Unterschied zum Befehl **Ausgewählte Bruchkanten löschen** besteht darin, dass eine mit diesem Befehl entfernte Bruchkante als gewöhnliche **3D-Polylinie** auf dem **aktuellen Layer** verbleibt. Durch den Befehl **Bruchkante holen** kann diese dann bei Bedarf jederzeit wieder in eine Bruchkante überführt werden. Die Kombination beider Befehle ähnelt daher einem **Deaktivieren/Aktivieren** von Bruchkanten.



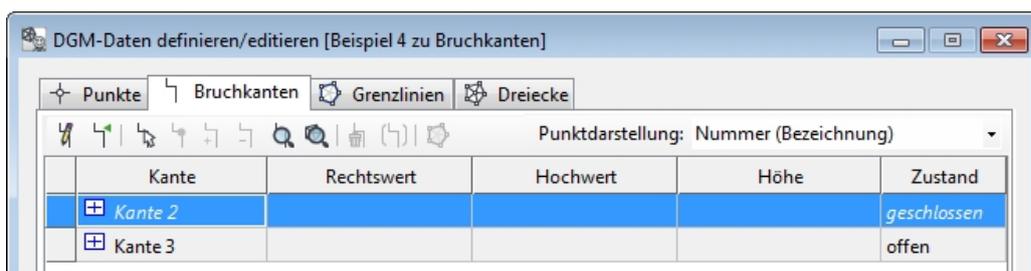
## Bruchkante in Grenzlinie umwandeln



Dieser Befehl ermöglicht die Umwandlung einer Bruchkante in eine **Grenzlinie** und wird daher nur eingeblendet, wenn genau **eine geschlossene Bruchkante** ausgewählt ist.



Nach der Aktivierung des Befehls erscheint der Dialog **Grenzlinie** definieren, bei welchem der Typ bereits unveränderbar auf **weich** eingestellt ist. Sie können nun die zu erzeugende **Position** festlegen. Nach Bestätigung mit **OK** erscheint eine neue Grenzlinie im **Grenzlinieneditor**, welche nach Bestätigung in die Fläche eingerechnet wird.



Die Bruchkante verbleibt weiterhin in der Fläche. Im Bruchkanteneditor wird der Kantename nun **kursiv** dargestellt, um darauf hinzuweisen, dass diese Bruchkante **gleichzeitig eine Grenzlinie** ist. Eine solche Bruchkante kann **nicht editiert oder gelöscht** werden. Wenn Sie dies beabsichtigen, müssen Sie zuvor die **Grenzlinien-Referenz entfernen**.

## Punktendarstellung

Punktendarstellung: Nummer

Für die Darstellung der Punkte einer jeweiligen Bruchkante gibt es 3 wählbare Optionen.

- **Option Nummer** - Für jede Bruchkante werden die zugehörigen Punkte in Form der **Punktnummer** dargestellt.
- **Option Bezeichnung** - Für jede Bruchkanten werden die zugehörigen Punkte in Form der **Punktbezeichnung** dargestellt. Die Punktbezeichnung kann benutzerdefiniert und alphanumerisch erfolgen und wird außerdem im Falle des REB Import automatisch definiert.
- **Option Nummer (Bezeichnung)** - Für jede Bruchkante werden die zugehörigen Punkte in Form der **Punktnummer und der Punktbezeichnung** dargestellt. Die Punktbezeichnung des jeweiligen Punktes wird dabei in Klammern angezeigt.

Kante	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Zustand
<b>Kante 1</b>				
1	2.3000	46.7000	9.3000	offen
3	16.4000	45.8000	9.3000	
5	32.6000	48.3000	8.8000	
7	39.6000	40.7000	7.2000	
<b>Kante 2</b>				
1	2.3000	46.7000	9.3000	offen
11	8.7000	34.1000	7.1000	
8	26.2000	34.6000	8.0000	
7	39.6000	40.7000	7.2000	

### Darstellung mit der Option Nummer

Die Punkte der Bruchkante werden mit der internen Punktnummer der Punkte beschriftet.

Kante	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Zustand
<b>Kante 1</b>				
01	2.3000	46.7000	9.3000	offen
12	16.4000	45.8000	9.3000	
11	32.6000	48.3000	8.8000	
05	39.6000	40.7000	7.2000	
<b>Kante 2</b>				
01	2.3000	46.7000	9.3000	offen
09	8.7000	34.1000	7.1000	
10	26.2000	34.6000	8.0000	
05	39.6000	40.7000	7.2000	

### Darstellung mit der Option Bezeichnung

Die Punkte der Bruchkante werden mit der Bezeichnung der Punkte beschriftet. Wenn für die Punkte keine Bezeichnung definiert wurde, erfolgt auch keine Angabe einer Bezeichnung an den Bruchkantenpunkten innerhalb dieses Dialogfeldes.

Kante	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Zustand
<b>Kante 1</b>				
1 (01)	2.3000	46.7000	9.3000	offen
3 (12)	16.4000	45.8000	9.3000	
5 (11)	32.6000	48.3000	8.8000	
7 (05)	39.6000	40.7000	7.2000	
<b>Kante 2</b>				
1 (01)	2.3000	46.7000	9.3000	offen
11 (09)	8.7000	34.1000	7.1000	
8 (10)	26.2000	34.6000	8.0000	
7 (05)	39.6000	40.7000	7.2000	

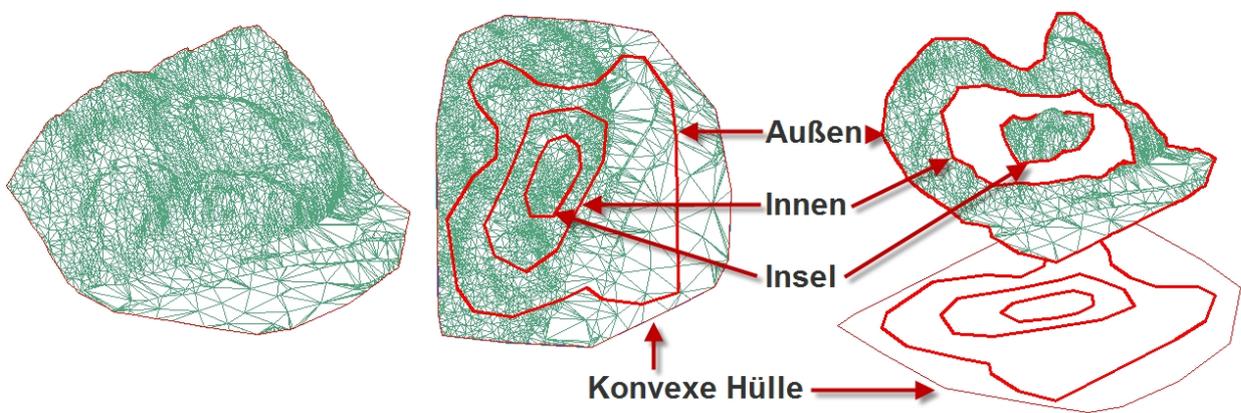
### Darstellung mit der Option Nummer (Bezeichnung)

Die Punkte der Bruchkante werden mit der internen Punktnummer der Punkte und in Klammern mit der zusätzlichen Punktbezeichnung beschriftet.

## Grenzklinien



Grenzklinien sind zusätzliche, **polygonale** Triangulationsanweisungen für ein TIN, welche die **Grenzen der Sichtbarkeit** eines DGMs definieren. Sie können als geschlossene Polygone neu gezeichnet oder von vorhandenen Objekten übernommen werden. Grenzklinien werden grundsätzlich nach **Außengrenzen**, **Innengrenzen** und **Inseln** unterschieden. Grenzklinien sind stets **hierarchisch** aufgebaut, d. h. innerhalb einer Oberfläche können **mehrere äußere** Grenzklinien (Umringe) definiert werden. Jede äußere Grenzklinie kann **mehrere innere** Grenzklinien beinhalten und jede innere Grenzklinie **beliebig viele** Inseln. Grenzklinien **können** auch zugleich **Bruchkanten** sein, da sie genau wie diese den Verlauf von Dreiecken beeinflussen können.



Im Zusammenhang mit Grenzklinien sind folgende Begrifflichkeiten zu beachten:

- **Konvexe Hülle** – Bildet eine **konvexe**, äußere Grenze des DGMs und ist bei jeder Oberfläche vorhanden. Die konvexe Hülle kommt nur dann zum Tragen, wenn keine äußere Grenze explizit definiert wurde.

Die Grenzklinien können nach ihrer **Position** wie folgt unterschieden werden:

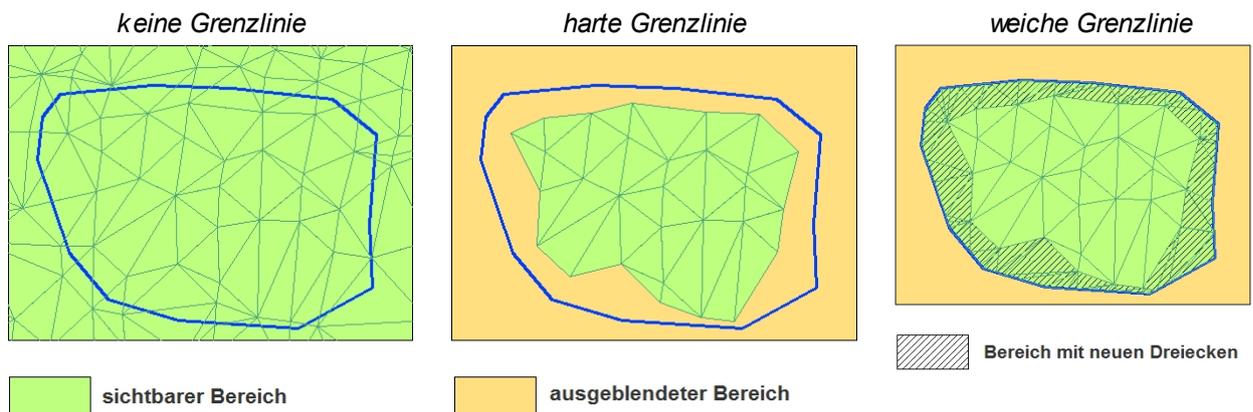
- **Äußere Grenzklinie** – Definiert einen Bereich **innerhalb** dessen das DGM **angezeigt** wird, bzw. **außerhalb** dessen das DGM **nicht angezeigt** wird. Im Regelfall sollte ein DGM über **eine** äußere Grenzklinie verfügen, **damit keine störenden Randdreiecke angezeigt werden, welche bei einer Triangulation automatisch** an konkaven Bereichen entstehen.
- **Innere Grenzklinie** – Definiert einen Bereich **innerhalb** dessen das DGM **nicht angezeigt** wird. Solche Bereiche können z. B. zur Aussparung von Bauwerken o.ä. definiert werden. Außerhalb einer Insel wird das DGM bis zu einer äußeren Grenzklinie angezeigt oder, falls diese nicht vorhanden ist, bis zur konvexen Hülle.
- **Insel** – Definiert einen Bereich **innerhalb** einer inneren Grenzklinie, in dem das DGM **angezeigt** wird. Außerhalb der Insel wird das DGM bis zu einer inneren Grenzklinie nicht angezeigt. Inseln sind immer an eine innere Grenze gebunden. Es gibt demnach keine Insel ohne eine dazu gehörige innere Grenze.

**Hinweis:** Die Grenze der Sichtbarkeit betrifft nicht nur die Dreiecksvermaschung, sondern alle DGM-Objekte, also auch **Punkte**, **Bruchkanten** und **Höhenlinien**. Bruchkanten und Höhenlinien werden an Grenzklinien daher abgeschnitten. Dies betrifft lediglich die Darstellung. Die Daten sind weiterhin vollständig vorhanden.

## Grenzlinien-Typ

Grenzlinien können ihrem **Typ** nach wie folgt unterschieden werden:

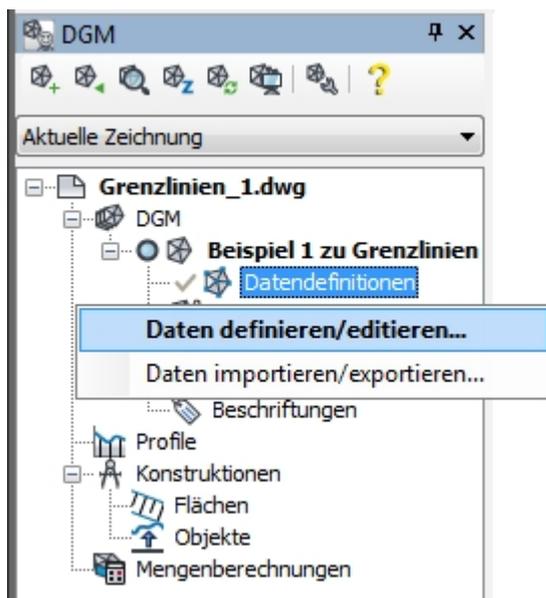
- Eine **harte Grenzlinie** definiert immer einen Bereich mit **vollständig enthaltenen** Dreiecken. Schneidet ein Dreieck eine harte Bruchkante, wird es **vollständig ausgeblendet**.
- Eine **weiche Grenzlinie** ist gleichzeitig eine Bruchkante und bewirkt, dass die Dreiecke immer vollständig an die Grenzlinie heran trianguliert werden. Um dies zu erreichen, werden an allen Stützpunkten der Grenzlinie, die **nicht identisch** mit vorhandenen DGM-Punkten sind sowie auf allen **Schnittpunkten mit vorhandenen Dreieckseiten, neue DGM-Punkte** erstellt.



**Hinweis:** Gehen alle gezeigten Stützpunkte durch vorhandene DGM-Punkte und werden vorhandene Dreiecke **nicht geschnitten**, ist das **optische Resultat** von harter und weicher Grenzlinie identisch.

## Befehlsauswahl

Grenzlinien



Das Bild zeigt das Dialogfenster 'DGM-Daten definieren/editieren [Beispiel 1 zu Grenzlinien]'. Die Registerkarte 'Grenzlinien' ist aktiv. Die Tabelle zeigt die Parameter für die Grenzlinie 1:

Grenzlinie	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Position	Typ
1	759973.350	197749.638	817.181	außen	weich
	759974.844	197745.253	815.501		
	759977.603	197737.149	812.028		
	759981.404	197725.987	808.766		
	759982.085	197723.987	807.970		

Zeile 1 von 88

Buttons: OK, Abbrechen, Hilfe

Alle Grenzlinienbefehle gehören zum Bereich der **Datendefinition** und werden per Kontextmenü durch Auswahl der Option **Daten definieren/editieren** im aktuellen DGM selektiert. Im erscheinenden gleichnamigen Dialog ist das Register **Grenzlinien** zu wählen, welches den Zugriff auf alle enthaltenen Befehle über die Auswahl eines entsprechenden Icons erlaubt. Hierbei wird jede vorhandene **Grenzlinie** mit einer entsprechenden **Nummer** dargestellt, welche im aufgeklappten Zustand alle DGM-Punkte in der **Reihenfolge** des Linienzuges beinhaltet. Des Weiteren werden die Attribute für die **Position** und den **Typ** angezeigt.

## Anzeige von Grenzlinien

The screenshot shows the 'DGM-Daten definieren/editieren' dialog box with the 'Grenzlinien' register selected. The table below shows the data for the selected boundary lines:

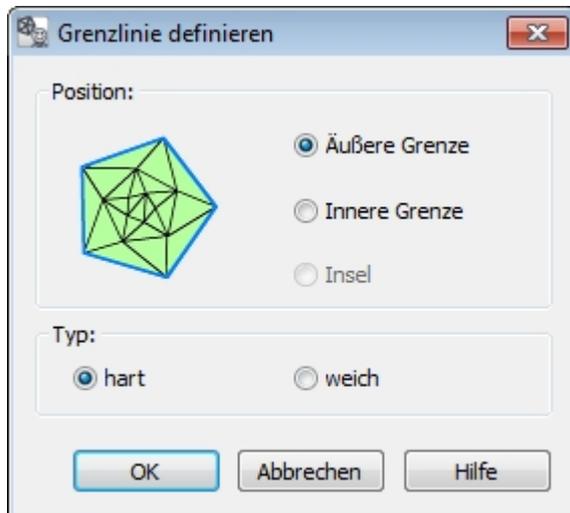
Grenzlinie	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Position	Typ
1				außen	weich
2				innen	weich
83	760003.532	197744.076	790.004		
79	760014.172	197739.124	780.003		
78	760026.432	197729.547	770.002		
68	760039.025	197731.598	760.001		
69	760051.302	197741.865	750		

Below the table, it indicates 'Zeile 56 von 66 (4 Zeile(n) ausgewählt)'. The dialog box has 'OK', 'Abbrechen', and 'Hilfe' buttons. Below the dialog, two 3D wireframe models are shown. The left model shows a thick red closed line and thick red points, representing the selected boundary lines. The right model shows a thick red closed line, representing the selected boundary line.

Selektierte Grenzlinien werden in der **Draufsicht** als dicke, **rote, geschlossene Linienzüge** dargestellt. Die enthaltenen Punkte werden durch dicke **rote Punkte** dargestellt, wenn sie in der aufgeklappten Liste markiert werden.

Grenzlinien bilden ein **hierarchisches System** und werden auch als solches im **Grenzlinienditor** angezeigt, d. h. eine äußere Grenzlinie kann innere Grenzlinien und diese wiederum Inseln beinhalten, was durch entsprechende **Einrückungen** verdeutlicht wird.

## Neue Grenzlinie hinzufügen

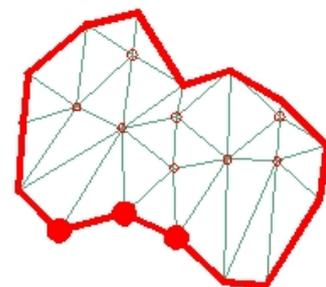
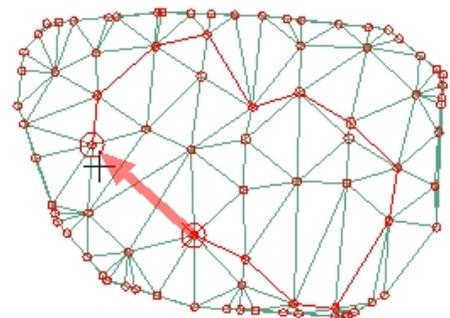
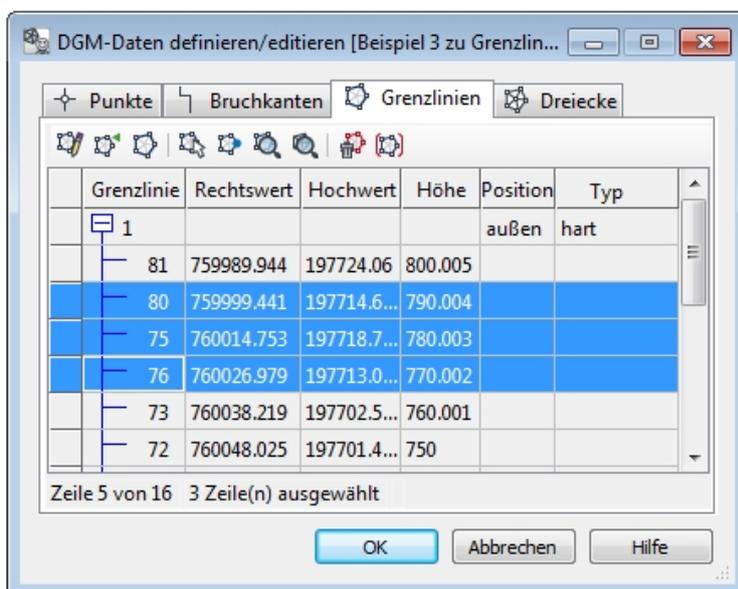


Vor dem Zeichnen einer Grenzlinie müssen Sie zunächst deren **Position** und den **Typ** definieren. Dazu wird der Dialog **Grenzlinie definieren** geöffnet, welcher die jeweilige Auswahl mit Hilfe von Radiobuttons beinhaltet und die Auswahl grafisch unterstützt.

Harte Grenzlinien können ausschließlich durch **Verbindungen vorhandener DGM-Punkte** neu gezeichnet werden. Der Befehl verfügt hierfür über einen **speziellen DGM-Punktfang**, d. h. es können nur vorhandene DGM-Punkte (dargestellt durch einen dicken **roten** Punkt) ausgewählt und miteinander verbunden werden.

Nach dem Zeigen des Anfangspunktes hängt ein dicker **roter** Pfeil am Cursor und markiert die Richtung des Linienzuges. Nach dem Zeigen des zweiten Punktes wird bereits ein **geschlossenes Polygon** aufgespannt, welches sich durch jeden weiteren gezeigten Punkt erweitert.

Der Punktfang berücksichtigt hierbei die **Grenzlinienhierarchie**. Dies bedeutet z. B., dass eine Insel nur innerhalb einer inneren Grenze gezeichnet werden kann.



Bei **weichen Grenzlinien** ist der DGM-Punktfang **deaktiviert**. Jeder Punkt kann frei platziert werden. Hierbei entstehen an allen gezeigten Punkten (insofern es sich nicht um bereits vorhandene DGM-Punkte handelt) sowie an allen Schnittpunkten mit den vorhandenen Dreieckseiten neue DGM-Punkte **auf der Höhe** des aktuellen DGMs.

Nach der Bestätigung mit **Return** oder der Eingabe von **X** (eXit) wird die neu gezeichnete Grenzlinie Editor **grün** markiert. Erst nach Bestätigung mit **OK** wird die Grenzlinie tatsächlich als geschlossene **3D-Polylinie** gezeichnet und in das DGM eingerechnet.

Hierbei erfolgt das Ein- bzw. Ausblenden von Dreiecken und bei **weichen Grenzlinien** i. d. R. die Generierung neuer DGM-Punkte sowie die **Triangulation an die Grenzlinie**.

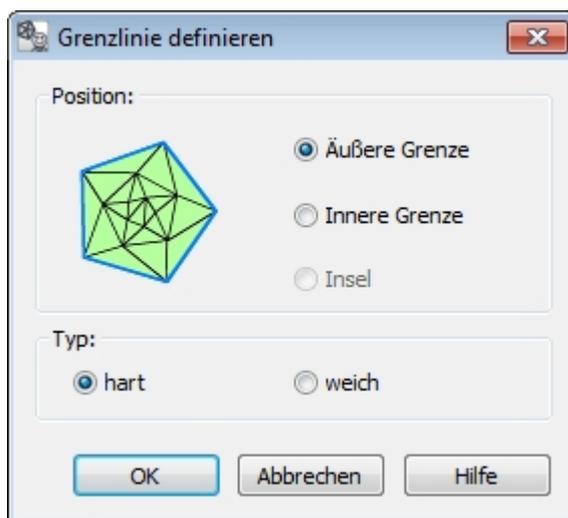
**Hinweis:** Weiche Grenzlinien generieren automatisch dazugehörige Bruchkanten, deren Bezeichnungen im Bruchkanteneditor **kursiv** dargestellt werden.  
Bei **harten Grenzlinien** entstehen keine neuen Bruchkanten. Gehen alle gezeigten Stützpunkte durch vorhandene DGM-Punkte und werden vorhandene Dreiecke **nicht geschnitten**, ist das **optische Resultat** von harter und weicher Grenzlinie **identisch**.  
Entstehen durch weiche Grenzlinien **neue Punkte**, werden diese **intern** gekennzeichnet. Wird eine Grenzlinie später gelöscht, lassen sich daher diese zusätzlich erzeugten Punkte **automatisch mit löschen**. Damit ist sichergestellt, dass auch die **neu erzeugten Dreiecke** nicht mehr gebildet werden.

## Grenzlinie aus Zeichnungselementen holen



Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Grenzlinien durch Übernahme von dafür vorgesehenen Zeichnungsobjekten zu holen. Erlaubte Objekte sind hierbei **geschlossene 2D-/3D-Polylinien**, **LW-Polylinien** und **Kreise**.

**Hinweis:** Bögen von Polylinien sowie Kreise werden **automatisch segmentiert**. Der Grad der Segmentierung wird in den allgemeinen **Optionen** im Abschnitt **Bogenauflösung** gesteuert.

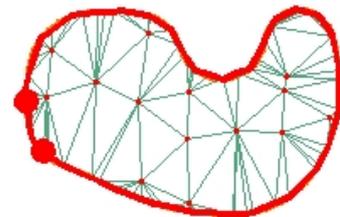
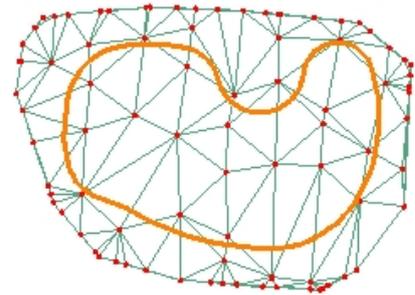
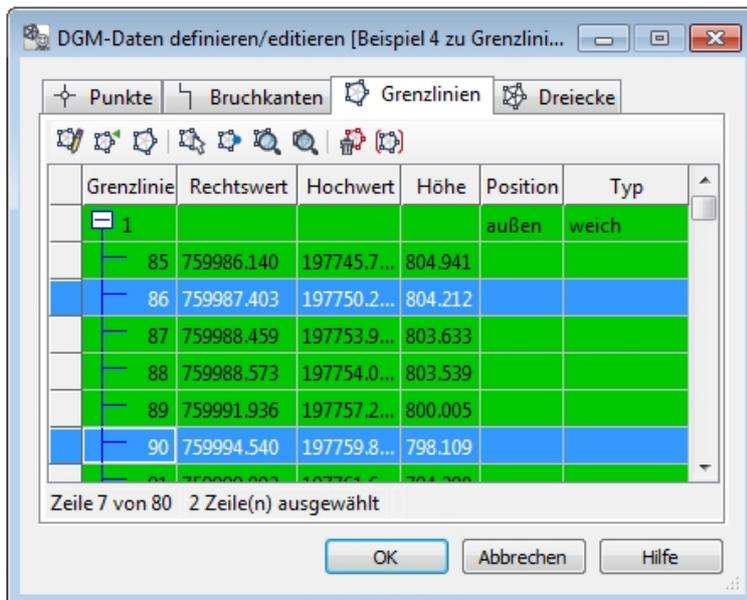


Vor dem Holen einer Grenzlinie müssen Sie zunächst deren **Position** und den **Typ** definieren. Dazu wird der Dialog **Grenzlinie definieren** geöffnet, welcher die jeweilige Auswahl mit Hilfe von Radiobuttons beinhaltet und die Auswahl grafisch unterstützt.

Bei **harten Grenzlinien** werden nur Dreiecke berücksichtigt, die sich vollständig innerhalb der Umgrenzung befinden. Bei **weichen Grenzlinien** entstehen i. d. R. neue Punkte und damit neue Dreiecke, die an die Grenzlinie heran trianguliert werden.

Nach der Auswahl werden Sie aufgefordert, ein gültiges Objekt zur Übernahme in der Zeichnung zu wählen. Hierbei kann es sich auch um eine zuvor definierte, **geschlossene Bruchkante** handeln.

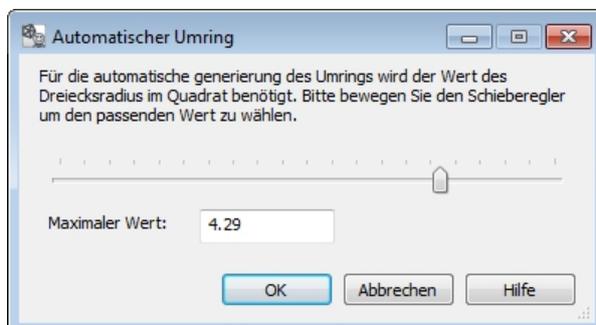
**Hinweis:** In der Auswahl wird eine bestehende **Grenzlinienhierarchie** berücksichtigt. Dies bedeutet z. B., dass eine äußere Grenzlinie nicht innerhalb einer bestehenden Grenzlinie liegen darf oder dass sich eine Insel nur innerhalb einer inneren Grenze befinden darf. Ist dies nicht der Fall, erscheint eine entsprechende Meldung und das Objekt wird nicht angenommen.



Nach der Bestätigung mit **Return** oder der Eingabe von **X** (eXit) wird die neu gezeichnete Grenzlinie im Editor **grün** markiert. Erst nach Bestätigung mit **OK** wird die Grenzlinie tatsächlich als geschlossene **3D-Polylinie** gezeichnet und in das DGM eingerechnet. Hierbei erfolgt das Ein- bzw. Ausblenden von Dreiecken und bei **weichen Bruchkanten** i. d. R. die Generierung neuer DGM-Punkte sowie die **Triangulation an die Grenzlinie**.

**Hinweis: Weiche Grenzlinien** generieren **automatisch dazugehörige Bruchkanten**, deren Bezeichnungen im Bruchkanteneditor **kursiv** dargestellt werden.  
Bei **harten Grenzlinien** entstehen keine neuen Bruchkanten. Gehen alle gezeigten Stützpunkte durch vorhandene DGM-Punkte und werden vorhandene Dreiecke **nicht geschnitten**, ist das **optische Resultat** von harter und weicher Grenzlinie **identisch**.  
Entstehen durch weiche Grenzlinien **neue Punkte**, werden diese **intern** gekennzeichnet. Wird eine Grenzlinie später gelöscht, lassen sich daher diese zusätzlich erzeugten Punkte **automatisch mit löschen**. Damit ist sichergestellt, dass auch die **neu erzeugten Dreiecke** nicht mehr gebildet werden.

## Umring automatisch erzeugen



Dieser Befehl dient zur automatischen Bestimmung von Grenzlinien in der Zeichnung. Für die Bestimmung wird ein Dreiecksradius ermittelt, welchem die betreffenden Dreiecke genügen. Dieser Wert kann entweder direkt oder über den Schieberegler im Dialogfeld bestimmt werden. Zu jedem definierten Wert wird direkt das Ergebnis der Berechnung innerhalb der Zeichnung angezeigt. Sollte das Ergebnis nicht sichtbar sein, so prüfen Sie bitte die Eigenschaften der aktuellen Oberfläche (Komponente Grenzlinien).

**Hinweis:** Ein automatischer Umring versteht sich immer **nur als Konstruktionshilfe** einer Oberfläche. Sie können das Ergebnis der Grenzlinie jederzeit mit den Editierfunktionen den individuellen Erfordernissen anpassen.

## Grenzlinien in der Zeichnung wählen

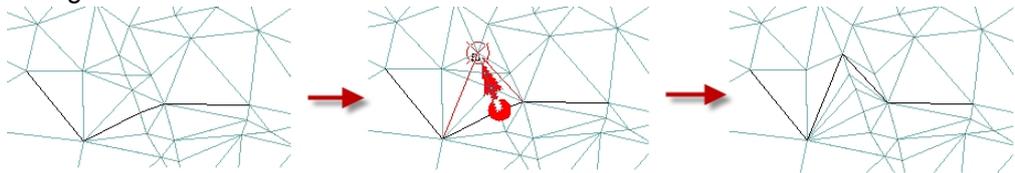
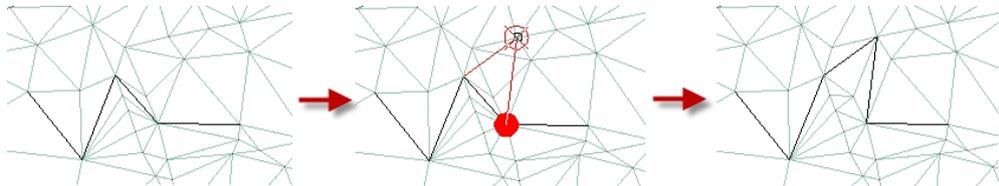


Dieser Befehl dient zur Auswahl vorhandener Grenzlinien in der Zeichnung. Die Grenzlinien werden anschließend im Editor angezeigt, d. h. der Editor filtert aus allen vorhandenen nur die selektierten Grenzlinien. Der Befehl dient v.a. zur Übernahme von Grenzlinien, die anschließend **gelöscht** werden oder deren **Referenz entfernt** werden soll, da diese Operationen nur über den Editor ausgeführt werden können.

## Ausgewählte Grenzlinie editieren

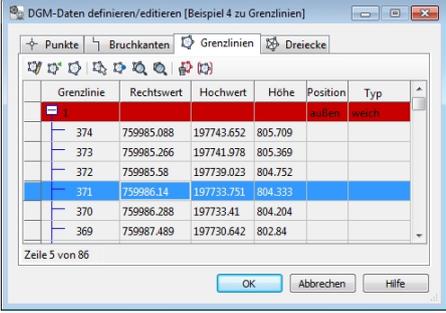


Dieser Befehl ist mit dem AutoCAD-Befehl **Polylinie bearbeiten** (`_PEDIT`) vergleichbar und dient der Bearbeitung vorhandener Grenzlinien in vielfältiger Art und Weise. Sie werden zunächst aufgefordert eine Grenzlinie in der Zeichnung zu wählen. Daraufhin wird der am **nächsten gelegene Stützpunkt** mit einem **roten** Punkt markiert. Gleichzeitig stehen in der Befehlszeile und im Kontextmenü folgende Optionen zur Verfügung:

- Nächster** Die Markierung wechselt in der Linienrichtung zum **nächsten Stützpunkt**.
- Vorher** Die Markierung wechselt in der Linienrichtung zum **vorherigen Stützpunkt**.
- VErschieben** Verschiebt den **aktiven Stützpunkt** auf einen beliebigen anderen **vorhandenen DGM-Punkt**. Die Verschiebung wird durch einen roten Pfeil angezeigt. Ein oder zwei rote Sehnen sind mit der Pfeilspitze verbunden und demonstrieren dadurch den Verlauf der künftigen Grenzlinie.  

- Einfügen** Fügt einen **weiteren Stützpunkt** zwischen dem **aktiven** und dem in Linienrichtung **nächsten Stützpunkt** in die Grenzlinie ein. Durch den Punktfang ist gewährleistet, dass es sich hierbei um einen vorhandenen DGM-Punkt handelt. Ein oder zwei rote Sehnen sind mit dem neuen Punkt verbunden und demonstrieren dadurch den Verlauf der künftigen Grenzlinie.  

- Löschen** Der aktuelle Stützpunkt wird gelöscht.
- Zurück** Macht die letzte Aktion rückgängig.

eXit

Verlässt den Editiermodus und kehrt in den Grenzlinien zurück. Die editierte Bruchkante ist nun **rot hinterlegt**. Erst wenn die Bestätigung mit **OK** erfolgt, wird die Grenzlinie tatsächlich geändert und in das DGM eingerechnet. Durch Betätigung von **Abbrechen** werden alle zuvor erfolgten Schritte rückgängig gemacht.



Grenzlinie	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Position	Typ
374	759985.088	197743.652	805.709		
373	759985.266	197741.978	805.369		
372	759985.58	197739.023	804.752		
371	759986.14	197733.751	804.333		
370	759986.288	197733.41	804.204		
369	759987.489	197730.642	802.84		

## Zoom auf ausgewählte Grenzlinien



Durch diesen Befehl wird ein Zoom auf **eine** oder **mehrere ausgewählte Grenzlinien** ausgeführt, z. B. um diese anschließend zu editieren.

## Ausgewählte Grenzlinien löschen



Dieser Befehl löscht eine oder mehrere ausgewählte Grenzlinien. Zur Auswahl können Sie diese zuvor auch mit dem Befehl **Grenzlinie wählen** aus der Zeichnung selektieren. Vor dem Löschen erscheint stets eine Sicherheitsabfrage, um ein versehentliches Löschen zu verhindern. Die tatsächliche Löschung und das Einrechnen in das TIN findet erst nach Bestätigung mit **OK** statt.

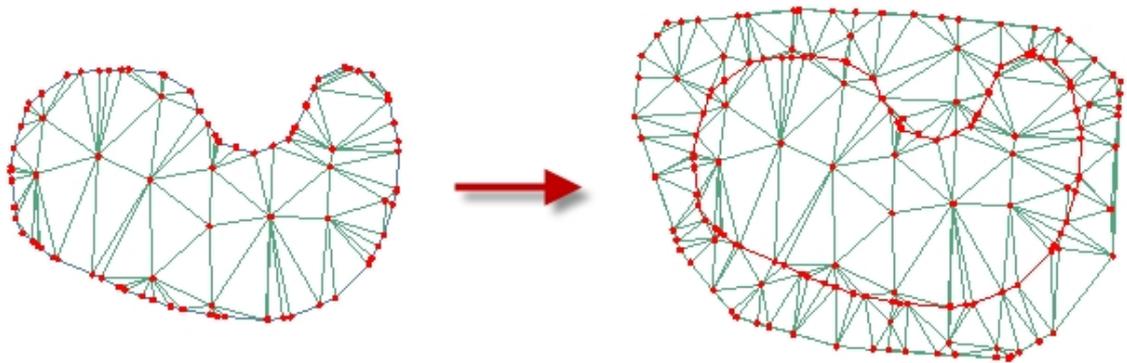
Das Löschen von Grenzlinien berücksichtigt **bestehende Hierarchien**. Wird z. B. eine innere Grenze gelöscht und befindet sich darin eine Insel, verliert die Insel den **Status der Grenzlinie** und verbleibt als **Bruchkante** im DGM.

**Hinweis:** Mit diesem Befehl wird eine Grenzlinie **vollständig gelöscht**. Bei **weichen Grenzlinien** erfolgt daher auch die Löschung der zugehörigen Bruchkante. Zuvor durch weiche Grenzlinien entstandene DGM-Punkte **werden ebenfalls automatisch gelöscht**. **Diesbezüglich** wird der Zustand vor dem Einrechnen einer weichen Grenzlinie rekonstruiert.

## Grenzlinien-Referenz löschen



Mit Hilfe dieses Befehls lassen sich gewählte Grenzlinien ebenfalls entfernen. Der Unterschied zum Befehl **Grenzlinien löschen** besteht darin, dass eine mit diesem Befehl entfernte Grenzlinie als gewöhnliche **3D-Polylinie** auf dem **aktuellen Layer** verbleibt. Die mit einer **weichen Grenzlinie** zusammenhängende Bruchkante verbleibt als solche im TIN. Durch den Befehl **Grenzlinien holen** kann die Bruchkante bzw. die verbliebene 3D-Polylinie jederzeit wieder in eine Grenzlinie überführt werden. Die Kombination beider Befehle ähnelt daher einem **Deaktivieren/Aktivieren** von Grenzlinien.



## Punktendarstellung

Punktendarstellung: Nummer

Für die Darstellung der Punkte einer jeweiligen Bruchkante gibt es 3 wählbare Optionen.

- **Option Nummer** - Für jede Bruchkante werden die zugehörigen Punkte in Form der **Punktnummer** dargestellt.
- **Option Bezeichnung** - Für jede Bruchkanten werden die zugehörigen Punkte in Form der **Punktbezeichnung** dargestellt. Die Punktbezeichnung kann benutzerdefiniert und alphanumerisch erfolgen und wird außerdem im Falle des REB Import automatisch definiert.
- **Option Nummer (Bezeichnung)** - Für jede Bruchkante werden die zugehörigen Punkte in Form der **Punktnummer und der Punktbezeichnung** dargestellt. Die Punktbezeichnung des jeweiligen Punktes wird dabei in Klammern angezeigt.

Kante	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Zustand
<b>Kante 1</b>				
1	2.3000	46.7000	9.3000	
3	16.4000	45.8000	9.3000	
5	32.6000	48.3000	8.8000	
7	39.6000	40.7000	7.2000	
<b>Kante 2</b>				
1	2.3000	46.7000	9.3000	
11	8.7000	34.1000	7.1000	
8	26.2000	34.6000	8.0000	
7	39.6000	40.7000	7.2000	

### Darstellung mit der Option Nummer

Die Punkte der Bruchkante werden mit der internen Punktnummer der Punkte beschriftet.

DGM-Daten definieren/editieren [Oberfläche\_1]

Punkte Bruchkanten Grenzlinien Dreiecke

Punktendarstellung: Bezeichnung

Kante	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Zustand
<b>Kante 1</b>				
01	2.3000	46.7000	9.3000	offen
12	16.4000	45.8000	9.3000	
11	32.6000	48.3000	8.8000	
05	39.6000	40.7000	7.2000	
<b>Kante 2</b>				
01	2.3000	46.7000	9.3000	offen
09	8.7000	34.1000	7.1000	
10	26.2000	34.6000	8.0000	
05	39.6000	40.7000	7.2000	

Zeile 6 von 10

OK Abbrechen Hilfe

### Darstellung mit der Option Bezeichnung

Die Punkte der Bruchkante werden mit der Bezeichnung der Punkte beschriftet. Wenn für die Punkte keine Bezeichnung definiert wurde, erfolgt auch keine Angabe einer Bezeichnung an den Bruchkantenpunkten innerhalb dieses Dialogfeldes.

DGM-Daten definieren/editieren [Oberfläche\_1]

Punkte Bruchkanten Grenzlinien Dreiecke

Punktendarstellung: Nummer (Bezeichnung)

Kante	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Zustand
<b>Kante 1</b>				
1 (01)	2.3000	46.7000	9.3000	offen
3 (12)	16.4000	45.8000	9.3000	
5 (11)	32.6000	48.3000	8.8000	
7 (05)	39.6000	40.7000	7.2000	
<b>Kante 2</b>				
1 (01)	2.3000	46.7000	9.3000	offen
11 (09)	8.7000	34.1000	7.1000	
8 (10)	26.2000	34.6000	8.0000	
7 (05)	39.6000	40.7000	7.2000	

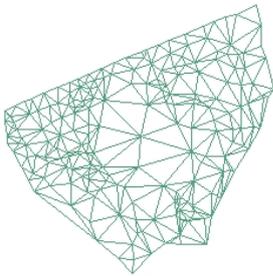
Zeile 6 von 10

OK Abbrechen Hilfe

### Darstellung mit der Option Nummer (Bezeichnung)

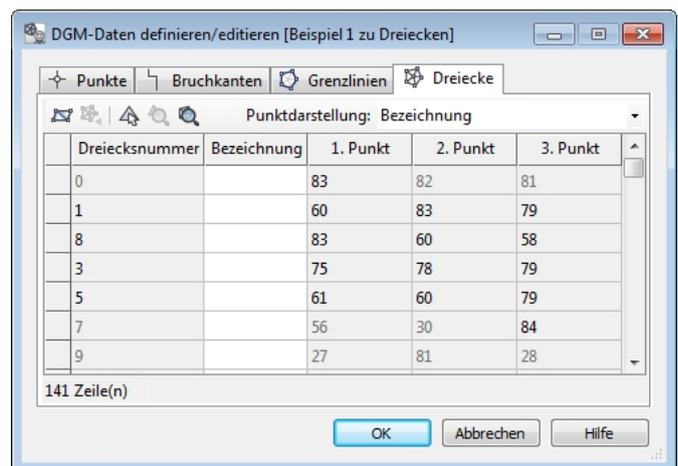
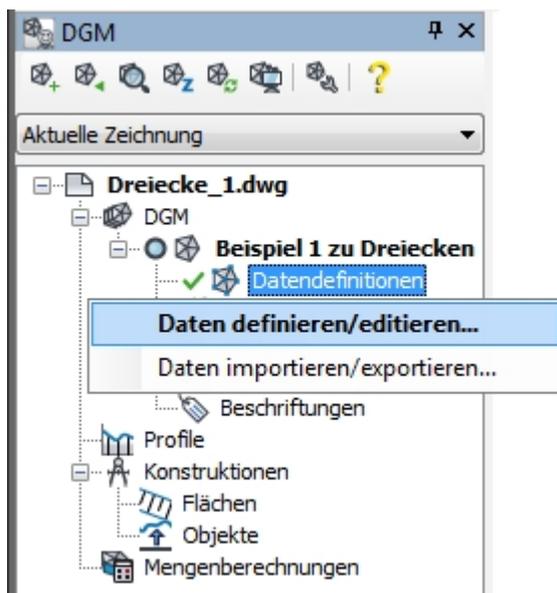
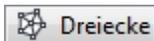
Die Punkte der Bruchkante werden mit der internen Punktnummer der Punkte und in Klammern mit der zusätzlichen Punktbezeichnung beschriftet.

## Dreiecke



Die Dreiecksvermaschung, verbindet die Stützpunkte des digitalen Geländemodells zu einem **unregelmäßigen Netz**, welches im DGM mit Hilfe von **3D-Flächen** dargestellt wird. Die Dreiecksvermaschung kann in Abhängigkeit des in AutoCAD eingestellten **visuellen Stils**, auch verdeckt oder schattiert dargestellt werden. Dreiecke werden durch eine **Dreiecksnummer** eindeutig definiert. Zu jedem Dreieck kann optional eine benutzerdefinierte **Dreiecksbezeichnung** vergeben werden.

## Befehlsauswahl

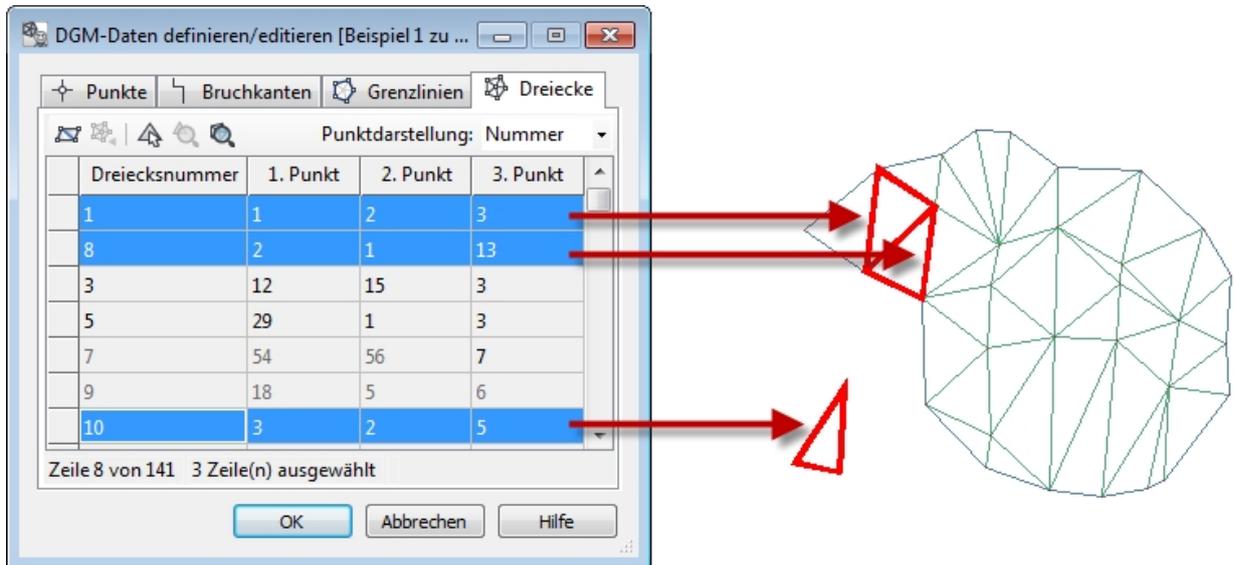


Alle Dreiecksbefehle gehören zum Bereich der **Datendefinition** und werden per Kontextmenü durch Auswahl der Option **Daten definieren/editieren** im aktuellen DGM selektiert.

Im erscheinenden gleichnamigen Dialog ist das Register **Dreiecke** zu wählen, welches den Zugriff auf alle enthaltenen Befehle über die Auswahl eines entsprechenden Icons erlaubt.

Hierbei wird jedes vorhandene Dreieck mit einer entsprechenden **Dreiecksnummer** und den **dazugehörigen Punktnummern** dargestellt.

## Anzeige von Dreiecken



Selektierte Dreiecke werden in der **Draufsicht** als dicke **rote Dreiecke** dargestellt. Es spielt hierbei keine Rolle, ob oder welche Darstellung der Dreiecke aktiviert ist, da es sich hierbei um eine Ausleuchtfunktion handelt.

**Inaktive** Dreiecke oder Punkte, also Objekte außerhalb des durch Grenzlinien festgelegten Bereiches, werden im Editor standardmäßig mit **grauer** Schrift dargestellt. Im dargestellten Beispiel befindet z. B. das **Dreieck Nr. 10** außerhalb der äußeren Grenzlinie.

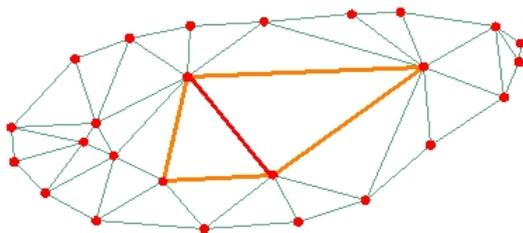
**Hinweis:** Die Darstellung der Dreiecksdaten spiegelt stets den **aktuellen Zustand** der **Dreiecksvermaschung** wieder. Wenn sie bei geöffnetem Dateneditor z. B. Punkte ändern (**rot**) oder neu hinzufügen (**grün**) werden diese solange nicht in das TIN eingerechnet, bis Sie den Dateneditor mit **OK** verlassen.

## Triangulationsrichtung ändern

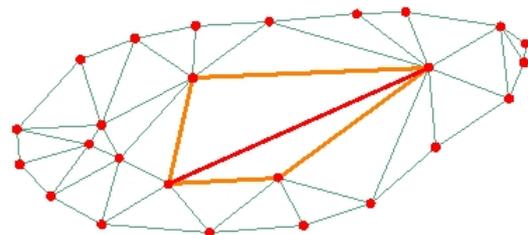


Mit dieser Funktion können Sie die Triangulation **für Paare von angrenzenden Dreiecken** manuell ändern. Dadurch ist es im Bedarfsfall möglich, das Ergebnis der durch das **mathematische Verfahren** erzeugten Triangulation zu ändern, falls es nicht der **gewünschten Ausprägung im Gelände** entspricht. *Die **räumliche Auswirkung** der Änderung einer **Triangulationsrichtung** kann insbesondere durch den Vergleich der Darstellungen im Grundriss und einer 3D-Darstellung veranschaulicht werden:*

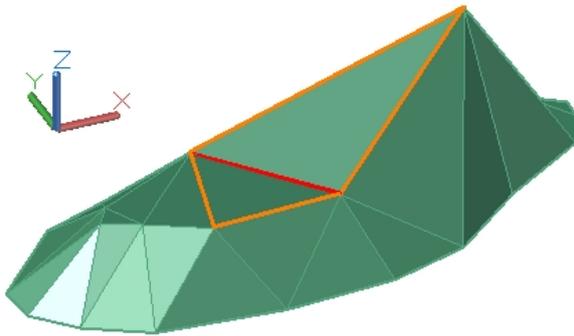
Originale Kante - Draufsicht -



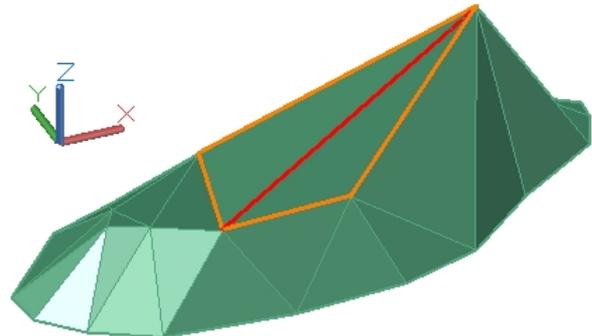
Geänderte Kante - Draufsicht -



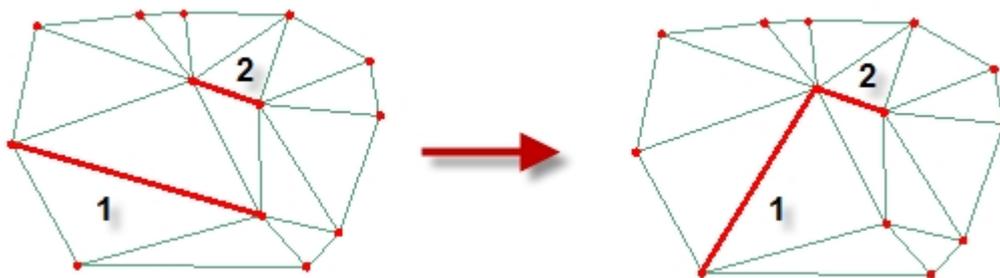
Originale Kante - 3D-Darstellung -



Geänderte Kante - 3D-Darstellung -



**Nicht in allen Fällen** ist die Richtungsänderung einer gemeinsamen Kante möglich, da sich das Dreiecksnetz dann selbst überschneiden würde.



Im aufgeführten Beispiel ist ein Ändern der **Kante 2** nicht möglich, Die **Kante 1** hingegen hat genau eine weitere Möglichkeit zur Dreiecksbildung.

## Dreiecke aus 3D-Flächen übernehmen



Diese Funktion dient zur Übernahme einer **fertigen Dreiecksvermaschung** aus **3D-Flächen** und ist hierbei in der Lage, die **Triangulation exakt nachzubilden** und auch die **Begrenzungen** zu übernehmen. Aus diesem Grund steht der Befehl **nur dann** zur Verfügung, wenn in der aktuellen Fläche noch **keinerlei Daten** zugeordnet sind.

**Hinweis:** Der konkrete Anwendungsfall liegt dann vor, wenn außer einer fertigen Dreiecksvermaschung **keinerlei verwertbarer Daten** vorhanden sind, welche die Dreiecksvermaschung exakt beschreiben. Zwar ist mit Hilfe des Befehls **Punkte aus Zeichnungselementen holen** ebenfalls eine Übernahme der **Stützpunkte** von 3D-Flächen möglich, jedoch wäre hierbei aufgrund u. U. fehlender Bedingungen das Ergebnis der Dreiecksvermaschung nicht zwangsläufig identisch.

## Dreiecke in der Zeichnung wählen



Dieser Befehl dient zur Auswahl vorhandener DGM-Dreiecksflächen in der Zeichnung. Die gewählten Dreiecke werden anschließend im Editor angezeigt, d. h. der Editor filtert aus allen vorhandenen nur die selektierten Dreiecke heraus. Der Befehl dient v.a. zur Übernahme von Dreiecken, die anschließend editiert oder gelöscht werden, da diese Operationen nur über den Editor ausgeführt werden können.

## Zoom auf ausgewählte Dreiecke



Durch diesen Befehl wird ein Zoom auf **ein** oder **mehrere ausgewählte Dreiecke** ausgeführt, z. B. um anschließend die Triangulationsrichtung oder die Daten der zu Grunde liegenden Punkte zu ändern.

## Zoom auf die Oberfläche



Durch diesen Befehl wird ein Zoom auf **alle Dreiecke**, d.h. die **gesamte Oberfläche** ausgeführt

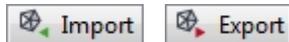
## Punktendarstellung

Punktendarstellung: Nummer

Für die Darstellung der Punkte eines jeweiligen Dreiecks gibt es 3 wählbare Optionen.

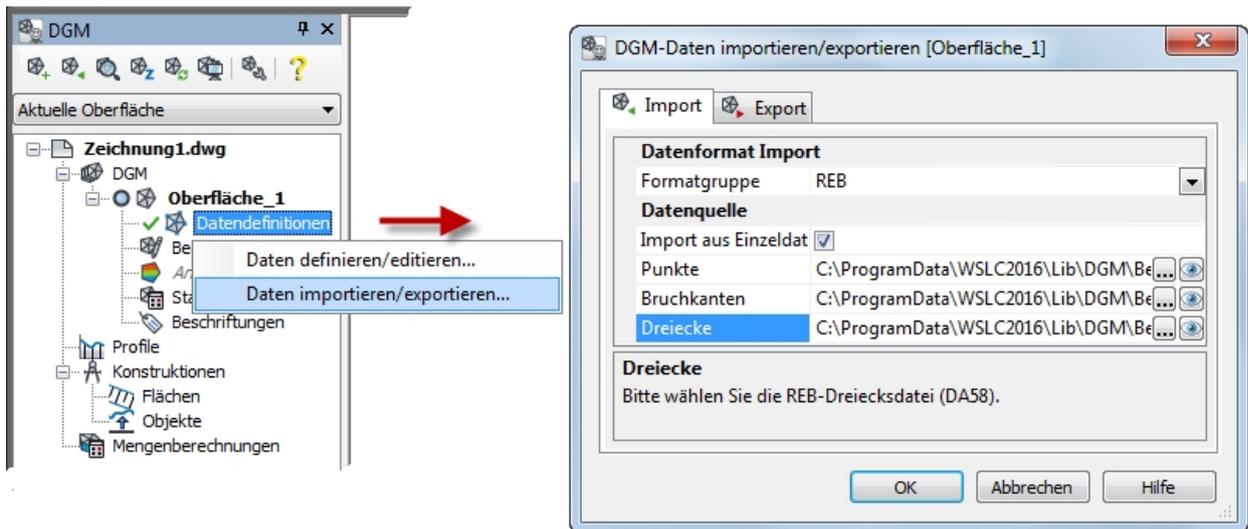
- **Option Nummer** - Für jedes Dreieck werden die zugehörigen Punkte in Form der **Punktnummer** dargestellt.
- **Option Bezeichnung** - Für jedes Dreieck werden die zugehörigen Punkte in Form der **Punktbezeichnung** dargestellt. Die Punktbezeichnung kann benutzerdefiniert und alphanumerisch erfolgen und wird außerdem im Falle des REB Import automatisch definiert.
- **Option Nummer (Bezeichnung)** - Für jedes Dreieck werden die zugehörigen Punkte in Form der **Punktnummer und der Punktbezeichnung** dargestellt. Die Punktbezeichnung des jeweiligen Punktes wird dabei in Klammern angezeigt.

## Daten importieren/exportieren



Das Importieren und Exportieren der Daten dient dem **bidirektionalen Austausch** mit Hilfe **externer Dateien**. Dadurch ist eine klare Abgrenzung zum Bereich **Daten definieren/editieren** gegeben, bei dem ein Import ausschließlich die **Übernahme von Zeichnungsdaten** betrifft.

Die Befehle gehören zum Bereich der **Datendefinition** und werden per Kontextmenü durch Auswahl der Option **Daten importieren/exportieren** im aktuellen DGM selektiert.



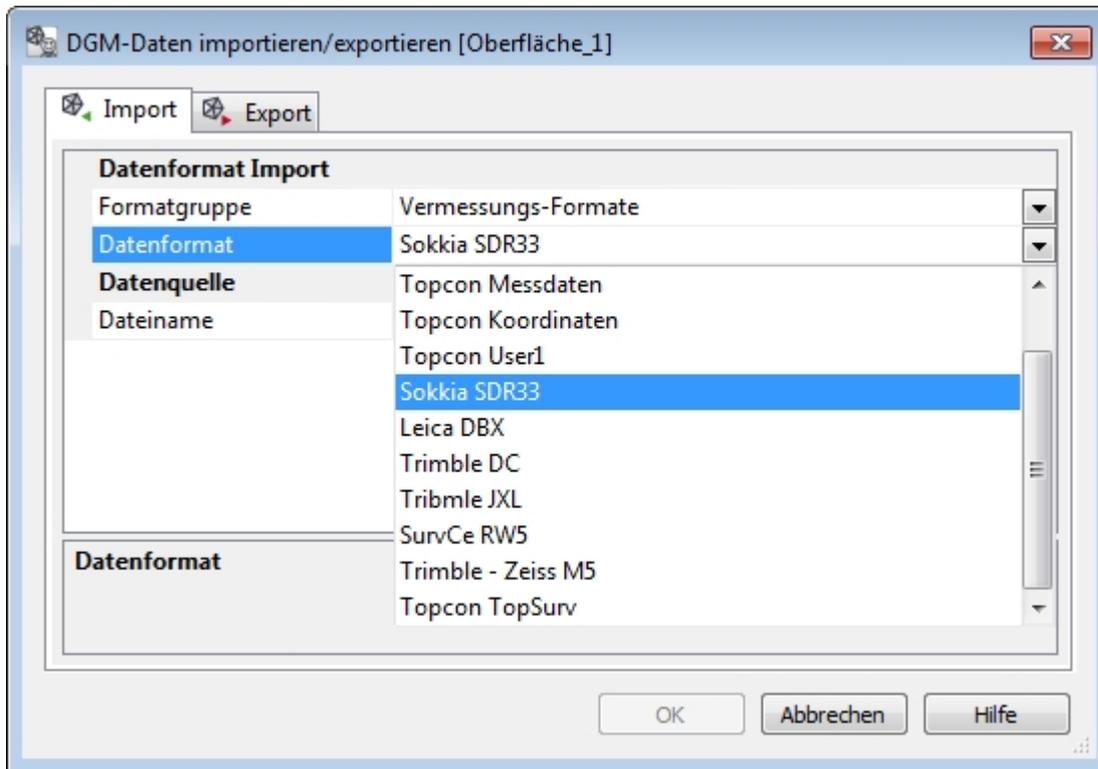
Der Dialog **DGM-Daten importieren/exportieren** verfügt über entsprechende Register für den **Import** und den **Export**, welche die jeweiligen, **analogen Befehle** zur Verfügung stellen.

**Hinweis:** Bitte beachten Sie, dass beide Funktionen immer die **Gesamtheit einer DGM-Oberfläche** betreffen. Eine Selektion findet nicht statt. Aus diesem Grund kann ein Datenimport nur in eine leere Oberfläche erfolgen. Sollten in einer Fläche bereits Daten vorhanden sein, werden diese automatisch gelöscht.

## Import



Der Import dient dem Importieren von Daten aus **externen Dateien**, die zur Generierung einer Dreiecksvermaschung verwendet werden.



Für den Import ist zunächst eine generelle **Formatgruppe** auszuwählen. Das DGM unterstützt hierbei verschiedene Gruppen (z. B. Punktdateien, REB, SCOP++, LandXML, Lasercandaten etc...), welche wiederum über verschiedene **Datenformate** verfügen. Das gewünschte Format ist daher anschließend aus der Zeile **Datenformat** auszuwählen.

Nach der Festlegung des Datenformates können die **Datenquellen** durch Auswahl **einer oder mehrerer** Dateien festgelegt werden. Die Auswahl wird durch die Vorgabe einer dem Format entsprechenden **Dateiendung**, z. B. **Punktdateien (\*.xyz)**, **REB Punkte (\*.45)**, erleichtert.

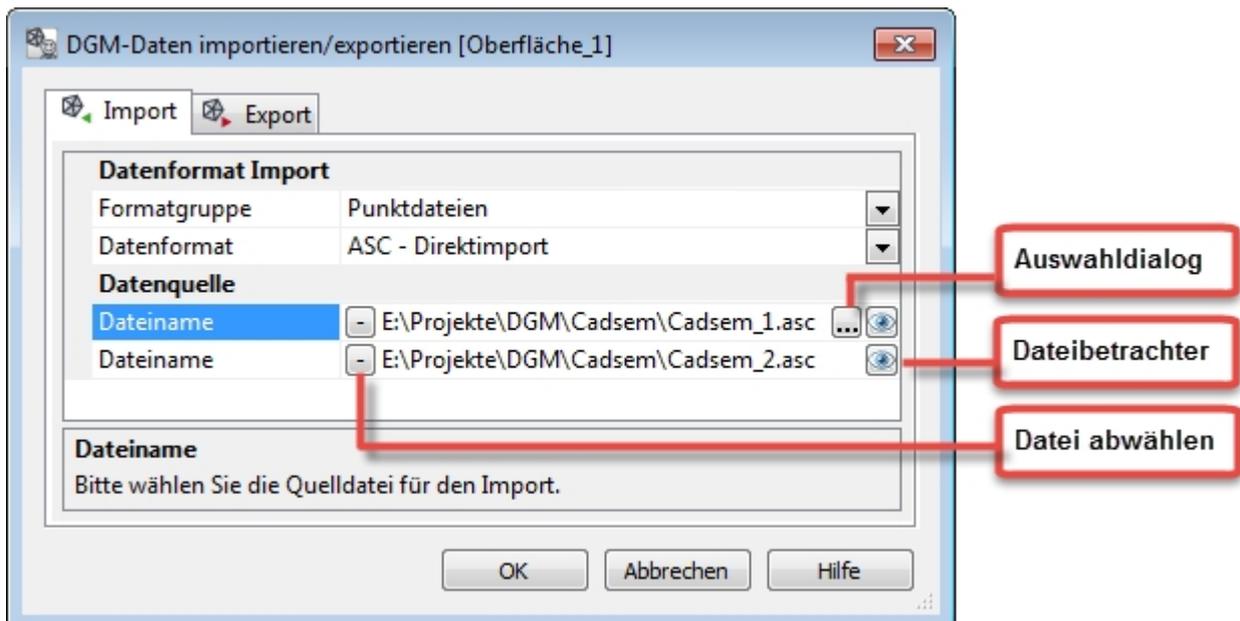
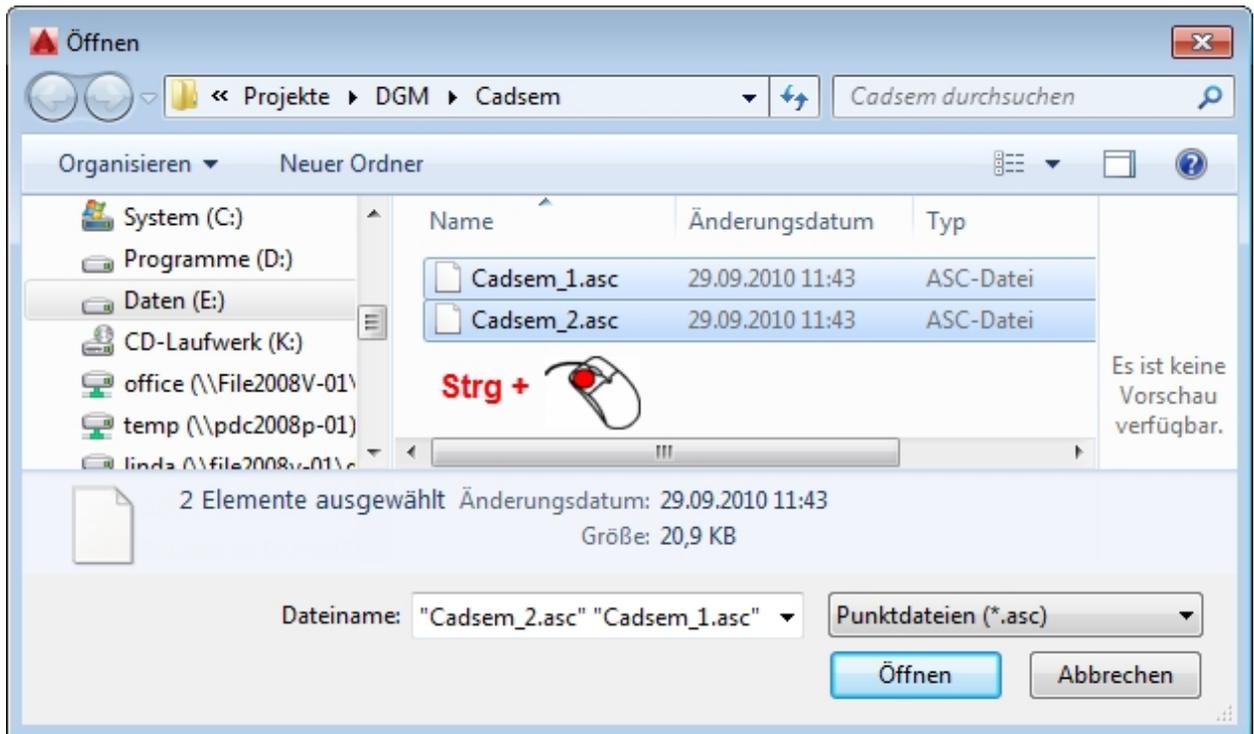


Nach der Auswahl einer Datei ermöglicht die Aktivierung des **Betrachtungs-Icons** eine **Vorschau** auf deren Inhalt, wodurch sich bei entsprechender Kenntnis überprüfen lässt, ob die Auswahl dem gewünschten Format entspricht.

### Mehrfachauswahl von Dateien

Der Datenimport unterstützt die gleichzeitige Auswahl **mehrerer Dateien des gleichen Datentyps**. Davon ausgenommen sind lediglich **REB-Dateien** und Daten im Format **LandXML**.

Zur **Mehrfachauswahl** sind im Dateidialog die Dateien mit der linken Maustaste zu wählen während die **Steuerungstaste** (Strg) gedrückt gehalten wird. Die Dateien erscheinen dabei in Hochkommata und durch eine Leerstelle getrennt im Feld der Dateinamen.

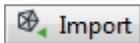


Nach der Auswahl werden die Dateien dann untereinander im Importdialog aufgeführt. Mit Hilfe der gepunkteten Schaltfläche [...] lässt sich der Auswahldialog erneut öffnen, während eine Schaltfläche mit einem Minuszeichen [-] eine Datei abwählt. Die Schaltfläche mit dem Auge 👁 öffnet einen einfachen **Dateibetrachter** zwecks Datenvorschau.

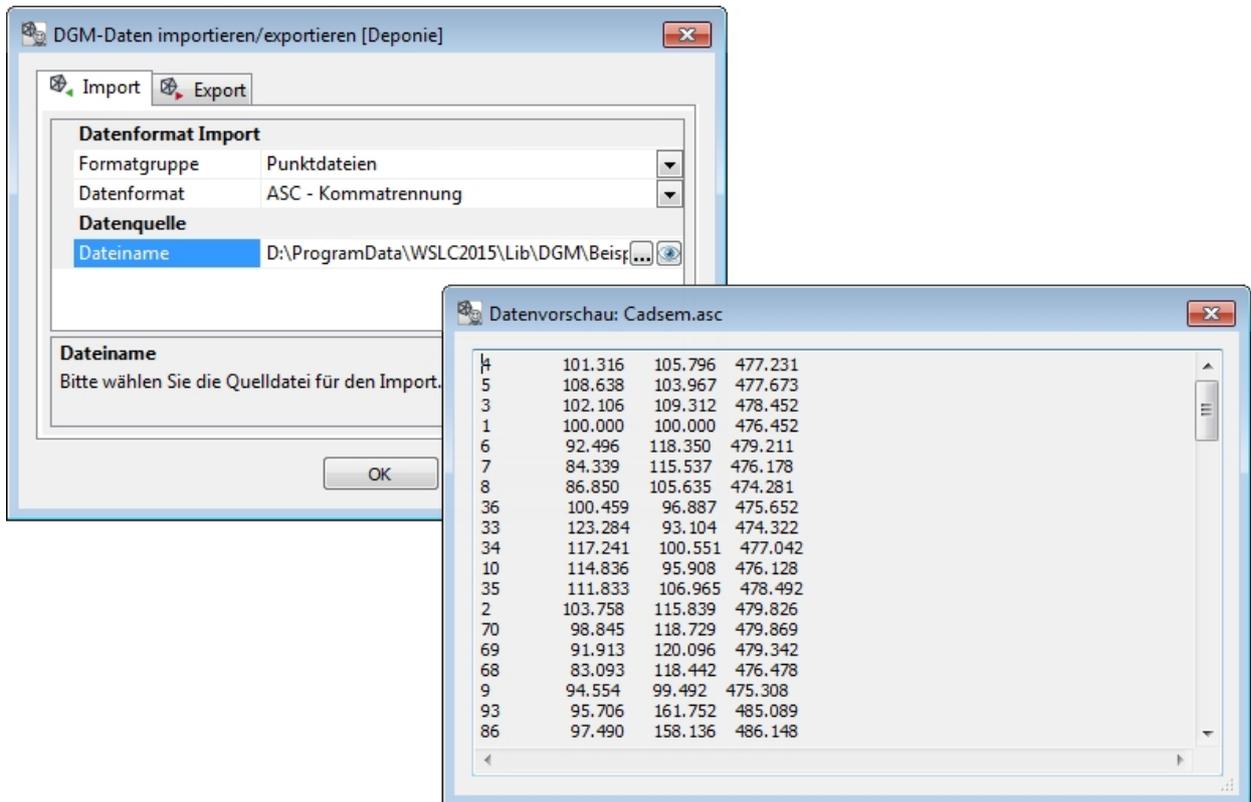
Beim Import mehrerer Dateien ist folgendes zu beachten:

- Die Daten werden **gemeinsam** in die **aktuelle Oberfläche** importiert.
- Es wird davon ausgegangen, dass es sich um **zusammenhängende Daten** des gleichen Gebiets handelt.
- Bei **identischen Punkten** oder solchen mit **gleichen X/Y-Werten** wird jeweils der **erste gefundene Punkt** verwendet.

## Import einer einfachen Punktdatei



Im Dialog **DGM-Daten importieren/exportieren** ist, nach der Aktivierung des Registers **Import**, zunächst der Eintrag **Punktdateien** aus der Klappliste zur Formatgruppe zu wählen. Anschließend kann eines der unterstützten **Datenformate** ausgewählt werden.



Das DGM unterstützt hierbei verschiedene **vorgegebene Datenformate** (z. B. XYZ, etc...), welche mit Hilfe des ebenfalls zur Verfügung stehenden **ASCII-Assistenten** benutzerspezifisch erweitert werden können.



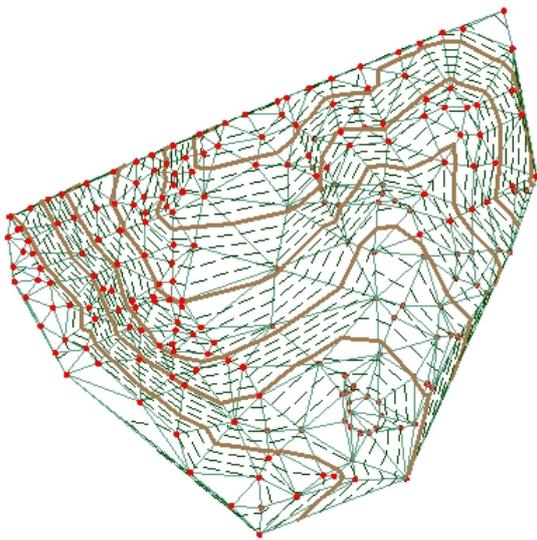
Nach der Formatwahl erfolgt die Auswahl **einer oder mehrerer Dateien**, für welche anschließend eine **Datenvorschau** zur Verfügung steht.

Durch die Bestätigung des Importdialoges mit **OK** werden die Punktdaten in die **aktuelle Oberfläche** eingerechnet und entsprechend der festgelegten **Flächeneigenschaften** und dem zugeordneten **Darstellungsstil** in der Zeichnung visualisiert. Hierbei erfolgt **automatisch ein Zoom** auf die Oberfläche.

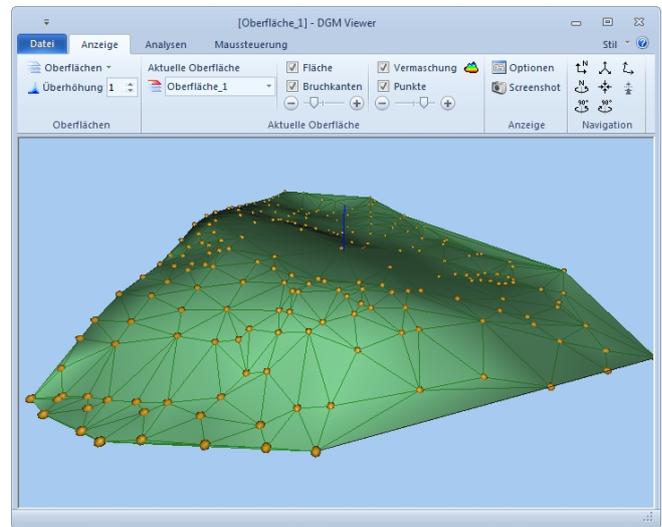
**Bruchkanten** und **Grenzlinien** werden hierbei **nicht** erzeugt, da diese nicht in Punktdateien definiert sind. Falls in den Flächeneigenschaften **Isolinien** aktiviert sind, werden diese automatisch und entsprechend den Einstellungen im Stil als **ungerundete Polylinien** erzeugt.

*Das Ergebnis lässt sich **unabhängig von den AutoCAD-Einstellungen** jederzeit mit **höchster Performance** im **DGM-Viewer** betrachten.*

*Draufsicht in AutoCAD*

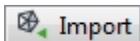


*Ansicht im DGM-Viewer*



**Hinweis:** Mit dem Import einer Punktdatei erfolgt die **initiale Datendefinition**, was an den **grünen Häkchen** zu erkennen ist. Sie können die Daten der Oberfläche nun bei Bedarf durch die Definition von Bruchkanten und Grenzlinien editieren und mit den zur Verfügung stehenden Befehlen auswerten.

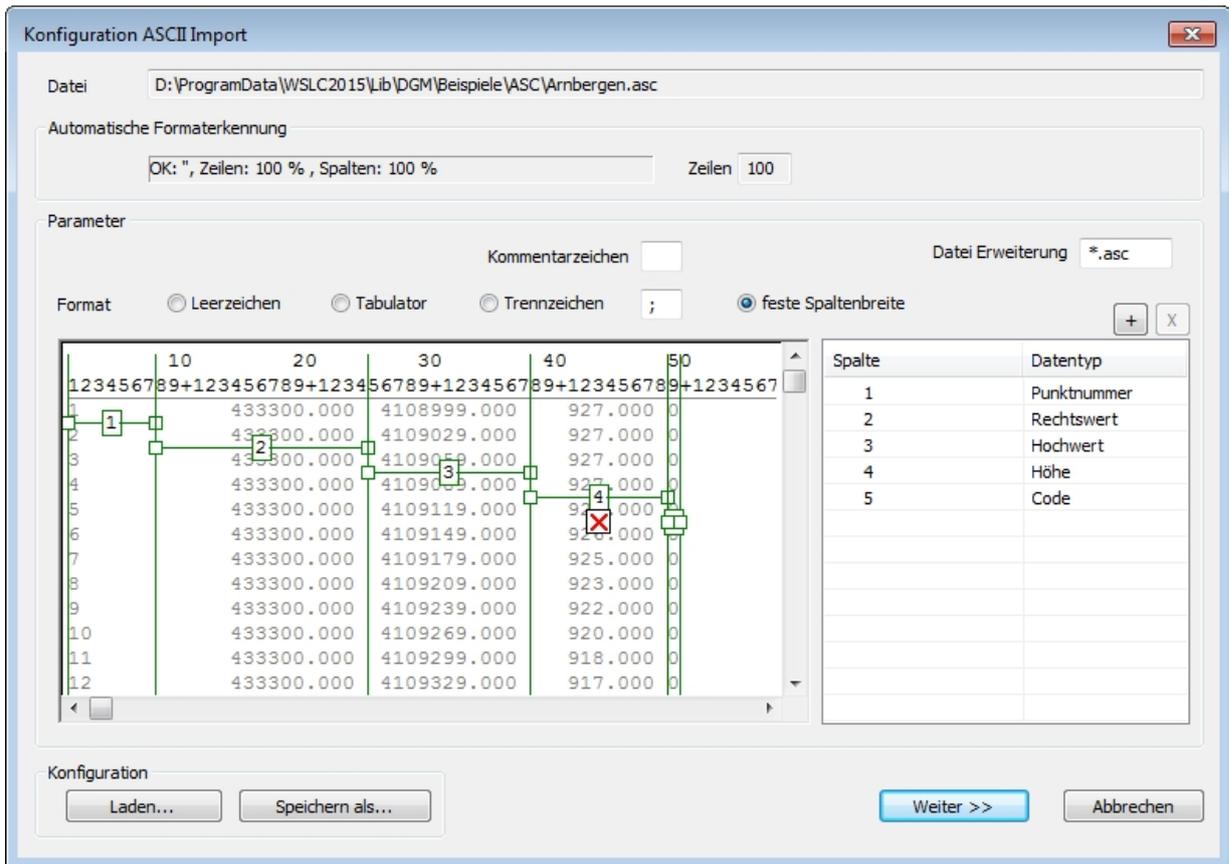
## ASCII - Assistent



Der ASCII Assistent ermöglicht die **benutzerdefinierte Erstellung** von nutzbaren **Datenformaten** für die Verwendung im DGM. Die Daten müssen dabei **spalten- und zeilenorientiert** vorliegen. Informationen, welche **blockweise** vorhanden sind, können **nicht** verarbeitet werden. Die Formatzuweisungen werden optional als **Konfiguration** im Bibliotheksverzeichnis (z. B. `\\LIB\DGM\Punktformate`) abgespeichert und stehen dann direkt in der Liste der **Datenformate** zur Verfügung.

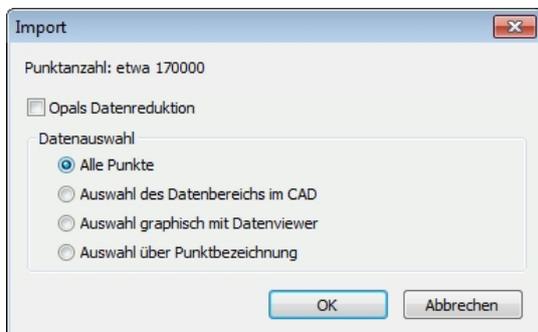
### Funktionsprinzip

Nach Auswahl **einer oder mehrerer Dateien**, welche das zu definierende Datenformat beinhalten, erfolgt eine automatische Analyse der Datenstruktur. Die Formaterkennung beruht auf statistischen Methoden. Das Ergebnis dieser Analyse wird im Feld **automatische Formaterkennung** angezeigt. Bei Bedarf kann das Ergebnis manuell verändert werden, indem die **Parameter** verändert werden. Ein Teil der Daten der (ersten) Ausgangsdatei wird dann im **Vorschaufenster** dargestellt sowie das Ergebnis der automatischen Formaterkennung. Im Regelfall sind dabei bereits die erforderlichen Spalten für die **Punktnummer**, den **Rechtswert**, dem **Hochwert**, der **Punkthöhe** sowie dem Punktcode automatisch zugewiesen. Die Werte für den **Rechts- und Hochwert** sowie die **Punkthöhe** sind Voraussetzungen für ein Oberflächenmodell.



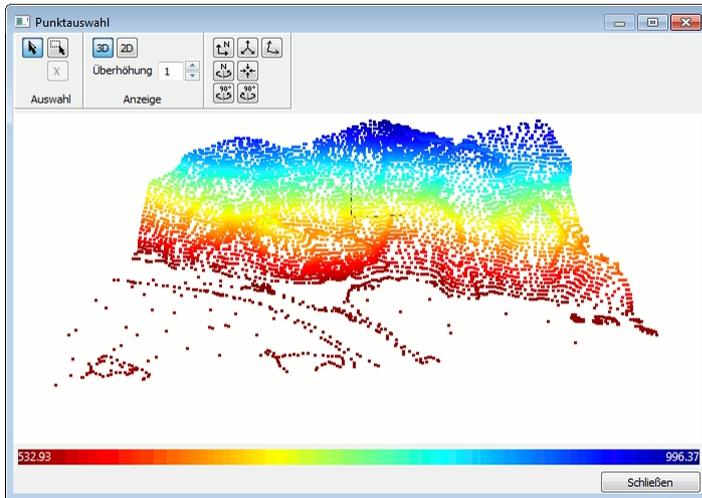
Die **Datei Erweiterung** wird als Dateityp, z. B. \*.asc im Dialogfeld der Dateiauswahl angezeigt. Die Benennung der Dateierweiterung ist dabei frei wählbar. Es stehen verschiedene **Parameter** zur Auswahl, womit das gewünschte Dateiformat nachgebildet werden kann. Kommentarzeichen werden in einer ASCII Datei für die Bereitstellung von Zusatzinformationen (Hinweise, Erläuterungen) verwendet. Datenzeilen mit dem entsprechend definierten **Kommentarzeichen** werden bei der Datenübernahme ignoriert. Für die Formatunterscheidung können Sie zwischen **Leerzeichen**, **Tabulator**, **Trennzeichen** oder **fester Spaltenbreite** wählen. Bei der festen Spaltenbreite müssen Sie den Bereich der jeweiligen Daten im Vorschauenfenster definieren. Im rechten Teil des Dialogfelds erfolgt die Zuordnung von **Datenspalte und Datentyp**. Die Punktnummer, Rechtswert, Hochwert, Höhe, Code sind für den Datentyp fest vordefiniert.

Im Anschluss an die Formatdefinition kann der **Importvorgang** gestartet werden. Wenn Sie die ausgewählte Formatdefinition nicht gespeichert haben wird zusätzlich ein Warnhinweis bei der Ausführung der Schaltfläche **Weiter >>** angezeigt.



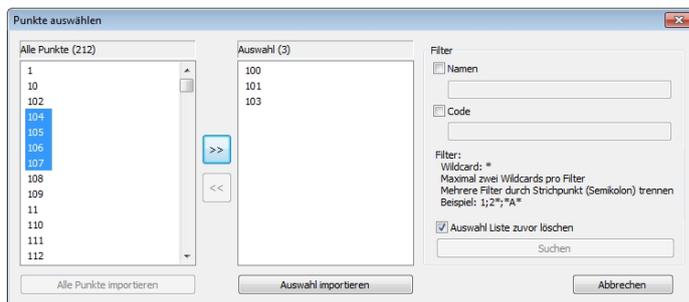
Der nachfolgende Dialog für den **Import** bietet optional Möglichkeiten der Datenauswahl. Es wird zunächst die **Anzahl der Punkte** aus der Eingabedatei abgeschätzt und dieser Wert im Dialogfeld ausgegeben. Für große Punktmengen empfiehlt sich die **OPALS Datenreduktion**, welche in einem separaten Kapitel beschrieben ist. Bei aktivierter Option OPALS Datenreduktion werden nur die Auswahlmöglichkeiten für **Alle Punkte** und **Auswahl des Datenbereichs im CAD** angezeigt:

- **Alle Punkte** - Es werden alle Punkte der Eingabedatei für den Import verwendet.
- **Auswahl des Datenbereichs im CAD** - Der Importdialog wird temporär geschlossen und Sie werden zur Auswahl eines polygonalen Bereiches innerhalb der Zeichnung aufgefordert. Alle Punkte der Eingabedatei, welche sich innerhalb des Auswahlbereichs befinden, werden für den Import verwendet.
- **Auswahl grafisch mit Datenviewer** - Die Punktdaten der Eingabedatei werden ausgedünnt in einem Grafikfenster dargestellt. Es stehen verschiedene Funktionen und dem damit verbundenen Wechsel von Ansichten für die **Navigation** zur Verfügung.



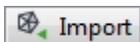
Die **Anzeige** der Punkte kann in der Draufsicht (**2D**) oder perspektivisch (**3D**) erfolgen. Über den Bereich **Auswahl** können Sie gezielt die Punkte eines Bereiches für den Import markieren bzw. Punkte außerhalb dieses Bereiches für den Import ausschließen. Die Auswahl des Bereiches erfolgt immer in der **2D Ansicht** innerhalb des Viewers.

- **Punktbezeichnung** - Die Punkte der Eingabedatei können gemäß der Punktnummer bzw. Punktbezeichnung für den Import selektiert werden insofern diese Information vorhanden ist. Dabei wird ein Dialogfeld geöffnet, welches im linken Teil alle vorhandenen Punkte auflistet.



Die Auswahl der Punkte erfolgt mit Hilfe der Standard Windows Auswahlmethoden. Über die Pfeiltasten im mittleren Dialogfeld werden die ausgewählten Punkte übernommen und Sie können danach diese **Auswahl importieren**. Zusätzlich stehen für die vereinfachte Auswahl **Filterfunktionen** für die Punktbezeichnung und den Punktcode zur Verfügung.

## Import von REB-Dateien

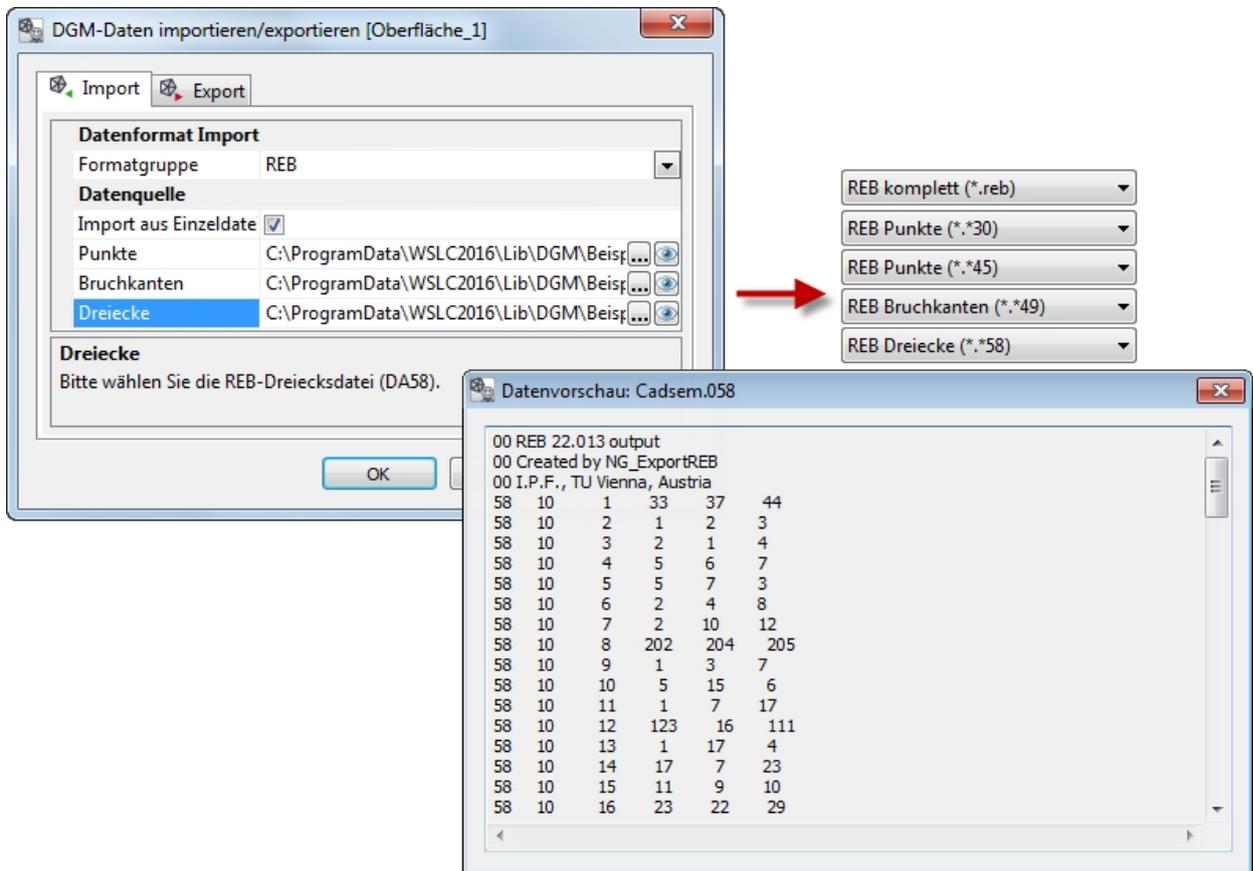


Der Import von REB-Dateien zeichnet sich gegenüber dem Import einfacher Punktdaten v.a. dadurch aus, dass je nach Bedarf und Verfügbarkeit **mehrere Dateien** mit jeweils **unterschiedlichen Datenarten**, welche die Punktbezeichnung als gemeinsame Komponente verwenden, **in einem Durchgang** eingelesen und ausgewertet werden können. Die verschiedenen Datenarten können jedoch auch in beliebiger Kombination in einer einzigen **Gesamtdatei** vorhanden sein.

**Hinweis:** Zwischen **REB-konformen Programmen** ist innerhalb des REB-Standards ein **verlustfreier** und homogener **Datenaustausch** möglich. Punkt-, Linien- und Vermaschungsdaten einer DGM-Oberfläche können deshalb **vollständig reproduziert** werden.

Da im REB-Standard maximal **drei Nachkommastellen** (also Millimeter-Genauigkeit) definiert sind, kann es im darüber hinausgehenden Bereich zu Differenzen kommen, was für den Praxisbetrieb jedoch zu vernachlässigen ist.

Im Dialog **DGM-Daten importieren/exportieren** ist nach der Aktivierung des Registers **Import** zunächst der Eintrag **REB** aus der Klappliste zum Datenformat zu wählen. Durch die Aktivierung der Option **Import aus Einzeldateien** steht die Dateiauswahl für die Einzelbereiche **Punkte**, **Bruchkanten** und **Dreiecke** zur Verfügung. Anderenfalls erfolgt die Auswahl einer einzigen Gesamtdatei.



Nach der Formatwahl erfolgt die **Auswahl der gewünschten Datei**, für welche anschließend eine **Datenvorschau** zur Verfügung steht.

**Das DGM ist in der Lage, die folgenden Informationen zu verarbeiten:**

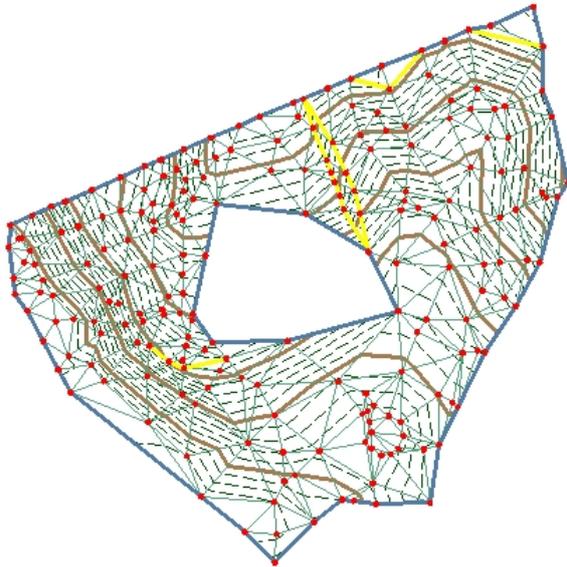
- **Punkte** – Punktinformationen können aus Dateien entnommen werden, welche die Datenarten **DA45** oder **DA30** enthalten. Die Standard-Datenart ist hierbei die **DA45**. In einer **DA30** können zusätzlich Linieninformationen enthalten sein.
- **Linien** – Im Daten-Auswahldialog zu Linien wird ausschließlich die **DA49** angeboten. Linieninformationen können jedoch auch in einer **DA30** enthalten sein und können vom DGM ausgewertet werden, wenn die Datenart in der Auswahl der Punkte oder einer Gesamtdatei enthalten ist.
- **Dreiecke** – Informationen zu Dreiecken befinden sich ausschließlich in Dateien, welche die Datenart **DA58** enthalten.

Nach der Bestätigung des Importdialoges mit **OK** werden **alle verwertbaren Informationen** in die **aktuelle Oberfläche** eingerechnet und entsprechend der festgelegten **Flächeneigenschaften** und dem zugeordneten **Darstellungsstil** in der Zeichnung visualisiert. Hierbei erfolgt **automatisch ein Zoom** auf die Oberfläche.

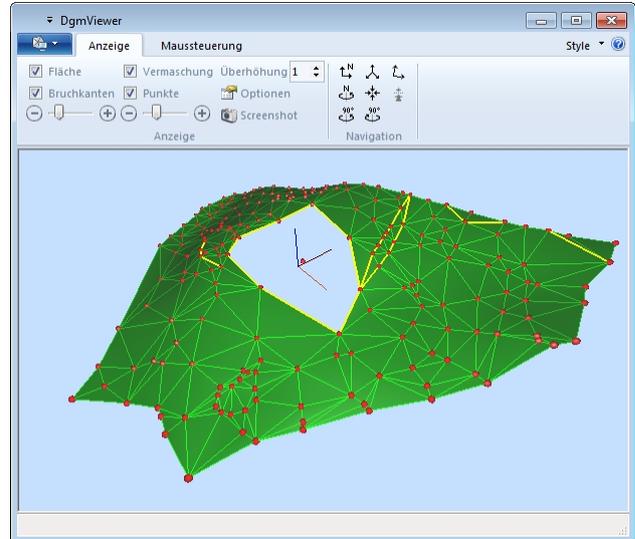
Im Gegensatz zum Import einfacher Punktdateien werden auch **Bruchkanten** und **Grenzlinien** erzeugt, insofern diese in den Datenarten enthalten sind. Falls in den Flächeneigenschaften **Isolinien** aktiviert sind, werden diese automatisch und entsprechend den Einstellungen im Stil als **ungerundete Polylinien** erzeugt.

Das Ergebnis (hier ein Beispiel mit äußerer und innerer Grenzlinie) lässt sich **unabhängig von den AutoCAD-Einstellungen** jederzeit mit höchster Performance im **DGM-Viewer** betrachten.

Draufsicht in AutoCAD



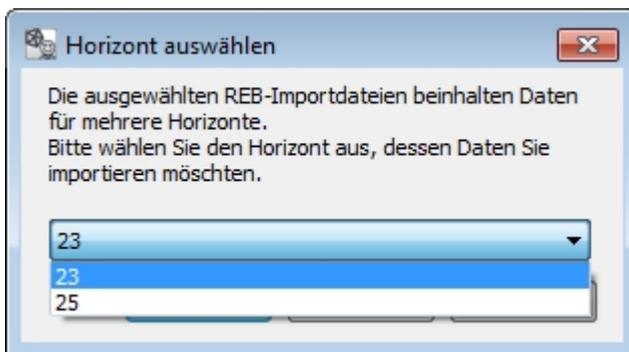
Ansicht im DGM-Viewer



**Hinweis:** Bitte beachten Sie die **Hinweise** in den Kapiteln **Regelungen für den REB-Import aus Einzeldateien** und **Regelungen für den REB-Import aus einer Gesamtdatei**, da sich bei Nichtbeachtung unerwartete Ergebnisse einstellen können.

### Berücksichtigung mehrerer Horizonte

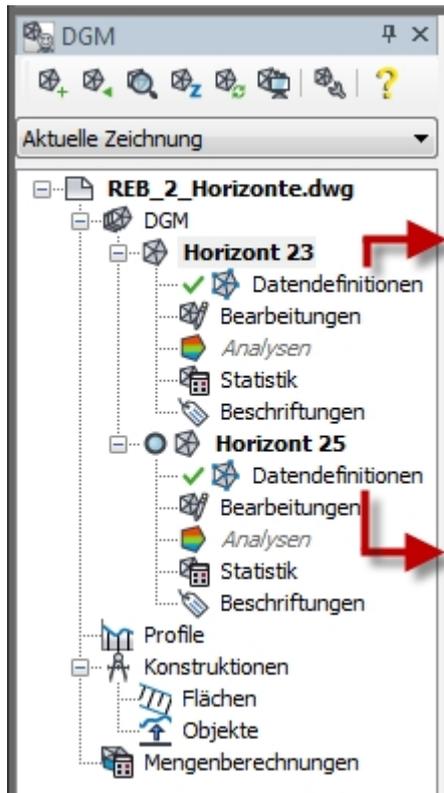
Während im Koordinatenverzeichnis der Datenart **DA45** lediglich Punktnummern mit ihren Koordinaten angegeben sind, können in den anderen von DGM verwertbaren Datenarten **DA30**, **DA49** und **DA58** eine oder mehrere **Horizonte** definiert sein. Unter Horizonten sind hierbei **Bodenhorizonte** zu verstehen, die aus verschiedenen Aufnahmen resultieren, verschiedene **Bodenschichten** bzw. die Zustände **vor und nach einer Erdbaumaßnahme** beschreiben und mittels einer **numerischen Kennzahl (KZ)** gekennzeichnet sind. Durch **einen Horizont** ist daher **eine DGM-Oberfläche** definiert.



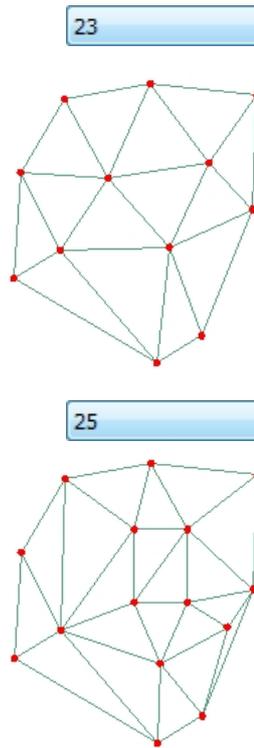
Sind in einer oder mehreren REB-Dateien verschiedene Horizonte definiert, erscheint daher der Dialog **Horizont auswählen**, sobald der Importdialog mit **OK** bestätigt wird. Bitte wählen Sie aus der Klappliste **die Nummer des Horizontes**, dessen Daten für die aktuelle Oberfläche eingelesen und verwendet werden soll.

Nachdem die DGM-Daten verarbeitet wurden, können Sie eine **neue Oberfläche** anlegen und in diese den **nächsten Horizont** einlesen. Zweckmäßigerweise steht Ihnen die Möglichkeit offen, die DGM-Flächen entsprechend umzubenennen.

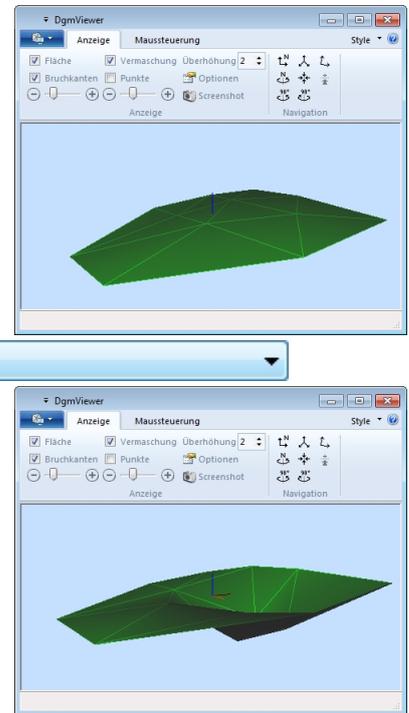
Auswahl im Projektbrowser



Draufsicht in AutoCAD



Ansicht im DGM-Viewer



**Hinweis:** Vorhandene Zuweisungen zu Horizonten bewirken, dass **nur solche Punkte** eingelesen und verarbeitet werden, die **eindeutig den Horizonten zugeordnet** werden können.

### Regelungen für den REB-Import aus Einzeldateien

Die Auswahl für **Punkte** ermöglicht die Verwendung der Datenarten **30** und **45**, was jeweils über die Selektion des **jeweiligen Dateityps** gesteuert wird. In Bezug auf die Verarbeitung der Daten sind hier folgende Fälle zu unterscheiden:

Fall 1: Es werden nur Punkte (DA30 oder DA45) als Datei ausgewählt:

- Bei der Auswahl einer **DA45** werden **alle Punkte** ausgewertet und in eine Vermaschung überführt.
- Bei der Auswahl einer **DA30** erscheint **vor dem Import** (Bestätigung des Importdialoges mit **OK**) eine **Abfrage**, ob Linienverbindungen in Form von Bruchkanten erstellt werden sollen oder nicht.

Fall 2: Es werden nur Punkte (DA30 oder DA45) und Bruchkanten (DA49) als Datei ausgewählt:

- Bei Auswahl der **DA45** und **DA49** werden **alle Punkte** in die Vermaschung übernommen und die entsprechenden Bruchkanten der **DA49** hinzugefügt.
- Bei Auswahl einer **DA30** und **DA49** werden **alle Punkte** in die Vermaschung übernommen. Die Bruchkanteninformationen werden aus der **DA49** übernommen und Linieninformationen einer **DA30** werden ignoriert.

Fall 3: Es werden nur Punkte (DA30 oder DA45) und Dreiecke (DA58) als Datei ausgewählt:

- Bei Auswahl der **DA45** und **DA58** werden **nur die Punkte** in die Vermaschung übernommen, welche in der **DA58** Verwendung finden. Alle anderen Punkte und ihre Bedeutung für die aktuelle Oberfläche werden daher ignoriert.
- Bei Auswahl einer **DA30** und **DA58** gilt dies analog.

Fall 4: Es werden Punkte (DA30 oder DA45), Bruchkanten (DA49) und Dreiecke (DA58) als Datei ausgewählt:

- Es werden ebenfalls nur die Punkte verwendet, welche in Bezug zur **DA49** und **DA58** eine Relevanz haben.
- Bei der **DA30** werden **vorhandene Linienverbindungen ignoriert**.

### **Regelungen für den REB-Import aus einer Gesamtdatei**

Die Auswahl für **Punkte** ermöglicht die Verwendung der Datenarten **30** und **45**. In Bezug auf die Verarbeitung der Daten sind hier folgende Fälle zu unterscheiden:

Fall 1: Alle vier Datenarten (DA30, 45, 49, 58) kommen in der Datei vor:

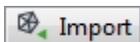
- **Vor dem Import** (Bestätigung des Importdialoges mit **OK**) erscheint eine **Abfrage**, ob die Punktinformationen aus der **DA30** oder der **DA45** verwendet werden sollen.
- Ansonsten verhält sich die Funktion wie unter Fall 4 bei der Auswahl von Einzeldateien, d. h. es werden nur Punkte verwendet, welche relevant in Bezug zur **DA49** und **DA58** sind und Linienverbindungen einer DA 30 werden ignoriert.

Fall 2: Alle weiteren Kombinationsmöglichkeiten von Einzeldateien:

- Bei allen weiteren Kombinationen der enthaltenen Datenarten gelten die Fallbeschreibungen **zum REB-Import aus Einzeldateien**.

**Hinweis:** Eine **Mehrfachauswahl** verschiedener **gleichartiger Dateien** (siehe dazu das Kapitel **Mehrfachauswahl von Dateien**) ist beim REB-Import nicht möglich.

### **Import von SCOP++ Daten**

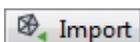


**SCOP** ist ein bekanntes und weitverbreitetes Programmsystem zur Erzeugung, Bearbeitung und Darstellung von qualitativ hochwertigen digitalen Geländemodellen mit sehr großer Ausdehnung. Die in SCOP erstellten Modelle sind aufgrund ihrer Datengrößen zumeist rasterbasiert erstellt. SCOP wird auch häufig im Zusammenhang mit der Verarbeitung von **LIDAR** Daten eingesetzt.

Für die Weiterverarbeitung der Daten dieser Oberflächenmodelle innerhalb der CAD Umgebung stehen für den Import folgende Formate zur Verfügung:

- **Winput (ASCII)** – spezielles Datenerfassungsschema für digitale Höhendaten von Geländepunkten und deren Zusatzinformationen im ASCII Format
- **Winput (Binär)** - spezielles Datenerfassungsschema für digitale Höhendaten von Geländepunkten und deren Zusatzinformationen im Binärformat
- **RDH** – proprietäres Datenformat der DGM Daten von SCOP

### **Import von Daten aus Vermessungsgeräten**

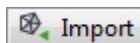


Für den Import von Datengrundlagen für ein Oberflächenmodell werden **ausgewählte Formate** verschiedener Gerätehersteller unterstützt. Sie können somit direkt auf die **Rohdaten des Vermessungsgerätes** zurückgreifen ohne eine Datenkonvertierung durchführen zu müssen.

Es werden für den Import folgende Formate und Hersteller unterstützt:

<b>Leica</b>	Leica GSI
	Leica DBX
<b>Trimble</b>	Trimble Geodimeter
	Trimble DC
	Trimble JXL
	Trimble Zeiss M5
<b>Topcon</b>	Topcon Messdaten
	Topcon Koordinaten
	Topcon User1
	Topcon TopSurf
<b>Sokkia</b>	Sokkia SDR33
<b>SurvCE</b>	SurvCE RW5

## Import von Rasterformaten

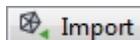


Rasterdateien bestehen aus einer **gleichmäßigen Anordnung** von Punktdaten. Je nach Format werden diese Informationen inhaltlich unterschiedlich zur Verfügung gestellt.

Für den Import von Daten für ein Oberflächenmodell werden die folgenden Formate unterstützt:

<b>Raster</b>	<b>Standard Rasterformate für Geodaten</b>
	TIFF
	BigTIFF
	GeoTIFF
<b>GDAL</b>	<b>Geospatial Data Abstraction Library</b>
	Standardformate wie GeoTiff, GIF, PNG und <a href="#">weitere Formate</a>
<b>ArcInfo</b>	<b>ESRI</b>
	ASCII Grid
	Binary Grid
<b>SRTM</b>	<b>Shuttle Radar Topography Mission (STS-99)</b>
	HGT Format
<b>USGS</b>	<b>United States Geological Survey</b>
	ASCII DEM / CDEM

## Import von Daten aus GEOSI

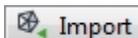


[GEOSI](#) ist eine Standard Software für die Lösung geodätischer Grundaufgaben mit automatischem Datenfluss und Grafikerunterstützung und bietet umfangreiche Funktionen, angefangen bei Messdaten bis hin zur Punktwolke.

Für den Import von Daten für ein Oberflächenmodell werden die folgenden Formate unterstützt:

<b>Geosi 6.0 Anbindung</b>	direkter Zugriff auf die Projektdatei von Geosi Verm
<b>Geosi XML</b>	Geosi exportiertes Punktformat XML
<b>Geosi CSV</b>	Geosi exportiertes Punktformat CSV

## Import von Laserscandaten - OPALS



Laserscanner bieten technisch eine Möglichkeit der Geländeaufnahme großer Gebiete. Bei diesen Verfahren fällt i.d.R. eine derart große Datenmenge an, dass eine direkte Weiternutzung dieser Daten innerhalb von CAD-Programmen teilweise unmöglich wird. Zusätzlich stellt sich dabei auch immer die Frage nach Qualität und Inhalt solcher Daten, da oftmals auch Vegetation, Infrastruktur usw. von den eigentlichen Geländedaten bereinigt werden müssen. Dennoch können selbst die Geländepunkte solcher Datensätze in umfangreicher Anzahl vorhanden sein. Allein die Punktzahl von Laserscans sagt nichts über die Genauigkeit der Daten aus, denn oftmals können wesentlich reduzierte Punktmengen gleiche Abbildungen einer Oberfläche liefern.

Für die Erstellung von Oberflächenmodellen innerhalb eines CAD-Programms ist eine **intelligente Reduktion** der Datenmenge erforderlich. Hierfür wurden Methoden und Prozesse von der **TU Wien** entwickelt, welche unter der Bezeichnung **OPALS** veröffentlicht wurden. Der Begriff **OPALS** steht für **O**rientation and **P**rocessing of **A**irborne **L**aser **S**canning data.

Unter der Formatgruppe **Laserscandaten** werden die folgenden Formate zur Verfügung gestellt:

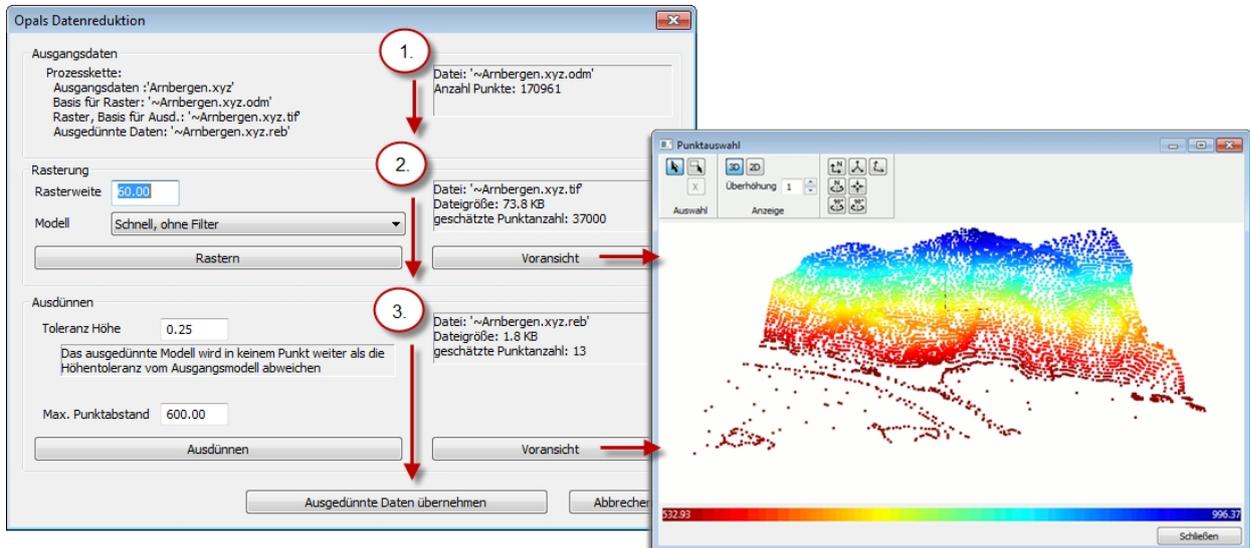
<b>XYZ - ASCII</b>	Standard ASCII Datei im Spaltenformat
<b>XYZ - Binary</b>	XYZ Daten im Binärformat gespeichert
<b>Winput - ASCII</b>	Datenerfassungsschema von SCOP++ im ASCII Format
<b>Winput - Binary</b>	Datenerfassungsschema von SCOP++ im Binärformat
<b>LAS</b>	Austauschformat für Punktwolkendaten von der <a href="#">ASPRS Foundation</a> LAS Daten können ein LIDAR Klassifizierungsschema enthalten
<b>Riegl SDW</b>	Format des Herstellers Riegl (Sample Data World)
<b>Full Wave</b>	Internes ASCII Format des IPF Wien
<b>ODM</b>	Datenformat des Opals Data Manager



Nach Auswahl des Datenformats und der Eingabedatei über den Importdialog des DGM wird nachfolgend ein weiterer Dialog zur Bestimmung des Datenumfangs geöffnet. In diesem Dialog erfolgt eine Abschätzung der Punktzahl aus der gewählten Datei. Sie können zwischen der Option **Alle Punkte** oder der **Auswahl des Datenbereichs im CAD** unterscheiden. Bei der Festlegung eines polygonalen Bereichs im CAD wird der Dialog temporär geschlossen, um die Auswahl zu ermöglichen.

Alle Punkte innerhalb des gewählten Bereichs werden für die Weiterverarbeitung aus der Eingabedatei herausgefiltert. Die Punktdaten werden beim Import in den **OPALS Data Manager** überführt, wobei eine Datei mit der Erweiterung **\*.odm** im Verzeichnis der Eingabedatei erstellt wird. Auf Basis dieser Daten erfolgt in **zwei Schritten** die Aufbereitung der Punktdaten. Im **ersten Schritt** werden die Daten gemäß der vorgegebenen **Rasterweite** gerastert und es wird dabei ein **GeoTiff** erstellt. Das Ergebnis dieses Vorgangs lässt sich in einem **Datenviewer** als **Voransicht** betrachten. Der Datenviewer bietet dabei zusätzlich Auswahlmöglichkeiten für einen spezifischen Datenbereich. Das **Ausdünnen** der Daten erfolgt unter Vorgabe einer **Toleranzhöhe**. Das vereinfachte Oberflächenmodell wird somit an keinem Punkt mehr als vom vorgegebenen Wert abweichen. Sinnvolle Werte liegen hier im Bereich von **0,2-0,5 m**, je nach gewählter Methode bei der Erstellung der Ausgangsdaten.

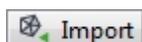
Der **maximale Punktabstand** legt den größtmöglichen Abstand zwischen den Geländepunkten fest und beeinflusst die Länge von Dreiecksseiten im später zu erstellenden Oberflächenmodell. Das Ergebnis der Datenreduktion wird ebenfalls temporär im gleichen Verzeichnis der Ausgangsdatei zwischengespeichert. Sie können sich das Ergebnis ebenfalls im Datenviewer zur **Voransicht** anzeigen lassen. Das Oberflächenmodell wird in der Zeichnung erstellt, sobald Sie die Schaltfläche **ausgedünnte Daten übernehmen** wählen.



**Hinweis:** Für die Erstellung des Oberflächenmodells sollten Sie immer die geschätzte Punktzahl im Bereich Ausdünnen (Punkt 3 der Grafik) prüfen. Erfahrungsgemäß bewirken Oberflächenmodelle größer als 500.000 Punkte je nach Hardware Umgebung immer einen Geschwindigkeitsverlust bei der Zeichnungsbearbeitung.

**Anmerkung:** OPALS ist ein **Zusatzmodul** zum DGM und muss daher **zusätzlich** erworben werden. Ohne OPALS steht das **Einlesen von Laserscandaten** sowie generell die beschriebene **Datenreduktion**, welche auch für andere Formatgruppen angewendet werden kann, **nicht zur Verfügung**.

## Import von LandXML Punktdaten



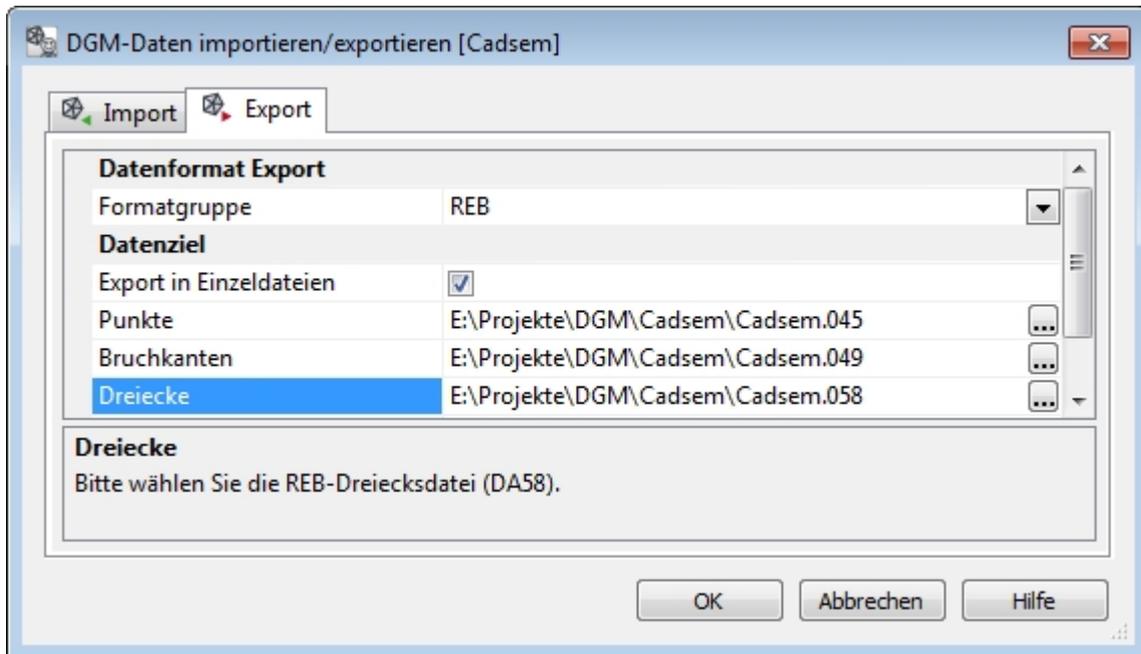
Eine LandXML Datei enthält verschiedenste Dateninhalte. Der **Import von Punkten und Punktgruppen** in eine Oberfläche ist mit dieser Funktion möglich, **nicht aber der Import von Oberflächen**. Für den Import von **kompletten Oberflächen Definitionen** nutzen Sie bitte die Funktion **DGM Oberflächen importieren**.

**Hinweis:** Eine **Mehrfachauswahl** verschiedener **gleichartiger Dateien** (siehe dazu das Kapitel **Mehrfachauswahl von Dateien**) ist beim Import von LandXML-Dateien hier nicht möglich.

## Export



Der Export dient dem Exportieren von DGM-Daten in **externen Dateien**, die je nach Inhalt von anderen Systemen für einen Import verwendet werden können.



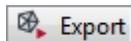
Für den Export ist zunächst die **Formatgruppe** festzulegen. Das DGM unterstützt hierbei einfache **Punktdateien**, **Vermaschungsdateien**, **REB-Dateien** oder **LandXML-Dateien**. Je nach Formatgruppe erfolgt anschließend die Festlegung eines **Datenformats**.

- **Punktdateien** – Durch Punktdateien werden lediglich die **Punkte** mit ihren jeweiligen **Koordinaten** und je nach gewähltem Format auch **Punktbezeichnungen** und **Punktcodes** exportiert. Das DGM exportiert derzeit Punktdateien wahlweise im Format **XYZ** oder **ASC**.
- **Vermaschungsdateien** – Vermaschungsdateien werden im Format **MSH** (Mesh-Datei) exportiert und können vom **DGM-Viewer** verwertet werden.
- **REB-Dateien** – REB-Dateien verfügen über Datenarten, die von der Bundesanstalt für Straßenwesen normiert sind. Im Gegensatz zu einfachen Punktdateien können die vom DGM exportierten Datenarten nicht nur **Punkte**, sondern auch **Linienverbindungen** (Bruchkanten) und **Dreiecke** enthalten.
- **LandXML-Dateien** – LandXML ist ein Dateiformat zum Austausch georeferenzierter Objekte und erlaubt die Übermittlung von Objekten mit Attributen, Relationen und Geometrien schwerpunktmäßig für Vermessungs- und Tiefbauanwendungen. LandXML wird oft bei **Civil 3D** verwendet.

Nach der grundsätzlichen Festlegung des Datenformates können im Bereich **Datenziel** je nach Formatwahl eine oder mehrere Dateien festgelegt werden. Die Auswahl wird durch die Vorgabe einer dem Format entsprechenden **Dateiendung**, z. B. **Punktdateien (\*.xyz)**, **REB Punkte (\*.45)**, erleichtert.

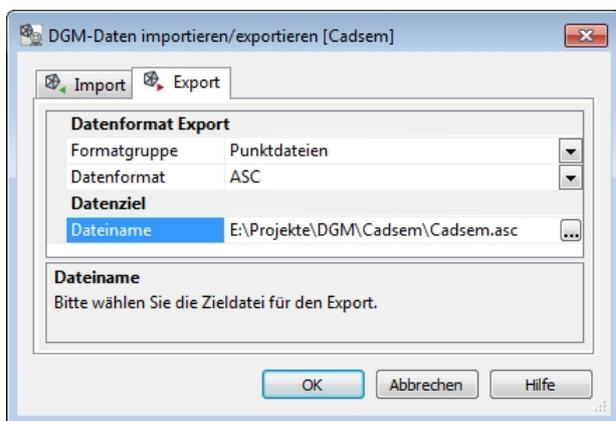
**Hinweis:** Der Datenexport betrifft stets die **aktiven Objekte** einer Oberfläche. Durch **Grenzlinien** deaktivierte Punkte, Bruchkanten und Dreiecke werden **nicht exportiert**. Falls Sie dennoch z. B. **alle Punkte** exportieren möchten, können Sie dazu eine **Kopie der Oberfläche** verwenden, in welcher die Grenzlinien je nach Wunsch gelöscht oder deaktiviert wurden.

## Export in Punkdateien



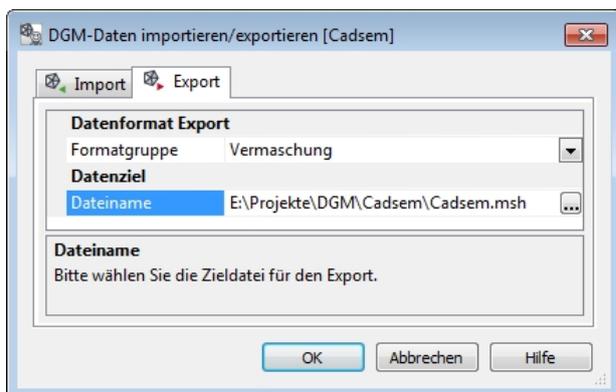
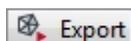
Im Dialog **DGM-Daten importieren/exportieren** ist nach der Aktivierung des Registers **Export**, zunächst der Eintrag **Punktdateien** aus der Klappliste zur Formatgruppe zu wählen. Anschließend kann eines der unterstützten **Datenformate** ausgewählt werden.

- **XYZ** – Das einfachste und fast immer verfügbare Punktformat, bei welchem die Koordinaten der Punkte zeilenweise nach **Rechtswert (X)**, **Hochwert (Y)** und **Höhe (Z)** angeordnet sind. Als Trennzeichen werden Leerzeichen verwendet.
- **ASC** – Dieses Format, das u. a. auch unter dem Namen **IXYZC** verbreitet ist, beschreibt ebenfalls ein zeilenorientiertes Format, welches zusätzlich eine **alphanumerische Punktbezeichnung** am Anfang und einen **alphanumerischen Code** am Ende der Datenzeile aufweist. Dazwischen befinden sich die Einträge für den **Rechtswert (X)**, den **Hochwert (Y)** und die **Höhe (Z)**. Als Trennzeichen zwischen zwei Werten werden Leerzeichen verwendet. Das DGM exportiert Punktbezeichnungen und Punktcodes nur dann, wenn sie tatsächlich in den Daten definiert sind.



Nach der Formatwahl erfolgt die **Auswahl der gewünschten Datei**, wobei die Dateierweiterung automatisch vergeben wird. Nach der Bestätigung des Exportdialoges mit **OK** werden alle Punktdaten, die sich **innerhalb des durch Grenzlinien definierten Bereiches** befinden, in die angegebene Datei exportiert.

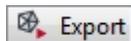
## Export in Vermaschungsdateien



Im Dialog **DGM-Daten importieren/exportieren** ist nach der Aktivierung des Registers **Export**, zunächst der Eintrag **Vermaschung** aus der Klappliste zur Formatgruppe zu wählen. Anschließend erfolgt die **Auswahl der gewünschten Datei**, wobei die Dateierweiterung (\*.msh) automatisch vergeben wird. Nach der Bestätigung des Exportdialoges mit **OK** werden alle Vermaschungsdaten, die sich **innerhalb des durch Grenzlinien definierten Bereiches** befinden, in die angegebene Datei exportiert.

**Hinweis:** Die mit dem DGM exportierten Mesh-Dateien können vom **DGM-Viewer** inklusive der u. U. enthaltenen Bruchkanten direkt verwendet werden. Mit Hilfe von Mesh-Dateien lassen sich auch sehr große Geländemodelle mit ausgezeichneter Performance im DGM-Viewer betrachten. Mesh-Dateien eignen sich daher besonders für Präsentationszwecke.

## Export in REB-Dateien

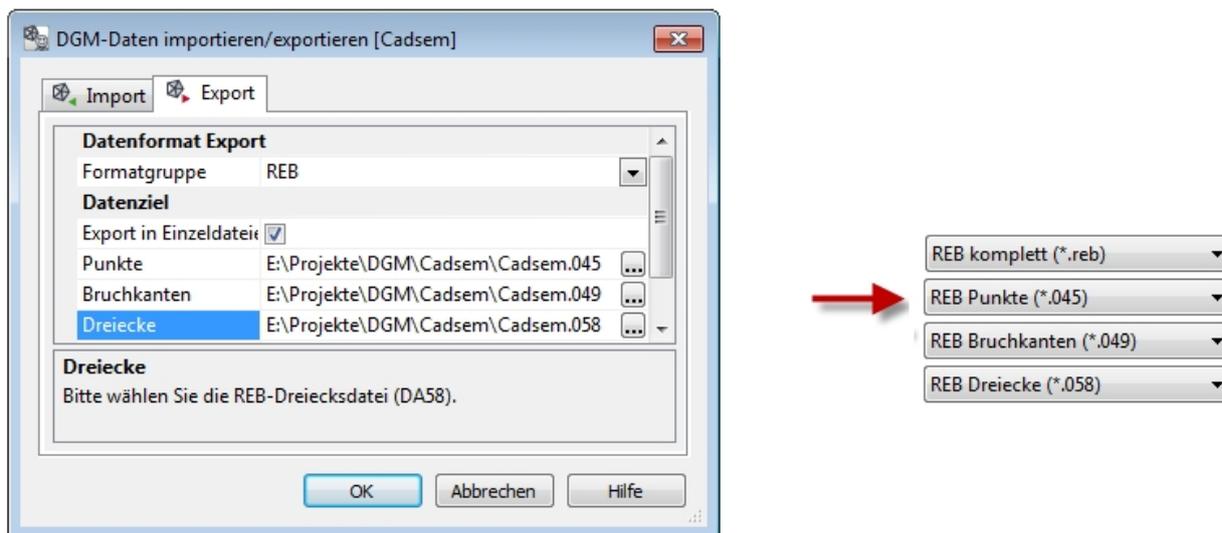


Der Export von REB-Dateien zeichnet sich gegenüber dem Export einfacher Punktdateien v.a. dadurch aus, dass je nach Bedarf **eine** oder **mehrere Dateien** mit jeweils **unterschiedlichen Datenarten**, welche die Punktbezeichnung als gemeinsame Komponente verwenden, **in einem Durchgang** exportiert werden können.

**Hinweis:** Zwischen **REB-konformen Programmen** ist innerhalb des REB-Standards ein **verlustfreier** und homogener **Datenaustausch** möglich. Punkt-, Linien- und Vermaschungsdaten einer DGM-Oberfläche können deshalb **vollständig reproduziert** werden.

Da im REB-Standard maximal **drei Nachkommastellen** (also Millimeter-Genauigkeit) definiert sind, kann es im darüber hinausgehenden Bereich zu Differenzen kommen, was für den Praxisbetrieb jedoch zu vernachlässigen ist.

Im Dialog **DGM-Daten importieren/exportieren** ist nach der Aktivierung des Registers **Export** zunächst der Eintrag **REB** aus der Klappliste zur Formatgruppe zu wählen. Durch die Aktivierung der Option **Export in Einzeldateien** steht die Dateiauswahl für die Einzelbereiche **Punkte**, **Bruchkanten** und **Dreiecke** zur Verfügung. Anderenfalls erfolgt die Auswahl einer einzigen Gesamtdatei.



Das DGM ist in der Lage, die folgenden Informationen zu exportieren:

- **Punkte** – Punktinformationen können in Dateien mit der Datenarten **DA45** exportiert werden.
- **Linien** – Linieninformationen können in Dateien mit der Datenart **DA49** exportiert werden.
- **Dreiecke** – Informationen zu können in Dateien mit der Datenart **DA58** exportiert.

Nach der Bestätigung des Exportdialoges mit **OK** werden alle benötigten Daten, die sich **innerhalb des durch Grenzlinien definierten Bereiches** befinden, in die angegebene Gesamtdatei bzw. die Einzeldateien exportiert.

**Hinweis:** Das DGM beachtet das **zuletzt ausgewählte Verzeichnis** und schlägt das gleiche Verzeichnis für nachfolgende Dateien vor. Dies ist eine Hilfe, um zugehörige Dateien im gleichen Verzeichnis abzulegen. Die Nummer einer Datenart (z. B. **45**) erhält in der Dateiextension **vorgabemäßig** eine vorangestellte Null (z. B. **\*.045**).

## Regelungen für den REB-Export

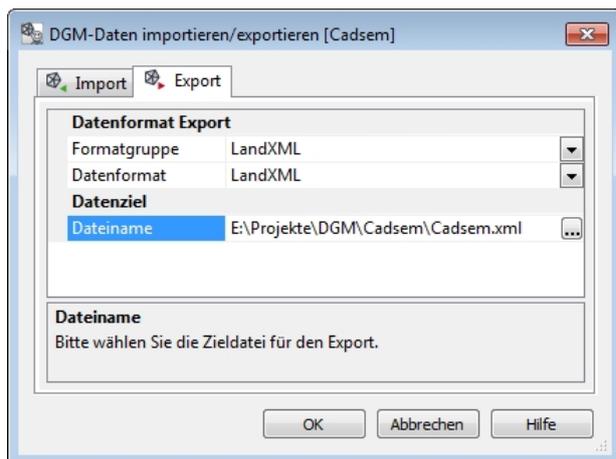
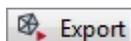
Gemäß der **REB Verfahrensbeschreibung 22.013** ist eine Dreiecksvermaschung primär durch die Datenarten **DA45**, **DA49** und **DA58** definiert. Der REB-Export des DGMs unterstützt daher auch nur diese Datenarten.

Bitte beachten Sie, dass der Export generell **ausschließlich** für Objekte erfolgt, die sich **innerhalb des durch Grenzlinien definierten Bereiches** befinden. Möchten Sie für eine Oberfläche, die durch Grenzlinien beschränkt ist, beispielsweise alle (also auch inaktive) Punkte exportieren, sollten Sie die Oberfläche zuvor **kopieren** und die darin enthaltenen **Grenzlinien löschen**. Anschließend können Sie den Export für die kopierte Fläche durchführen.

Beim Export von Linien in eine **DA49** werden **Bruchkanten** je nach Bedeutung automatisch als **topologische Linien (Flag T)** oder **Randlinien** im Fall von Grenzlinien (**Flag R**) exportiert. Da in der REB **maximal 99 Punkte pro Bruchkante** zulässig sind, wird eine Bruchkante mit mehr als 99 Punkten **automatisch in einzelne Bruchkanten** aufgeteilt.

Eine mit dem DGM exportierte REB-Gesamtdatei enthält immer alle Datenarten. Falls **keine Bruchkanten** definiert sind, entfällt die **DA49**.

## Export in LandXML-Dateien



Im Dialog **DGM-Daten importieren/exportieren** ist nach der Aktivierung des Registers **Export**, zunächst der Eintrag **LandXML** aus der Klappliste zur Formatgruppe zu wählen, wodurch das Datenformat automatisch ebenfalls mit **LandXML** festgelegt wird.. Anschließend erfolgt die **Auswahl der gewünschten Datei**, wobei die Dateierweiterung (**\*.xml**) automatisch vergeben wird. Nach der Bestätigung des Exportdialoges mit **OK** werden alle DGM-Daten, die sich **innerhalb des durch Grenzlinien definierten Bereiches** befinden, in die angegebene Datei exportiert.

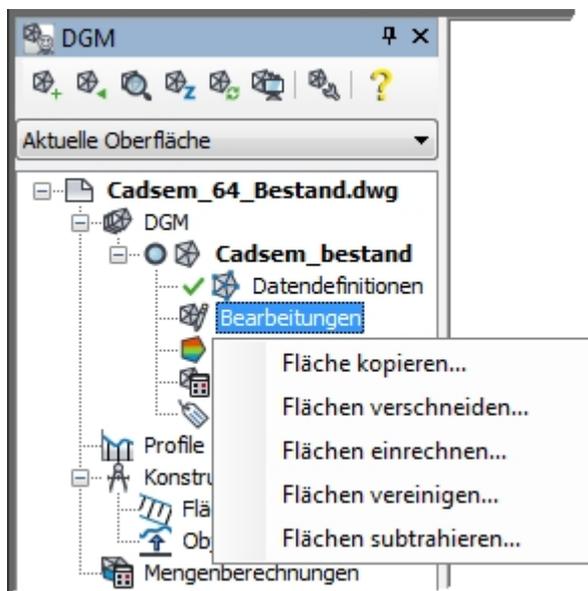
**Hinweis:** Durch den Export in LandXML werden nicht nur die Punktdaten, sondern vergleichbar mit DTM- oder REB-Dateien, **alle Oberflächendaten** der **aktuellen** Oberfläche exportiert. LandXML-Dateien eignen sich für den Austausch von Daten zwischen verschiedenen Programmsystemen von unterschiedlichen Herstellern. So wird LandXML beispielsweise oft mit **Civil 3D** verwendet. Eine Beschreibung der Formatinhalte finden Sie auf der Webseite [www.landxml.org](http://www.landxml.org).

# Bearbeitungen

## Überblick



Im Bereich der Bearbeitungen stehen **Kopierfunktionen** sowie **mathematische Funktionen** für **vollständige DGM-Oberflächen** zur Verfügung. Als Resultat entsteht i. d. R. eine neue DGM-Oberfläche. Dadurch ist eine deutliche Abgrenzung zum Bereich der **Datendefinition** gegeben, bei der ausschließlich die Daten **innerhalb einer Oberfläche** editiert werden.

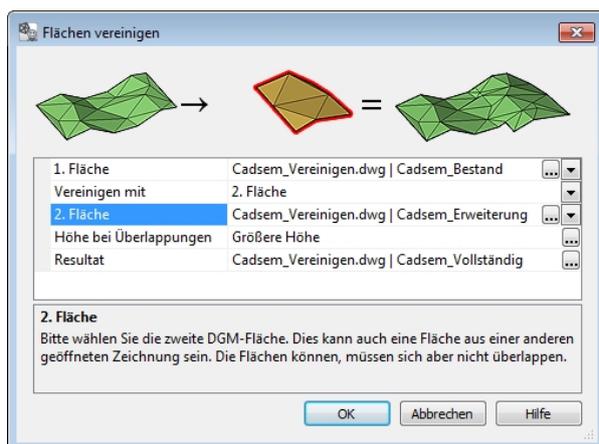


Die Befehlsauswahl erfolgt über das **Kontextmenü**, wenn mindestens eine mit Daten versehene Oberfläche vorhanden ist.

Mathematische Funktionen können auch mit einer **Oberfläche** und einer **Bezugsebene** durchgeführt werden.

Funktionen, die **zwei Oberflächen** voraussetzen (Flächen einrechnen, Flächen subtrahieren), können hierbei auch auf Flächen zugreifen, die in anderen geöffneten DGM-Zeichnungen vorhanden sind. Es ist also nicht nötig, alle Flächen in **einer Zeichnung** vorzuhalten.

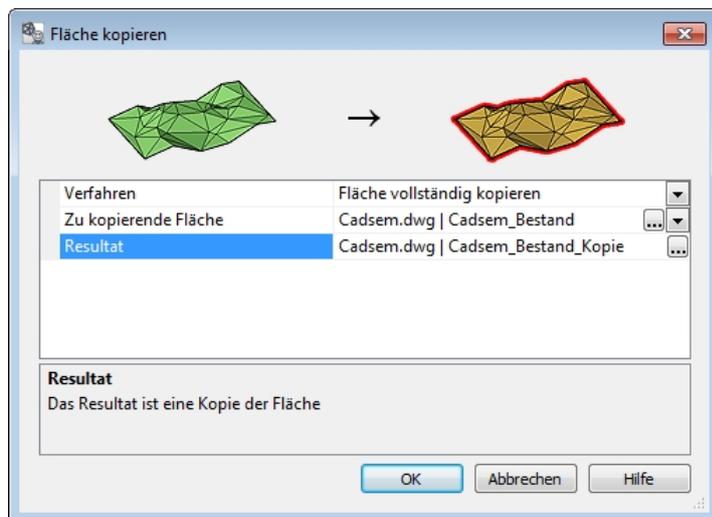
Prinzipiell ist es auch unerheblich, aus **welcher Fläche** sie eine Bearbeitungs-Funktion wählen. Der Unterschied besteht lediglich darin, welche Fläche **per Vorgabe als Bezugsfläche** verwendet wird.



Alle im Bereich der Bearbeitungen verfügbaren Dialoge bieten eine **grafische Unterstützung** im oberen Bereich. Hier werden die Flächen/Ebenen mit Hilfe eines beispielhaften Szenarios dargestellt, wobei die jeweils aktive Komponente **rot** umrandet ist (vergleichbar einem Hyperlink). Dadurch ist auch die **grafische Wahl der Komponenten** durch **Auswahl der Bilder** möglich.

**Hinweis: Neue Oberflächen** werden stets in der **aktuellen Zeichnung** als **aktuelle Fläche** angelegt. Es ist dabei unerheblich, ob eine oder mehrere Bezugsflächen aus einer anderen DGM-Zeichnung gewählt wurden.

## Fläche kopieren



Dieser Befehl dient zur Erstellung einer Flächenkopie, wobei die Möglichkeit besteht, neben einer **1:1 Kopie**, auch nur den Bereich innerhalb einer **Umgrenzung** zu kopieren.

Das Kopieren aus einer Umgrenzung ist vor allem dann nützlich, wenn für eine **Mengenberechnung** zwei Flächen mit identischer **Flächenbegrenzung** benötigt werden.

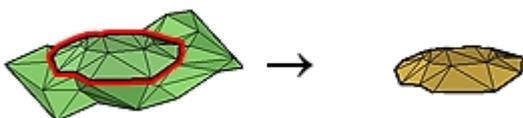
Bitte wählen Sie daher zunächst, welches der beiden **Verfahren** verwendet werden soll:

### Verfahren und Darstellung

*Fläche vollständig kopieren*



*Fläche aus Umgrenzung kopieren*



### Bedeutung

Es entsteht eine 1:1-Kopie der ausgewählten Fläche. Direkte Flächenkopien sind für vielfältige Zwecke einsetzbar.

Der Dialog **erweitert** sich um die **Auswahl einer Umgrenzung**. Es wird nur **innerhalb** der Umgrenzung kopiert und die neue Fläche erhält diese als **äußere Grenzlinie**.

Falls **innerhalb einer Umgrenzung** kopiert werden soll, ist anschließend die Umgrenzung zu wählen. Hierbei muss es sich eine **geschlossene Polylinie** oder um einen **Kreis** handeln. Es ist dabei unerheblich, welche Höheninformationen darin vorhanden sind, da nur die Lage ausgewertet wird.

Die Selektion der **zu kopierenden Fläche** kann mit Hilfe der **gepunkteten Schaltfläche [...]** grafisch durch Zeigen eines Oberflächenobjektes erfolgen oder durch Auswahl einer Fläche aus der Klappliste, wobei die Flächen **aller geöffneten DGM-Zeichnungen** angezeigt werden. Die Flächen werden hierbei stets in der Form: **Zeichnungsname | Flächenname** angezeigt, um gleichnamige Flächen aus unterschiedlichen Zeichnungen unterscheiden zu können.

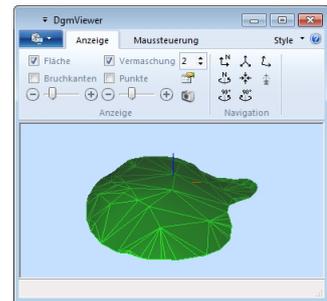
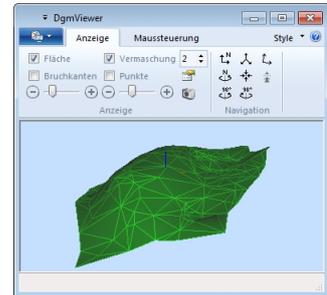
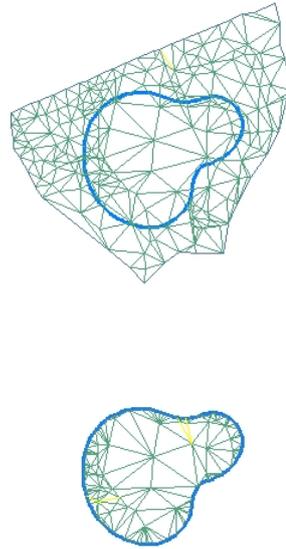
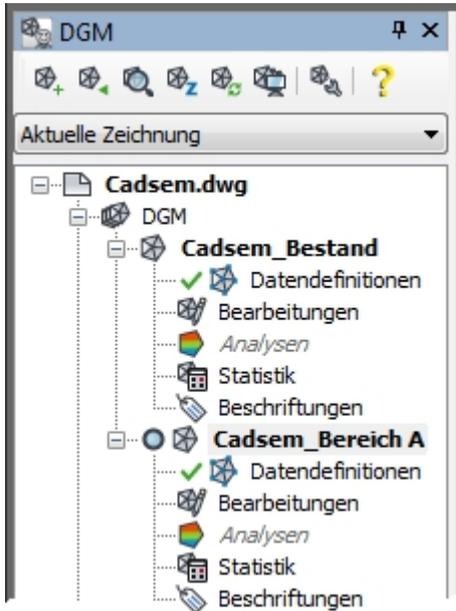
Der **Vorgabename** für die **resultierende Fläche** wird stets aus dem Namen der **Bezugsfläche** mit dem **Suffix \_Kopie**, gebildet, welches bei Bedarf hochgezählt wird. Dies ist eine automatische Komfortfunktion. Einen davon abweichenden Namen sowie alle weiteren Eigenschaften der Fläche können durch Aktivierung der **gepunkteten Schaltfläche [...]** erfolgen, welche den Dialog **Flächendefinition** für die neu zu erzeugende Fläche öffnet.

Nachdem alle Eingaben getätigt wurden, wird die Funktion durch Bestätigung mit **OK** ausgeführt.

*Projektbrowser*

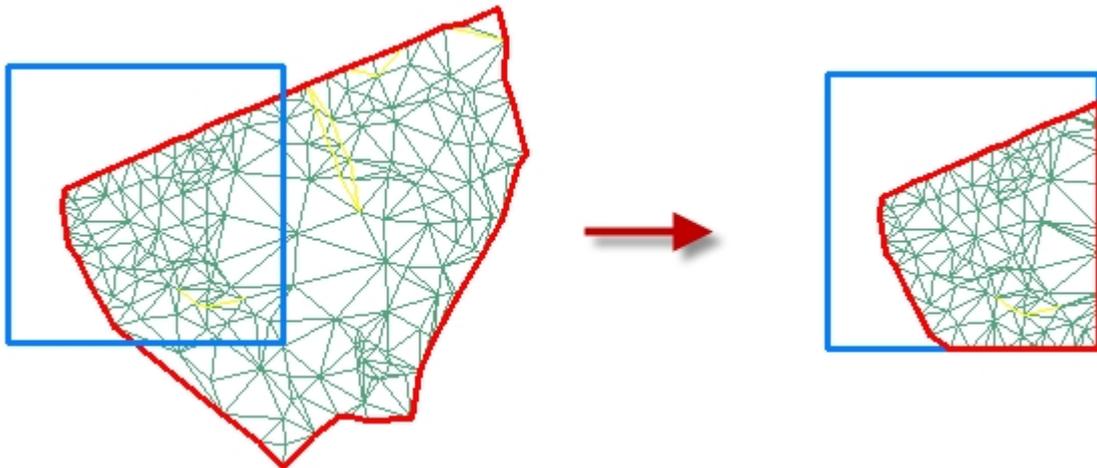
*Draufsicht in AutoCAD*

*Ansicht im DGM-Viewer*

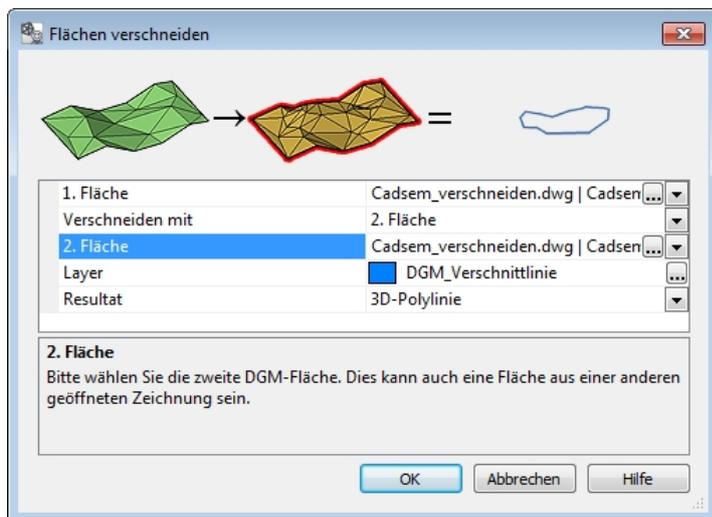


**Hinweis:** Sollte die gewählte Umgrenzung teilweise **außerhalb** der **äußeren Grenzlinie** oder der **konvexen Hülle** liegen, wird die erzeugte Oberfläche an der Grenze abgeschnitten, d. h. die neue Oberfläche liegt immer **vollständig** innerhalb der zuvor vorhandenen Grenzen. Im Falle eines Abschneidens wird also die **Schnittmenge** aus gewählter Umgrenzung und äußerer Grenzlinie bzw. konvexer Hülle erzeugt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Beispiel einer gebildeten Schnittmenge:



# Flächen verschneiden

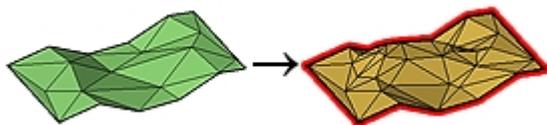


Dieser Befehl verschneidet eine DGM-Oberfläche mit einer **zweiten Fläche** oder einer **Bezugsebene** und stellt die Verschneidungslinie als **3D-Polylinie** dar. Bei Flächen mit Baugruben und ähnlichen Konstruktionen lässt sich durch den Verschnitt mit einer Bezugsebene z. B. die Wassergrenze bei vorgegebener Füllhöhe ermitteln. Der Verschnitt zweier Flächen liefert die **Auskeilungslinie(n)**, d. h. die Trennung von Auftrag und Abtrag.

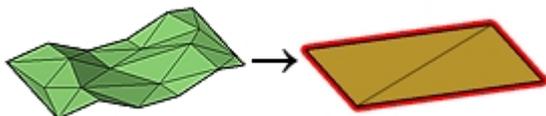
Die Flächen müssen sich hierbei zumindest Überlappen, d. h. eine gemeinsame **Schnittmenge** bilden können, da sonst keine Verschneidung existiert. Bitte wählen Sie zunächst, welches der beiden **Verfahren** verwendet werden soll:

## Verfahren und Darstellung

*Verschneiden mit 2. Fläche*



*Verschneiden mit Ebene*



## Bedeutung

Die Bezugsfläche wird mit einer **zweiten Fläche** verschritten. Die zweite Fläche kann z. B. aus der Konstruktion stammen.

Die Bezugsfläche wird mit einer **Ebene frei wählbarer Höhe** verschritten. Diese Ebene kann z. B. den Wasserstand darstellen.

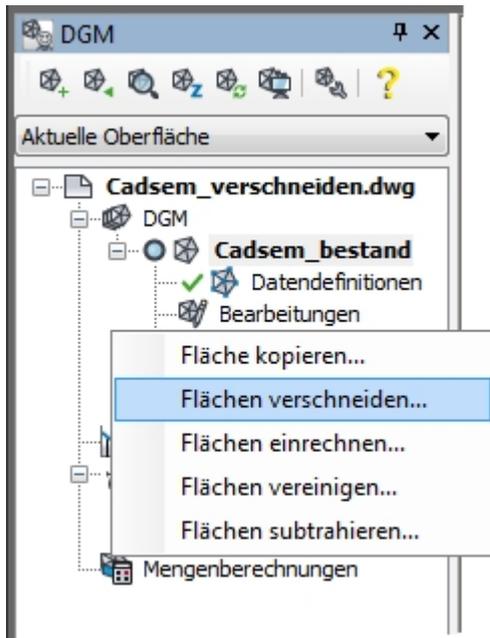
Die Selektion der Bezugsflächen kann mit Hilfe der **gepunkteten Schaltflächen [...]** grafisch durch Zeigen eines Oberflächenobjektes erfolgen oder durch Auswahl einer Fläche aus der Klappliste, wobei die Flächen **aller geöffneten DGM-Zeichnungen** angezeigt werden. Die Flächen werden hierbei stets in der Form: **Zeichnungsname | Flächenname** angezeigt, um gleichnamige Flächen aus unterschiedlichen Zeichnungen unterscheiden zu können.

Der **Basislayer** kann mit Hilfe der zentralen Layersteuerung frei gewählt werden. Der **tatsächliche Layername** ergibt sich allerdings aus dem Namen des Basislayers sowie den Namen **der verschrittenen Flächen** oder der **Höhe der Ebene**.

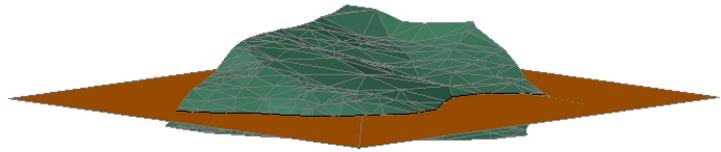
Basislayer für die Verschnittlinie	<b>DGM_Verschnittlinie</b>
Erste Fläche: Bestand	<b>DGM_Verschnittlinie_Bestand_Planung</b>
Zweite Fläche: Planung	
Ebene mit Höhe 470	<b>DGM_Verschnittlinie_Bestand_470</b>

Das **Resultat** kann als **3D-Polylinie** oder als **2D-Polylinie auf der aktuellen Erhebung** gezeichnet werden. Nachdem alle Eingaben getätigt wurden, wird die Funktion durch Bestätigung mit **OK** ausgeführt. Je nach Beschaffenheit der Oberflächen können **nicht nur eine** sondern **mehrere** Verschnittlinien entstehen.

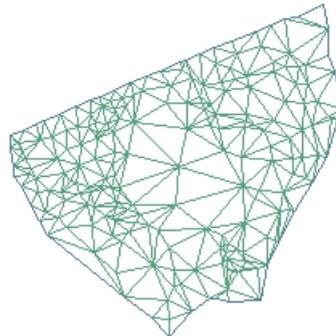
Das nachfolgende Beispiel zeigt den Verschnitt mit einer Bezugsebene.



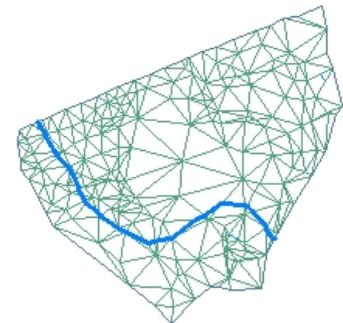
Schematische Darstellung



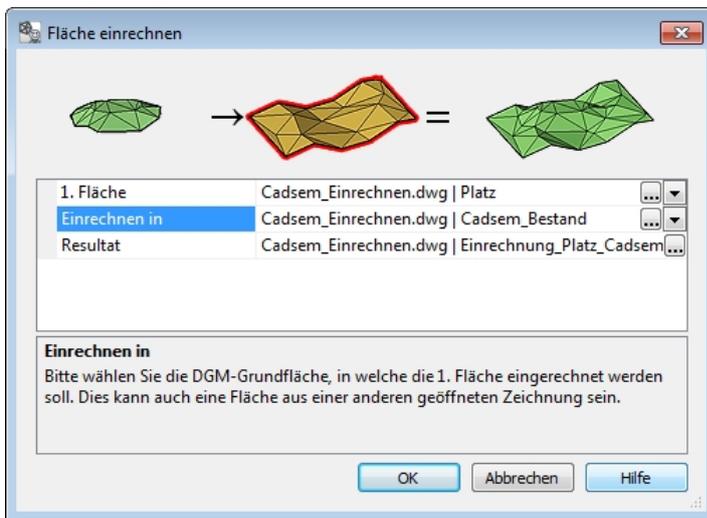
originale Oberfläche



Verschnittlinie



## Flächen einrechnen



Dieser Befehl, der z. B. bei der Böschungskonstruktion auch automatisch angewendet werden kann, rechnet eine DGM-Oberfläche in eine **zweiten Fläche** ein und stellt das Ergebnis als **neue Oberfläche** dar.

Der Befehl, der **nur dann verfügbar** ist, wenn **mindestens zwei Oberflächen** vorhanden sind, findet daher immer dann seine praktische Anwendung, wenn aus einer oder mehreren Konstruktionsflächen und der Bestandsfläche die **resultierende Planungsfläche** erstellt werden soll.

Die Selektion der Flächen kann mit Hilfe der **gepunkteten Schaltflächen [...]** grafisch durch Zeigen eines Oberflächenobjektes erfolgen oder durch Auswahl einer Fläche aus der Klappliste, wobei die Flächen **aller geöffneten DGM-Zeichnungen** angezeigt werden. Die Flächen werden hierbei stets in der Form: **Zeichnungsname | Flächenname** angezeigt, um gleichnamige Flächen aus unterschiedlichen Zeichnungen unterscheiden zu können.

Im Dialog **Fläche einrechnen** sind nacheinander folgende Flächen auszuwählen:

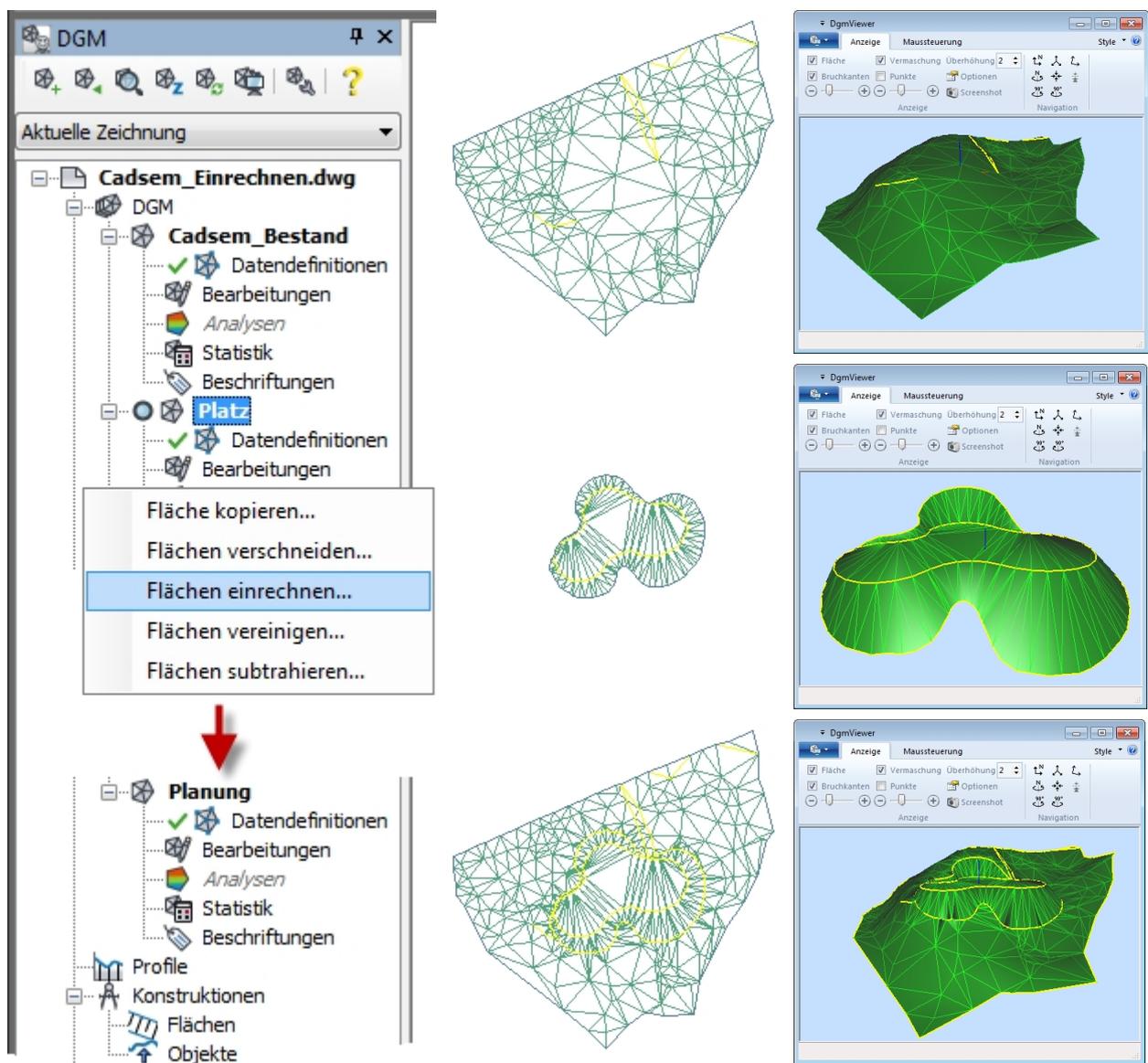
- **1. Fläche** – Dies ist diejenige Oberfläche, die in eine Grundfläche eingerechnet werden soll. Hierbei handelt es sich i. d. R. um Flächen, die durch Konstruktion entstanden sind.
- **Einrechnen in** – Dies ist die Grundfläche, in welche die erste Fläche eingerechnet werden soll. Hierbei handelt es sich i. d. R. um die Bestandsfläche oder eine ähnliche Bezugsfläche.
- **Resultat** – Das Resultat der Einrechnung ist eine neue DGM-Fläche, die beide Flächen vereint. Hierbei handelt es sich i. d. R. um das Planungsgelände oder einen Zwischenschritt dazu.

Der **Vorgabename** für die **resultierende Fläche** wird stets aus dem Namen der beiden Flächen und dem Präfix **Einrechnung\_** gebildet. Dies ist eine automatische Komfortfunktion. Einen davon abweichenden Namen sowie alle weiteren Eigenschaften der Fläche können durch Aktivierung der **gepunkteten Schaltfläche [...]**  erfolgen, welche den Dialog **Flächendefinition** für die neu zu erzeugende Fläche öffnet. Nachdem alle Eingaben getätigt wurden, wird die Funktion durch Bestätigung mit **OK** ausgeführt.

Projektbrowser

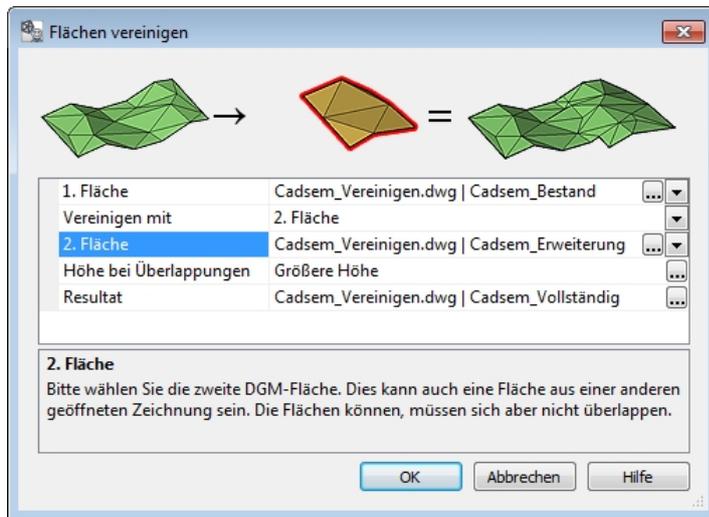
Draufsicht in AutoCAD

Ansicht im DGM-Viewer



**Hinweis:** Sollte die einzurechnende Fläche teilweise **außerhalb** der **äußeren Grenzlinie** oder der **konvexen Hülle** der Grundfläche liegen, wird die erzeugte Oberfläche an der Grenze abgeschnitten, d. h. die neue Oberfläche liegt immer **vollständig** innerhalb der Grenzen der Grundfläche.

# Flächen vereinigen



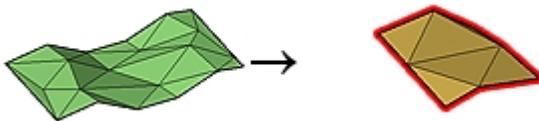
Mit diesem Befehl kann eine Fläche mit einer **anderen Fläche** oder einer **Ebene** vorgegebener Höhe zu einer neuen DGM-Fläche vereinigt werden. Innerhalb einer möglichen Schnittmenge erfolgen hierbei weitere Anweisungen für die Behandlung der dritten Dimension (Z-Werte).

In der Praxis ist dieser Befehl sehr nützlich, wenn zwei Flächen, die z. B. aus unterschiedlichen Aufnahmen stammen (Fortführung eines Punktaufmasses), nachträglich zusammengeführt werden sollen. Durch die integrierte **Regelung von Überlappungsbereichen** kann das Ergebnis **im Voraus** den Erfordernissen entsprechend angepasst werden.

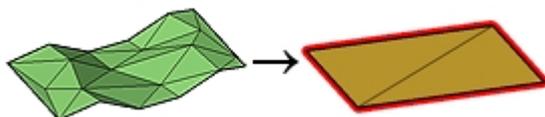
Bitte wählen Sie zunächst, ob die erste Fläche mit einer **zweiten Fläche** oder mit einer **Ebene** vereinigt werden soll:

## Verfahren und Darstellung

*Vereinigung mit einer 2. Fläche*



*Vereinigung mit einer Ebene*



## Bedeutung

Die Bezugsfläche wird mit einer **zweiten Fläche** verschnitten. Die zweite Fläche kann z. B. aus der Fortführung eines Punktaufmasses stammen und kann **vollständig außerhalb** der ersten Fläche liegen oder mit dieser eine **Schnittmenge** bilden.

Die Bezugsfläche wird mit einer **Ebene freiwählbarer Höhe** verschnitten. Diese Ebene ist ein künstliches Konstrukt und hat besitzt die **gleichen XY-Maximalwerte** wie die erste Fläche.

Da es sich um eine **dreidimensionale Vereinigung** handelt (die klassische Mengenlehre ist **zweidimensional**), muss im nächsten Schritt festgelegt werden, welche Höhen verwendet werden sollen, wenn sich die Gelände **ganz oder teilweise überlappen**.

Die Aktivierung der **gepunkteten Schaltfläche [...]** der Zeile **Höhe bei Überlappungen** öffnet den Dialog **Flächen vereinigen – Höhenregulierung**, welche eine Auswahl der zur Verfügung stehenden Verfahren erlaubt:

**Verfahren und Darstellung**

**Bedeutung**

*Zustand vor der Vereinigung*



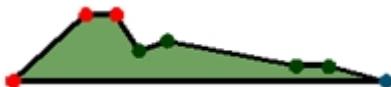
Auf der **linken Seite** des Dialoges ist der Grundzustand ohne Vereinigung und Höhenregulierung visualisiert. Die Stützpunkte der ersten Fläche werden **rot**, die der zweiten Fläche **blau** dargestellt. Auf der **rechten Seite** des Dialoges wird das jeweilige Resultat visualisiert, wobei die **geregelten Punkte grün** dargestellt werden.

*Größere Höhen*



Im Überlappungsbereich der Flächen werden die jeweils **größeren Höhen** verwendet.

*Gemittelte Höhen*



Im Überlappungsbereich der Flächen werden die jeweils **gemittelten Höhen** verwendet.

*Niedrigere Höhen*



Im Überlappungsbereich der Flächen werden die jeweils **niedrigeren Höhen** verwendet.

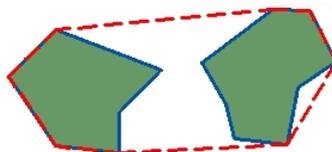
Im 2D-Bereich gilt generell folgende Regel:

**Zustand vor der Vereinigung**

**Resultat**

**Erläuterung**

*Keine Überlappung*



Liegt bei zwei Flächen keine Überlappung vor, werden sie zu **einer Oberfläche** mit **zwei äußeren Grenzlinien** vereinigt. Die konvexe Hülle verdeutlicht, dass es sich nur um **eine einzige** Fläche handelt.

*Berührung oder Überlappung*

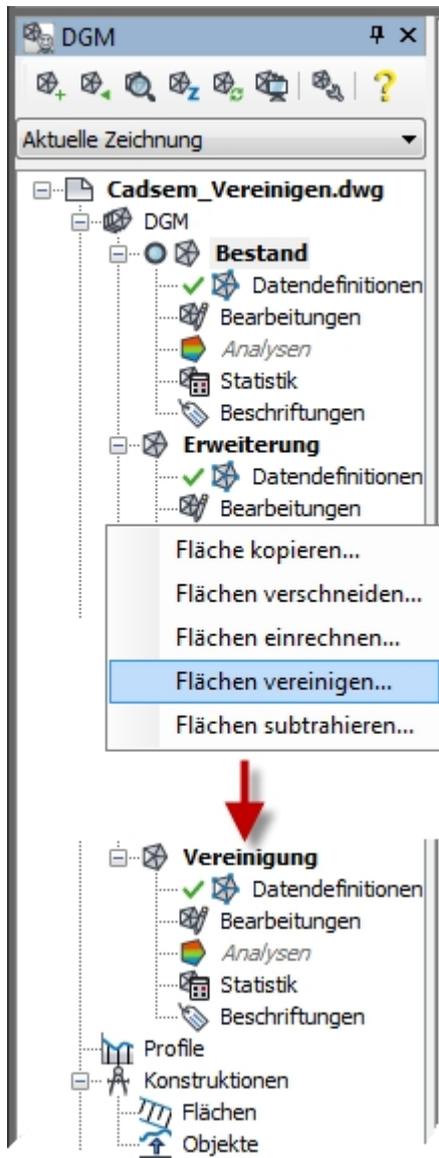


Oberflächen die sich berühren oder überlappen, werden zu einer Oberfläche, bei der die neue äußere Grenze die **symmetrische Differenz** der vorhandenen Grenzen bildet.

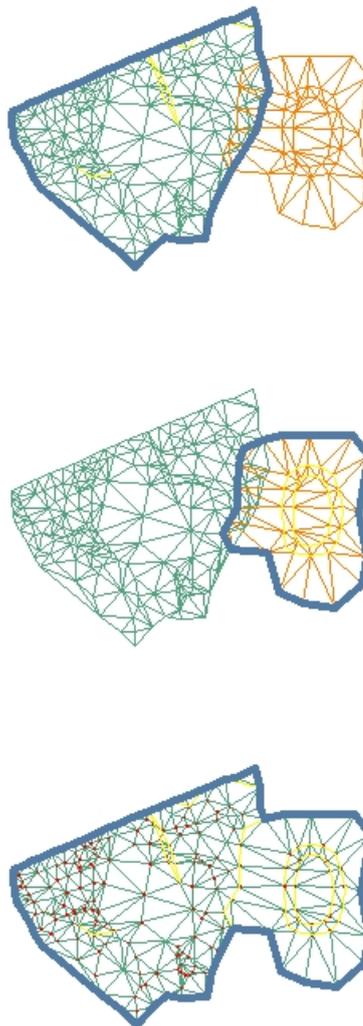
Der **Vorgabename** für die **resultierende Fläche** wird stets aus dem Namen der beiden Flächen und dem Präfix **Vereinigung\_** gebildet. Dies ist eine automatische Komfortfunktion. Einen davon abweichenden Namen sowie alle weiteren Eigenschaften der Fläche können durch Aktivierung der **gepunkteten Schaltfläche (...)** erfolgen, welche den Dialog **Flächendefinition** für die neu zu erzeugende Fläche öffnet. Nachdem alle Eingaben getätigt wurden, wird die Funktion durch Bestätigung mit **OK** ausgeführt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein typisches Beispiel der Vereinigung zweier Flächen mit Berücksichtigung der größeren Höhen:

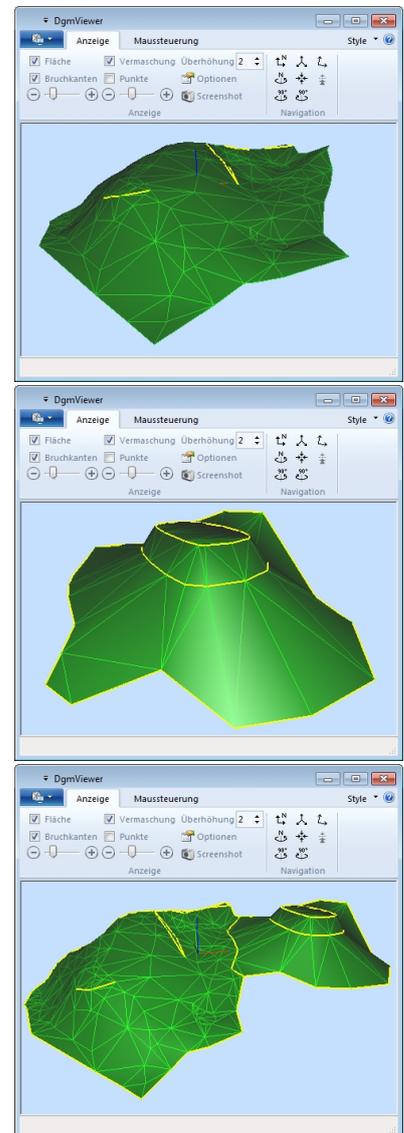
Projektbrowser



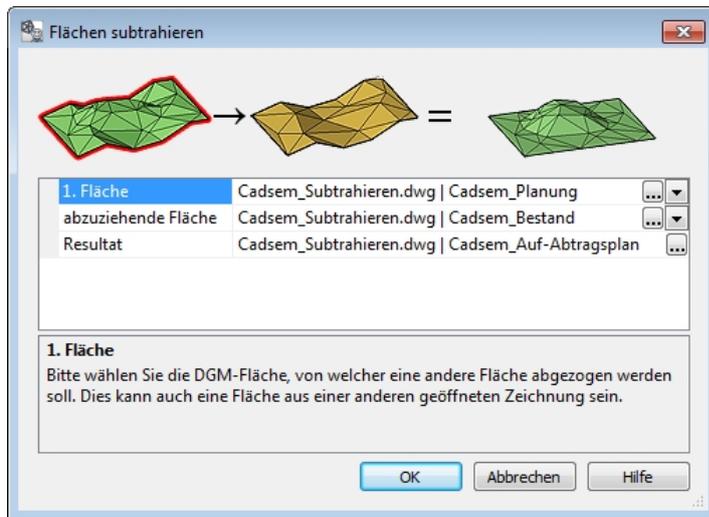
Draufsicht in AutoCAD



Ansicht im DGM-Viewer



## Flächen subtrahieren



Mit diesem Befehl kann eine Subtraktion zwischen zwei Flächen durchgeführt werden. Das Resultat ist eine neue DGM-Fläche, welche den **Auf- bzw. Abtrag als Erhebungen** darstellt, ein sogenanntes **Differenzmodell**. Andere bzw. identische Bereiche werden flach auf der **Höhe 0** dargestellt.

In der Praxis ist dieser Befehl sehr nützlich, wenn ein **Absteckplan für die geplante Fläche** erstellt werden soll, denn die erzeugten Höhen stellen den **relativen Unterschied** zum vorhandenen Gelände dar, was sich z. B. auch mit Isolinen gut darstellen lässt.

Die Selektion der Flächen kann mit Hilfe der **gepunkteten Schaltflächen [...] grafisch** durch Zeigen eines Oberflächenobjektes erfolgen oder durch Auswahl einer Fläche aus der Klappliste, wobei die Flächen **aller geöffneten DGM-Zeichnungen** angezeigt werden. Die Flächen werden hierbei stets in der Form: **Zeichnungsname | Flächenname** angezeigt, um gleichnamige Flächen aus unterschiedlichen Zeichnungen unterscheiden zu können.

Im Dialog **Fläche subtrahieren** sind nacheinander folgenden Flächen auszuwählen:

- **1. Fläche** – Dies ist diejenige Oberfläche, von welcher eine andere Fläche abgezogen werden soll. Hierbei handelt es sich i. d. R. um das **geplante Gelände**.
- **Abzuziehende Fläche** – Dies ist die Oberfläche, die von der ersten Fläche abgezogen werden soll. Hierbei handelt es sich i. d. R. um das **Bestandsgelände**.
- **Resultat** – Das Resultat der Einrechnung ist eine neue DGM-Fläche, die ausschließlich die Höhendifferenzen der beiden Flächen darstellt. Dort wo keine Höhendifferenzen vorhanden sind, ist die Oberfläche flach. Diese Oberfläche kann als Grundlage für einen **Absteckplan** verwendet werden.

Der **Vorgabename** für die **resultierende Fläche** wird stets aus dem Namen der beiden Flächen und dem Präfix **Subtraktion\_** gebildet. Dies ist eine automatische Komfortfunktion. Einen davon abweichenden Namen sowie alle weiteren Eigenschaften der Fläche können durch Aktivierung der **gepunkteten Schaltfläche [...] erfolgen**, welche den Dialog **Flächendefinition** für die neu zu erzeugende Fläche öffnet.

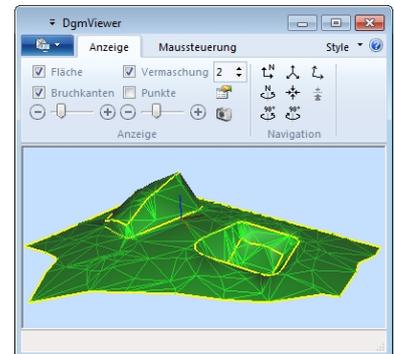
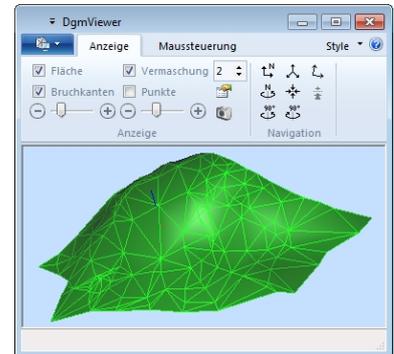
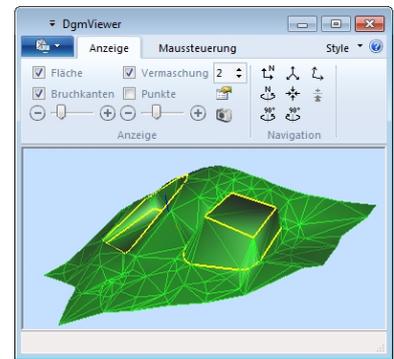
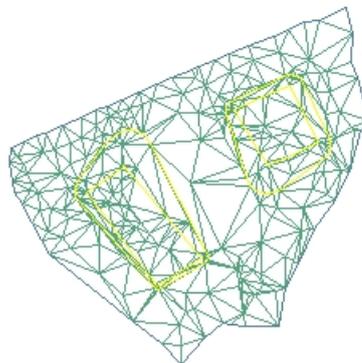
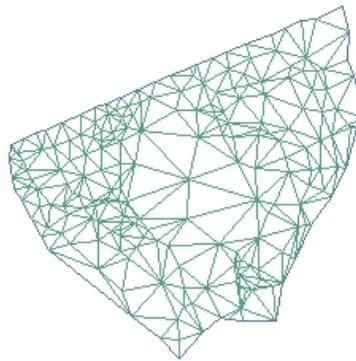
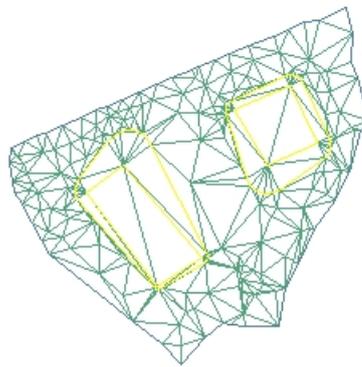
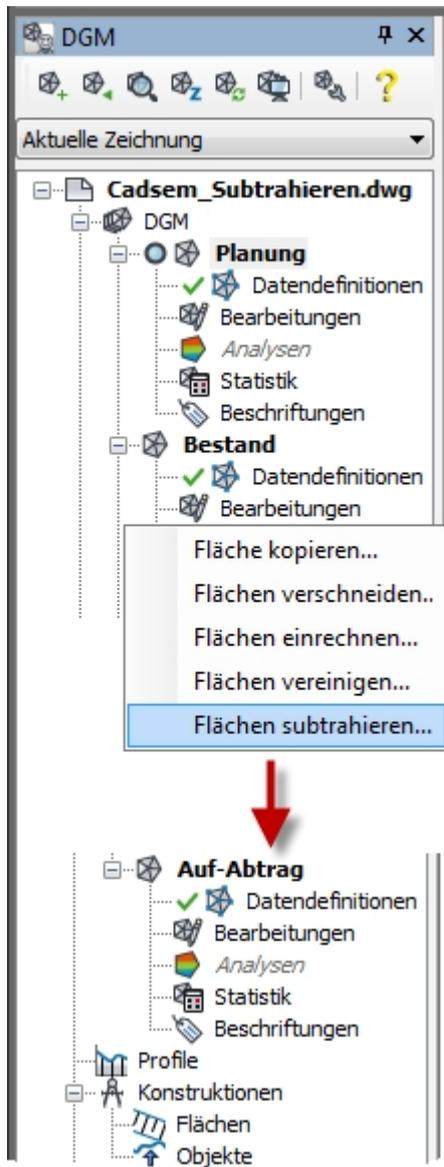
**Hinweis:** Sie können die Reihenfolge der beiden Flächen natürlich ändern, wodurch sich auch die Auf- und Abträge entsprechend ändert. Die gewählte Reihenfolge hängt ausschließlich vom Standpunkt der Betrachtung ab.

Nachdem alle Eingaben getätigt wurden, wird die Funktion durch Bestätigung mit OK ausgeführt.

*Projektbrowser*

*Draufsicht in AutoCAD*

*Ansicht im DGM-Viewer*



# Analysen

## Überblick



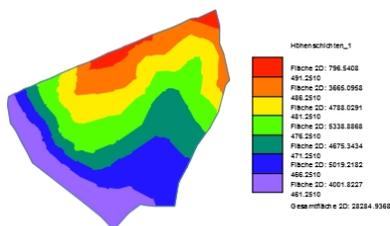
Analysen einer DGM-Oberfläche erlauben vielfältige **topografische Auswertungen**. Hierzu gehören z. B. die Analyse von Höhenschichten, Gefällen oder auch der Fließrichtung des Wassers.

## Höhenschichten

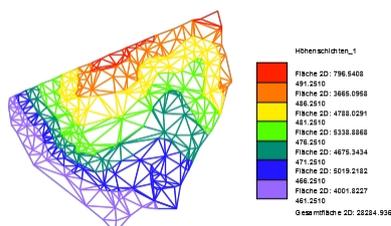


Mit der Höhenschichtenanalyse stellen Sie die Höhensituationen einzelner Bereiche der aktuellen Geländeoberfläche dar. Die Ausgabe der Ergebnisse kann durch einen **Isolinienplan**, farbige **3D Flächen** oder farbige **2D Flächen** erfolgen. Bei den 3D Flächen wird zwischen einer **einfachen** und **exakten** Methode unterschieden. Für die exakte Methode werden die Höhenintervalle als Bruchkanten in die Oberfläche eingerechnet, um einen genauen Verlauf der Höhenbereiche zu erzielen. Dies ist bei der einfachen Methode nicht der Fall und daher wirkt das Ergebnis optisch meist etwas „ausgezinkt“, was damit zu begründen ist, dass einer 3D Fläche nicht verschiedene Farben zugleich zugewiesen werden können.

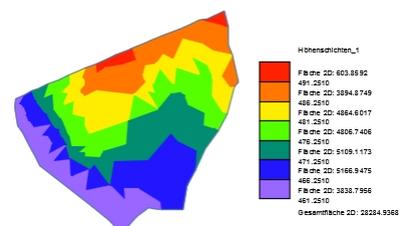
*Isolinienplan*



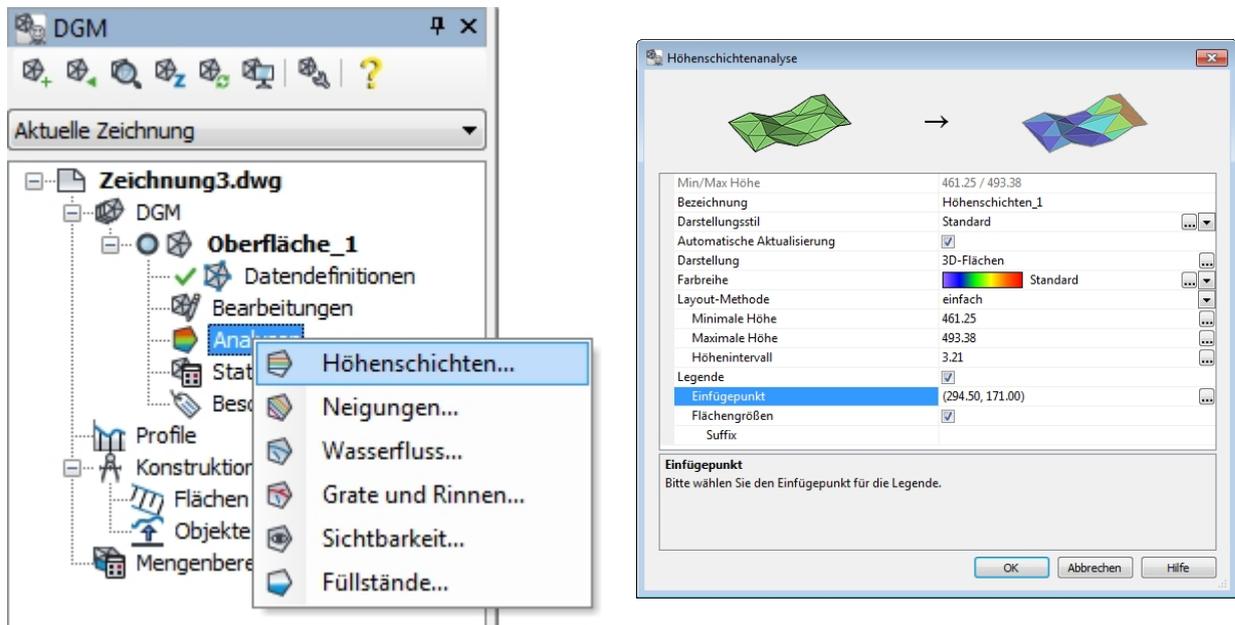
*3D Flächen*



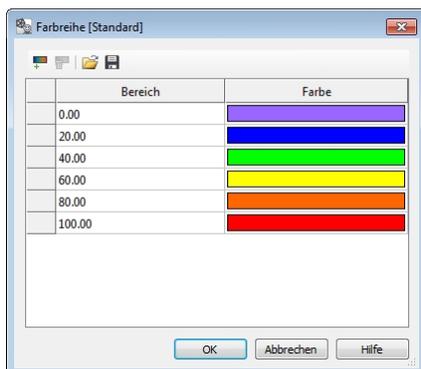
*2D Flächen*



## Befehlsauswahl

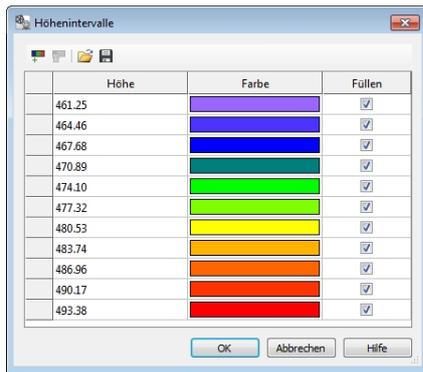


Alle Optionen für die Ausgabe der Analyse **Höhenschichten** befinden sich im Dialogfeld **Höhenschichtenanalyse**, welches über das Kontextmenü unter **Analysen** geöffnet wird. Im Dialogfeld stehen die Funktionen tabellarisch zur Verfügung. Jede Analyse erhält eine Bezeichnung, die automatisch vom Programm vorgegeben wird und benutzerdefiniert geändert werden kann. Die Darstellung in der Zeichnung ist abhängig vom ausgewählten **Darstellungsstil**. Analysen können optional **automatisch aktualisiert** werden, wobei Änderungen an der Geländeoberfläche direkt nachgeführt werden, was aber bei großen Geländemodellen Rechenzeit beanspruchen kann. Die **Darstellung** kann als **Isolinienplan**, **3D Flächen** oder **2D Solids** erfolgen. Die **Farbreihe** beinhaltet ein Farbschema, welches zum einfärben der Darstellungselemente verwendet wird. Zusätzlich zur Standard Farbreihe, welche den Regenbogenfarben entspricht, besteht die Möglichkeit, der Auswahl von weiteren Farbschemen.



Eine Auswahl an vordefinierten Farbreihen finden Sie im Bibliotheksverzeichnis des DGM's. Eine Farbreihe definiert sich über Prozentwerte zwischen 0 und 100. Dabei werden den einzelnen Bereichen Farbwerte zugewiesen. Aus dem niedrigsten und maximalen Höhenwert ermittelt sich das Höhenspektrum, wofür die Aufteilung mit der Option **Höhenintervall** festgelegt wird. Den minimalen als auch den maximalen Höhenwert können Sie mit den Optionen für die **minimale Höhe** als auch **maximale Höhe** beeinflussen. Die zwischenliegenden Farbwerte des Höhenspektrums werden gemäß dem Intervall geradlinig interpoliert.

Prozentuale Farbreihen werden in einer Datei als Farbtabelle mit der Erweiterung **\*.clr** gespeichert. Sie können mit den Funktionen im Dialogfeld eigene Bereiche erstellen, bearbeiten und löschen.

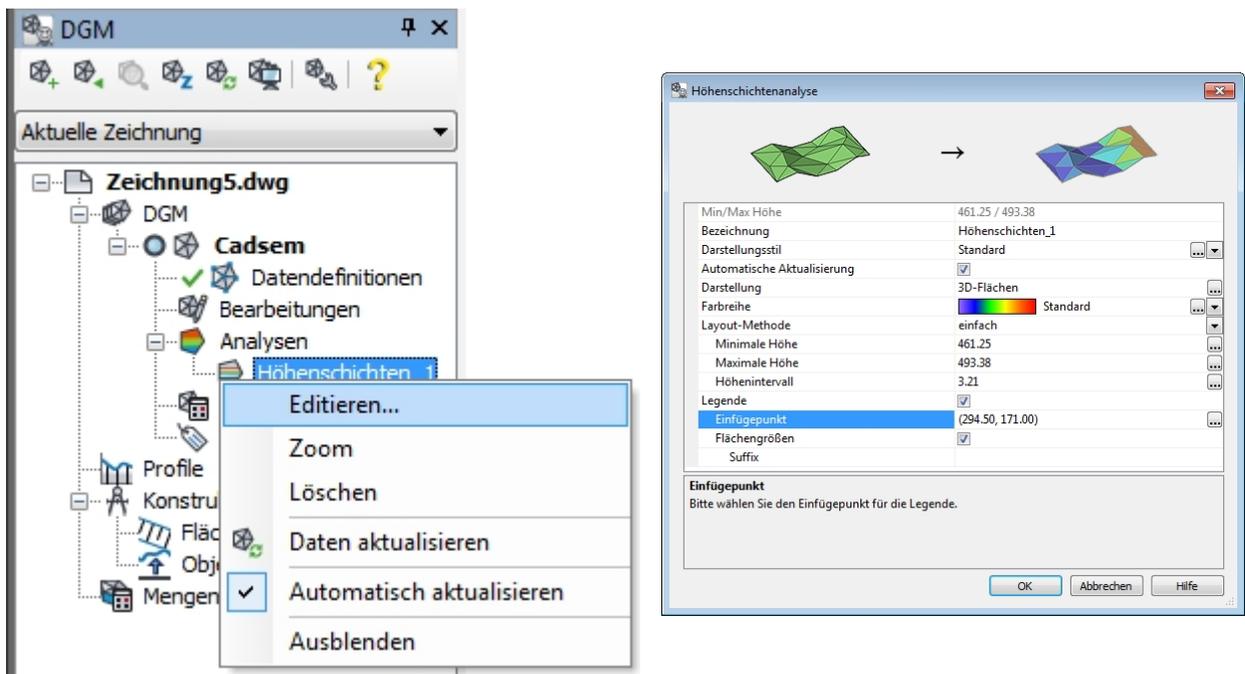


Im Unterschied zur einfachen **Layout Methode** können Sie im erweiterten Modus die berechneten Werte des Höhenspektrums benutzerdefiniert bearbeiten. Dabei wird für jeden Datenwert die Farbe als auch die Option zum ein-/ausschalten innerhalb der Spalte Füllen angezeigt, womit zusätzlich Einzelwerte ausgeblendet werden können. Der definierte Höhenbereich kann in einer Datei als Farbtabelle mit der Erweiterung **\*.cli** abgespeichert werden. Sie können mit den Funktionen im Dialogfeld eigene Bereiche erstellen, bearbeiten und löschen. Eine Mehrfachauswahl von Zeilen ist über die Standard Windows Funktionen möglich.

Bei der erweiterten Layout Methode werden die Zeilen für **minimale Höhe, maximale Höhe sowie Höhenintervall ausgeblendet**.

Für die zusätzliche Erläuterung der Analyse besteht optional die Möglichkeit eine **Legende** zu erstellen. Bei aktivierter Option müssen Sie den **Einfügekpunkt** für die Legende vor der Erstellung der Analyse in der Zeichnung auswählen. Als zusätzliche Option der Legende können die Flächengrößen der einzelnen Bereiche sowie ein frei wählbarer Suffix für die Werte ausgegeben werden.

## Befehle des Kontextmenüs



- **Editieren** - Die Definition der Inhalte einer Analyse können jederzeit editiert werden. Dabei wird der gleiche Dialog geöffnet, welcher auch für die Erstellung einer Analyse Anwendung findet. Die bestehenden Zeichnungsinhalte werden dabei aktualisiert oder ggf. neu gezeichnet.
- **Zoom** - Mit dieser Funktion wird die Analyse in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt.
- **Löschen** - Das **Löschen** einer Analyse sollte immer durch Auswahl des betreffenden Elementes im Projektbrowser erfolgen. Die Funktion Löschen steht dabei im Kontextmenü zur Verfügung.

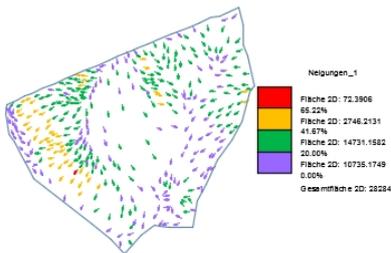
- **Automatische Aktualisierung** - Jede **Analyse** wird bei Änderungen innerhalb des Obeflächenmodells **automatisch aktualisiert**. Diese **Aktualisierung** kann **jederzeit deaktiviert bzw. aktiviert** werden. Wenn die automatische Aktualisierung deaktiviert wurde, erfolgt eine Kennzeichnung im Werkzeugbereich des DGM, wenn sich die Oberflächeninformationen geändert haben. In diesem Fall besteht die Möglichkeit der manuellen Aktualisierung der Analyse mit der Funktion **Daten aktualisieren**, welche Sie aus dem **Kontextmenü** aufrufen können.
- **Ausblenden** - Die Zeichnungselemente einer Analyse können komfortabel über den Menüpunkt **Ausblenden** deaktiviert werden. Dabei werden die betreffenden **Layer** der Zeichnungselemente **gefroren**.

## Neigungen

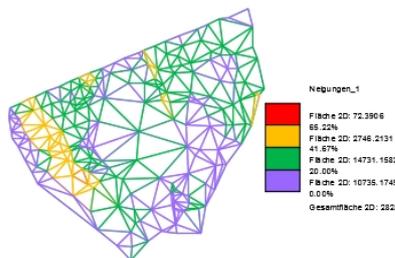


Mit der Neigungsanalyse stellen Sie die Gefällesituationen einzelner Bereiche der aktuellen Geländeoberfläche dar. Die Ausgabe der Neigungen kann durch **Neigungspfeile**, farbige **3D Flächen** oder farbige **2D Flächen** erfolgen.

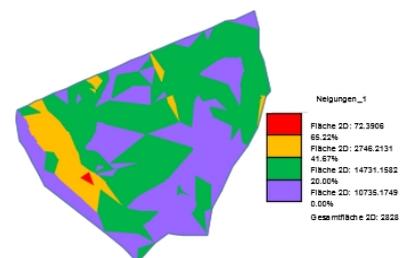
Neigungspfeile



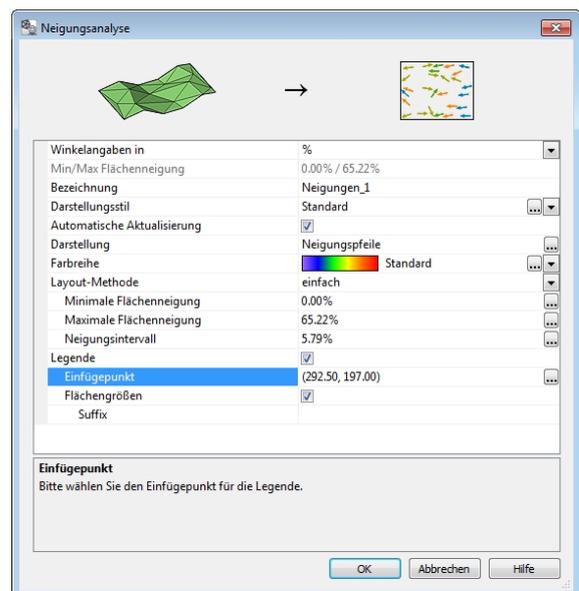
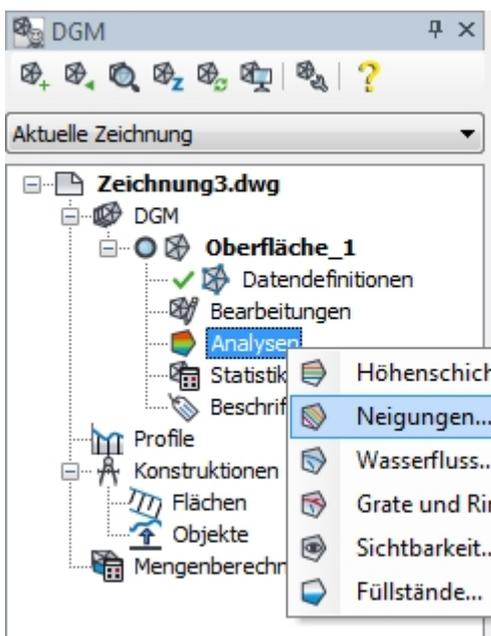
3D Flächen



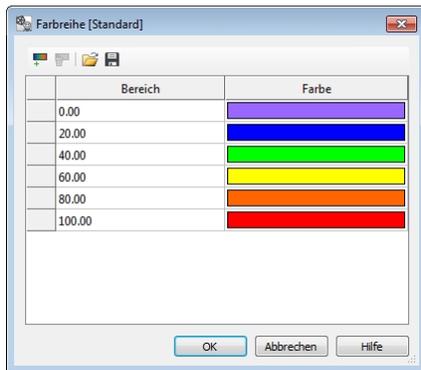
2D Flächen



## Befehlsauswahl

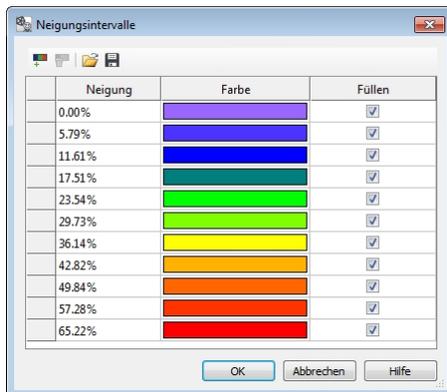


Alle Optionen für die Ausgabe der Analyse **Neigungen** befinden sich im Dialogfeld Neigungsanalyse, welches über das Kontextmenü unter **Analysen** geöffnet wird. Im Dialogfeld stehen die Funktionen tabellarisch zur Verfügung. Jede Analyse erhält eine Bezeichnung, die automatisch vom Programm vorgegeben wird und benutzerdefiniert geändert werden kann. Die Darstellung in der Zeichnung ist abhängig vom ausgewählten **Darstellungsstil**. Analysen können optional **automatisch aktualisiert** werden, wobei Änderungen an der Geländeoberfläche direkt nachgeführt werden, was aber bei großen Geländemodellen Rechenzeit beanspruchen kann. Die **Darstellung** kann durch **Neigungspfeile**, **3D Flächen** oder **3D Solids** erfolgen. Die **Farbreihe** beinhaltet ein Farbschema, welches zum einfärben der Darstellungselemente verwendet wird. Zusätzlich zur Standard Farbreihe, welche den Regenbogenfarben entspricht, besteht die Möglichkeit, der Auswahl von weiteren Farbschemen.



Eine Auswahl an vordefinierten Farbreihen finden Sie im Bibliotheksverzeichnis des DGM's. Eine Farbreihe definiert sich über Prozentwerte zwischen 0 und 100. Dabei werden den einzelnen Bereichen Farbwerte zugewiesen. Aus dem niedrigsten und höchsten Neigungswert ermittelt sich das Neigungsspektrum, wofür die Aufteilung mit der Option **Neigungsintervall** festgelegt wird. Den minimalen als auch den maximalen Neigungswert können Sie mit den Optionen für die **minimale Flächenneigung** als auch **maximale Flächenneigung** beeinflussen. Die zwischenliegenden Farbwerte des Neigungsspektrums werden gemäß dem Intervall geradlinig interpoliert.

Prozentuale Farbreihen werden in einer Datei als Farbtabelle mit der Erweiterung **\*.clr** gespeichert. Sie können mit den Funktionen im Dialogfeld eigene Bereiche erstellen, bearbeiten und löschen.

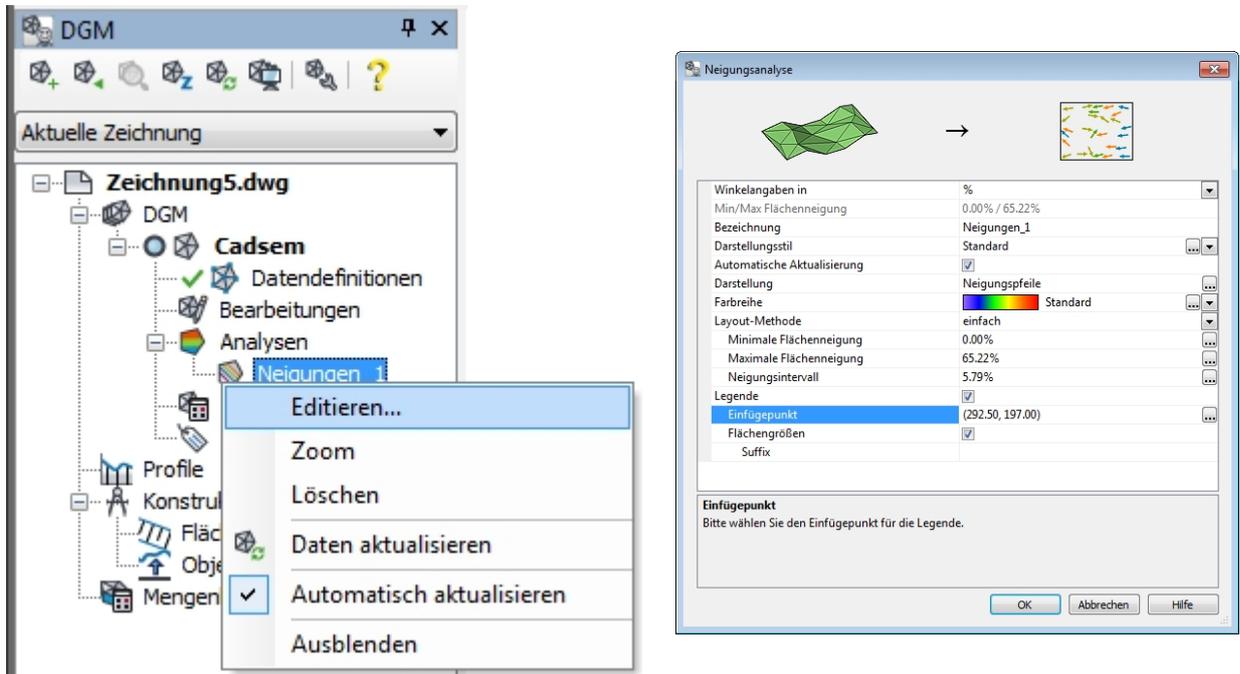


Im Unterschied zur einfachen **Layout Methode** können Sie im erweiterten Modus die berechneten Werte des Neigungsspektrums benutzerdefiniert bearbeiten. Dabei wird für jeden Datenwert die Farbe als auch die Option zum ein-/ausschalten innerhalb der Spalte Füllen angezeigt, womit zusätzlich Einzelwerte ausgeblendet werden können. Das Neigungsintervall kann in einer Datei als Farbtabelle mit der Erweiterung **\*.cli** abgespeichert werden. Sie können mit den Funktionen im Dialogfeld eigene Bereiche erstellen, bearbeiten und löschen. Eine Mehrfachauswahl von Zeilen ist über die Standard Windows Funktionen möglich.

Bei der erweiterten Layout Methode werden die Zeilen für **minimale Flächenneigung**, **maximale Flächenneigung** sowie **Neigungsintervall ausgeblendet**.

Für die zusätzliche Erläuterung der Analyse besteht optional die Möglichkeit eine **Legende** zu erstellen. Bei aktivierter Option müssen Sie den **Einfügapunkt** für die Legende vor der Erstellung der Analyse in der Zeichnung auswählen. Als zusätzliche Option der Legende können die Flächengrößen der einzelnen Bereiche sowie ein frei wählbarer Suffix für die Werte ausgegeben werden.

## Befehle des Kontextmenüs



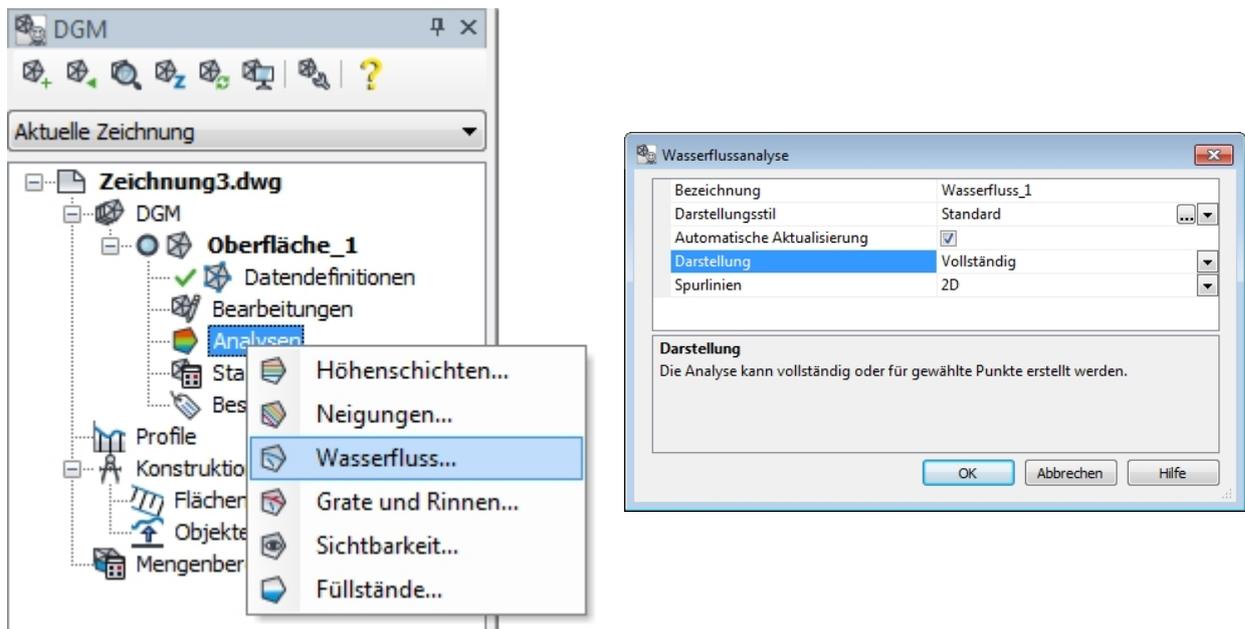
- **Editieren** - Die Definition der Inhalte einer Analyse können jederzeit editiert werden. Dabei wird der gleiche Dialog geöffnet, welcher auch für die Erstellung einer Analyse Anwendung findet. Die bestehenden Zeichnungsinhalte werden dabei aktualisiert oder ggf. neu gezeichnet.
- **Zoom** - Mit dieser Funktion wird die Analyse in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt.
- **Löschen** - Das **Löschen** einer Analyse sollte immer durch Auswahl des betreffenden Elementes im Projektbrowser erfolgen. Die Funktion Löschen steht dabei im Kontextmenü zur Verfügung.
- **Automatische Aktualisierung** - Jede **Analyse** wird bei Änderungen innerhalb des Obeflächenmodells **automatisch aktualisiert**. Diese **Aktualisierung** kann **jederzeit deaktiviert bzw. aktiviert** werden. Wenn die automatische Aktualisierung deaktiviert wurde, erfolgt eine Kennzeichnung im Werkzeugbereich des DGM, wenn sich die Oberflächeninformationen geändert haben. In diesem Fall besteht die Möglichkeit der manuellen Aktualisierung der Analyse mit der Funktion **Daten aktualisieren**, welche Sie aus dem **Kontextmenü** aufrufen können.
- **Ausblenden** - Die Zeichnungselemente einer Analyse können komfortabel über den Menüpunkt **Ausblenden** deaktiviert werden. Dabei werden die betreffenden **Layer** der Zeichnungselemente **gefroren**.

# Wasserfluss



Mit dieser Analyse ermitteln Sie die Spurlinie von Wassertropfen auf der ausgewählten Oberfläche optional an einem beliebigen oder allen Punkten. Die Funktion des fallenden Tropfens kann z.B. zur Überprüfung der Entwässerung eingesetzt werden.

## Befehlsauswahl



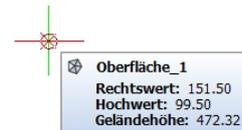
Alle Optionen für die Ausgabe der Analyse **Wasserfluss** befinden sich im Dialogfeld Wasserflussanalyse, welches über das Kontextmenü unter **Analysen** geöffnet wird. Im Dialogfeld stehen die Funktionen tabellarisch zur Verfügung. Jede Analyse erhält eine Bezeichnung, die automatisch vom Programm vorgegeben wird und benutzerdefiniert geändert werden kann. Die Darstellung in der Zeichnung ist abhängig vom ausgewählten **Darstellungsstil**. Analysen können optional **automatisch aktualisiert** werden, wobei Änderungen an der Geländeoberfläche direkt nachgeführt werden, was aber bei großen Geländemodellen Rechenzeit beanspruchen kann. Die **Darstellung** der **Spurlinien** kann optional **2D** oder **3D** erfolgen wobei die gesamte Oberfläche (**vollständig**) oder nur **gewählte Punkte** analysiert werden können.

Punkte für Wasserflussanalyse

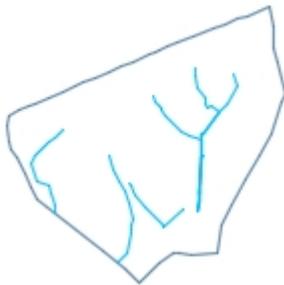
	Rechtswert	Hochwert	Höhe
	64.50	154.00	476.34
	130.50	161.00	486.76
	195.00	194.00	484.38
	108.50	86.50	472.37
	143.50	100.00	473.61

OK Abbrechen Hilfe

Bei Auswahl der **Option gewählte Punkte** wird ein zusätzliches Dialogfeld für die Punktverwaltung geöffnet. Die einzelnen Punkte können dann mit den Funktionsschaltflächen im oberen Teil des Dialogs hinzugefügt, geprüft, bearbeitet oder gelöscht werden. Während der Auswahl der Punkte, innerhalb der Zeichnung, wird ein Tooltip mit den Informationen Koordinaten, Höhe und Geländeoberfläche eingeblendet. Die Spurlinien werden auf einem separaten Zeichnungslayer erstellt.



## Fallender Tropfen



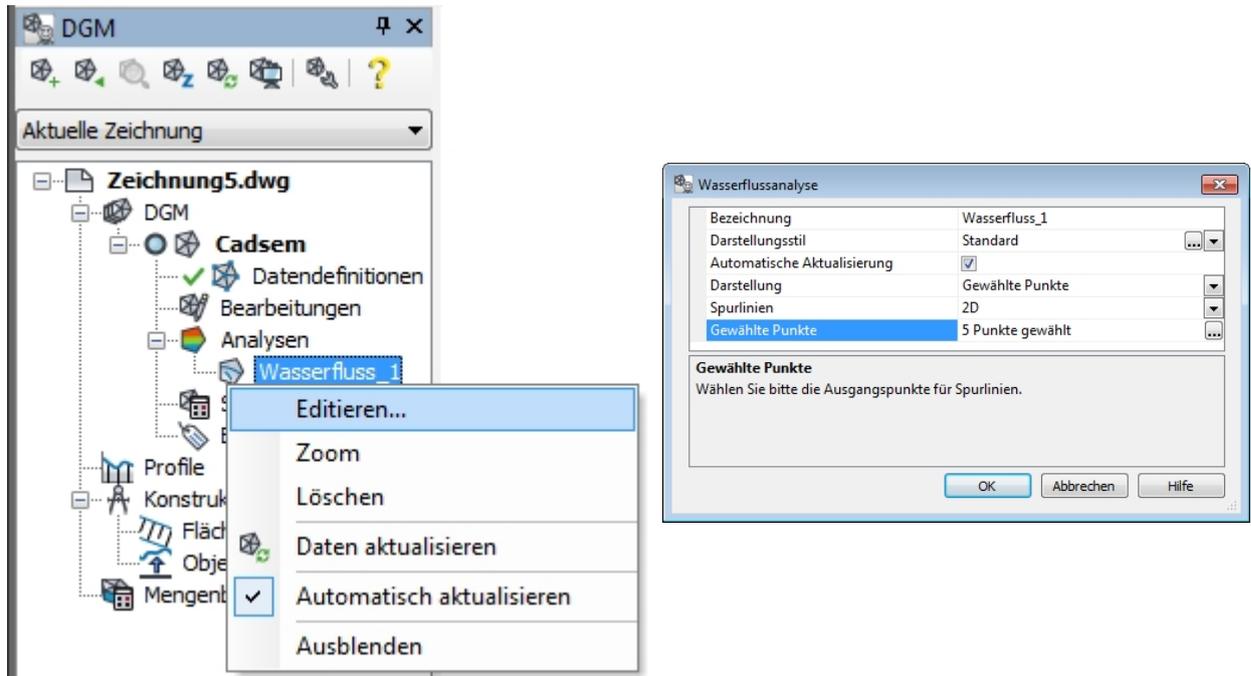
Mit dieser Option erstellen Sie die Spuren von ausgewählten Tropf-Punkten, ausgehend von den zugehörigen Dreiecksmittelpunkten des Oberflächenmodells. Die zu interpolierenden Tropfen suchen sich in der Simulation den Weg des maximalen Gefälles auf der Oberfläche. Sie kreuzen Isolinien also orthogonal.

## Fallender Tropfenplan



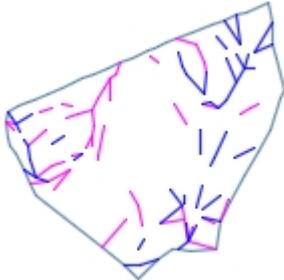
Mit dieser Option erstellen Sie die Spuren von Tropfen ausgehend von **allen** Dreiecksmittelpunkten der aktuellen Oberfläche. Die zu interpolierenden Tropfen suchen sich in der Simulation den Weg des maximalen Gefälles auf der Oberfläche.

## Befehle des Kontextmenüs



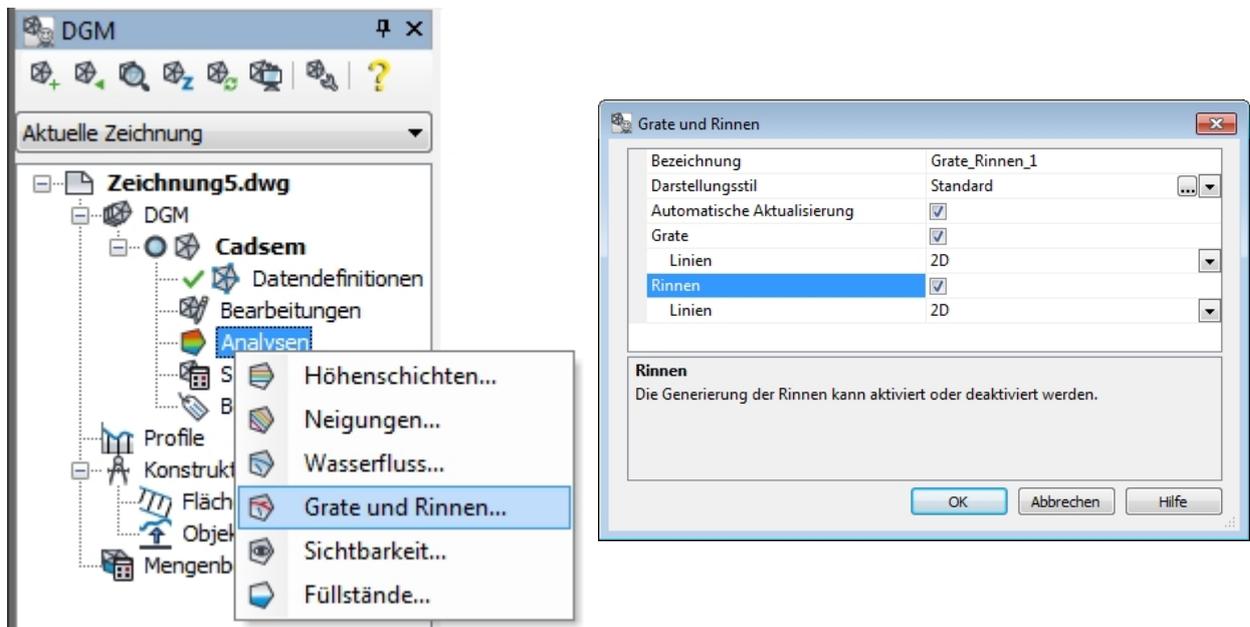
- **Editieren** - Die Definition der Inhalte einer Analyse können jederzeit editiert werden. Dabei wird der gleiche Dialog geöffnet, welcher auch für die Erstellung einer Analyse Anwendung findet. Die bestehenden Zeichnungsinhalte werden dabei aktualisiert oder ggf. neu gezeichnet.
- **Zoom** - Mit dieser Funktion wird die Analyse in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt.
- **Löschen** - Das **Löschen** einer Analyse sollte immer durch Auswahl des betreffenden Elementes im Projektbrowser erfolgen. Die Funktion Löschen steht dabei im Kontextmenü zur Verfügung.
- **Automatische Aktualisierung** - Jede **Analyse** wird bei Änderungen innerhalb des Obeflächenmodells **automatisch aktualisiert**. Diese **Aktualisierung** kann **jederzeit deaktiviert bzw. aktiviert** werden. Wenn die automatische Aktualisierung deaktiviert wurde, erfolgt eine Kennzeichnung im Werkzeugbereich des DGM, wenn sich die Oberflächeninformationen geändert haben. In diesem Fall besteht die Möglichkeit der manuellen Aktualisierung der Analyse mit der Funktion **Daten aktualisieren**, welche Sie aus dem **Kontextmenü** aufrufen können.
- **Ausblenden** - Die Zeichnungselemente einer Analyse können komfortabel über den Menüpunkt **Ausblenden** deaktiviert werden. Dabei werden die betreffenden **Layer** der Zeichnungselemente **gefroren**.

## Grate und Rinnen



Diese Funktion erstellt Markierungen von **Rinnen** und **Graten** innerhalb des Geländemodells. Alle Grate (Wasserscheiden) werden nach Anfrage als **rote**, allen Rinnen (Gräben) als **blaue** Linien auf jeweils einem separaten Layer gezeichnet. Die Farben sowie die Layer sind in den Optionen des DGM frei definierbar. Die Ausgabe der Linien kann zwischen 2D und 3D unterschieden werden. Das grafische Ergebnis der Zeichnung wird zusammengefasst als Block dargestellt.

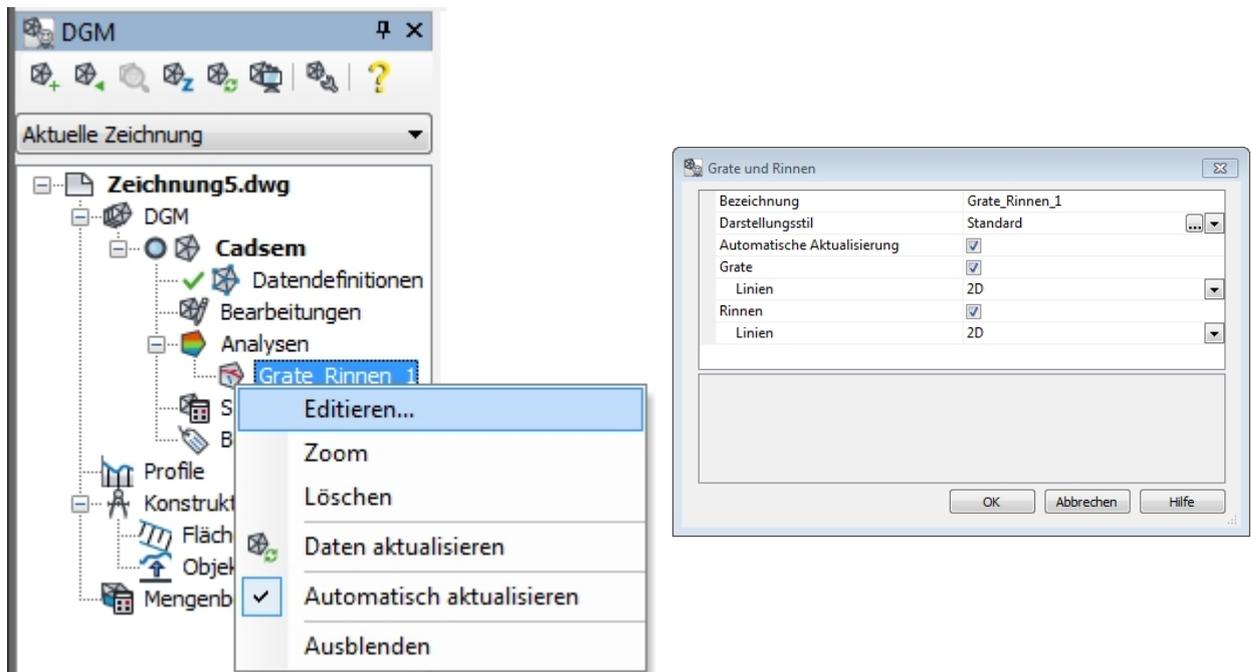
## Befehlsauswahl



Alle Optionen für die Ausgabe der Analyse **Grate und Rinnen** befinden sich im gleichnamigen Dialogfeld, welches über das Kontextmenü unter **Analysen** geöffnet wird. Im Dialogfeld stehen die Funktionen tabellarisch zur Verfügung. Jede Analyse erhält eine Bezeichnung, die automatisch vom Programm vorgegeben wird und benutzerdefiniert geändert werden kann. Die Darstellung in der Zeichnung ist abhängig vom ausgewählten **Darstellungsstil**.

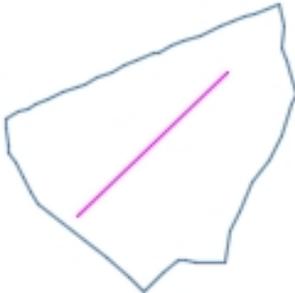
Analysen können optional **automatisch aktualisiert** werden, wobei Änderungen an der Geländeoberfläche direkt nachgeführt werden, was aber bei großen Geländemodellen Rechenzeit beanspruchen kann. Die Darstellung von Graten und Rinnen kann getrennt oder in Kombination erfolgen, wobei für die Zeichnungselemente - **Linien** jeweils die Darstellung als **2D** oder **3D** Element wählbar ist. Sowohl die Linien der Grate als auch die Linien der Rinnen werden jeweils auf einem separaten Zeichnungslayer erstellt.

## Befehle des Kontextmenü



- **Editieren** - Die Definition der Inhalte einer Analyse können jederzeit editiert werden. Dabei wird der gleiche Dialog geöffnet, welcher auch für die Erstellung einer Analyse Anwendung findet. Die bestehenden Zeichnungsinhalte werden dabei aktualisiert oder ggf. neu gezeichnet.
- **Zoom** - Mit dieser Funktion wird die Analyse in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt.
- **Löschen** - Das **Löschen** einer Analyse sollte immer durch Auswahl des betreffenden Elementes im Projektbrowser erfolgen. Die Funktion Löschen steht dabei im Kontextmenü zur Verfügung.
- **Automatische Aktualisierung** - Jede **Analyse** wird bei Änderungen innerhalb des Obeflächenmodells **automatisch aktualisiert**. Diese **Aktualisierung** kann **jederzeit deaktiviert bzw. aktiviert** werden. Wenn die automatische Aktualisierung deaktiviert wurde, erfolgt eine Kennzeichnung im Werkzeugbereich des DGM, wenn sich die Oberflächeninformationen geändert haben. In diesem Fall besteht die Möglichkeit der manuellen Aktualisierung der Analyse mit der Funktion **Daten aktualisieren**, welche Sie aus dem **Kontextmenü** aufrufen können.
- **Ausblenden** - Die Zeichnungselemente einer Analyse können komfortabel über den Menüpunkt **Ausblenden** deaktiviert werden. Dabei werden die betreffenden **Layer** der Zeichnungselemente **gefroren**.

## Sichtbarkeit



Mit dieser Funktion überprüfen Sie die Möglichkeit einer **Sichtverbindung zwischen zwei Punkten** unter der Vorgabe der **Augenhöhe** und einer **Zielobjekthöhe**. Sie werden aufgefordert den **Standpunkt** und der **Zielpunkt** im Grundriss einzugeben. Zusätzlich können die relativen Höhen des **Standpunktes** (Augenhöhe) und des **Endpunkt** (Zielpunkt) eingegeben werden, wobei hier die Höhen **über der Geländeoberfläche** gemeint sind, d.h. die tatsächlichen Geländehöhen werden automatisch vom Programm berechnet. Die Auswertung erfolgt optional als Textausgabe in einer Datei oder Grafisch in der Zeichnung.

### Beispiel einer Dateiausgabe:

Standpunkt: 74108.6455, 91715.6318, 184.4932

Augenhöhe: 1.7500

Bezeichnung:

Zielpunkt: 74258.7102, 91375.6415, 239.6661

Objekthöhe: 1.7500

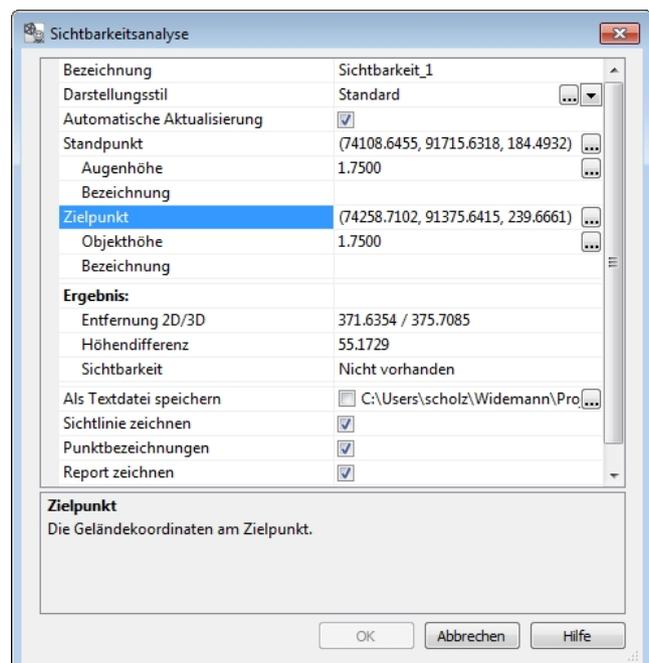
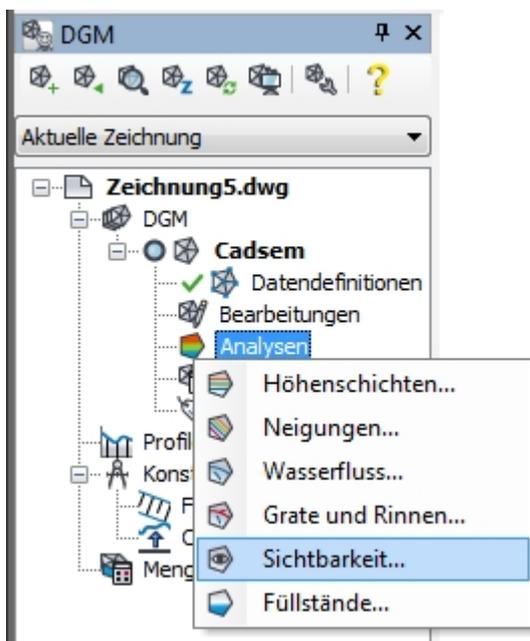
Bezeichnung:

Entfernung 2D/3D: 371.6354 / 375.7085

Höhendifferenz: 55.1729

Sichtbarkeit: Nicht vorhanden

## Befehlsauswahl



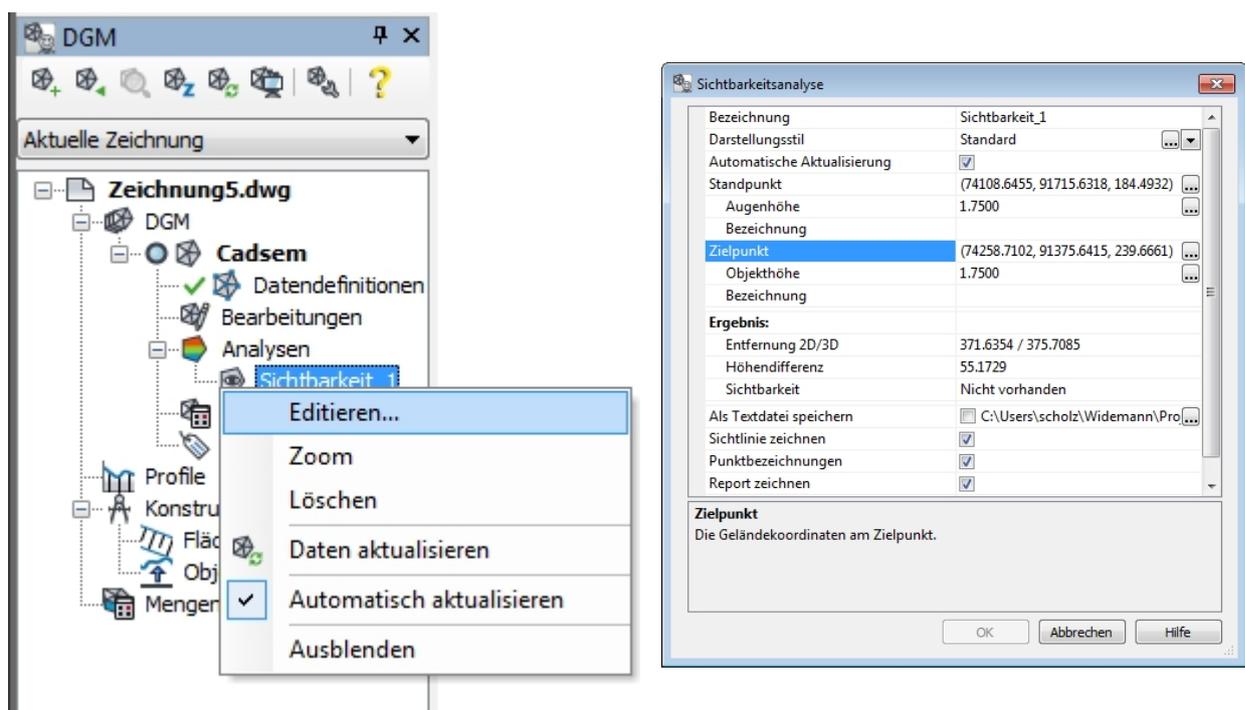
Alle Optionen für die Konfiguration und Ausgabe der Analyse **Sichtbarkeit** befinden sich im gleichnamigen Dialogfeld, welches über das Kontextmenü unter **Analysen** geöffnet wird. Im Dialogfeld stehen die Optionen tabellarisch zur Verfügung.

Jede Analyse erhält eine Bezeichnung, die automatisch vom Programm vorgegeben wird und benutzerdefiniert geändert werden kann. Die Darstellung in der Zeichnung ist abhängig vom ausgewählten **Darstellungsstil**. Analysen können optional **automatisch aktualisiert** werden, wobei Änderungen an der Geländeoberfläche direkt nachgeführt werden, was aber bei großen Geländemodellen Rechenzeit beanspruchen kann. Der **Standpunkt** bestimmt den Startpunkt der Analyse und wird i.d.R. in der Zeichnung ausgewählt. Für den Standpunkt können zusätzlich die **Augenhöhe** und eine **Bezeichnung** eingegeben werden. Die **Augenhöhe** definiert man als **relativen Wert** (z.B. 1.70m im Falle von metrischen Zeichnungseinheiten) über dem jeweils gewählten Standpunkt. Vom Programm erfolgt dann automatisch die Ermittlung der realen Geländehöhe. Die Bezeichnung wird für die Beschriftung des gewählten Punktes innerhalb der Zeichnung verwendet. Mit der Angabe des **Zielpunktes** erfolgt die Festlegung der Blickrichtung und des Endpunktes vom Sichtstrahl. Für den Zielpunkt können ebenfalls die **Augenhöhe** und eine **Bezeichnung** eingegeben werden.

Als Ergebnis werden die **Entfernung 2D/3D** zwischen den ausgewählten Punkten, die **Höhendifferenz** und die **Sichtbarkeit** ausgegeben. Das Ergebnis kann in eine externe **Textdatei** gespeichert werden. Für die grafische Ausgabe innerhalb der Zeichnung stehen die Optionen **Sichtlinie zeichnen**, **Punktbezeichnungen** sowie **Report zeichnen** zur Verfügung. Bei der Ausgabe eines Reports muss zusätzlich der **Einfügepunkt** für die Texte innerhalb der Zeichnung ausgewählt werden.

Die Ergebnisse der Analyse Sichtbarkeit werden auf separaten Zeichnungslayern erstellt.

## Befehle des Kontextmenüs



- **Editieren** - Die Definition der Inhalte einer Analyse können jederzeit editiert werden. Dabei wird der gleiche Dialog geöffnet, welcher auch für die Erstellung einer Analyse Anwendung findet. Die bestehenden Zeichnungsinhalte werden dabei aktualisiert oder ggf. neu gezeichnet.
- **Zoom** - Mit dieser Funktion wird die Analyse in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt.

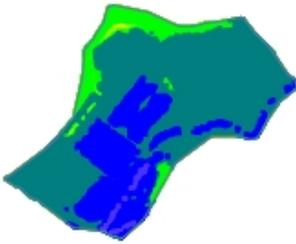
- **Löschen** - Das **Löschen** einer Analyse sollte immer durch Auswahl des betreffenden Elementes im Projektbrowser erfolgen. Die Funktion Löschen steht dabei im Kontextmenü zur Verfügung.
- **Automatische Aktualisierung** - Jede **Analyse** wird bei Änderungen innerhalb des Obeflächenmodells **automatisch aktualisiert**. Diese **Aktualisierung** kann **jederzeit deaktiviert bzw. aktiviert** werden. Wenn die automatische Aktualisierung deaktiviert wurde, erfolgt eine Kennzeichnung im Werkzeugbereich des DGM, wenn sich die Oberflächeninformationen geändert haben. In diesem Fall besteht die Möglichkeit der manuellen Aktualisierung der Analyse mit der Funktion **Daten aktualisieren**, welche Sie aus dem **Kontextmenü** aufrufen können.
- **Ausblenden** - Die Zeichnungselemente einer Analyse können komfortabel über den Menüpunkt **Ausblenden** deaktiviert werden. Dabei werden die betreffenden **Layer** der Zeichnungselemente **gefroren**.

## Füllstände



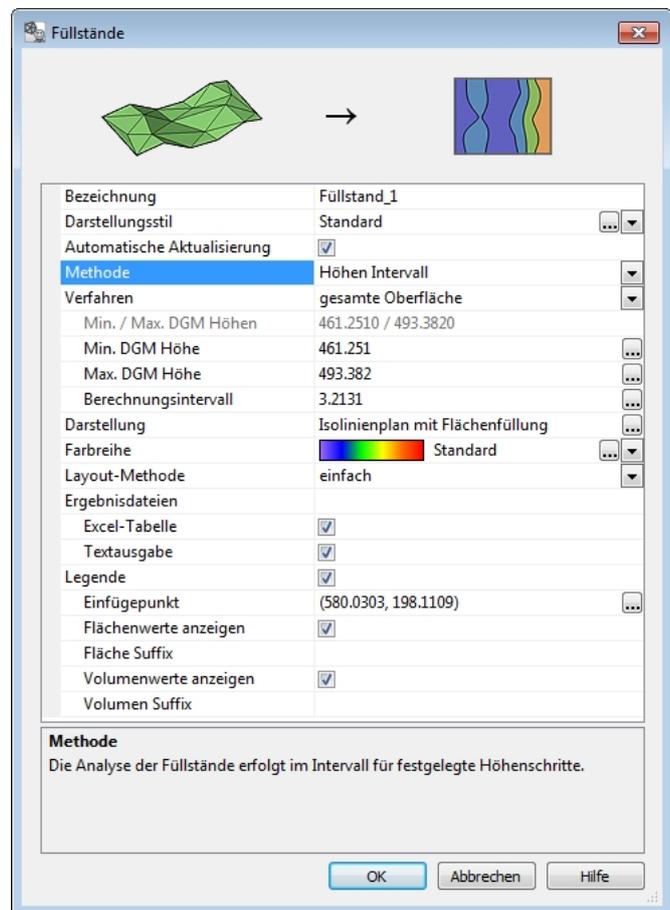
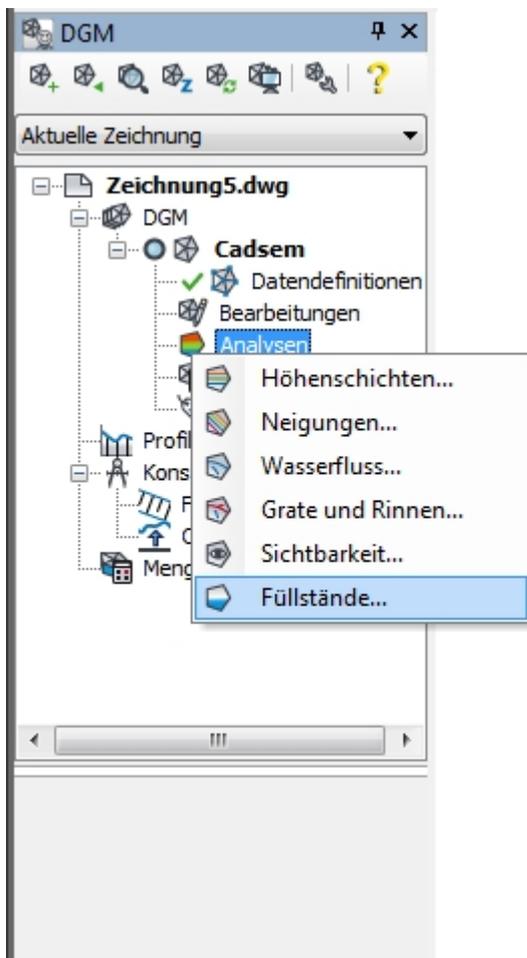
Bei dieser Analyse stehen zwei unterschiedliche Methoden zur Verfügung. Während mit der Funktion **Füllstände Höhen-Intervall** die Einzelvolumen innerhalb eines vorgegebenen Höhenintervalls zu einer Oberfläche ermittelt werden können, verfügt die Funktion **Becken Berechnung** über die Möglichkeit, die maximalen Füllstände der in der Oberfläche vorkommenden Senken und Becken zu finden und zu berechnen.

## Höhen Intervall



Mit der Funktion **Füllstände Höhen-Intervall** können die Einzelvolumen innerhalb eines vorgegebenen Höhenintervalls zu einer Oberfläche ermittelt werden. Es wird dabei eine Volumentabelle berechnet. Solche Volumentabellen können z.B. in der Planung und Analyse von **Regenrückhaltebecken** und Retentionszonen im Flussbau eingesetzt werden.

## Befehlsauswahl



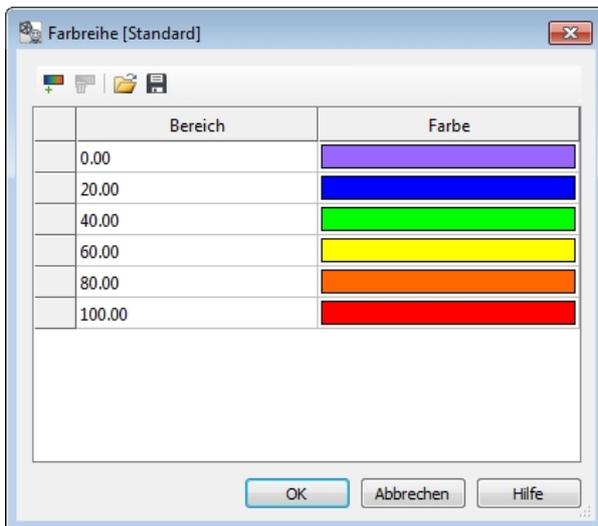
Alle Optionen für die Konfiguration und Ausgabe der Analyse **Füllstände Höhen-Intervall** befinden sich im Dialog **Füllstände**, welcher über das Kontextmenü unter **Analysen** geöffnet wird.

Im Dialogfeld stehen die Optionen tabellarisch zur Verfügung. Jede Analyse erhält eine Bezeichnung, die automatisch vom Programm vorgegeben wird und benutzerdefiniert geändert werden kann. Die Darstellung in der Zeichnung ist abhängig vom ausgewählten **Darstellungsstil**. Analysen können optional **automatisch aktualisiert** werden, wobei Änderungen an der Geländeoberfläche direkt nachgeführt werden, was aber bei großen Geländemodellen Rechenzeit beanspruchen kann. Für die Füllstand Analyse stehen zwei Verfahren zur Auswahl. Dabei kann entweder die **gesamte Oberfläche** oder ein **begrenzter Bereich in Form einer geschlossenen Polylinie** gewählt werden.



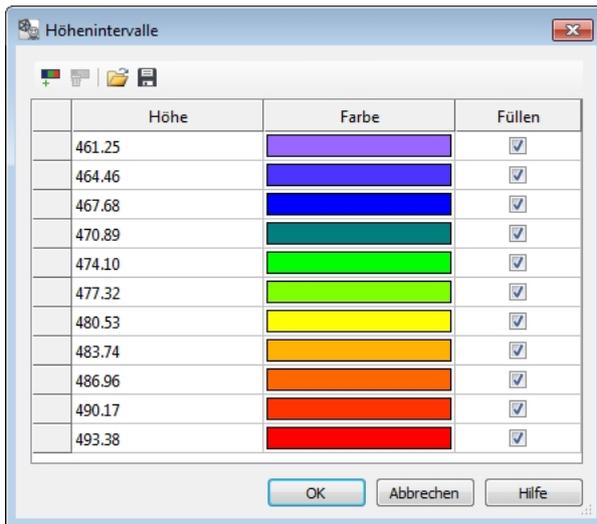
Die **Darstellung** kann als **Keine**, **Isolinienplan**, **Isolinienplan mit Flächenfüllung** erfolgen. Die Darstellung der grafischen Ergebnisse erfolgt als zusammengefasster Block.

Die **Farbreihe** beinhaltet ein Farbschema, welches zum Einfärben der Darstellungselemente verwendet wird. Zusätzlich zur Standard-Farbreihe, welche den Regenbogenfarben entspricht, besteht die Möglichkeit, der Auswahl von weiteren Farbschemen.



Eine Farbreihe definiert sich über Prozentwerte zwischen 0 und 100. Dabei werden den einzelnen Bereichen Farbwerte zugewiesen. Aus dem niedrigsten und maximalen Höhenwert ermittelt sich das Höhenspektrum, wofür die Aufteilung mit der Option **Füllhöhen Intervall** festgelegt wird. Den minimalen als auch den maximalen Höhenwert können Sie mit den Optionen für die **minimale Füllhöhe** als auch **maximale Füllhöhe** beeinflussen. Die zwischenliegenden Farbwerte des Höhenspektrums werden gemäß dem Intervall geradlinig interpoliert.

Prozentuale Farbreihen werden in einer Datei als Farbtabelle mit der Erweiterung **\*.clr** gespeichert. Sie können mit den Funktionen im Dialogfeld eigene Bereiche erstellen, bearbeiten und löschen.



Im Unterschied zur einfachen **Layout-Methode** können Sie im erweiterten Modus die berechneten Werte des Höhenspektrums benutzerdefiniert bearbeiten. Dabei wird für jeden Datenwert die Farbe als auch die Option zum ein-/ausschalten innerhalb der Spalte Füllen angezeigt, womit zusätzlich Einzelwerte ausgeblendet werden können. Der definierte Höhenbereich kann in einer Datei als Farbtabelle mit der Erweiterung **\*.cli** abgespeichert werden. Sie können mit den Funktionen im Dialogfeld eigene Bereiche erstellen, bearbeiten und löschen. Eine Mehrfachauswahl von Zeilen ist über die Standard Windows Funktionen möglich.

Bei der erweiterten Layout Methode werden die Zeilen für **minimale Füllhöhe, maximale Füllhöhe sowie Füllhöhen Intervall ausgeblendet.**

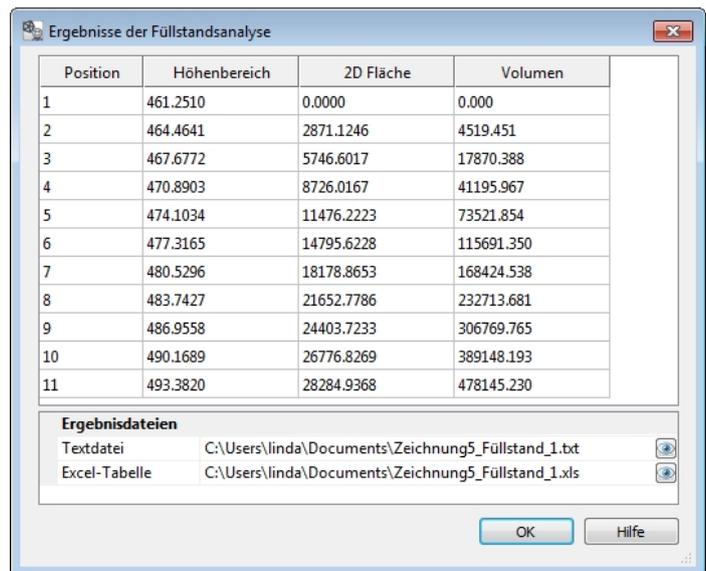
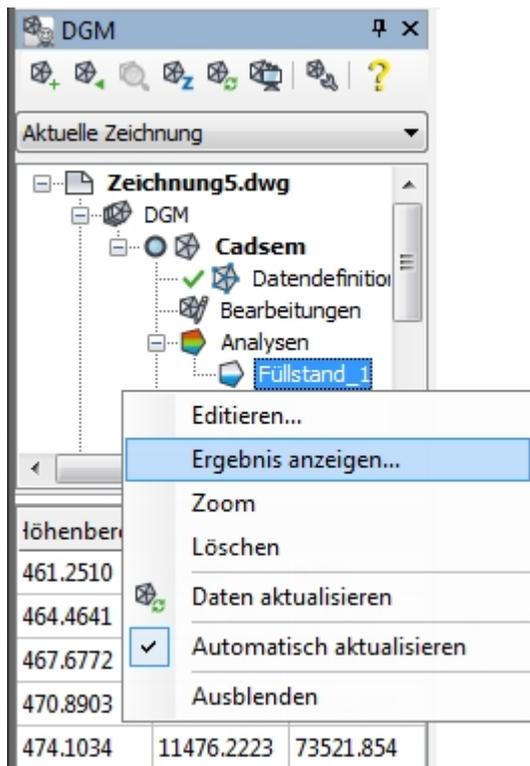
Für jede Analyse lassen sich die Ergebnisse in eine **Excel-Tabelle** oder **ASCII-Datei** exportieren. Der Speicherpfad dieser Daten entspricht dem Speicherort der Zeichnung.

Für die zusätzliche Erläuterung der Analyse besteht optional die Möglichkeit, eine **Legende** zu erstellen. Bei aktivierter Option **müssen** Sie den **Einfügekpunkt** für die Legende **vor der Erstellung der Analyse** in der Zeichnung auswählen. Als zusätzliche Option der Legende können die Flächengrößen der einzelnen Bereiche sowie ein frei wählbarer Suffix für die Werte ausgegeben werden.

## Ergebnisdialog

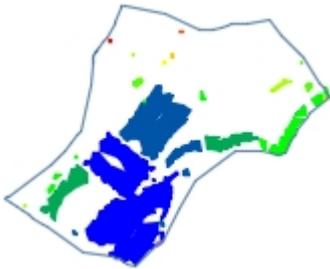
Der Ergebnisdialog erscheint je nach Komplexität der Berechnung unmittelbar nachdem der Hauptdialog mit **OK** bestätigt wurde. Der obere Teil des Ergebnisdialoges enthält das **Ergebnis** der **Analyse** unter Angabe des Höhenbereiches, der 2D-Fläche sowie dem entsprechenden Teilvolumen für diesen Höhenbereich.

Der Ergebnisdialog lässt sich jederzeit aus dem Kontextmenü der Analyse aus dem Projektbrowser aufrufen.



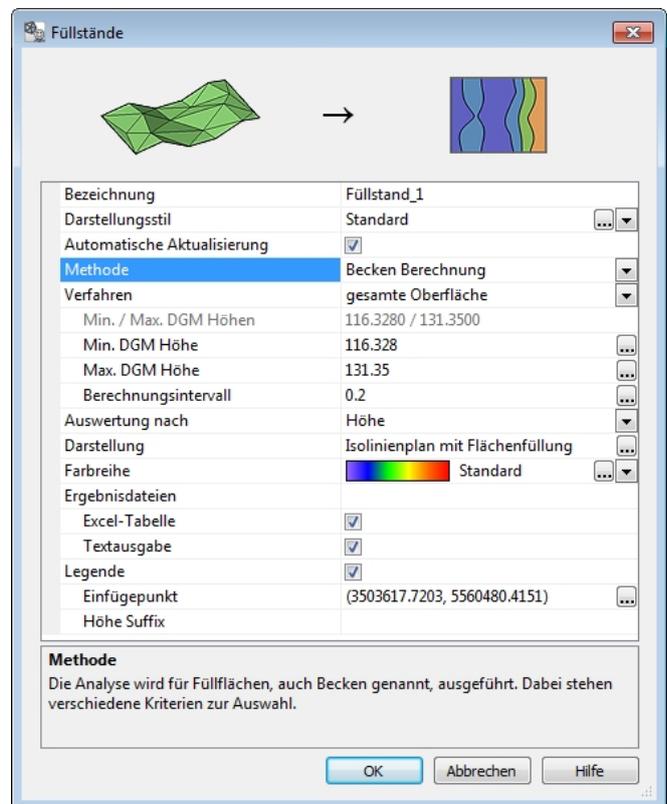
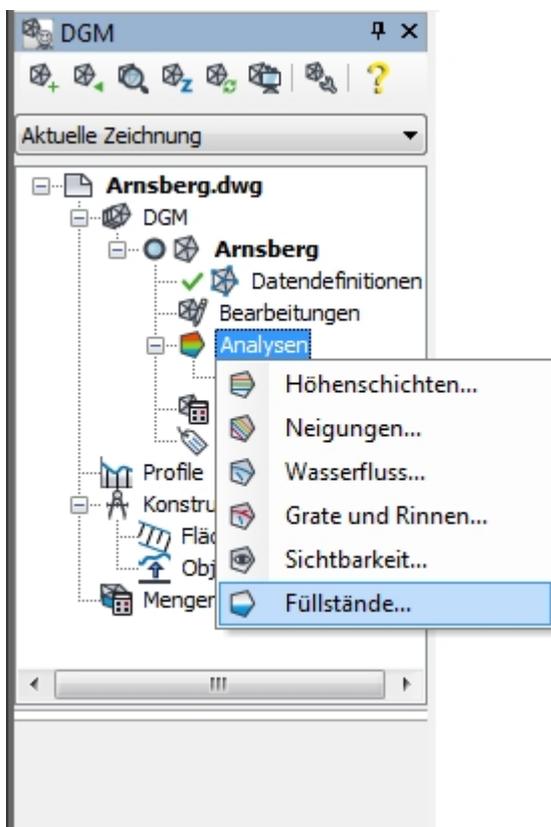
Die **tabellarische Auflistung** der Analyseergebnisse erfolgt **zusätzlich im unteren Teil des Projektbrowsers**, wenn die jeweils definierte Analyse im Projektbrowser ausgewählt wurde.

## Becken Berechnung



Die Analyse verfügt über eine **zweite Methode, Becken Berechnung**, mit der es möglich ist, die maximalen Füllstände der in der Oberfläche vorkommenden Senken und Becken zu finden und zu berechnen. Die **Uferlinien** der Becken sind ebenso darstellbar wie **Tiefen** und **Volumen**.

## Befehlsauswahl



Alle Optionen für die Konfiguration und Ausgabe der Analyse **Füllstände Becken Analyse** befinden sich im Dialog **Füllstände**, welche über das Kontextmenü unter **Analysen** geöffnet wird. Im Dialogfeld stehen die Optionen tabellarisch zur Verfügung. Jede Analyse erhält eine Bezeichnung, die automatisch vom Programm vorgegeben wird und benutzerdefiniert geändert werden kann. Die Darstellung in der Zeichnung ist abhängig vom ausgewählten **Darstellungsstil**. Analysen können optional **automatisch aktualisiert** werden, wobei Änderungen an der Geländeoberfläche direkt nachgeführt werden, was aber bei großen Geländemodellen Rechenzeit beanspruchen kann. Für die Füllstand Analyse stehen **zwei Verfahren** zur Auswahl. Dabei kann entweder die **gesamte Oberfläche** oder ein **begrenzter Bereich in Form einer geschlossenen Polylinie** gewählt werden.

Als Vorgabewerte für die Analyse werden die **Min. und Max. Geländehöhen** ermittelt und vom Programm automatisch vordefiniert. Die Werte für **Min. DGM Höhe** und **Max. DGM Höhe** können benutzerdefiniert geändert werden.

Für die Analyse selbst ergibt sich als Vorgabe ein automatisches **Berechnungsintervall** durch Subtraktion der Min. DGM Höhe von der Max. DGM Höhe geteilt durch 1000. Auch dieser Wert kann benutzerspezifisch angepasst werden.

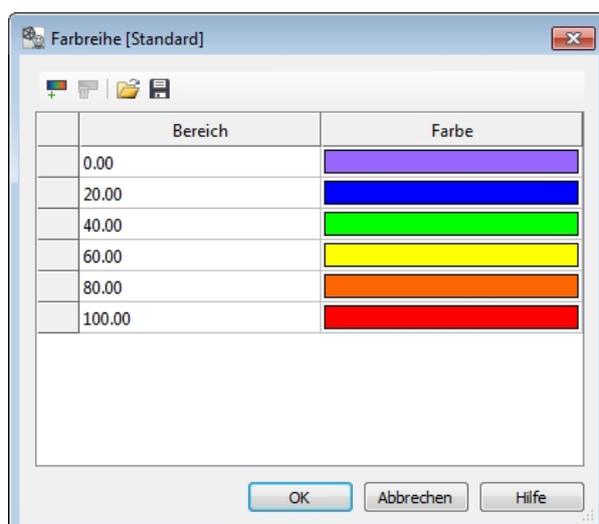
Für die **Auswertung** und die damit verbundene grafische Darstellung stehen 5 Kriterien zur Verfügung.

- **Höhe** - Die Darstellung und Einfärbung der Berechnungsergebnisse erfolgt an Hand der DGM Geländehöhen
- **Tiefe** - Die Darstellung und Einfärbung der Berechnungsergebnisse erfolgt an Hand der Beckentiefen
- **Umfang** - Die Darstellung und Einfärbung der Berechnungsergebnisse erfolgt an Hand des jeweiligen Beckenumfangs
- **Fläche** - Die Darstellung und Einfärbung der Berechnungsergebnisse erfolgt an Hand der Beckenflächen
- **Volumen** - Die Darstellung und Einfärbung der Berechnungsergebnisse erfolgt an Hand der einzelnen Beckenvolumen



Die **Darstellung** der Becken kann als **Keine**, **Isolinienplan**, **Isolinienplan mit Flächenfüllung** erfolgen. Die Darstellung der grafischen Ergebnisse erfolgt als zusammengefasster Block.

Die **Farbreihe** beinhaltet ein Farbschema, welches zum Einfärben der Darstellungselemente verwendet wird. Zusätzlich zur Standard-Farbreihe, welche den Regenbogenfarben entspricht, besteht die Möglichkeit, der Auswahl weiterer Farbschemen.



Eine Farbreihe definiert sich über Prozentwerte zwischen 0 und 100. Dabei werden den einzelnen Bereichen Farbwerte zugewiesen. Aus dem niedrigsten und maximalen Höhenwert ermittelt sich das Höhenspektrum, wofür die Aufteilung mit der Option **Füllhöhen Intervall** festgelegt wird. Den minimalen als auch den maximalen Höhenwert können Sie mit den Optionen für die **minimale und maximale Füllhöhe** beeinflussen. Die zwischenliegenden Farbwerte des Höhenspektrums werden gemäß dem Intervall geradlinig interpoliert.

Prozentuale Farbreihen werden in einer Datei als Farbtabelle mit der Erweiterung **\*.clr** gespeichert. Sie können mit den Funktionen im Dialogfeld eigene Bereiche erstellen, bearbeiten und löschen.

Für jede Analyse lassen sich die Ergebnisse in eine **Excel-Tabelle** oder **ASCII-Datei** exportieren. Der Speicherpfad dieser Daten entspricht immer dem Speicherort der Zeichnung.

Für die zusätzliche Erläuterung der Analyse besteht optional die Möglichkeit eine **Legende** zu erstellen. Bei aktivierter Option **müssen** Sie den **Einfügekpunkt** für die Legende **vor der Erstellung der Analyse** in der Zeichnung auswählen. Als zusätzliche Option der **Legende** können die Werte der einzelnen Bereiche sowie ein frei wählbarer **Suffix** für die Werte ausgegeben werden.

## Ergebnisdialog

Der Ergebnisdialog erscheint je nach Komplexität der Berechnung unmittelbar nachdem der Hauptdialog mit **OK** bestätigt wurde. Der obere Teil des Ergebnisdialoges enthält das **Ergebnis** der **Analyse** unter Angabe der Beckennummer, der Farbe, des DGM-Höhenbereiches, der max. Tiefe, des Umfangs, der 2D-Fläche, des Volumens sowie dem Füllstatus. Einzelne Becken können für die Darstellung **an-** oder **ausgeschaltet** werden. Ein **einzelnes oder mehrere ausgewählte Becken im Dialogfeld werden automatisch in der Zeichnung hervorgehoben dargestellt**. Ausgewählte Elemente können zusätzlich über das Kontextmenü der rechten Maustaste in der Zeichnung gezoomt sowie an- oder ausgeschaltet werden.

Ergebnisse der Füllstandsanalyse

Ergebnis Filter DGM-Höhe

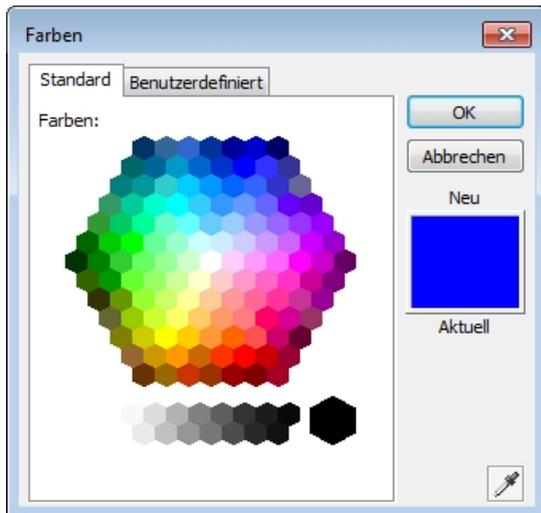
An	Becken	Farbe	DGM-Höhe	max. Tiefe	Umfang	Fläche	Volumen	Status
<input checked="" type="checkbox"/>	1		118.5610	0.4060	40.7486	37.0385	10.774	vollgefüllt
<input checked="" type="checkbox"/>	2		119.1700	2.6390	1561.7353	20142.4705	8224.095	vollgefüllt
<input checked="" type="checkbox"/>	3		119.1700	0.0000	10.4293	3.4232	0.000	vollgefüllt
<input checked="" type="checkbox"/>	4		119.1700	1.0150	35.7896	51.7690	22.000	vollgefüllt
<input checked="" type="checkbox"/>	5		119.3730	0.0000	23.7120	26.6369	0.000	vollgefüllt
<input checked="" type="checkbox"/>	6		119.3730	0.4060	468.9730	9136.9358	1484.554	vollgefüllt
<input checked="" type="checkbox"/>	7		119.3730	1.0150	21.6557	23.9217	9.254	vollgefüllt
<input checked="" type="checkbox"/>	8		119.3730	1.0150	213.1456	909.3943	358.269	vollgefüllt
<input checked="" type="checkbox"/>	9		119.3730	0.0000	38.9447	85.9112	0.000	vollgefüllt
<input checked="" type="checkbox"/>	10		119.3730	0.6090	46.4739	65.3385	17.015	vollgefüllt

40 Zeile(n)

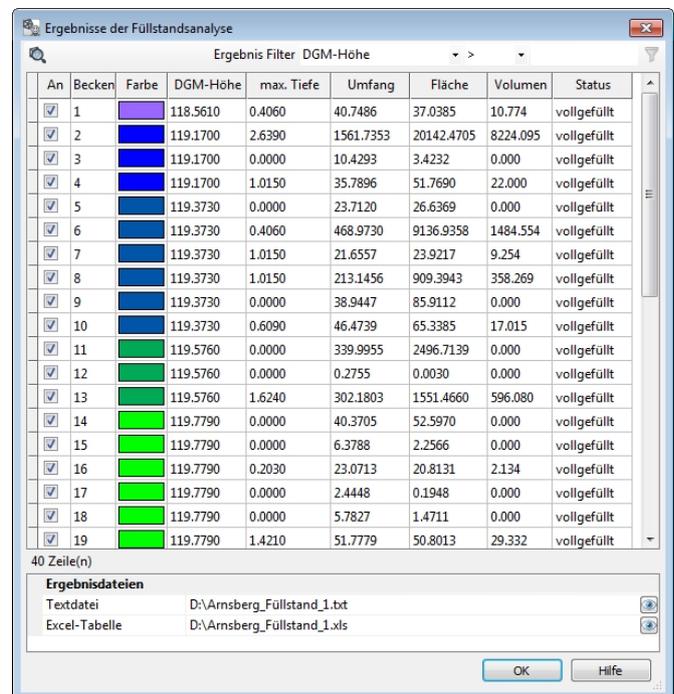
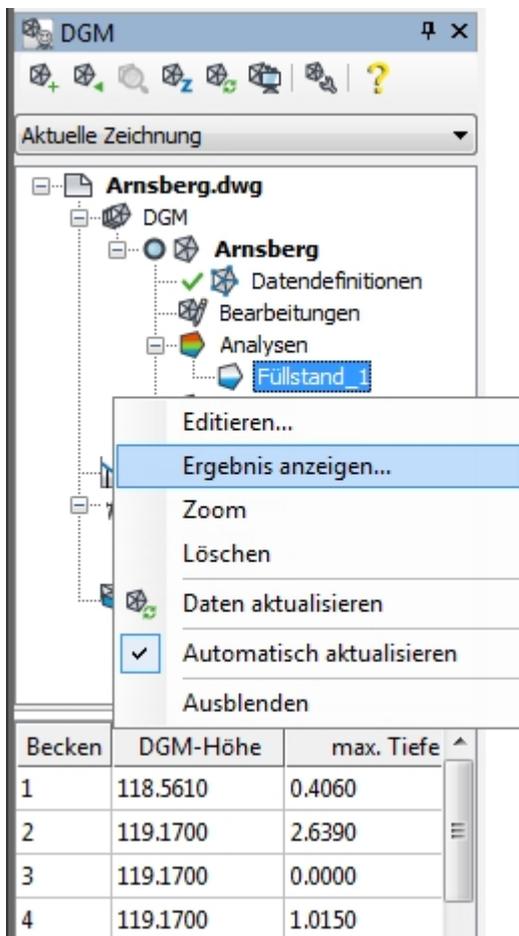
Ergebnisdateien

Textdatei	D:\Arnsberg_Füllstand_1.txt
Excel-Tabelle	D:\Arnsberg_Füllstand_1.xls

OK Hilfe



Der Farbwert eines Beckens lässt sich durch Doppelklick über die Ergebnisleiste nach der Berechnung ändern. Bei einer Neuberechnung der Analyse auf Grund von Änderungen einzelner Parameter werden manuell geänderte Farbwerte automatisch zurückgesetzt.



Der Ergebnisdialog lässt sich jederzeit aus dem Kontextmenü der Analyse aus dem Projektbrowser aufrufen.

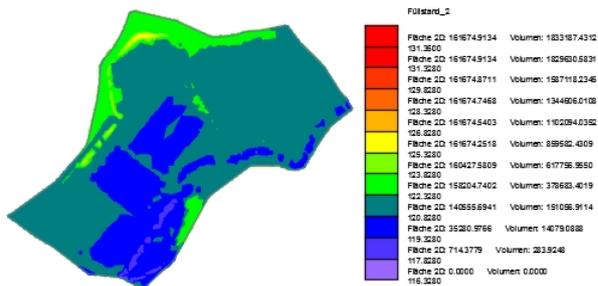
Die **tabellarische Auflistung** der Analyseergebnisse erfolgt **zusätzlich im unteren Teil des Projektbrowsers** nachdem die jeweils definierte Analyse im Projektbrowser ausgewählt wurde.

## Darstellung der Füllstände

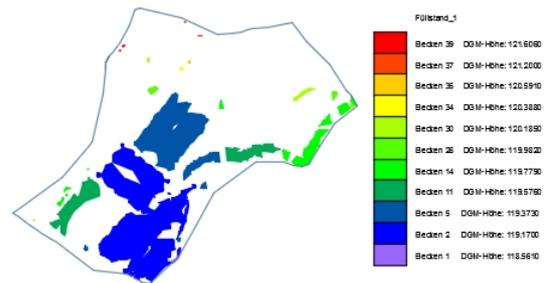


Die **Darstellung** beider Füllstandsanalysen kann als **Keine**, **Isolinienplan**, **Isolinienplan mit Flächenfüllung** erfolgen. Die Darstellung der grafischen Ergebnisse erfolgt als zusammengefasster Block.

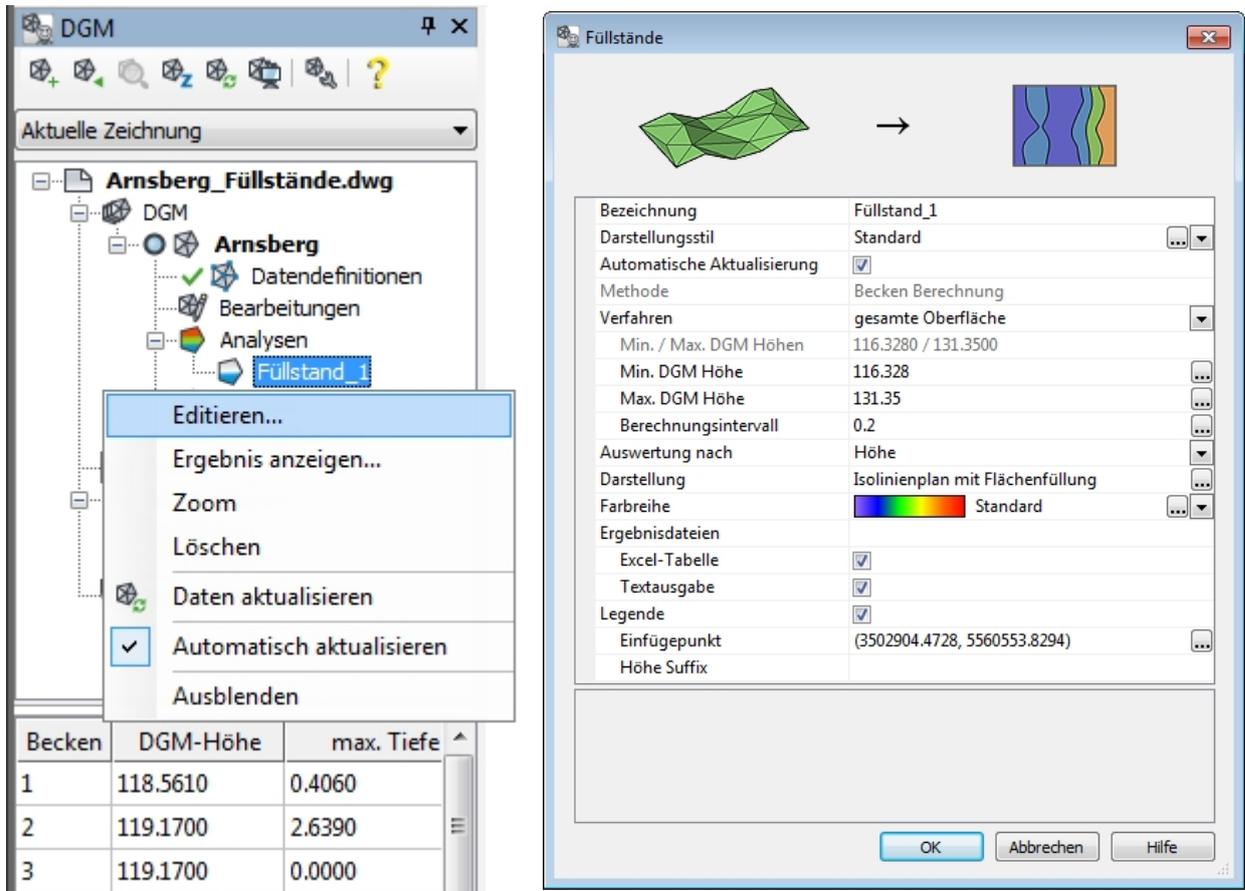
Beispiel einer Füllstandsanalyse mit Flächenfüllung



Beispiel einer Beckenanalyse mit Flächenfüllung



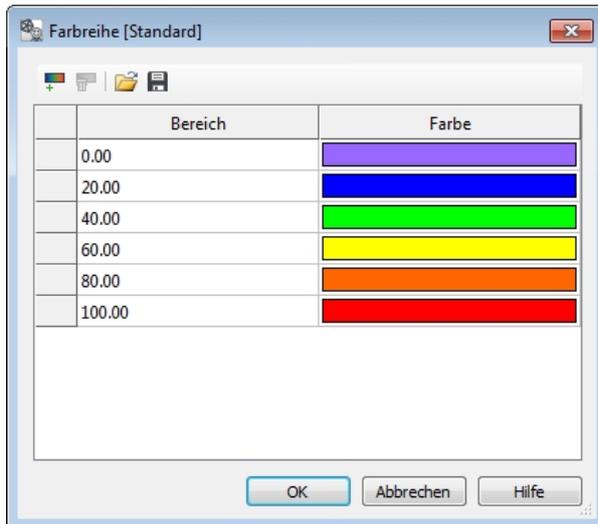
## Befehle des Kontextmenüs



- **Editieren** - Die Definition der Inhalte einer Analyse können jederzeit editiert werden. Dabei wird der gleiche Dialog geöffnet, welcher auch für die Erstellung einer Analyse Anwendung findet. Die bestehenden Zeichnungsinhalte werden dabei aktualisiert oder ggf. neu gezeichnet.
- **Zoom** - Mit dieser Funktion wird die Analyse in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt.
- **Löschen** - Das **Löschen** einer Analyse sollte immer durch Auswahl des betreffenden Elementes im Projektbrowser erfolgen. Die Funktion **Löschen** steht dabei im Kontextmenü zur Verfügung.
- **Automatische Aktualisierung** - Jede **Analyse** wird bei Änderungen innerhalb des Oberflächenmodells **automatisch aktualisiert**. Diese **Aktualisierung** kann **jederzeit deaktiviert bzw. aktiviert** werden. Wenn die automatische Aktualisierung deaktiviert wurde, erfolgt eine Kennzeichnung im Projektbrowser des DGMs, wenn sich die Oberflächeninformationen geändert haben. In diesem Fall besteht die Möglichkeit der manuellen Aktualisierung der Analyse mit der Funktion **Daten aktualisieren**, welche Sie aus dem **Kontextmenü** aufrufen können.
- **Ausblenden** - Die Zeichnungselemente einer Analyse können komfortabel über den Menüpunkt **Ausblenden** deaktiviert werden. Dabei werden die betreffenden **Layer** der Zeichnungselemente **gefroren**.

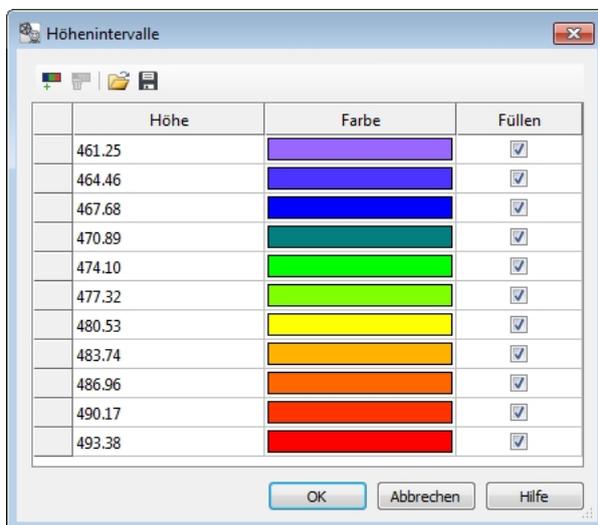
## Farbreihen

Die **Farbreihe** beinhaltet ein Farbschema, welches zum Einfärben der Darstellungselemente bei der Analyse von **Höhenschichten**, **Neigungen** und **Füllständen** verwendet wird. Zusätzlich zur Standard-Farbreihe, welche den Regenbogenfarben entspricht, besteht die Möglichkeit, der Auswahl von weiteren Farbschemen.



Eine Farbreihe definiert sich über Prozentwerte zwischen **0** und **100**. Dabei werden den einzelnen Bereichen Farbwerte zugewiesen. Aus dem niedrigsten und maximalen Wert ermittelt sich ein Spektrum welches in der Aufteilung des **Intervalls** der jeweiligen Analyse verwendet wird. Den minimalen als auch den maximalen Wert können Sie mit den Optionen der Analyse beeinflussen. Die zwischenliegenden Farbwerte des Spektrums werden gemäß dem Intervall **geradlinig interpoliert**.

Prozentuale Farbreihen werden in einer Datei als Farbtabelle mit der Erweiterung **\*.clr** gespeichert. Sie können mit den Funktionen im Dialogfeld eigene Bereiche erstellen, bearbeiten und löschen.



Im Unterschied zur einfachen **Layout-Methode** können Sie im erweiterten Modus die berechneten Werte des Höhenspektrums benutzerdefiniert bearbeiten. Dabei wird für jeden Datenwert die Farbe als auch die Option zum ein-/ausschalten innerhalb der Spalte Füllen angezeigt, womit zusätzlich Einzelwerte ausgeblendet werden können. Der definierte Höhenbereich kann in einer Datei als Farbtabelle mit der Erweiterung **\*.cli** abgespeichert werden. Sie können mit den Funktionen im Dialogfeld eigene Bereiche erstellen, bearbeiten und löschen. Eine Mehrfachauswahl von Zeilen ist über die Standard Windows Funktionen möglich.

Bei der **erweiterten Layout Methode** werden die Zeilen für die minimalen und maximalen Werte in der jeweiligen Analyse ausgeblendet.

# Statistik



Punkte	8874
Bruchkanten	7
Dreiecke	17656
2D/3D Fläche	4.5
Min/Max Flächenneigung	
Min/Max Höhe	532.929 / 996.368
Min/Max Dreiecksseitenlänge	0.001 / 900.349
Ausdehnung	(759771.936,196626.241):(74

Zu **jeder** im Projektbrowser dargestellten **DGM-Fläche** lässt sich jederzeit eine Statistik des TINs aufrufen.

Dazu ist ohne weitere Befehlsauswahl auf den Eintrag **Statistik** zu einer Fläche zu klicken. Hierbei ist es **unerheblich**, ob es sich um die aktuelle oder eine beliebige andere Fläche handelt. Anschließend werden die wichtigsten **geometrischen Kennwerte** im unteren Bereich des Projektbrowsers **tabellarisch** aufgeführt. Sollten einzelne Bereiche aufgrund der gewählten Breite des Projektbrowsers nicht vollständig lesbar sein, werden sie in einem **vollständigen Tooltip** angezeigt, sobald Sie in das entsprechende Feld klicken. Die Anzahl der dargestellten **Nachkommastellen** entspricht hierbei den AutoCAD-Einstellungen zu den Einheiten.

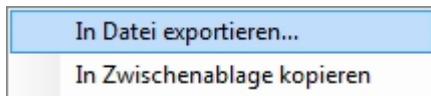
Die Statistik kann jederzeit **als Gesamtheit** in eine Textdatei exportiert werden. **Selektierte Inhalte** lassen sich in die Zwischenablage kopieren.

Folgende Werte werden ermittelt:

Name	Erklärung
<b>Punkte</b>	Anzahl der Punkte
<b>Bruchkanten</b>	Anzahl der Bruchkanten
<b>Dreiecke</b>	Anzahl der Dreiecke
<b>2D-/3D-Fläche</b>	Gesamtfläche in der Projektion (2D) und in der Abwicklung (3D)
<b>Min/Max Flächenneigung</b>	Die minimale und maximale Flächenneigung der Dreiecke
<b>Min/Max Höhe</b>	Die minimale und maximale Geländehöhe
<b>Min/Max Dreiecksseitenlänge</b>	Die minimale und maximale Länge der Dreiecksseiten
<b>Ausdehnung</b>	Die minimale und maximale XY-Ausdehnung der Fläche als Koordinatenpaare (min X, MinY) : (max X, max Y)

**Hinweis:** Die Statistik berücksichtigt stets nur den durch Grenzlinien festgelegten Bereich des TINs.

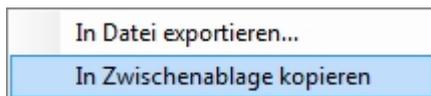
## In Datei exportieren



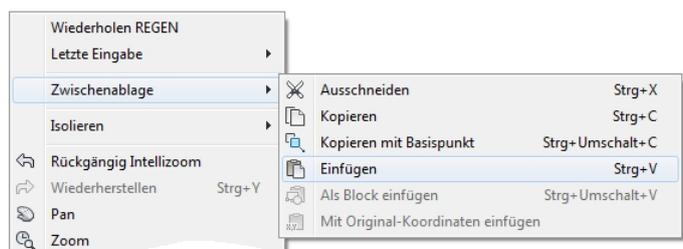
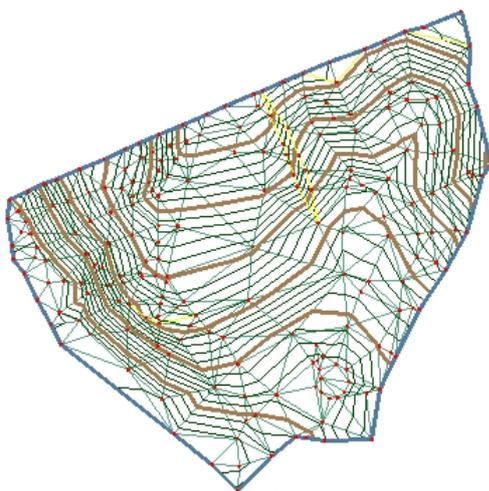
Arnbergen_Nord_Statistik - Editor	
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?	
Oberflächenbezeichnung:	Arnbergen_Nord
Erstelldatum	15.09.2010
Anzahl Punkte	8874
Anzahl Bruchkanten	7
Anzahl Dreiecke	17656
Minimaler Höhenwert	532.929
Maximaler Höhenwert	996.368
Min X,Y Koordinate	759771.936,196626.241
Max X,Y Koordinate	760733.574,198421.271
2D-Fläche	1693283.287412
3D-Fläche	2423714.589341
Minimale Neigung	0.000
Maximale Neigung	89.964
Minimale Dreiecksseitenlänge	0.001
Maximale Dreiecksseitenlänge	900.349

Die gesamte Statistik lässt sich bei Bedarf in eine frei wählbare Textdatei exportieren, wenn der Befehl **in Datei exportieren** aus dem **Kontextmenü** aufgerufen wird. Als Vorgabe des Dateinamens wird die Bezeichnung der DGM-Fläche mit dem **Suffix \_Statistik** und der Dateierdung **\*.txt** im Zeichnungsverzeichnis verwendet.

## In Zwischenablage kopieren



Ausgewählte Bereiche der statistischen Auswertung lassen sich in die **Zwischenablage** kopieren und sich anschließend auf vielfältige Weise weiterverwenden. Wenn Sie die Zwischenablage durch Aufruf des Befehls im **Kontextmenü** oder einfach mit Hilfe der Tastenkombination **Strg + V** einfügen, wird der Inhalt automatisch als **Mtext** eingefügt, welcher sich optimal formatieren lässt. So können beispielsweise die jeweiligen Werte mit Hilfe von **Tabstops** auf einfache Weise untereinander gebracht werden.



Punkte	215
Bruchkanten	4
Dreiecke	381
2D/3D Fläche	28284.936768 / 29327.795839
Min/Max Flächenneigung	0 / 33
Min/Max Höhe	461.2510 / 493.3820
Min/Max Dreiecksseitenlänge	1.0624 / 66.3221
Ausdehnung	(31.1790,19.3840):(252.3360,240.8220)

---

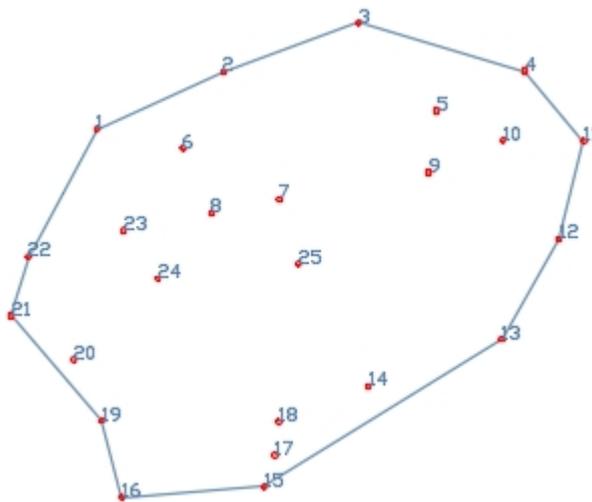
# Beschriftungen

## Überblick



Im Bereich der Beschriftungen stehen Funktionen für die Ausgabe von Textinformationen zu den entsprechenden Darstellungselementen der aktuellen Oberfläche zur Verfügung. Es können die Elemente **Punkt**, **Dreieck**, **Isolinie** beschriftet werden. Für die Textausgabe von Höhenwerten an beliebig gewählten Stellen innerhalb der aktuellen Oberfläche ist die Funktion **interpolierte Höhen** anzuwenden. Die Beschriftungen sind assoziativ, d. h. bei Änderungen innerhalb der Oberflächendefinition werden die dargestellten Texte automatisch aktualisiert, wenn die gleichnamige Option **Automatisch aktualisieren** aktiviert ist. Für die Beschriftungen gelten stets die Einstellungen des ausgewählten Darstellungsstils.

## Punkte



Bei der Punktbeschriftung werden je nach Einstellungen im Beschriftungsstil die **Punktnummer**, die **Punktbezeichnung**, die **Koordinaten** und die **Höhen** der Punkte der aktiven DGM-Fläche beschriftet. Die Punktbeschriftungen werden automatisch auf einem DGM Layer abgelegt, welcher sich aus der Oberflächenbezeichnung sowie dem gewählten Suffix aus dem Beschriftungsstil zusammensetzt (bei Verwendung des Standardstils *\$lbp\$Oberfläche\_1\$\_DGM\_Beschriftung\_Punkte*).

## Alle Punkte



Mit der Funktion **alle Punkte in die Liste** einfügen können alle Punkte der aktuellen Oberfläche für die Beschriftung ausgewählt werden. In der Liste werden dabei die Eigenschaften der Punkte angezeigt, welche aber nicht editiert werden können. Verwenden Sie hierfür bitte immer die Funktion **Datendefinition**. Die ausgewählten Punkte werden dabei gleichzeitig in der Liste markiert.

Beschriftungen [Oberfläche\_1]

Darstellungsstil: Standard

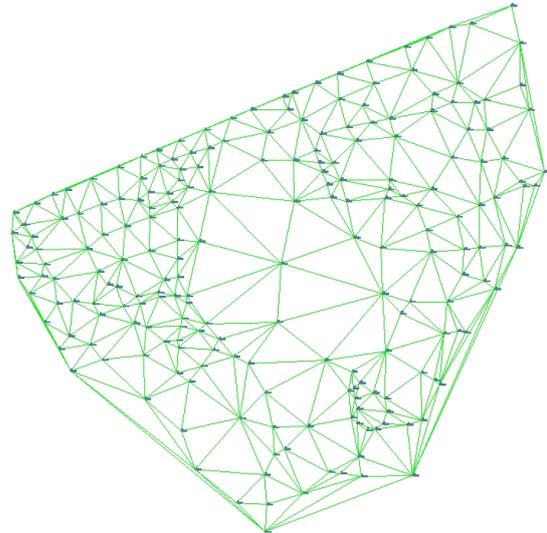
Automatisch aktualisieren:

Punkte
  Dreiecke
  Interpolierte Höhen

Punktnummer	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Code
37		100.000	155.750	486.625	
38		122.142	193.336	492.748	
39		111.299	188.651	490.820	
40		100.336	183.894	486.493	
41		91.350	179.889	482.649	
42		84.861	177.231	481.174	
43		75.280	172.775	479.610	
44		64.063	167.935	478.043	
45		53.598	163.254	474.442	

215 Zeile(n)

OK Abbrechen Hilfe



## Punkte in Zeichnung wählen



Mit der Funktion **Punkte in Zeichnung wählen** können ausgewählte Punkte der aktuellen Oberfläche für die Beschriftung definiert werden. In der Liste werden dabei die Eigenschaften der Punkte angezeigt, welche aber nicht editiert werden können. Verwenden Sie hierfür bitte immer die Funktion **Datendefinition**. Die ausgewählten Punkte werden dabei gleichzeitig in der Zeichnung markiert und Sie können somit die Auswahl optisch überprüfen.

Beschriftungen [Cadsem]

Darstellungsstil: Standard

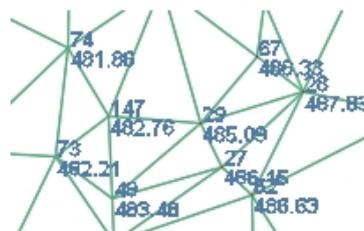
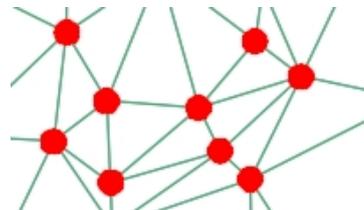
Automatisch aktualisieren:

Punkte
  Dreiecke
  Isolinen
  Interpolierte Höhen

Punktnummer	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Code
27	19	97.4900	158.1360	486.1480	
29	18	95.7060	161.7520	485.0890	
43	116	88.5820	151.6860	483.3380	
48	126	88.4040	155.4770	483.4770	
73	84	83.6150	158.8910	482.2080	
74	85	84.7450	168.0650	481.8550	
75	86	75.7060	159.4600	480.2260	
147	125	88.0420	162.3070	482.7630	

Zeile 1 von 8 8 Zeile(n) ausgewählt  Filter: 8 von 18 Punkten

OK Abbrechen Hilfe



## Zoom auf ausgewählte Punkte



Die **ausgewählten Punkte** der Liste können in der Zeichnung gezoomt werden. Für die bessere Erkennbarkeit der Punkte werden diese zusätzlich mit einem roten Kreis hervorgehoben.

## Zoom auf die Oberfläche



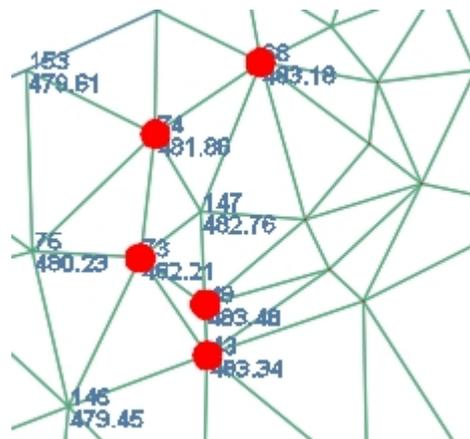
Die **aktuelle Oberfläche** wird mit dieser Funktion auf die **Bildschirmgrenzen gezoomt** dargestellt.

## Ausgewählte Punktbeschriftungen löschen

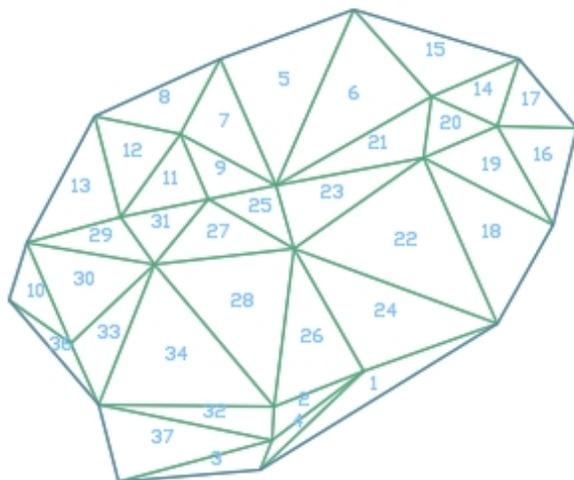


Mit der Funktion **ausgewählte Punktbeschriftungen löschen** werden in der Zeichnung vorhandene Beschriftungen der Punkte gelöscht. Die zu löschenden Punkte müssen **vorher in der Liste ausgewählt** werden. Zusätzlich werden die ausgewählten Punkte in der Zeichnung markiert angezeigt. Mit dieser Darstellung haben Sie eine optische Kontrolle über die Auswahl der Liste und können ggf. Korrekturen der Auswahl vornehmen. Die Auswahl ist natürlich auch möglich, wenn die Punkte zuvor mit der entsprechenden Funktion **in der Zeichnung gewählt** wurden.

Punktnummer	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Code
43	116	88.5820	151.6860	483.3380	
48	126	88.4040	155.4770	483.4770	
68	128	92.4350	173.3580	483.1760	
69	46	185.1340	119.5660	471.9900	
73	84	83.6150	158.8910	482.2080	
74	85	84.7450	168.0650	481.8550	
75	86	75.7060	159.4600	480.2260	
146	87	78.3060	147.9430	479.4460	
147	125	88.0420	162.3070	482.7630	



## Dreiecke



Jedes Dreieck erhält bei der Erzeugung des TIN eine eindeutige Dreiecksnummer. Diese Nummer kann zur Ausgabe von Flächenplänen, z. B. bei einer Berechnung über die **Prismenmethode**, gezeichnet werden. Mit dem Menüpunkt **Dreiecke** wird das gesamte aktuelle TIN oder ein ausgewählter Teilbereich von Dreiecken beschriftet. Die Texte erscheinen jeweils im **Schwerpunkt** eines Dreiecks. Die Dreiecksnummern werden automatisch auf einem DGM Layer abgelegt, welcher sich aus der Oberflächenbezeichnung sowie dem gewählten Suffix aus dem Beschriftungsstil zusammensetzt (bei Verwendung des Standardstils *\$!bt\$Oberfläche\_1\$\_DGM\_Beschriftung\_Dreiecke*).

## Alle Dreiecke



Mit der Funktion **alle Dreiecke in Liste einfügen** können alle Dreiecke der aktuellen Oberfläche für die Beschriftung ausgewählt werden. In der Liste werden dabei die Punkte der Dreieckskanten angezeigt, welche aber nicht editiert werden können. Verwenden Sie hierfür bitte immer die Funktion **Datendefinition**. Die ausgewählten Punkte werden dabei gleichzeitig in der Liste markiert.

Beschriftungen [Cadsem]

Darstellungsstil: Standard

Automatisch aktualisieren:

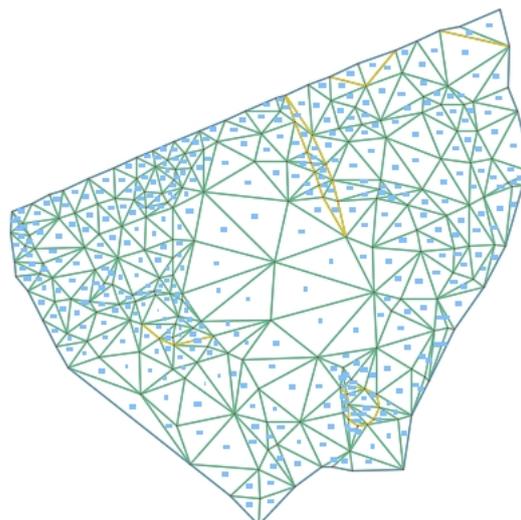
Punkte
  Dreiecke
  Isolinien
  Interpolierte Höhen

Punktendarstellung: Nummer

Dreiecksnummer	Bezeichnung	1. Punkt	2. Punkt	3. Punkt
0	16	26	22	25
1	1	1	2	3
8	6	7	11	5
3	3	5	4	7
5	68	24	1	3
7	5	8	10	6
10	2	6	4	5
11	17	5	13	6
12	4	8	9	10

381 Zeile(n)

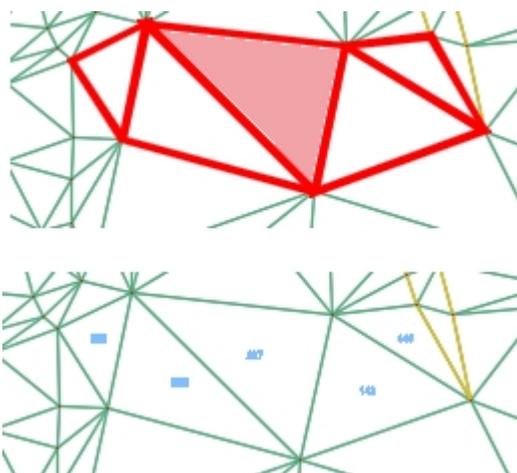
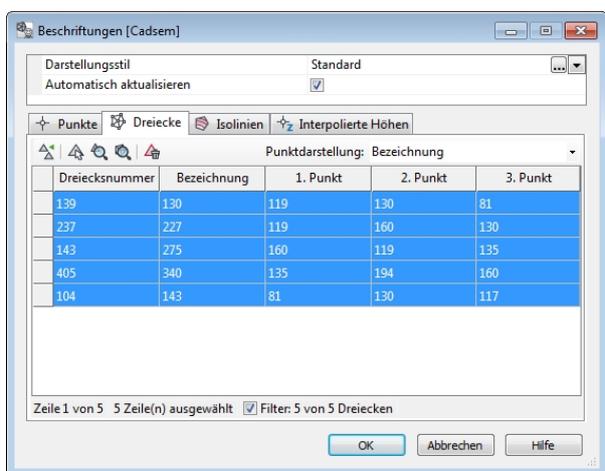
OK Abbrechen Hilfe



## Dreiecke in der Zeichnung wählen



Mit der Funktion **Dreiecke in der Zeichnung wählen** können ausgewählte Dreiecke der aktuellen Oberfläche für die Beschriftung definiert werden. In der Liste werden dabei die Punkte der Dreieckskanten angezeigt, welche aber nicht editiert werden können. Verwenden Sie hierfür bitte immer die Funktion **Datendefinition**. Die ausgewählten Dreiecke werden dabei gleichzeitig in der Zeichnung markiert und Sie können somit die Auswahl optisch überprüfen.



## Zoom auf ausgewählte Dreiecke



Die **ausgewählten Dreiecke** der Liste können in der Zeichnung gezoomt werden. Für die bessere Erkennbarkeit der Dreiecke werden diese zusätzlich rot hervorgehoben.

## Zoom auf die Oberfläche

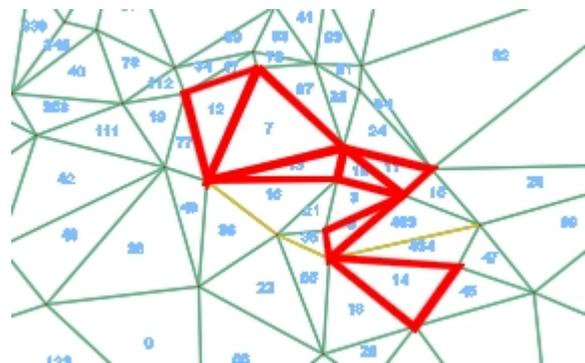
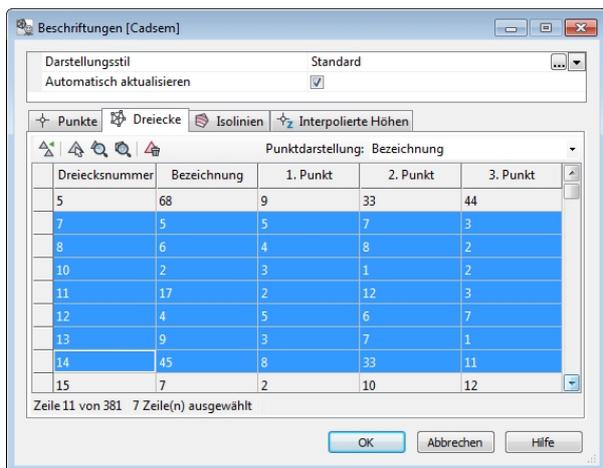


Die **aktuelle Oberfläche** wird mit dieser Funktion **auf die Bildschirmgrenzen gezoomt** dargestellt.

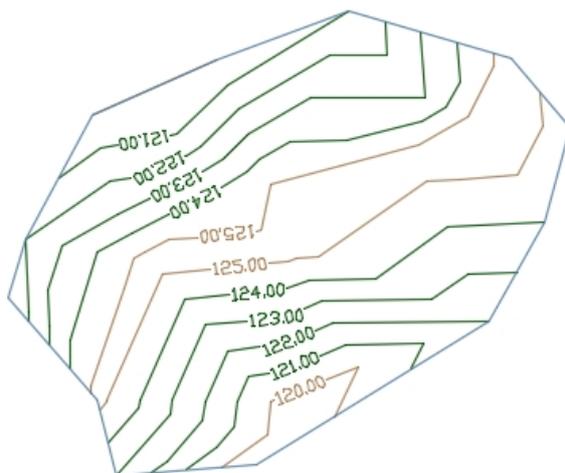
## Ausgewählte Dreiecksbeschriftungen löschen



Mit der Funktion **ausgewählte Dreiecksbeschriftungen löschen** werden in der Zeichnung vorhandene Beschriftungen der Dreiecke gelöscht. Die zu löschenden Dreiecksbeschriftungen **müssen vorher in der Liste ausgewählt** werden. Zusätzlich werden die ausgewählten Dreiecke in der Zeichnung markiert angezeigt. Mit dieser Darstellung haben Sie eine optische Kontrolle über die Auswahl der Liste und können ggf. Korrekturen der Auswahl vornehmen. Die Auswahl ist natürlich auch möglich, wenn die Dreiecke zuvor mit der entsprechenden Funktion **in der Zeichnung gewählt** wurden.



## Isolinien



Der Isolinienplan kann mit dieser Funktion recht schnell und grafisch erstellt werden. Die Beschriftung von Isolinien richtet sich vorwiegend nach gestalterischen Gesichtspunkten. Sie werden aufgefordert, eine **Bezugslinie** an den zu beschriftenden Isolinien zu zeigen. Daraufhin wird die Isolinie am Schnittpunkt mit dieser Bezugslinie beschriftet und an der **Textstelle aufgebrochen**. Der Text wird mit dem aktuellen Beschriftungsstil erstellt und an der Linie ausgerichtet gezeichnet. **Alternativ** kann eine **AutoCAD-Linie** oder **Polylinie** als Hilfselement dienen, um an den Kreuzungspunkten zwischen Hilfslinie und Isolinie jeweils automatisch den entsprechenden Beschriftungstext anzutragen. Die Beschriftungen werden automatisch auf einem DGM-Layer abgelegt, welcher sich aus der Oberflächenbezeichnung sowie dem gewählten Suffix aus dem Beschriftungsstil zusammensetzt.

Es werden jeweils die Layer für **Haupt-** und **Nebenhöhenlinien** unterschieden und die Zeichnungselemente auch separat auf diesen abgelegt.

Bei Verwendung des Standardstils sind dies *\$lbi\$Oberfläche\_1\$\_DGM\_Beschriftung\_Isolinien\_HI* sowie *\$lbi\$Oberfläche\_1\$\_DGM\_Beschriftung\_Isolinien\_NI* )

**Hinweis!** Sie können die **Darstellung** und auch die **Anzahl der Nachkommastellen** für Haupt- und Nebenhöhenlinien getrennt **in der Stildefinition** für Beschriftungen **festlegen**.

## Neue Zaunlinie hinzufügen

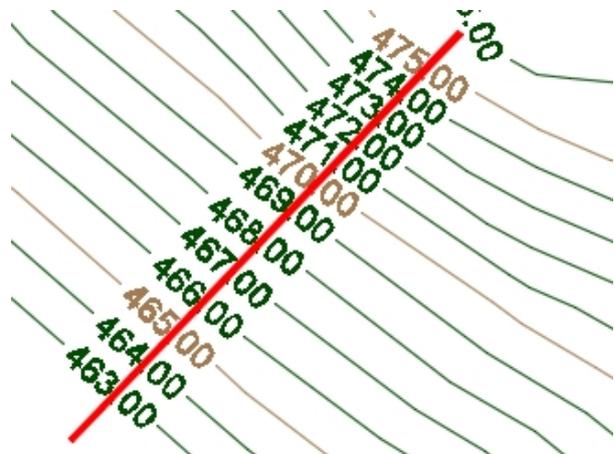


Eine **Zaunlinie** definiert den **Einfügapunkt der Beschriftungstexte** an den **Schnittpunkten** mit den **Isolinien**. Zum Zeichnen der Zaunlinie wird die Funktion **Plinie verfolgen** verwendet, welche in der Funktionalität mit der AutoCAD-Funktion **Polylinie zeichnen** vergleichbar, jedoch um mehrere Optionen erweitert ist. Nach der Auswahl des Startpunktes der Zaunlinie stehen die folgenden Optionen in der Befehlszeile zur Verfügung:

*Nächsten Punkt angeben oder [Kreisbogen/Schließen/Halbbreite/sehnenLänge/Zurück/Breite/stanzenEin/stanzenOptionen/Hilfe]:*

Sie können nun in gewohnter Weise zeichnen und den Befehl mit **Enter** abschließen. Hierbei werden alle **Schnittpunkte der Zaunlinie** mit Angabe der Koordinaten und des Isolinien-Typs in den Beschriftungsdialog übernommen.

Zaunlinie/Punkt	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Typ
Zaunlinie 1				
1	79.6606	83.0432	463.0000	Nebenh...
2	81.0534	84.5151	464.0000	Nebenh...
3	82.4462	85.9870	465.0000	Hauptth...
4	83.8389	87.4589	466.0000	Nebenh...
5	85.2317	88.9308	467.0000	Nebenh...
6	86.6647	90.4452	468.0000	Nebenh...
7	88.1549	92.0201	469.0000	Nebenh...
8	89.3009	93.2312	470.0000	Hauptth...

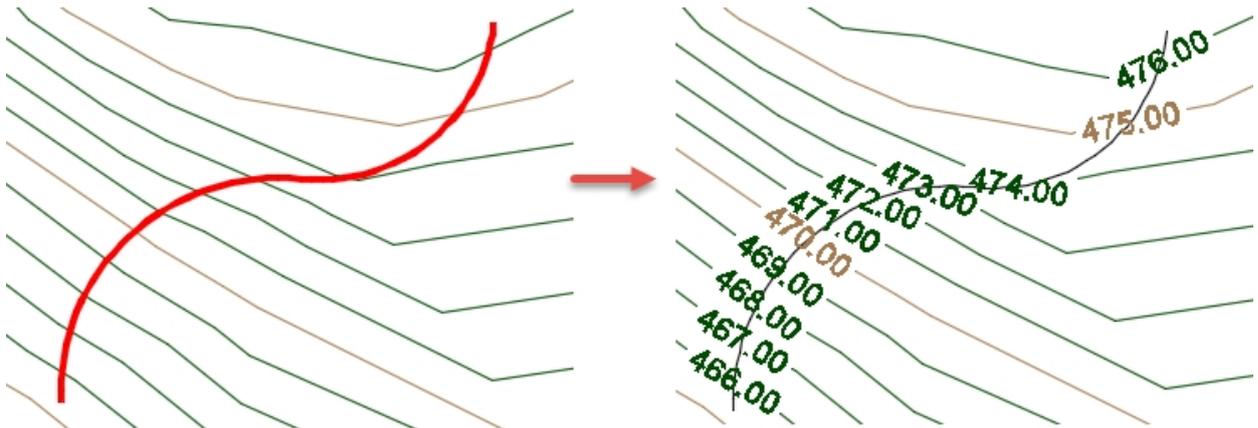


Die Zaunlinie wird hierbei in der Zeichnung als dicke rote Linie dargestellt. Nach der Bestätigung mit **OK** erfolgt die Beschriftung gemäß den Einstellungen im aktuell zugewiesenen **Beschriftungsstil**. Jede beschriftete **Isolinie** wird automatisch am Beschriftungspunkt im Bereich des Textwertes **unterbrochen** dargestellt.

## Zaunlinien aus den Zeichnungselementen holen



Diese Funktion **übernimmt** eine bereits **gezeichnete Linie** oder eine **2D-/3D-Polylinie** für die Beschriftungszuweisung. Die **Zaunlinie** definiert den **Einfügepunkt der Beschriftungstexte** an den **Schnittpunkten** mit den **Isolinien**. Alle **Schnittpunkte der Zaunlinie** werden hierbei mit Angabe der Koordinaten und des Isolinien-Typs in den Beschriftungsdialog übernommen.



Nach der Bestätigung mit **OK** erfolgt die Beschriftung gemäß den Einstellungen im aktuell zugewiesenen **Beschriftungsstil**. Jede beschriftete **Isolinie** wird automatisch am Beschriftungspunkt im Bereich des Textwertes **unterbrochen** dargestellt.

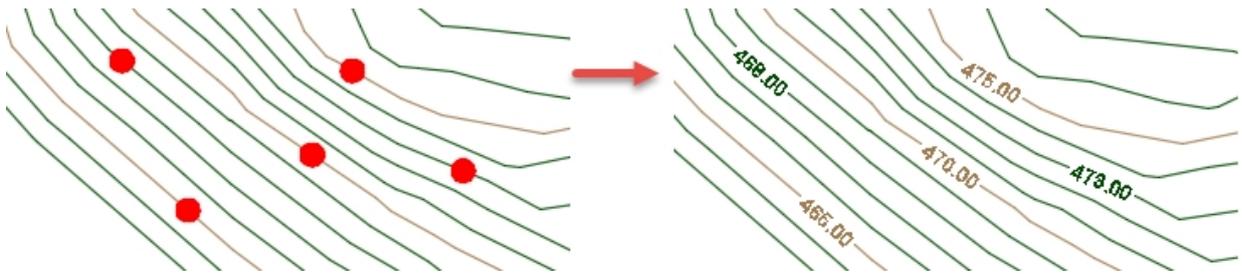
## Neuen Beschriftungspunkt hinzufügen



Zaunlinie/Punkt	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Typ
Punkt 1	82.4095	86.0195	465.0000	Haupt...
Punkt 2	92.8833	90.7467	470.0000	Haupt...
Punkt 3	96.2751	97.9147	475.0000	Haupt...
Punkt 4	105.6163	89.3798	473.0000	Neben...
Punkt 5	76.8406	98.7711	468.0000	Neben...

Diese Funktion ermöglicht die gezielte **manuelle Beschriftung** von Isolinien. Dazu werden Sie aufgefordert die betreffenden Isolinien an **der Stelle ihrer Beschriftung** zu **selektieren**. Alle gültigen Selektionen werden hierbei durch einen **dicken roten Punkt** in der Zeichnung markiert. Nach der Beendigung der Auswahl mit **Enter** werden alle Punkte mit Angabe der Koordinaten und des Isolinien-Typs in den Beschriftungsdialog übernommen.

Nach der Bestätigung mit **OK** erfolgt die Beschriftung gemäß den Einstellungen im aktuell zugewiesenen **Beschriftungsstil**. Jede beschriftete **Isolinie** wird automatisch am Beschriftungspunkt im Bereich des Textwertes **unterbrochen** dargestellt.



## Zoom auf ausgewählte Zaunlinie



Die **ausgewählte Zaunlinie** der Liste kann in der Zeichnung gezoomt werden. Für die bessere Erkennbarkeit der Beschriftungspunkte werden diese zusätzlich mit **dicken roten Punkten** hervorgehoben, falls diese in der Liste angeklickt werden.

## Zoom auf ausgewählte Beschriftungspunkte



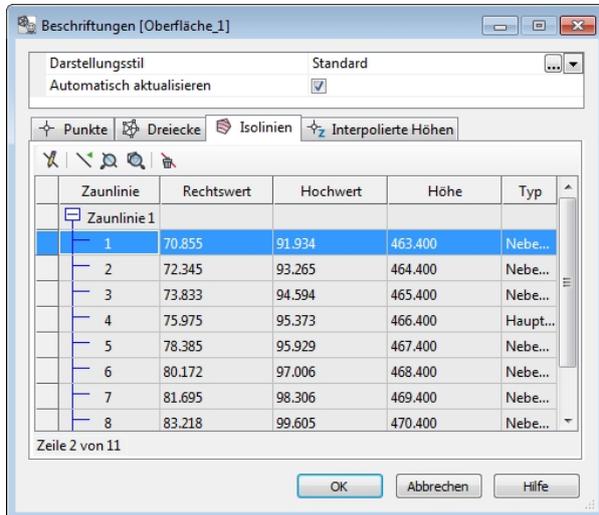
Mit dieser Funktion kann auf **eine oder mehrere Beschriftungspunkte** gezoomt werden. Die Beschriftungspunkte sind dazu in der Liste zu selektieren und werden hierbei gleichzeitig in der Zeichnung als **dicke rote Punkte** angezeigt.

## Zoom auf die Oberfläche



Die **aktuelle Oberfläche** wird mit dieser Funktion **auf die Bildschirmgrenzen gezoomt** dargestellt.

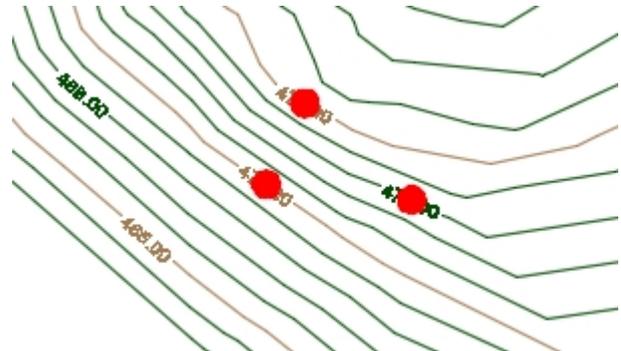
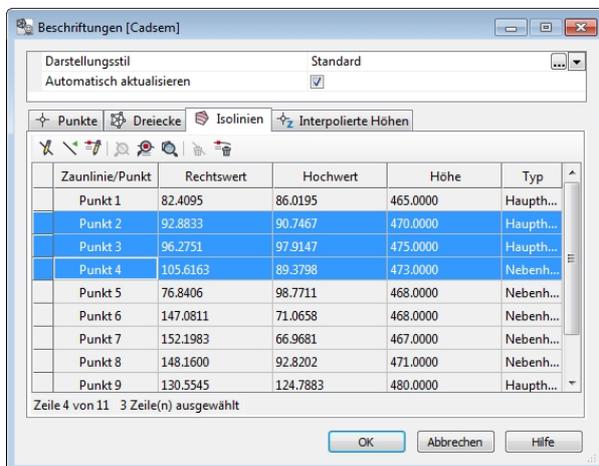
## Ausgewählte Zaunlinie aus der Liste löschen



Mit der Funktion **ausgewählte Zaunlinie löschen** werden in der Zeichnung vorhandene **Beschriftungen** der **Isolinien**, die mit einer Zaunlinie erzeugt wurden, **gelöscht**. Die zu löschenden Zaunlinien müssen vorher in der Liste ausgewählt werden. Zusätzlich werden die ausgewählten Elemente in der Zeichnung markiert angezeigt. Mit dieser Darstellung haben Sie eine optische Kontrolle über die Auswahl der Liste und können ggf. Korrekturen der Auswahl vornehmen. Es können immer nur **alle Beschriftungen** einer **Zaunlinie** gelöscht werden.

Nach der Bestätigung mit **OK** werden die Beschriftungen gelöscht und die **Isolinien wieder geschlossen**.

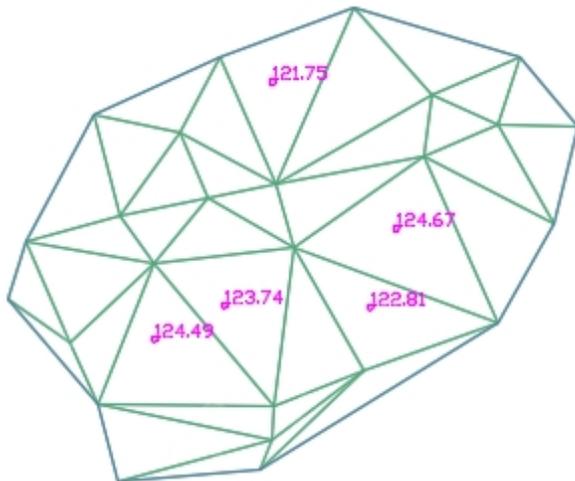
## Ausgewählte Beschriftungspunkte aus der Liste löschen



Mit dieser Funktion lassen sich **manuelle Beschriftungspunkte** wieder aus der Zeichnung löschen. Die zu löschenden Beschriftungspunkte müssen vorher in der Liste ausgewählt werden. Zusätzlich werden die ausgewählten Elemente in der Zeichnung als **dicke rote Punkte** angezeigt. Mit dieser Darstellung haben Sie eine optische Kontrolle über die Auswahl der Liste und können ggf. Korrekturen der Auswahl vornehmen.

Nach der Bestätigung mit **OK** werden die Beschriftungen gelöscht und die **Isolinien wieder geschlossen**.

## Interpolierte Höhen



Mit diesem Befehl können Sie automatisch die **Höhe jeder beliebigen Stelle** innerhalb der aktuellen Fläche **beschriften**. Voraussetzung dafür ist, dass für die Fläche ein gültiges TIN berechnet ist. Die Beschriftung verwendet hierbei jeweils die Einstellungen des aktuellen Beschriftungsstils. Für die **Darstellung der Punkte** können **benutzerdefinierte Blöcke** oder der **AutoCAD-Punkt** verwendet werden. Die Beschriftung der Höhe wird immer als Text ausgegeben.

## Neuen Punkt hinzufügen



Mit der Funktion **neuen Punkt hinzufügen** erfolgt die grafische Auswahl der einzelnen Beschriftungspunkte in der Zeichnung. Sie können hierfür auf die AutoCAD-Objektfänge zurückgreifen, um die Position des Höhenpunktes exakt zu bestimmen. Die ausgewählten Punkte werden im DGM mit **einem dicken roten Punkt** dargestellt. Für jeden Punkt wird mit einem Tooltip die Höhe der aktuellen Oberfläche eingeblendet. Nach erfolgter Auswahl gelangen Sie mit **Enter** in den Dialog zurück und die Punkte werden mit ihren Eigenschaften aufgelistet. Die Eigenschaften können nicht verändert werden.

Beschriftungen [Cadsem]

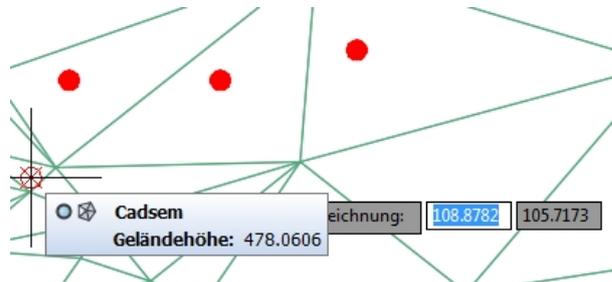
Darstellungsstil: Standard  
Automatisch aktualisieren:

☛ Punkte ☛ Dreiecke ☛ Isolinen ☛ Interpolierte Höhen

Rechtswert	Hochwert	Höhe
113.4441	117.6525	479.7143
131.7078	117.6525	478.7386
148.2154	121.3384	477.6447
108.3514	106.2439	478.1439

Zeile 1 von 4 4 Zeile(n) ausgewählt

OK Abbrechen Hilfe



## Punkte in der Zeichnung wählen



Für die Auswahl bereits gezeichneter Höhenpunkte wird die Funktion **Punkte in der Zeichnung wählen** zur Verfügung gestellt. Sie können alternativ die Punkte in der Liste selektieren. Hierfür stehen die Standard-Auswahlmethoden von Windows zur Verfügung. Die ausgewählten Punkte werden dabei gleichzeitig in der Zeichnung markiert und Sie können somit die Auswahl optisch überprüfen. Die Punktauswahl kann anschließend bei Bedarf **gezoomt** oder **gelöscht** werden.

## Zoom auf ausgewählte Punkte



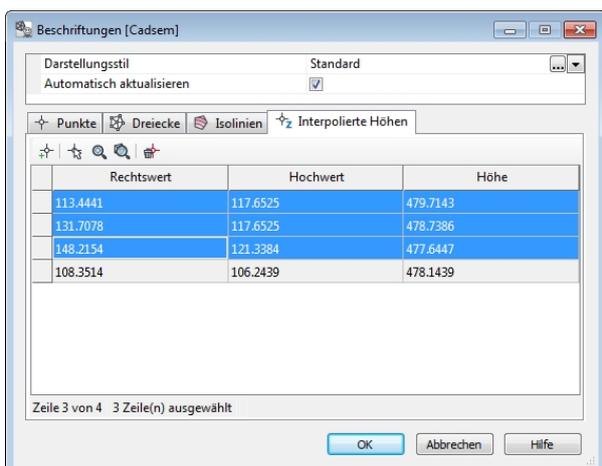
Die **ausgewählten Punkte** der Liste können in der Zeichnung gezoomt werden. Für die bessere Erkennbarkeit der Punkte werden diese zusätzlich mit einem **dicken roten Punkt** hervorgehoben.

## Zoom auf die Oberfläche



Die **aktuelle Oberfläche** wird mit dieser Funktion **auf die Bildschirmgrenzen gezoomt** dargestellt.

## Ausgewählte Punkte aus der Liste löschen



Mit dieser Funktion werden in der Zeichnung vorhandene **Höhenpunkte** der interpolierten Höhen gelöscht. Die zu löschenden Punkte müssen vorher in der Liste ausgewählt werden. Zusätzlich werden die ausgewählten Elemente in der Zeichnung als **dicke rote Punkte** angezeigt. Mit dieser Darstellung haben Sie eine optische Kontrolle über die Auswahl der Liste und können ggf. Korrekturen der Auswahl vornehmen.

Das Löschen dieser Höhenpunkte hat **keine Auswirkungen auf die Oberflächendefinition**, da diese nur Höhenwerte als Ergebnis darstellen.

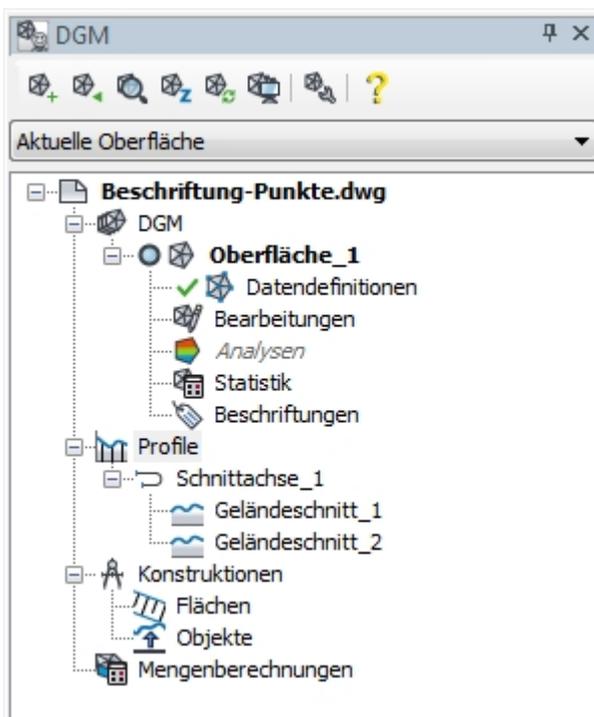
---

# Profile

## Überblick



Der Menüpunkt **Profile** umfasst Funktionen für die Darstellung von Ansichten in Form von Schnitten. Die Schnittdarstellungen werden dabei unterschieden in **Geländeschnitt**, **Längs-** und **Querprofil**. Für Längs- und Querprofile ist die Erstellung einer **Stationierung** Voraussetzung. Grundlage für diese Darstellungen ist immer eine **Schnittachse**. Zu einer Schnittachse können mehrere Profildarstellungen erzeugt bzw. zugeordnet werden. Profile stellen grafisch den Höhenverlauf von ausgewählten Bezugselementen dar. Ein Bezugselement ist grundsätzlich eine Achse und im einfachsten Fall ein lineares Element. Von dieser Achse lässt sich mit Hilfe der DGM Informationen entlang des Bezugselementes ein Schnitt (*Geländeschnitt*) erstellen. Für die Ausgabe von Längs- und Querprofilen ist ebenfalls die Erstellung von Bezugselementen (*Stationierung*) entlang der Achse erforderlich, da in Abhängigkeit dieser Bezugselemente die entsprechenden Profilschnitte (*Längs- und Querprofile*) erstellt werden und deren Lage entlang der Achse somit nachvollzogen werden kann.



Voraussetzung für die Erstellung von Profilen ist mindestens **ein** vorhandenes DGM. **Vorgabe-DGM** (Basis-DGM) **für die Erstellung** von Schnitten ist **immer** das **aktuelle Gelände** des Arbeitsbereiches.

Im ersten Schritt erfolgt die Festlegung einer Schnittachse.

Es können nun auf Basis der Schnittachse beliebig viele Geländeschnitte erstellt werden (ohne Bezug zu einer Stationierung).

Werden zu dieser Schnittachse sogenannte Stationierungen (*Profillinien*) definiert, welche u. a. die Beschriftungspunkte im Längsschnitt definieren aber hauptsächlich die Lage der zu erstellenden Querprofile entlang der Profilachse festlegen, können darauffolgend Längs- und Querprofile erstellt werden.

Die Auswahl der Befehle erfolgt immer über das Kontextmenü aus dem DGM-Projektbrowser.

Alle Elemente im Menüpunkt Profile sind assoziativ gehalten, womit per Option eine automatische Aktualisierung erfolgen kann. Die Automatismen können für jedes Profilelement individuell aktiviert oder deaktiviert werden.

- **Schnittachse** – Die Schnittachse bildet immer das oberste Bezugselement und ist Voraussetzung für alle folgenden Darstellungsformen.
- **Geländeschnitt** – Der Geländeschnitt ordnet sich der Schnittachse unter. Alle Änderungen der Schnittachse werden somit automatisch den gezeichneten Geländeschnitten zur Verfügung gestellt. Beim Geländeschnitt werden die Stützpunkte der Schnittachse beschriftet.
- **Stationierung** - Die Stationierung legt auf der Profilachse entsprechend Profillinien lotrecht und in einem gewählten Intervall fest. Die einzelnen Profilstationen werden für die Ausgabe von Beschriftungen im Längsprofil sowie für die Erstellung einer entsprechenden Anzahl an Querprofilen verwendet. Die Breite dieser Profillinien bestimmt später die Breite der Querprofile. Änderungen an den Profillinien der Stationierung wirken sich auch direkt auf die gezeichneten Längs- und Querprofile aus.
- **Längsprofil** - Das Längsprofil umfasst im Grunde exakt die gleichen Darstellungsmöglichkeiten wie der Geländeschnitt und somit auch vergleichbare Optionen. Der Unterschied besteht in der Beschriftung der Geländedaten. Beim Längsprofil wird ausschließlich an den Profillinien der zugehörigen Stationierung beschriftet.
- **Querprofil(e)** - Querprofile zeigen den Geländeverlauf jeder einzelnen Profillinie der Stationierung. Es werden die Stützpunkte der jeweiligen Profillinie auf dem Gelände beschriftet. Die Bezugslinie ist immer die Schnittachse im Profil. Links und rechts davon werden dann die Punkte im entsprechenden Abstand tabelliert.

## Schnittachsen



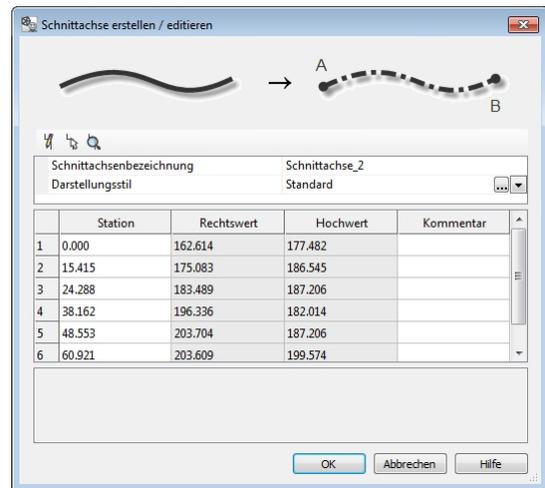
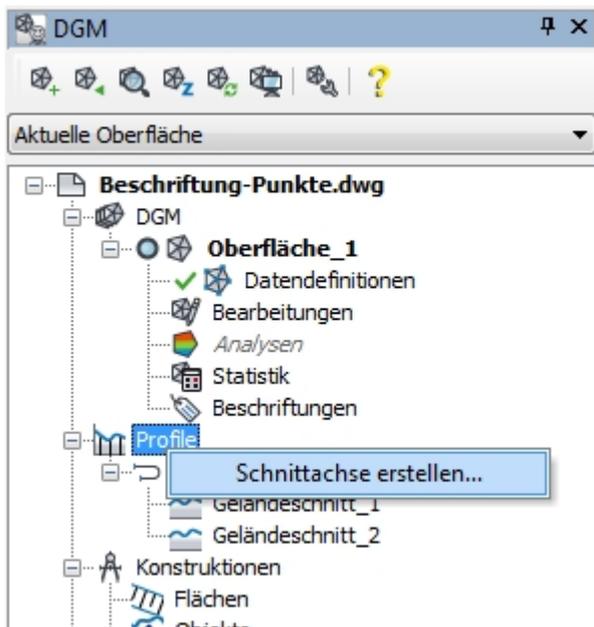
Die Schnittachse ist das grundlegende Bezugselement für alle zu erstellenden Schnittdarstellungen. Es können beliebig viele Achsen in einer Zeichnung definiert werden. Die Erstellung einer Schnittachse ist möglich durch interaktives Zeichnen oder durch Auswahl einer bereits gezeichneten Linie oder Polylinie. Bei der Erstellung einer neuen Achse und beim Editieren öffnet sich ein Dialogfeld.

Die Bezeichnung der Schnittachse wird automatisch immer auf den Vorgabennamen <<**Schnittachse**>>, gefolgt von einer Zahl vordefiniert. Die Zahl entspricht dabei einem automatischen Zähler in Abhängigkeit der bereits vorhandenen Profilachsen in der Zeichnung. Die Vorgabebezeichnung kann jederzeit in eine benutzerdefinierte Bezeichnung innerhalb des Dialogs geändert werden.

Für die Profilachse gelten Darstellungsstile, welche die Achsdarstellung sowie die optionale Beschriftung steuern. Der Darstellungsstil wird in den Optionen definiert bzw. editiert.

## Befehlsauswahl

Alle Befehle für Schnittachsen befinden sich im Dialogfeld **Schnittachse erstellen/editieren**, der über das Kontextmenü unter **Profile** geöffnet wird. Im Dialogfeld stehen die Funktionen über Icons zur Verfügung. Jede Schnittachse erhält eine Bezeichnung, die automatisch vom Programm vorgegeben wird und benutzerdefiniert geändert werden kann. Die Darstellung der Schnittachse in der Zeichnung ist abhängig vom ausgewählten **Darstellungsstil**.



Jede Schnittachse wird automatisch gemäß Ihrer Geometrie stationiert. Dabei erhält der erste Stützpunkt der Schnittachse automatisch den **Stationswert 0** und alle folgenden Stützpunkte werden gemäß der jeweiligen Segmentlänge berechnet. Für jeden Stützpunkt der Schnittachse kann der Stationswert benutzerdefiniert geändert werden, wobei die restlichen Stützpunkte der Schnittachse dann automatisch dem neuen Wert angepasst werden. Für jeden Punkt der Schnittachse können Sie optional einen **Kommentar** für eine benutzerspezifische Kennzeichnung vergeben.

## Schnittachse zeichnen



Mit dieser Funktion wird die Schnittachse in der Zeichnung gezeichnet. Hierbei wird die Funktion **Plinie verfolgen** verwendet, welche in der Funktionalität mit der AutoCAD-Funktion **Polylinie zeichnen** vergleichbar, jedoch um mehrere Optionen erweitert ist. Nach der Auswahl des Startpunktes der Schnittachse stehen die folgenden Optionen in der Befehlszeile zur Verfügung:

*Nächsten Punkt angeben oder [Kreisbogen/Schließen/Halbbreite/sehnenLänge/Zurück/Breite/stanzenEin/stanzenOptionen/Hilfe]:*

Nach Auswahl aller Konstruktionspunkte müssen Sie mit **Return** die Eingabe bestätigen und gelangen dann im Anschluss in das Dialogfeld zurück. Die Schnittachse wird immer als 2D-Polylinie erstellt und kann mit der Funktion **PEDIT** jederzeit modifiziert werden.

## Schnittachse in der Zeichnung wählen



Eine Schnittachse kann auch aus bereits vorhandenen Zeichnungselementen erstellt werden. Die erlaubten Elemente sind hierbei **Linien** und **LW-/2D-Polylinien**. Bei der Auswahl wird immer nur ein Element verwendet. Eine Mehrfachauswahl an Zeichnungselementen wird nicht unterstützt. Sollen Einzelelemente von Linien oder 2D-Polylinien für eine Schnittachse verwendet werden, so verwenden Sie bitte zunächst die AutoCAD-Funktion **PEDIT**.

## Zoom auf Schnittachse



Durch diesen Befehl wird ein Zoom auf die **aktuelle Schnittachse** Bruchkanten ausgeführt, z. B. um diese anschließend zu editieren oder komfortabel in der Zeichnung aufzufinden.

## Schnittachse Editieren

	Station	Rechtswert	Hochwert	Kommentar
1	0.000	162.614	177.482	
2	15.415	175.083	186.545	
3	24.288	183.489	187.206	
4	38.162	196.336	182.014	
5	48.553	203.704	187.206	
6	60.921	203.609	199.574	

Das **Editieren** einer bestehenden Schnittachse erfolgt über die **Auswahl des Elementes im Projektbrowser** und Aufruf des Befehls **Editieren** aus dem zugeordneten **Kontextmenü**. Es können die **Schnittachsenbezeichnung**, der **Darstellungsstil**, die **Stationswerte** sowie die **Kommentare** editiert werden. Geometrische Änderungen können durch die **Griffbearbeitung** in der Zeichnung oder unter Verwendung der AutoCAD-Funktion **PEDIT** erfolgen.

## Schnittachse löschen

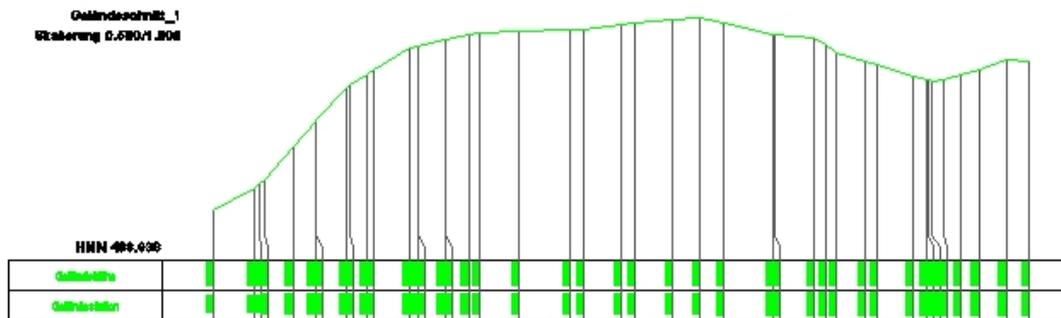
Das **Löschen** einer Schnittachse sollte immer durch Auswahl des betreffenden Elementes im Projektbrowser erfolgen. Die Funktion Löschen steht dabei im Kontextmenü zur Verfügung.

**Hinweis:** Das **Löschen** einer Schnittachse führt ebenfalls zum Entfernen **aller referenzierten Elemente!** Wenn also Geländeschnitte, Stationierungen, Gradienten sowie Längs- und Querprofile auf deren Basis erstellt wurden, werden diese auch automatisch aus der Zeichnung und dem Projektbrowser **gelöscht!**

# Geländeschnitt



Der **Geländeschnitt** ordnet sich der **Schnittachse** unter. Alle Änderungen der Schnittachse werden somit automatisch den gezeichneten Geländeschnitten zur Verfügung gestellt und ggf. automatisch aktualisiert. Beim Geländeschnitt werden die **Stützpunkte** der **Schnittachse** sowie die **Schnittpunkte der Dreiecksseiten** beschriftet. Zusätzlich können Geländehöhen und deren Stationen in einem gewählten Intervall entlang der Schnittachse im Profil beschriftet werden.



## Befehlsauswahl

The screenshot shows the 'Schnittachse' context menu with the following options:

- Geländeschnitt zeichnen...
- Neue Stationierung...
- Editieren...
- Zoom
- Löschen
- Daten aktualisieren
- Ausblenden

The 'Geländeschnitt erstellen' dialog box contains the following settings:

Min. / Max. Höhe:	218.96 / 254.74
Skalierung H / V:	1.00 / 1.00
Basispunkt der Tabelle	(74532.00, 91859.50)
Geländeschnittbezeichnung	Geländeschnitt_2
Darstellungstil	Standard
Automatische Aktualisierung	<input checked="" type="checkbox"/>
Basisgelände	Bestandsoberfläche
Zusätzliche Horizonte	
Referenzhöhe	213.96
Max. Profilhöhe	256.74
Stationsbereich	<< auto >>
Anfangspunkt	0.00
Endpunkt	248.85
Stationsrichtung	ansteigend

Buttons: << >> OK Abbrechen Hilfe

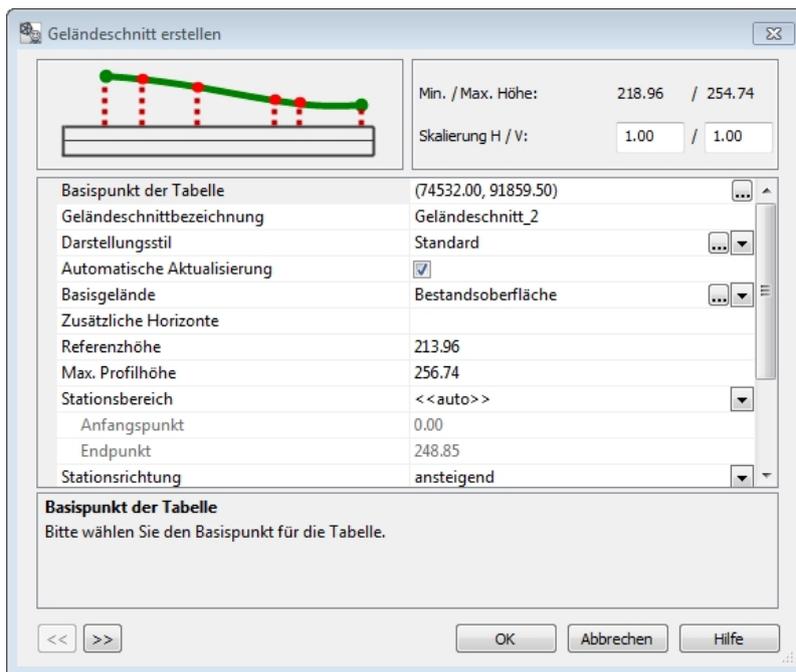
Die Optionen für die Erstellung des **Geländeschnitts** befinden sich in einem Dialogfeld tabellarisch aufgelistet.

Ein neuer Geländeschnitt wird über die **Auswahl** der zugehörigen **Schnittachse** im Projektbrowser und anschließender Auswahl der Funktion **Geländeschnitt zeichnen** aus dem **Kontextmenü** erstellt. Zu jeder Schnittachse kann eine beliebige Anzahl von Geländeschnitten erstellt werden. Jeder Geländeschnitt wird dabei als eigener Eintrag im Projektbrowser, unterhalb der Schnittachse, dargestellt.

## Oberflächenauswahl

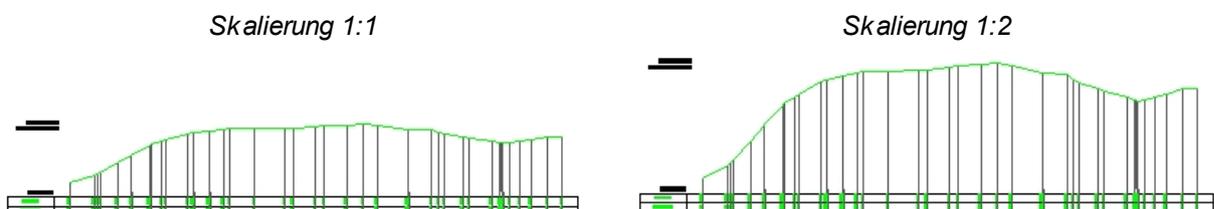
Wenn mehrere Oberflächen dem Geländeschnitt zugewiesen wurden, dann können Sie die betreffende Oberfläche aus der Liste wählen. Für die jeweils ausgewählte Oberfläche werden dabei die zugehörigen Beschriftungspunkte im Dialogfeld für die Bearbeitung angezeigt.

## Geländeschnitt erstellen



Der **Geländeschnitt** folgt automatisch der Geometrie der zugeordneten Schnittachse. Dabei werden die **Stützpunkte der Schnittachse** sowie die **Schnittpunkte der Dreiecksseiten** für die Ausgabe von Beschriftungen im Schnitt berücksichtigt. Im Dialogfeld finden Sie alle Optionen für die Bestimmung der Darstellungsparameter des jeweiligen Schnitts. In Abhängigkeit der Geländeinformationen werden automatisch die **maximale** und die **minimale Geländehöhe** rechts oben im Dialogfeld angezeigt.

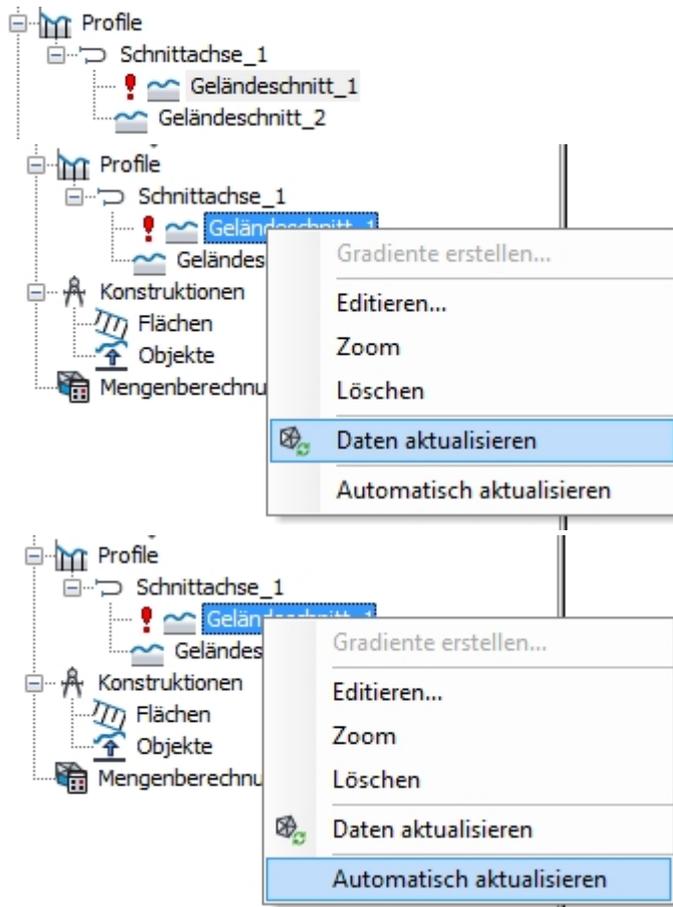
Jeder Geländeschnitt wird automatisch bezeichnet. Diese **Bezeichnung** kann **benutzerdefiniert** geändert werden. Die Darstellung des **Schnittlayout** wird **über den Darstellungsstil** definiert. Für den Geländeschnitt ist die Darstellung in einer gewünschten **horizontalen** und **vertikalen Skalierung** möglich. Die Standardwerte der Skalierung betragen immer **eine Zeichnungseinheit (1)**.



Der **Basispunkt der Tabelle** bestimmt den Einfügepunkt und somit den Bezugspunkt des Geländeschnitts innerhalb der Zeichnung. Dieser Punkt kann jederzeit neu gewählt werden. Die **Geländeschnittbezeichnung** legt den Namen des Geländeschnitts fest. Diese Bezeichnung wird automatisch vom Programm vergeben und für den Fall von mehreren Schnitten mit einem Zahlenwert als Suffix addiert. Die Bezeichnung des Geländeschnitts ist frei wählbar. Die Geländeschnittbezeichnung bildet ebenfalls einen Bestandteil des Layernamen in der Zeichnung.

Ein Geländeschnitt kann unterschiedliche Eigenschaften im Verhalten auf Änderungen der zugeordneten Oberflächen sowie der Schnittachse erhalten. Es besteht die Möglichkeit der **automatischen Aktualisierung** eines Schnittes oder der manuellen Aktualisierung. Beim automatischen Abgleich wird der Schnitt direkt neu erstellt, wenn sich eine **Geländeinformation** oder die Information der **Schnittachse verändert**.

Dieser Vorgang kann u. U. **viel Rechenzeit** beanspruchen und **bei großen Geländemodellen** und einer größeren **Anzahl an Schnitten** empfiehlt es sich die automatische Aktualisierung der Schnitte zu deaktivieren.



Bei deaktivierter Option werden ggf. Änderungen der Bezugsэлеmente des jeweiligen Geländeschnitts durch eine **Markierung am Schnitt** im **Projektbrowser** angezeigt. Über das Kontextmenü am jeweiligen Geländeschnitt steht dabei die Option für die Aktualisierung zur Verfügung.

#### Daten aktualisieren

Diese Funktion aktualisiert dann den ausgewählten und gezeichneten Schnitt. Sie können jederzeit über das Kontextmenü die automatische Aktualisierung wieder aktivieren indem Sie den gleichnamigen Menüpunkt im Kontextmenü aktivieren. Mit dieser Möglichkeit besteht jederzeit die Möglichkeit zwischen automatischem und manuellem Modus zu wechseln ohne dabei immer den Dialog Geländeschnitt erstellen/editieren öffnen zu müssen.

Das **Basisgelände** für den Geländeschnitt bestimmt die Abmessungen der Tabelle. Es stellt somit den Bezug für die Anwendung der Stilvorgaben dar. Das Basisgelände kann jederzeit über das Editieren des Geländeschnitts verändert werden.

Ein Geländeschnitt kann beliebig viele Horizonte enthalten. Diese Horizonte werden zusätzlich zum Basisgelände dargestellt und können im Bereich **zusätzliche Horizonte** ausgewählt werden.

Die **Referenzhöhe** für den Schnitt ermittelt sich automatisch vom **niedrigsten Geländepunkt** aller zugeordneten Horizonte sowie dem definierten Abstandswert (**Wert unter niedrigstem Geländepunkt**) im Darstellungsstil. Sie können den Wert der Referenzhöhe benutzerdefiniert ändern, wobei der automatisch berechnete Wert nicht überschritten werden kann.

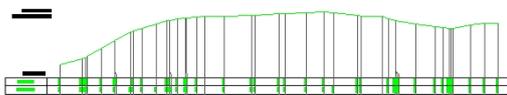
Die **maximale Profilhöhe** für den Schnitt ermittelt sich automatisch vom **höchsten Geländepunkt** aller zugeordneten Horizonte sowie dem definierten Abstandswert (**Wert vom höchsten Geländepunkt**) im Darstellungsstil. Sie können den Wert der Referenzhöhe benutzerdefiniert ändern, wobei der automatisch berechnete Wert nicht unterschritten werden kann.

Die Länge des Geländeschnittes lässt sich über den **Stationsbereich** festlegen. Als Standardeinstellung wird immer die gesamte Länge der Schnittachse verwendet. Möchten Sie einen ausgewählten Stationsbereich festlegen, so wählen Sie bitte die Option *definiert* aus und bestimmen numerisch oder durch grafische Auswahl die Werte für den Anfangs- und Endpunkt.

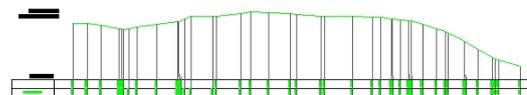
Stationsbereich	definiert
Anfangspunkt	<< auto >>
Endpunkt	definiert

Die Ausrichtung des Geländeschnittes kann **aufsteigend** oder **fallend** erfolgen. Somit können sie den Schnittverlauf auch entgegen der **Stationsrichtung** abbilden.

*Stationsrichtung aufsteigend*



*Stationsrichtung fallend*



**Beschriftungslinien im Intervall zeichnen** – zusätzliche Darstellung von Beschriftungslinien und Beschriftungswerten in einem vorgegebenen Intervall entlang des Geländeverlaufs.

Werden für eine Schnittachse gekrümmte Segmente verwendet (Bögen), so dass der Verlauf nicht nur geradlinig erfolgt, werden die Bogensegmente unterteilt. Die Unterteilung erfolgt automatisch über die Optionen **Bogenauflösung: Länge** und **Bogenauflösung: Winkel**. Mit der Schaltfläche **OK** erfolgt das Zeichnen des Geländeschnitts.

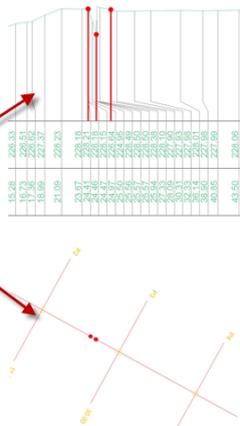
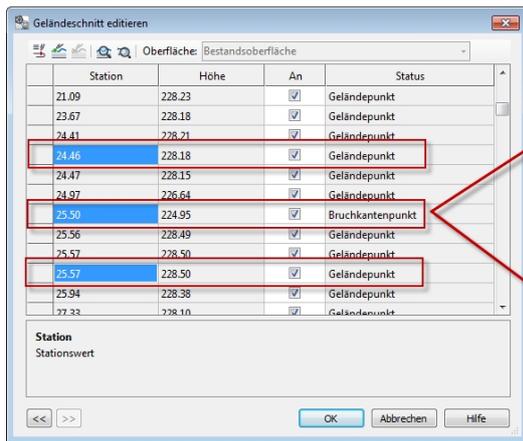
Station	Höhe	An	Status
23.67	228.18	<input checked="" type="checkbox"/>	Geländepunkt
24.41	228.21	<input checked="" type="checkbox"/>	Geländepunkt
24.46	228.18	<input checked="" type="checkbox"/>	Geländepunkt
24.47	228.15	<input checked="" type="checkbox"/>	Geländepunkt
24.97	226.64	<input checked="" type="checkbox"/>	Geländepunkt
25.50	224.95	<input checked="" type="checkbox"/>	Bruchkantenpunkt
25.56	228.49	<input checked="" type="checkbox"/>	Geländepunkt
25.57	228.50	<input checked="" type="checkbox"/>	Geländepunkt
25.57	228.50	<input checked="" type="checkbox"/>	Geländepunkt
25.94	228.38	<input checked="" type="checkbox"/>	Geländepunkt
27.33	228.10	<input checked="" type="checkbox"/>	Geländepunkt
28.00	227.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Geländepunkt

<< >> OK Abbrechen Hilfe

In **zweiten Teil** des Dialogfelds können Sie die **Beschriftungswerte** anzeigen lassen und ggf. bearbeiten. Wählen Sie hierfür im unteren linken Dialogfeld die entsprechende Pfeilschaltfläche aus.

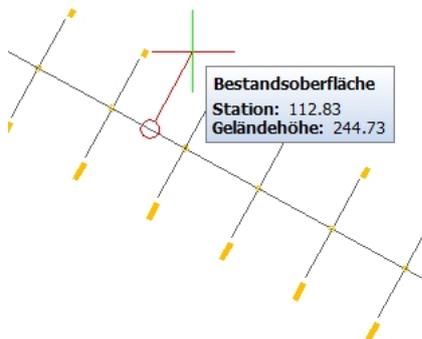
Für jeden Beschriftungspunkt werden die Werte für die **Station**, die **Höhe**, der **Anzeigestatus** sowie der **Punktstatus** dargestellt. Die Stations- und Höhenwerte von Gelände- und Bruchkantenpunkten können nicht editiert werden. Diese Möglichkeit gibt es nur für manuell hinzugefügte Beschriftungspunkte in Bezug auf deren Stationswert.

Die einzelnen Beschriftungspunkte lassen sich über die Auswahl-schaltfläche der Spalte **An** innerhalb der Zeichnungsdarstellung aktivieren oder deaktivieren.



Jeder ausgewählte Punkt wird automatisch in der Zeichnung hervorgehoben, wenn dieser im Dialogfeld markiert oder ausgewählt wird. Dabei erfolgt die Hervorhebung sowohl entlang der Schnittachse, an der jeweiligen Station des Punktes sowie im gezeichneten Geländeschnitt.

## Neuen Punkt an Schnittachse wählen



Mit dieser Funktion wird ein manueller Beschriftungspunkt für den Geländeschnitt entlang der Schnittachse ausgewählt. Das Dialogfeld wird dabei temporär geschlossen. Von der aktuellen Position des Cursors in der Zeichnung wird lotrecht auf die ausgewählte Schnittachse eine temporäre Stationslinie für die Auswahl angezeigt. Durch betätigen der Eingabetaste gelangen Sie zurück in den Dialog für den Geländeschnitt. Für den auszuwählenden Punkt werden im Tooltip die Werte für die Station und die Geländehöhe sowie die Bezeichnung der aktuell gewählten Oberfläche angezeigt.

## Neuen Punkt am Profil wählen



Mit dieser Funktion wird ein manueller Beschriftungspunkt für den Geländeschnitt im Geländeschnitt ausgewählt. Das Dialogfeld wird dabei temporär geschlossen. Von der aktuellen Position des Cursors in der Zeichnung wird lotrecht im Profil eine temporäre Stationslinie für die Auswahl angezeigt. Durch betätigen der Eingabetaste gelangen Sie zurück in den Dialog für den Geländeschnitt. Für den auszuwählenden Punkt werden im Tooltip die Werte für die Station und die Geländehöhe sowie die Bezeichnung der aktuell gewählten Oberfläche angezeigt.

## Ausgewählten Punkt löschen



Mit dieser Funktion können die ausgewählten Beschriftungspunkte aus der Liste und somit vom gewählten Geländeschnitt entfernt werden. Diese Funktion steht nur für manuell definierte Beschriftungspunkte zur Verfügung.

## Zoom auf Geländeschnitt



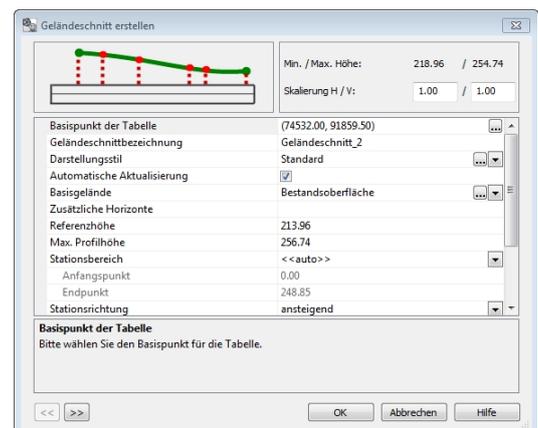
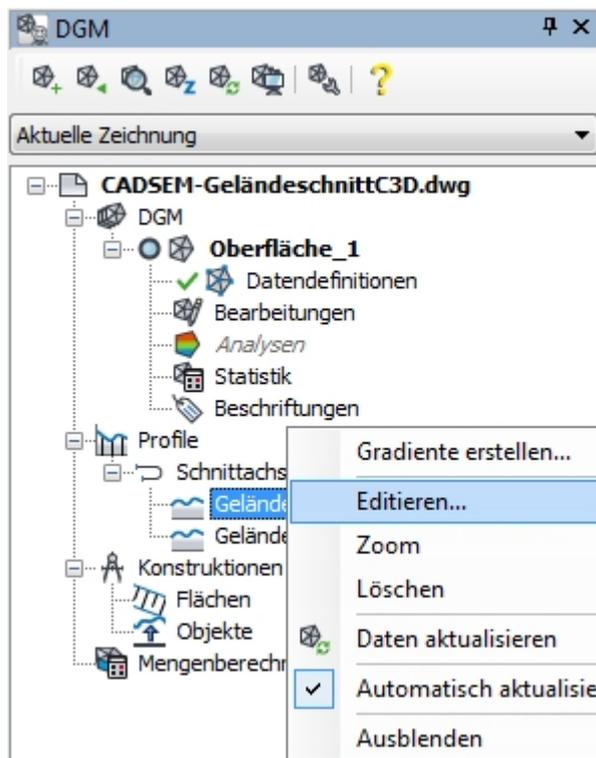
Mit dieser Funktion wird der gesamte Geländeschnitt in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt. Zusätzlich werden dabei die ausgewählten Beschriftungspunkte hervorgehoben dargestellt.

## Zoom auf Schnittachse



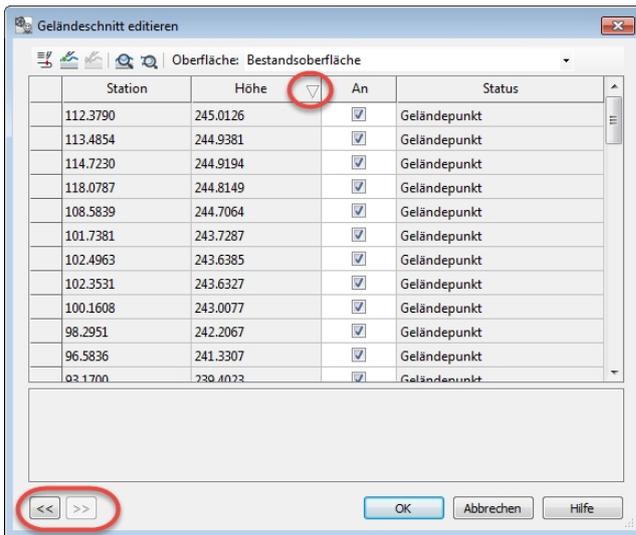
Mit dieser Funktion wird die gesamte Schnittachse in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt. Zusätzlich werden dabei die ausgewählten Beschriftungspunkte hervorgehoben dargestellt.

## Geländeschnitt editieren

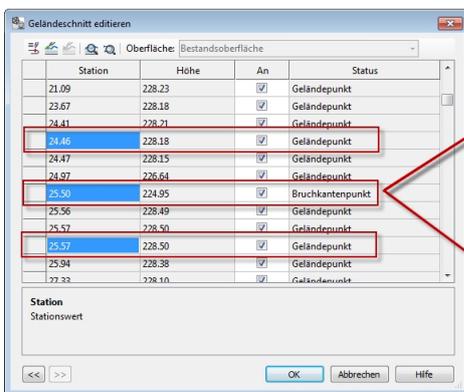


Das **Editieren** von Geländeschnitten erfolgt über den gleichen Dialog wie beim Erstellen eines Geländeschnitts. Die Editierfunktion wird über das Kontextmenü am gewählten Geländeschnitt im Projektbrowser zur Verfügung gestellt. Es können alle Werte, die auch für die **Erstellung eines Geländeschnitts** zur Verfügung stehen, modifiziert werden.

**Hinweis:** Wenn Sie einen Geländeschnitt mit AutoCAD-Funktionen verschieben, wird dieser bei Aktualisierung an seinen ursprünglichen Einfügepunkt zurückgeschoben. Auf Grund der automatischen Darstellung des kompletten Schnittverlaufs empfiehlt sich in diesem Fall das Editieren des Basispunktes des Geländeschnitts an der gewünschten Position der Zeichnung.

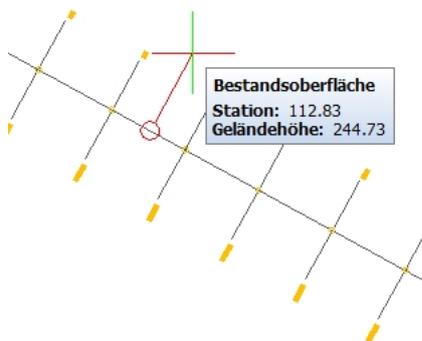


Für jeden Beschriftungspunkt werden die Werte für die **Station**, die **Höhe**, der **Anzeigestatus** sowie der **Punktstatus** dargestellt. Die Stations- und Höhenwerte von Gelände- und Bruchkantenpunkten können nicht editiert werden. Diese Möglichkeit gibt es nur für manuell hinzugefügte Beschriftungspunkte in Bezug auf deren Stationswert. Die einzelnen Beschriftungspunkte lassen sich über die Auswahl-schaltfläche der Spalte **An** innerhalb der Zeichnungsdarstellung aktivieren oder deaktivieren. Die Datenspalten lassen sich bei Bedarf **sortieren**, wenn mit dem Cursor in die **Spaltenbezeichnung** geklickt wird.



Jeder ausgewählte Punkt wird automatisch in der Zeichnung hervorgehoben, wenn dieser im Dialogfeld markiert oder ausgewählt wird. Dabei erfolgt die Hervorhebung sowohl entlang der Schnittachse, an der jeweiligen Station des Punktes sowie im gezeichneten Geländeschnitt.

## Neuen Punkt an Schnittachse wählen



Mit dieser Funktion wird ein manueller Beschriftungspunkt für den Geländeschnitt entlang der Schnittachse ausgewählt. Das Dialogfeld wird dabei temporär geschlossen. Von der aktuellen Position des Cursors in der Zeichnung wird lotrecht auf die ausgewählte Schnittachse eine temporäre Stationslinie für die Auswahl angezeigt. Durch betätigen der Eingabetaste gelangen Sie zurück in den Dialog für den Geländeschnitt. Für den auszuwählenden Punkt werden im Tooltip die Werte für die Station und die Geländehöhe sowie die Bezeichnung der aktuell gewählten Oberfläche angezeigt.

## Neuen Punkt am Profil wählen



Mit dieser Funktion wird ein manueller Beschriftungspunkt für den Geländeschnitt im Geländeschnitt ausgewählt. Das Dialogfeld wird dabei temporär geschlossen. Von der aktuellen Position des Cursors in der Zeichnung wird lotrecht im Profil eine temporäre Stationslinie für die Auswahl angezeigt. Durch betätigen der Eingabetaste gelangen Sie zurück in den Dialog für den Geländeschnitt. Für den auszuwählenden Punkt werden im Tooltip die Werte für die Station und die Geländehöhe sowie die Bezeichnung der aktuell gewählten Oberfläche angezeigt.

## Ausgewählten Punkt löschen



Mit dieser Funktion können die ausgewählten Beschriftungspunkte aus der Liste und somit vom gewählten Geländeschnitt entfernt werden. Diese Funktion steht nur für manuell definierte Beschriftungspunkte zur Verfügung.

## Zoom auf Geländeschnitt



Mit dieser Funktion wird der gesamte Geländeschnitt in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt. Zusätzlich werden dabei die ausgewählten Beschriftungspunkte hervorgehoben dargestellt.

## Zoom auf Schnittachse



Mit dieser Funktion wird die gesamte Schnittachse in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt. Zusätzlich werden dabei die ausgewählten Beschriftungspunkte hervorgehoben dargestellt.

## Oberflächenauswahl

Wenn mehrere Oberflächen dem Geländeschnitt zugewiesen wurden, dann können Sie die betreffende Oberfläche aus der Liste wählen. Für die jeweils ausgewählte Oberfläche werden dabei die zugehörigen Beschriftungspunkte im Dialogfeld für die Bearbeitung angezeigt.

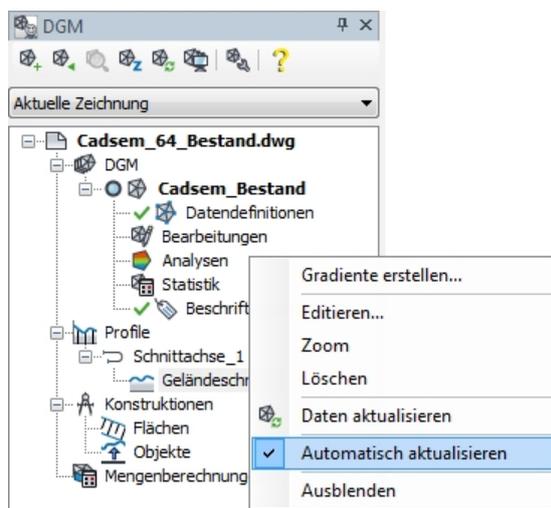
## Geländeschnitt löschen

Das **Löschen** eines Geländeschnitts sollte immer durch Auswahl des betreffenden Elementes im Projektbrowser erfolgen. Die Funktion Löschen steht dabei im Kontextmenü zur Verfügung.

**Hinweis:** Das **Löschen** des Geländeschnitts führt ebenfalls zum Entfernen **aller referenzierten Elemente!** Wenn also im Geländeschnitt ebenfalls eine **Gradiente** erstellt wurde, dann wird diese auch automatisch aus der Zeichnung und dem Projektbrowser **gelöscht!**

## Automatische Aktualisierung

Jeder **Geländeschnitt** wird bei Änderungen von Referenzelementen **automatisch aktualisiert**. Diese **Aktualisierung** kann **jederzeit deaktiviert bzw. aktiviert** werden. Wenn die automatische Aktualisierung deaktiviert wurde, erfolgt eine Kennzeichnung im Werkzeugbereich des DGM, falls die Schnittinformationen nicht mehr dem aktuellen Stand der Referenzelemente entsprechen. In diesem Fall besteht die Möglichkeit der manuellen Aktualisierung des Geländeschnitts mit der Funktion **Daten aktualisieren**, welche Sie aus dem **Kontextmenü** aufrufen können. **Referenzelemente** für den Geländeschnitt sind **Oberflächen** und die zugehörige **Schnittachse**.



Die **Kennzeichnung** der nicht aktuellen Profile erfolgt durch ein **Ausrufungszeichen**.

Bei allen Profilen, deren Status auf **manuelles aktualisieren** gesetzt ist, wird **zusätzlich** die Funktion **Daten aktualisieren** im Kontextmenü angezeigt. Mit dieser Funktion können Sie die entsprechenden Profile nun bei Bedarf aktualisieren. **Alternativ** besteht natürlich auch die Möglichkeit, wieder auf die **automatische Aktualisierung** zu wechseln.

# Gradiente



Die **Gradiente** definiert den **geplanten Höhenverlauf** auf Basis der Geometrie der Schnittachse. Die Gradiente wird **in** einem gezeichneten **Profil** auf **Basis** einer bereits gezeichneten **LW-/2D-Polylinie** definiert und als **Ergebnis als 3D-Polylinie** in Bezug zur Schnittachse dargestellt.

Die Bezeichnung der Gradiente wird automatisch immer auf den Vorgabennamen **<<Gradiente>>**, gefolgt von einer Zahl vordefiniert. Die Zahl entspricht dabei einem automatischen Zähler in Abhängigkeit der bereits vorhandenen Gradienten in der Zeichnung. Die Vorgabebezeichnung kann jederzeit in eine benutzerdefinierte Bezeichnung innerhalb des Dialogs geändert werden.

Für die **Gradiente** gelten Darstellungsstile, welche die Darstellung sowie die optionale Beschriftung steuern. Der Darstellungsstil wird in den Optionen definiert bzw. editiert.

## Befehlsauswahl

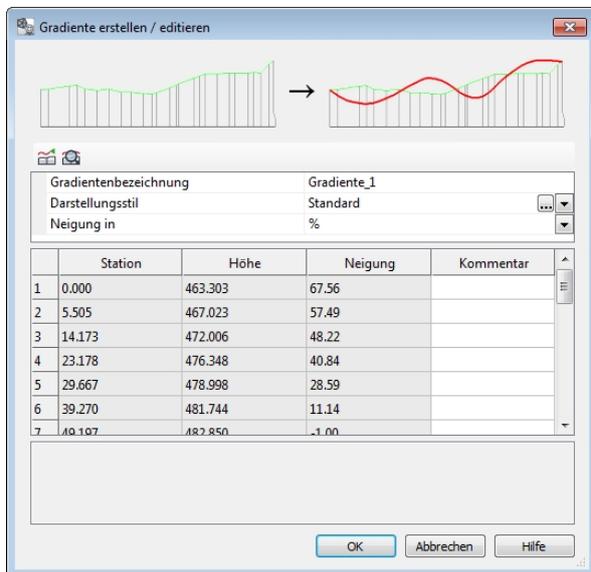
The image shows two screenshots from a software application. On the left is the 'DGM' project browser window, displaying a tree view of the project structure. The 'Schnittachse\_1' folder is selected, and a context menu is open over the 'Geländeschnitt' object. The menu options are: 'Gradiente erstellen...', 'Editieren...', 'Zoom', 'Löschen', 'Daten aktualisieren', 'Automatisch aktualisieren' (checked), and 'Ausblenden'. On the right is the 'Gradiente erstellen / editieren' dialog box. It features a preview area with a green profile and a red gradient line. Below the preview are input fields for 'Gradientenbezeichnung' (set to 'Gradiente\_1'), 'Darstellungsstil' (set to 'Standard'), and 'Neigung in' (set to '%'). A table lists the gradient data points:

	Station	Höhe	Neigung	Kommentar
1	0.000	463.303	67.56	
2	5.505	467.023	57.49	
3	14.173	472.006	48.22	
4	23.178	476.348	40.84	
5	29.667	478.998	28.59	
6	39.270	481.744	11.14	
7	40.107	482.850	-1.00	

At the bottom of the dialog are 'OK', 'Abbrechen', and 'Hilfe' buttons.

Die Optionen für die Erstellung der **Gradiente** befinden sich einem Dialogfeld tabellarisch aufgelistet. Eine neue Gradiente wird über die **Auswahl** der entsprechenden **Schnittdarstellung** im Projektbrowser und anschließender Auswahl der Funktion **Gradiente erstellen** aus dem **Kontextmenü** definiert. Jede Gradiente wird dabei als eigener Eintrag im Projektbrowser unterhalb der Schnittdefinition dargestellt.

## Gradiente erstellen



Eine **Gradiente** wird aus bereits vorhandenen Zeichnungselementen erstellt. Die erlaubten Elemente sind hierbei **Linien** und **2D-Polylinien**. Bei der Auswahl wird immer nur ein Element verwendet. Eine Mehrfachauswahl an Zeichnungselementen wird nicht unterstützt. Sollen Einzelelemente von Linien oder 2D-Polylinien für eine Schnittachse verwendet werden, so verwenden Sie bitte zunächst die AutoCAD-Funktion **PEDIT**.

**Polylinien-Tangentenpunkte** können **ausgerundet** werden, indem die **AutoCAD-Funktion Abrunden** angewendet wird. Die Polylinie selbst lässt sich auch mit **PEDIT glätten**. Jede Gradiente wird automatisch gemäß Ihrer Geometrie stationiert. Dabei erhält der erste Stützpunkt automatisch den Stationswert **0** und alle folgenden Stützpunkte werden gemäß der jeweiligen Segmentlänge berechnet.

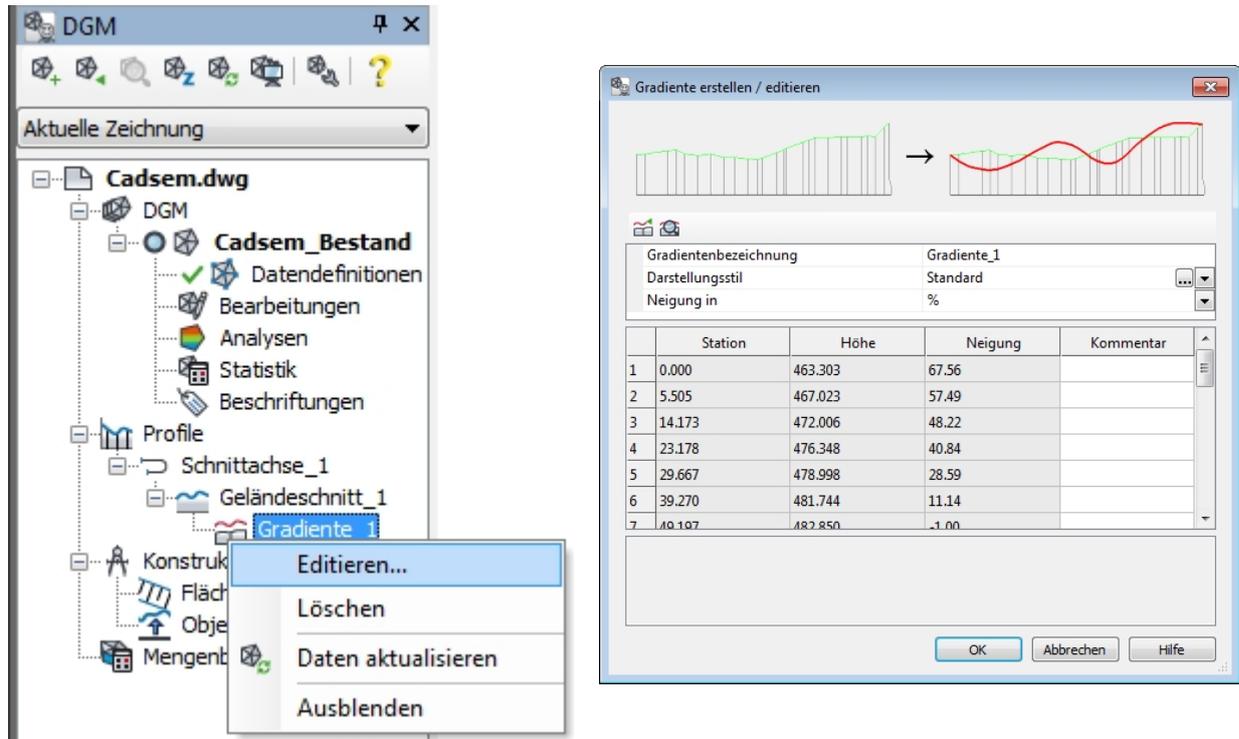
Für jeden Stützpunkt der Gradiente werden zusätzlich die Höhe und die jeweilige Neigung der Segmentlänge automatisch angezeigt. Die Ausgabe des Neigungswertes ist wählbar in Prozent, Promille oder im Verhältnis. Diese Werte können nicht editiert werden. Für jeden Punkt der Gradiente können Sie optional einen **Kommentar** für eine benutzerspezifische Kennzeichnung vergeben.

## Zoom auf Gradiente



Durch diesen Befehl wird ein Zoom auf die **aktuelle Gradiente** ausgeführt, z. B. um diese anschließend zu editieren oder komfortabel in der Zeichnung aufzufinden.

## Gradiente Editieren



Das **Editieren** einer bestehenden Gradiente erfolgt über die **Auswahl des Elementes im Projektbrowser** und Aufruf des Befehls Editieren aus dem zugeordneten **Kontextmenü**. Es können die **Bezeichnung**, der **Darstellungsstil** sowie die **Kommentare** editiert werden. Geometrische Änderungen können durch die **Griffbearbeitung** in der Zeichnung oder unter Verwendung der AutoCAD-Funktion **PEDIT** erfolgen.

## Gradiente löschen

Das **Löschen** einer Gradiente sollte immer durch Auswahl des betreffenden Elementes im Werkzeugbereich erfolgen. Die Funktion Löschen steht dabei im Kontextmenü zur Verfügung.

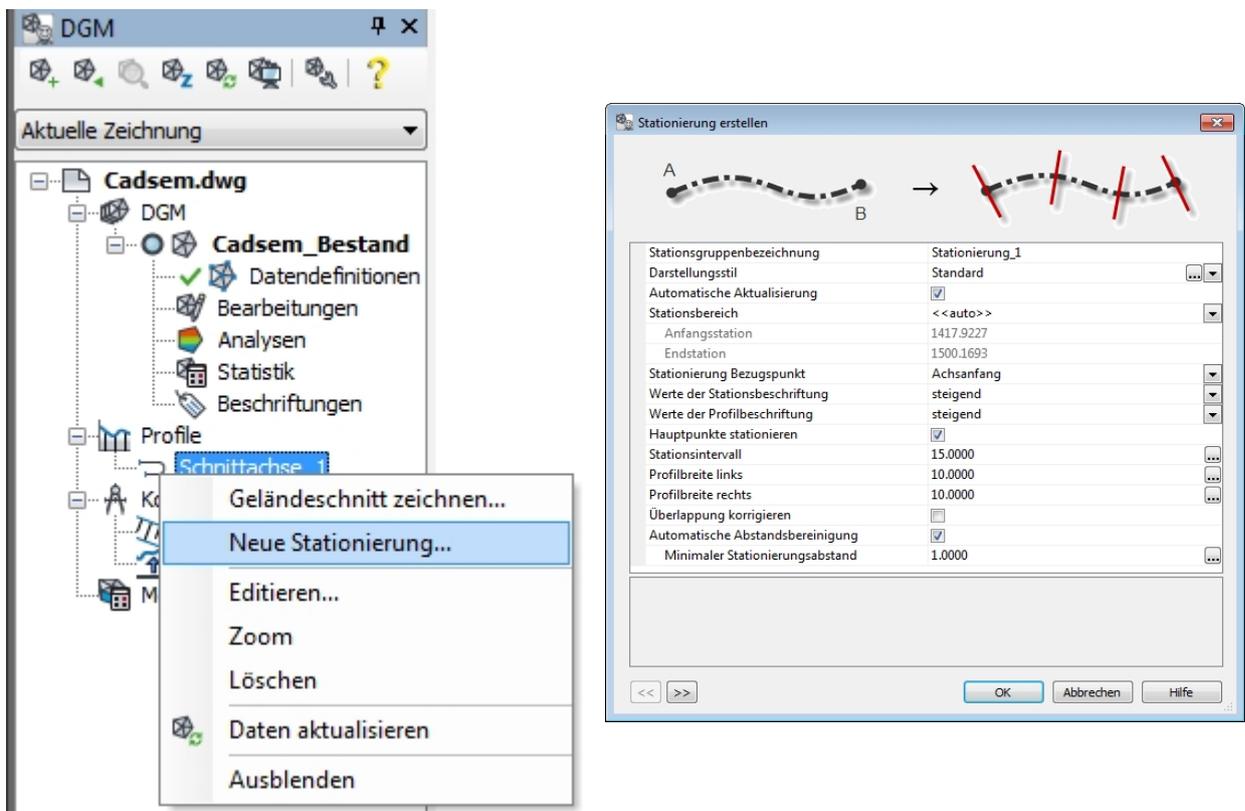
**Hinweis:** Das **Löschen** einer Gradiente führt ebenfalls zum Entfernen **der 3D-Polylinie** entlang der Geometrie der Schnittachse!

# Stationierung



Die **Stationierung**, auch Querachsen genannt, wird für die Markierung von ausgewählten Stationspunkten entlang der **Schnittachse** verwendet. Im Regelfall erfolgt die Darstellung in einem vorgegebenen Stationsintervall. **Voraussetzung** für die Erstellung einer Stationierung ist eine zuvor erstellte **Schnittachse**. Stationierungen bilden die Grundlage für Längs- und Querprofile.

## Befehlsauswahl

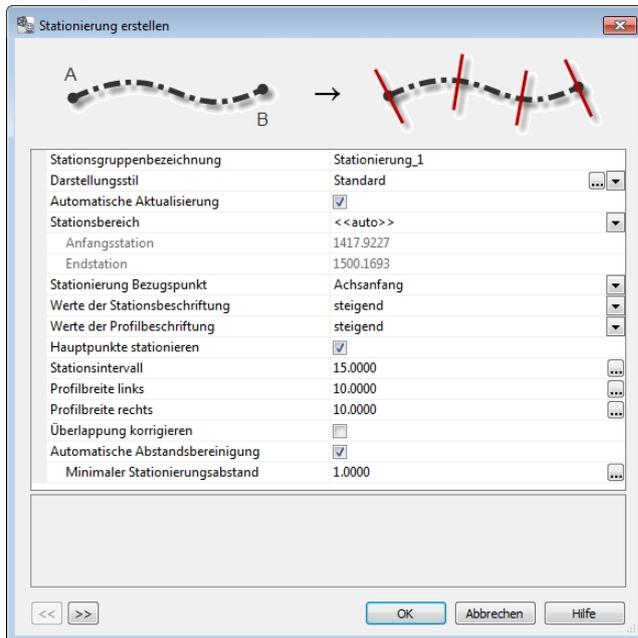


Die Optionen für die Erstellung einer **Stationierung** befinden sich in einem Dialogfeld tabellarisch aufgelistet. Eine neue Stationierung wird über die **Auswahl** der zugehörigen **Schnittachse** im Projektbrowser und anschließender Auswahl der Funktion **Neue Stationierung** aus dem **Kontextmenü** erstellt.

Zu jeder Schnittachse kann eine beliebige Anzahl von Stationierungen erstellt werden. Jede Stationierung wird dabei als eigener Gliederungspunkt im Projektbrowser, unterhalb der Schnittachse, dargestellt.

**Änderungen** am Verlauf der **Schnittachse** wirken sich auch automatisch auf die referenzierten **Stationierungen** aus und werden **optional automatisch aktualisiert**.

## Stationierung erstellen



Die **Elemente der Stationierung** werden innerhalb einer Gruppe zusammengefasst. Für diese **Gruppe** wird eine **Stationsgruppenbezeichnung** vergeben. Die Bezeichnung erfolgt dabei **automatisch** vom Programm, kann aber **bei Bedarf benutzerdefiniert abgeändert** werden.

Die **Stationierung** folgt automatisch der Geometrie der zugeordneten Schnittachse. Dabei werden die **Stationspunkte** gemäß den Optionen für **Stationsbereich, Stationierung Bezugspunkt, Hauptpunkte stationieren** sowie dem **Stationsintervall** ermittelt.

Die **Darstellung** der Stationierung erfolgt in Form von sogenannten **Profillinien**, welche **lotrecht zur** jeweiligen Station der **Schnittachse** gezeichnet werden. Die Breite der Profillinien lässt sich dabei per Option **Profilbreite** sowohl für die linke als auch für die rechte Seite steuern.

Für jede Stationierung gilt der zugeordnete **Darstellungsstil**. Sie können das Layout der Stationierungen über unterschiedliche Darstellungsstile variieren. Die Optionen des Darstellungsstils für die Stationierungen finden Sie in den Optionen des Programms oder direkt durch den Aufruf mit Hilfe der Schaltfläche im rechten Teil der Dialogzeile.

Die Aktivierung der **automatischen Aktualisierung** einer Stationierung erfolgt standardmäßig. Somit wird bei Änderungen an der zugeordneten Schnittachse automatisch die Darstellung der Stationierung überprüft und ggf. vom Programm angepasst. Deaktivieren der Option Automatische Aktualisierung bietet die Möglichkeit, Änderungen bei Bedarf manuell abzugleichen.

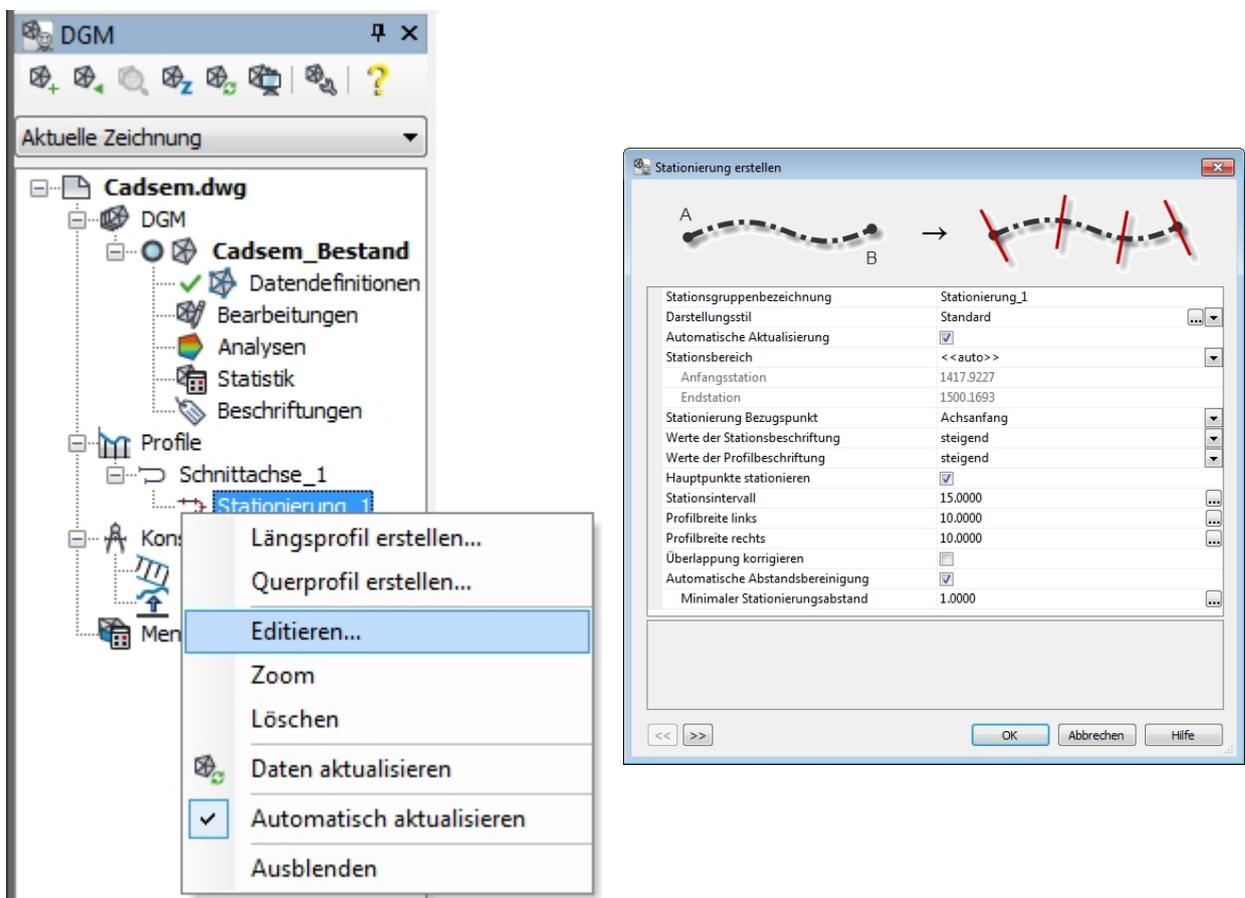
Für die Berechnung der Profillinien einer Stationierung stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

- **Stationsbereich** – Der Stationsbereich definiert den Bereich der Schnittachse, innerhalb welchem die Darstellung der Stationierung erfolgt. Standard ist die Auswahl des gesamten Stationsbereichs der Schnittachse (<<auto>>). Sie können diesen Bereich individuell ändern, indem die Option **definiert** ausgewählt wird. **Anfangs- und Endstation** bestimmen dabei die Werte für den Stationsbereich.
- **Stationierung Bezugspunkt** – Mit dieser Option wird die Ausrichtung der Stationierung festgelegt. Eine Stationierung kann beginnend vom Anfang oder Ende der Schnittachse gezeichnet werden. Bei der Gewasserplanung erfolgt häufig die Ausrichtung am Achsende.
- **Werte der Stationsbeschriftung** – Die Stationswerte können, ebenso wie der Bezugspunkt der Stationierung, ausgehend vom Anfang oder Ende der Schnittachse berechnet werden. Dabei bedeutet die Option **steigend** eine Berechnung in Stationsrichtung und **fallend** entgegen der Stationsrichtung der Schnittachse.
- **Werte der Profilbeschriftung** - Die Profilbeschriftung kann, ebenso wie die Stationsbeschriftung dargestellt werden. Dabei bedeutet die Option **steigend** eine Berechnung in Stationsrichtung und **fallend** entgegen der Stationsrichtung der Schnittachse.
- **Hauptpunkte stationieren** – Mit dieser Option erfolgt die **zusätzliche** Ausgabe von Profillinien an den Stützpunkten der Schnittachse
- **Stationsintervall** – Dieser Wert bestimmt den Abstand der einzelnen Profillinien zueinander.
- **Profilbreite link / rechts** – Die Breite der Profillinien kann sowohl für die linke als auch für die rechte Seite getrennt festgelegt werden. Die Breite bestimmt nicht nur die grafische Darstellung der Profillinien sondern auch die Breite des darzustellenden Querprofilbereichs im jeweiligen Profil.

- **Überlappung korrigieren** – Mit dieser Option können Sie auf einfachem Wege sich überlappende Profillinien bereinigen. Dabei erfolgt ggf. eine Kürzung der Breite der Profillinien, jeweils nach den geometrischen Gegebenheiten der Schnittachse. Vor einer automatischen Korrektur wird dies durch eine Dialogmeldung vom Programm angezeigt.
- **Automatische Abstandsbereinigung** – Der Abstand der Profillinien untereinander kann automatisch mit einem vorgegebenen **minimalen Stationierungsabstand** geprüft und ggf. bereinigt werden. Bei dieser Option haben alle Profillinien innerhalb der **Hauptpunkte** der Schnittachse den **Vorrang** und es werden dabei die **Profillinien aus dem Stationsintervall gelöscht**.

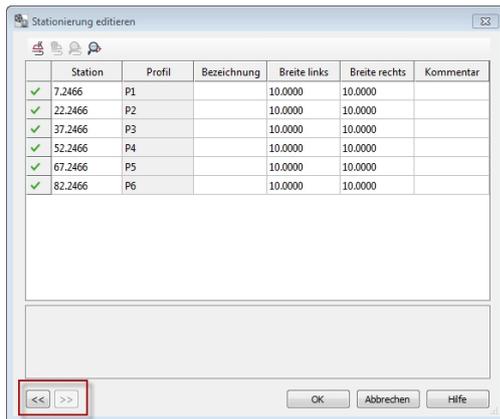
Das Dialogfeld für die Erstellung von Stationierungen besteht aus zwei Registern. Im zweiten Teil des Dialogfelds werden die einzelnen Profillinien der Stationierung angezeigt, welche auch dort bearbeitet werden können. Eine detaillierte Beschreibung des zweiten Dialogfeldes finden Sie im Kapitel Stationierung editieren.

## Stationierung editieren

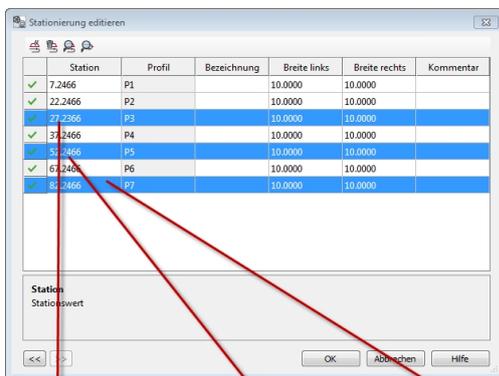


Das **Editieren** von Stationierungen erfolgt über den gleichen Dialog wie beim Erstellen einer Stationierung. Die Editierfunktion wird über das Kontextmenü an gewählter Stationierungsgruppe im Projektbrowser zur Verfügung gestellt. Es können alle Werte, die auch für die **Erstellung einer Stationierung** zur Verfügung stehen, modifiziert werden. Das Dialogfeld unterteilt sich dabei in zwei Register.

**Hinweis:** Wenn Sie Stationierungen mit AutoCAD-Funktionen bearbeiten, werden diese Änderungen bei Aktualisierung der Stationierungsgruppe rückgängig gemacht und nicht berücksichtigt!

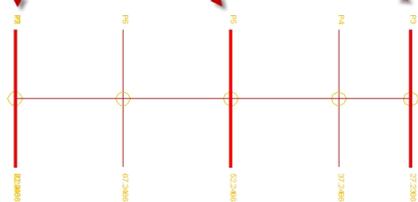


Für jede Profillinie der Stationierung werden die Werte für die **Station**, das **Profil**, die **Bezeichnung**, die Breie **links**, **rechts** sowie der **Kommentar** dargestellt. Die Inhalte der Spalte **Profil** können nicht editiert werden. Sie können über die **Bezeichnung** zu jeder Profillinie eine **individuelle Bezeichnung** zuweisen, welche dann auch an Stelle des **Profilnamens** der Spalte Profil für dieses Profil weiterverwendet wird. Die Werte der **Breite** können individuell für jedes Profil geändert werden. Wenn Sie die globalen Optionen für die Breiten aus dem ersten Teil des Dialogfelds ändern, werden die individuellen Einstellungen hier ebenfalls überschrieben. Die Kommentarzeilen werden nur innerhalb des Dialogfeldes verwendet und bieten die Möglichkeit für Bearbeitungshilfen.

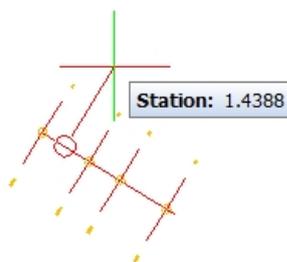


Jeder ausgewählte Punkt wird automatisch in der Zeichnung hervorgehoben, wenn dieser im Dialogfeld markiert oder ausgewählt wird. Dabei erfolgt die Hervorhebung entlang der Schnittachse, an der jeweiligen Station des Punktes.

Für die gezielte Ansicht und Darstellung von Profillinien der aktuellen Stationierung stehen im oberen Dialogfeld entsprechende Schaltflächen zur Verfügung.



## Neues Profil hinzufügen



Mit dieser Funktion wird ein manuelles Stationsprofil entlang der Schnittachse ausgewählt. Das Dialogfeld wird dabei temporär geschlossen. Von der aktuellen Position des Cursors in der Zeichnung wird lotrecht auf die ausgewählte Schnittachse eine temporäre Stationslinie für die Auswahl angezeigt. Durch betätigen der Eingabetaste gelangen Sie zurück in den Dialog für die Stationierung. Für das auszuwählende Profil wird im Toolltip der Wert für die Station angezeigt.

## Ausgewähltes Profil löschen



Mit dieser Funktion können die ausgewählten Profillinien aus der Liste und somit von der ausgewählten Schnittachse entfernt werden.

## Zoom auf Profil



Mit dieser Funktion wird auf ausgewählte Profillinien der Liste in der Zeichnung gezoomt und diese werden zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt. Zusätzlich werden dabei die ausgewählten Profillinien der Stationierung hervorgehoben dargestellt.

## Zoom auf Stationierung



Mit dieser Funktion wird die gesamte Schnittachse in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt. Zusätzlich werden dabei die ausgewählten Profillinien der Stationierung hervorgehoben dargestellt.

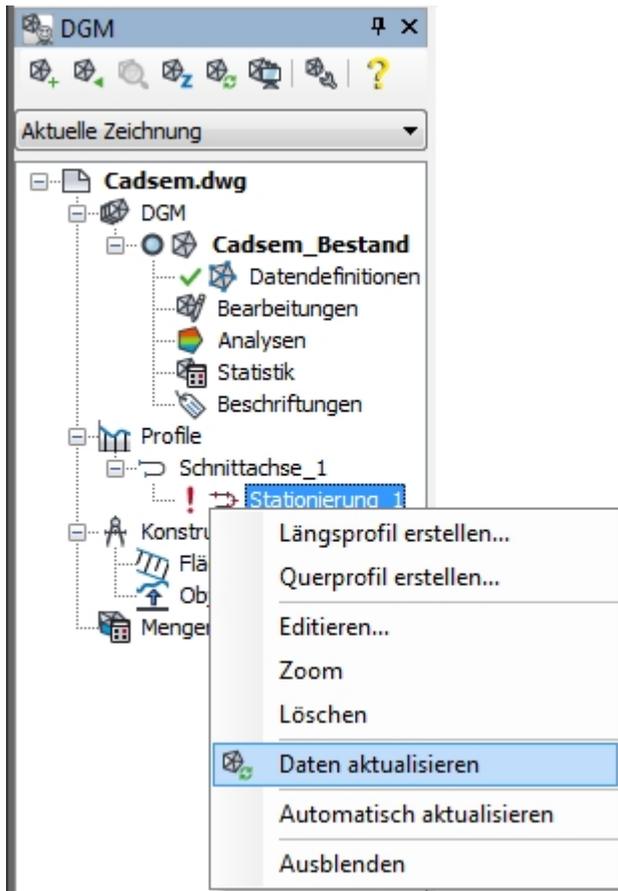
## Stationierung Löschen

Das **Löschen** einer Stationierung sollte immer durch Auswahl des betreffenden Elementes im Projektbrowser erfolgen. Die Funktion Löschen steht dabei nur im Kontextmenü zur Verfügung.

**Hinweis:** Das **Löschen** einer Stationierung führt ebenfalls zum Entfernen **aller referenzierten Elemente!** Wenn also ebenfalls Längs- oder Querprofile erstellt wurden, dann werden diese auch automatisch aus der Zeichnung und dem Projektbrowser **gelöscht!**

## Automatische Aktualisierung

Jeder Stationierung wird bei Änderungen von Referenzelementen **automatisch aktualisiert**. Diese **Aktualisierung** kann **jederzeit deaktiviert bzw. aktiviert** werden. Wenn die automatische Aktualisierung deaktiviert wurde, erfolgt eine Kennzeichnung im Werkzeugbereich des DGM. In diesem Fall besteht die Möglichkeit der manuellen Aktualisierung des Geländeschnitts mit der Funktion **Daten aktualisieren**, welche Sie aus dem **Kontextmenü** aufrufen können. Das **Referenzelement** für die Stationierung ist die zugehörige **Schnittachse**.



Die **Kennzeichnung** nicht mehr aktueller Stationierungen erfolgt durch ein rotes **Ausrufungszeichen**.

Bei allen Stationierungen, deren Status auf **manuelles aktualisieren** gesetzt ist, wird **zusätzlich** die **Funktion Daten aktualisieren** im Kontextmenü angezeigt. Mit dieser Funktion können Sie die entsprechenden Stationierungen nun bei Bedarf aktualisieren. **Alternativ** besteht natürlich auch die Möglichkeit, wieder auf die **automatische Aktualisierung** zu wechseln.

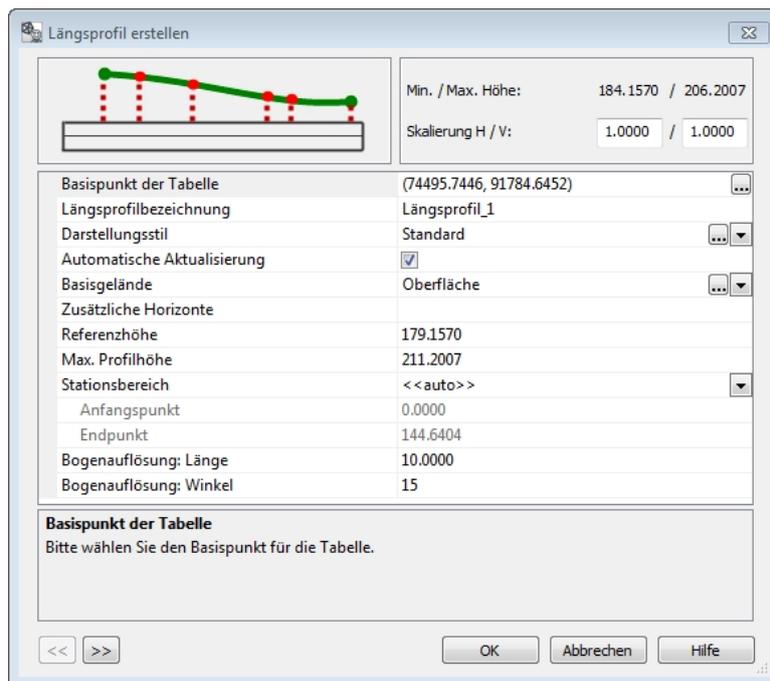


Die Optionen für die Erstellung eines Längsprofils befinden sich in einem Dialogfeld tabellarisch aufgelistet. Ein neues Längsprofil wird über die **Auswahl** der zugehörigen **Stationierung einer Schnittachse** im Projektbrowser und anschließender Auswahl der Funktion **Längsprofil erstellen** aus dem **Kontextmenü** erstellt.

Zu jeder Schnittachse bzw. Stationierung kann eine beliebige Anzahl von Längsprofilen, z.B. in verschiedenen Maßstäben, erstellt werden. Jedes Längsprofil wird dabei als eigener Gliederungspunkt im Projektbrowser, unterhalb der Stationierung, dargestellt.

**Änderungen** am Verlauf **der Schnittachse** wirken sich auch automatisch auf die referenzierten **Stationierungen** und somit auf das Längsprofil aus und werden **optional automatisch aktualisiert**.

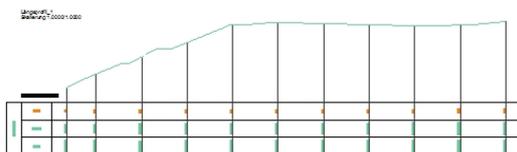
## Längsprofil erstellen



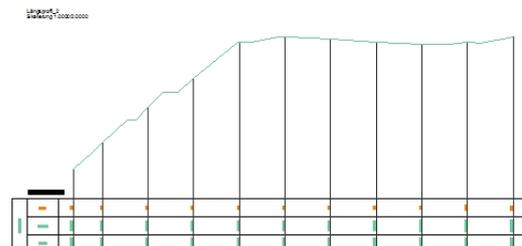
Das **Längsprofil** folgt automatisch der Geometrie der zugeordneten Schnittachse. Dabei werden die **Profilpunkte der Stationierung** für die Ausgabe von Beschriftungen im Schnitt berücksichtigt. Im Dialogfeld finden Sie logisch gegliedert alle Optionen für die Bestimmung der Darstellungsparameter des jeweiligen Profils. In Abhängigkeit der Geländeinformationen werden automatisch die **maximale** und die **minimale Geländehöhe** rechts oben im Dialogfeld angezeigt. Jedes Längsprofil wird automatisch bezeichnet. Diese **Bezeichnung** kann **benutzerdefiniert** geändert werden. Die Darstellung des **Schnittlayout** wird **über** den **Darstellungsstil** definiert.

Für das Längsprofil ist die Darstellung in einer gewünschten **horizontalen** und **vertikalen Skalierung** möglich. Die Standardwerte der Skalierung betragen immer **eine Zeichnungseinheit (1)**.

Skalierung 1:1



Skalierung 1:2



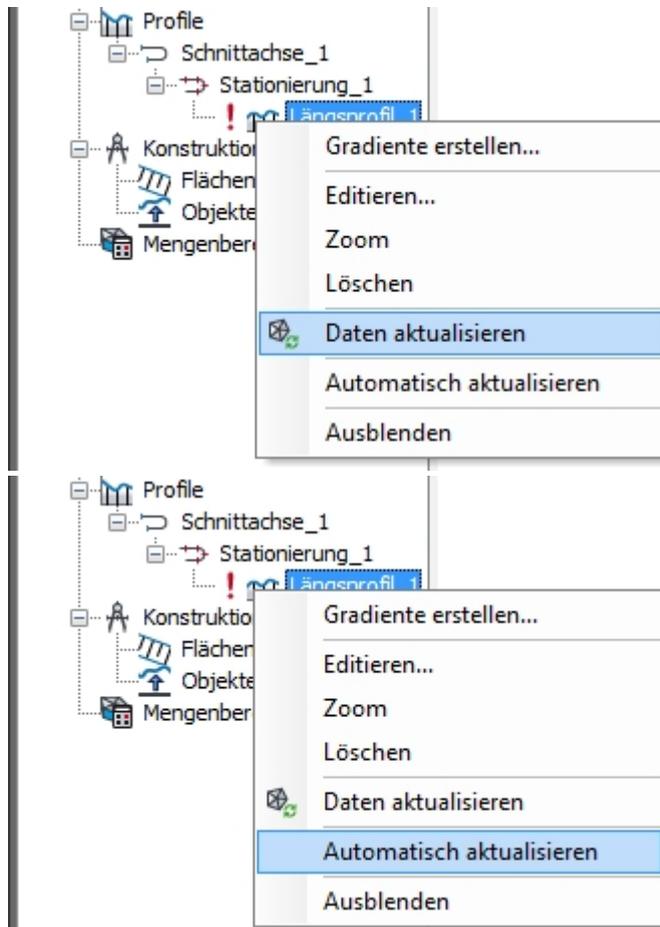
Der **Basispunkt der Tabelle** bestimmt den Einfügepunkt und somit den Bezugspunkt des Längsprofils innerhalb der Zeichnung. Dieser Punkt kann jederzeit neu gewählt werden.

Die **Längsprofilbezeichnung** legt den Namen des Profils fest. Diese Bezeichnung wird automatisch vom Programm vergeben und für den Fall von mehreren Schnitten mit einem Zahlenwert als Suffix addiert. Die Bezeichnung des Geländeschnitts ist frei wählbar. Die Geländeschnittbezeichnung bildet ebenfalls einen Bestandteil des Layernamen in der Zeichnung.

Ein Längsprofil kann unterschiedliche Eigenschaften im Verhalten auf Änderungen der zugeordneten Oberflächen, der Schnittachse sowie der Stationierung erhalten. Es besteht die Möglichkeit der **automatischen Aktualisierung** eines Schnittes oder der manuellen Aktualisierung.

Beim automatischen Abgleich wird der Schnitt direkt neu erstellt, wenn sich eine **Geländeinformation**, die **Schnittachse** oder die **Stationierung** verändert.

Dieser Vorgang kann u. U. **viel Rechenzeit** beanspruchen und **bei großen Geländemodellen** und einer größeren **Anzahl an Schnitten** empfiehlt es sich die automatische Aktualisierung der Schnitte zu deaktivieren.



Bei deaktivierter Option werden ggf. Änderungen der Bezugselemente des jeweiligen Längsprofils durch eine **Markierung am Schnitt** im **Projektbrowser** angezeigt. Über das Kontextmenü am jeweiligen Längsprofil steht dabei die Option für die Aktualisierung zur Verfügung.

 Daten aktualisieren

Diese Funktion aktualisiert dann den ausgewählten und gezeichneten Schnitt. Sie können jederzeit über das Kontextmenü die automatische Aktualisierung wieder aktivieren indem Sie den gleichnamigen Menüpunkt im Kontextmenü aktivieren. Mit dieser Möglichkeit besteht jederzeit die Möglichkeit zwischen automatischem und manuellem Modus zu wechseln ohne dabei immer den Dialog **Längsprofil erstellen/editieren** öffnen zu müssen.

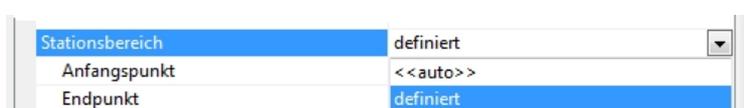
Das **Basisgelände** für das Längsprofil bestimmt die Abmessungen der Tabelle. Es stellt somit den Bezug für die Anwendung der Stilvorgaben dar. Das Basisgelände kann jederzeit über das Editieren des Längsprofils verändert werden.

Ein Längsprofil kann beliebig viele Horizonte enthalten. Diese Horizonte werden zusätzlich zum Basisgelände dargestellt und können im Bereich **zusätzliche Horizonte** ausgewählt werden.

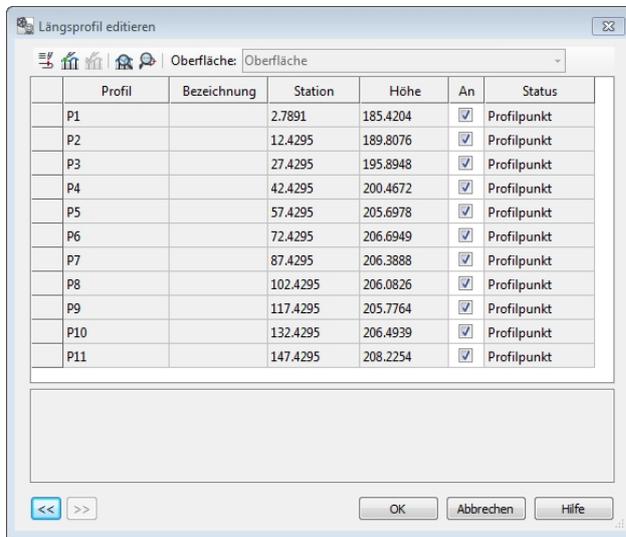
Die **Referenzhöhe** wird für den Schnitt automatisch vom **niedrigsten Geländepunkt** aller zugeordneten Horizonte sowie dem definierten Abstandswert (**Wert unter niedrigstem Geländepunkt**) im Darstellungsstil ermittelt. Sie können den Wert der Referenzhöhe benutzerdefiniert ändern, wobei der automatisch berechnete Wert nicht überschritten werden kann.

Die **maximale Profilhöhe** für den Schnitt ermittelt sich automatisch vom **höchsten Geländepunkt** aller zugeordneten Horizonte sowie dem definierten Abstandswert (**Wert vom höchsten Geländepunkt**) im Darstellungsstil. Sie können den Wert der Referenzhöhe benutzerdefiniert ändern, wobei der automatisch berechnete Wert nicht unterschritten werden kann.

Die Länge des Längsprofils lässt sich über den **Stationsbereich** festlegen. Als Standardeinstellung wird immer die gesamte Länge der Schnittachse verwendet. Möchten Sie einen ausgewählten Stationsbereich festlegen, so wählen Sie bitte die Option *definiert* aus und bestimmen numerisch oder durch grafische Auswahl die Werte für die Anfangs- und Endstation.



Werden für eine Schnittachse gekrümmte Segmente verwendet (Bögen), so dass der Verlauf nicht nur geradlinig erfolgt, werden die Bogensegmente unterteilt. Die Unterteilung erfolgt automatisch über die Optionen **Bogenauflösung: Länge** und **Bogenauflösung: Winkel**. Mit der Schaltfläche **OK** erfolgt das Zeichnen des Längsprofils.



Im **zweiten Teil** des Dialogfelds können Sie die **Beschriftungswerte** anzeigen lassen und ggf. bearbeiten. Wählen Sie hierfür im unteren linken Dialogfeld die entsprechende Pfeilschaltfläche aus.

Für jeden Profilpunkt der Beschriftung werden die Werte für die **Station**, die **Höhe**, der **Anzeigestatus** sowie der **Punktstatus** dargestellt. Die Stations- und Höhenwerte können nicht editiert werden. Diese Möglichkeit gibt es nur für manuell hinzugefügte Beschriftungspunkte in Bezug auf deren Stationswert und die Bezeichnung.

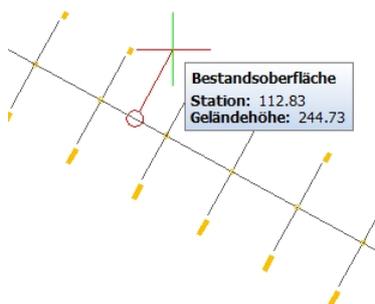
Die einzelnen Beschriftungspunkte lassen sich über die Auswahl Schaltfläche der Spalte **An** innerhalb der Zeichnungsdarstellung aktivieren oder deaktivieren.

Jeder ausgewählte Punkt wird automatisch in der Zeichnung hervorgehoben, wenn dieser im Dialogfeld markiert oder ausgewählt wird. Dabei erfolgt die Hervorhebung sowohl entlang der Schnittachse, an der jeweiligen Station des Punktes sowie im gezeichneten Längsprofil. Bei mehreren Oberflächen können Sie den ausgewählten Horizont über die Auswahlliste Oberfläche wählen.

-  Neuer Punkt an Stationierung
-  Neuer Punkt am Profil
-  Punkt löschen
-  Zoom auf Längsprofil
-  Zoom auf Stationierung

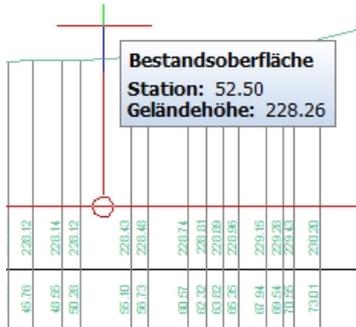
Die **Bearbeitungsfunktionen** für die Anzeige und Darstellung der Beschriftung stehen als **Funktionsschaltflächen** im oberen Dialogfeld oder **per Kontextmenü** zur Verfügung.

## Neuen Punkt an Stationierung wählen



Mit dieser Funktion wird ein manueller Beschriftungspunkt entlang der Schnittachse ausgewählt. Das Dialogfeld wird dabei temporär geschlossen. Von der aktuellen Position des Cursors in der Zeichnung wird lotrecht auf die ausgewählte Schnittachse eine temporäre Stationslinie für die Auswahl angezeigt. Durch betätigen der Eingabetaste gelangen Sie zurück in den Dialog für das Längsprofil. Für den auszuwählenden Punkt werden im Tooltip die Werte für die Station und die Geländehöhe sowie die Bezeichnung der aktuell gewählten Oberfläche angezeigt.

## Neuen Punkt am Profil wählen



Mit dieser Funktion wird ein manueller Beschriftungspunkt im Längsprofil ausgewählt. Das Dialogfeld wird dabei temporär geschlossen. Von der aktuellen Position des Cursors in der Zeichnung wird lotrecht im Profil eine temporäre Stationslinie für die Auswahl angezeigt. Durch betätigen der Eingabetaste gelangen Sie zurück in den Dialog. Für den auszuwählenden Punkt werden im Tooltip die Werte für die Station und die Geländehöhe sowie die Bezeichnung der aktuell gewählten Oberfläche angezeigt.

## Ausgewählten Punkt löschen



Mit dieser Funktion können die ausgewählten Beschriftungspunkte aus der Liste und somit vom gewählten Längsprofil entfernt werden. Diese Funktion steht nur für manuell definierte Beschriftungspunkte zur Verfügung.

## Zoom auf Längsprofil



Mit dieser Funktion wird das gesamte Längsprofil in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt. Zusätzlich werden dabei die ausgewählten Beschriftungspunkte hervorgehoben dargestellt.

## Zoom auf Stationierung

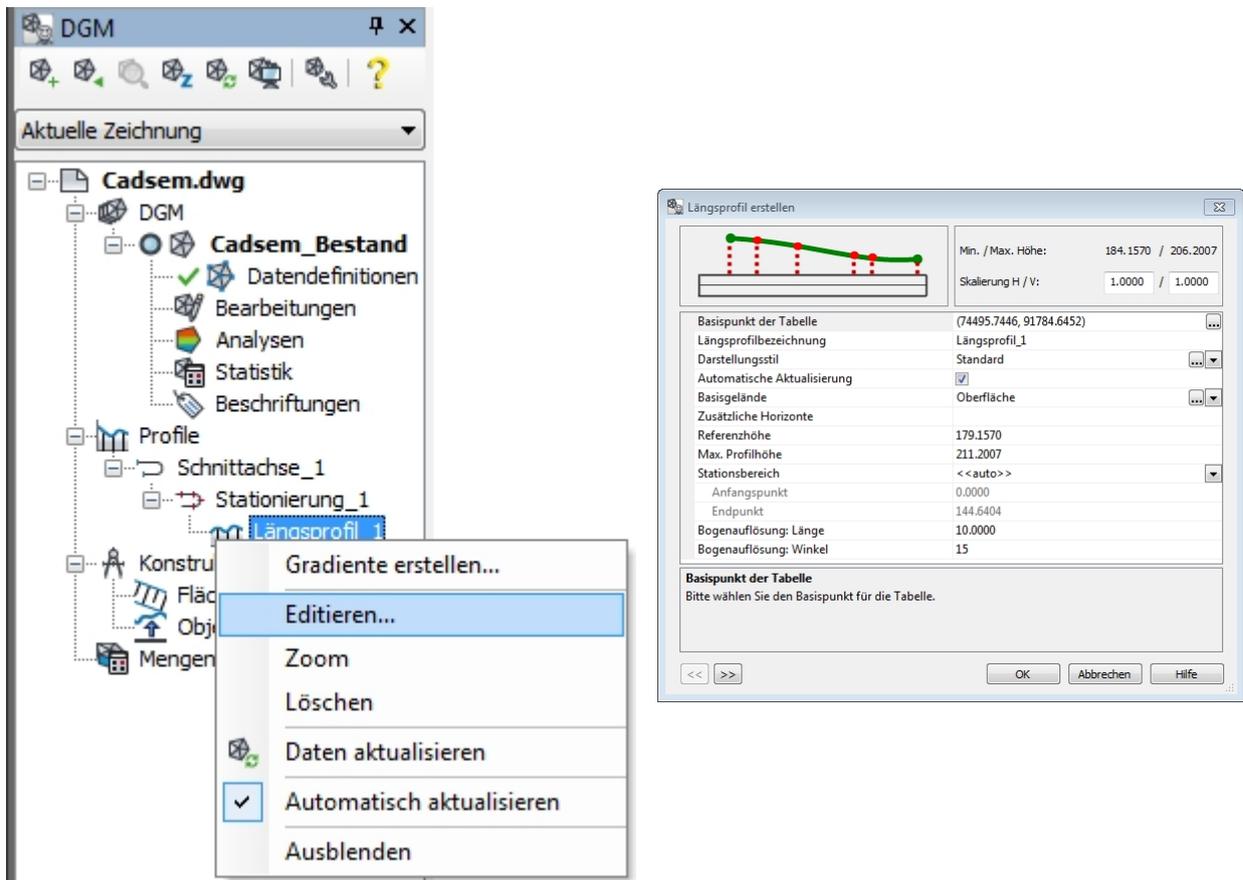


Mit dieser Funktion wird die gesamte Stationierung in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt. Zusätzlich werden dabei die ausgewählten Beschriftungspunkte hervorgehoben dargestellt.

## Oberflächenauswahl

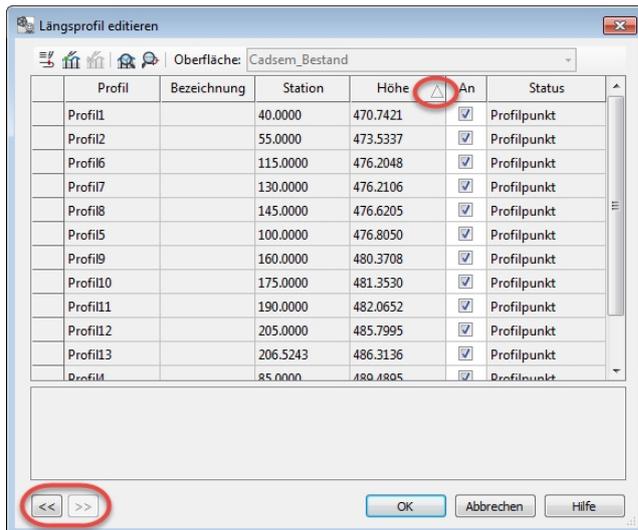
Wenn mehrere Oberflächen dem Längsprofil zugewiesen wurden, dann können Sie die betreffende Oberfläche aus der Liste wählen. Für die jeweils ausgewählte Oberfläche werden dabei die zugehörigen Beschriftungspunkte im Dialogfeld für die Bearbeitung angezeigt.

## Längsprofil editieren



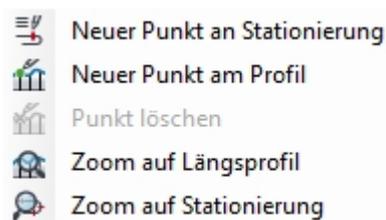
Das **Editieren** von Längsprofilen erfolgt über den gleichen Dialog wie beim Erstellen eines Profils. Die Editierfunktion wird über das Kontextmenü am gewählten Längsprofil im Projektbrowser zur Verfügung gestellt. Es können alle Werte, die auch für die **Erstellung eines Längsprofils** zur Verfügung stehen, modifiziert werden.

**Hinweis:** Wenn Sie ein Längsprofil mit AutoCAD-Funktionen verschieben, wird dieser bei Aktualisierung an seinen ursprünglichen Einfügepunkt zurückgeschoben. Auf Grund der automatischen Darstellung des kompletten Schnittverlaufs empfiehlt sich in diesem Fall das Editieren des Basispunktes des Längsprofils an der gewünschten Position der Zeichnung.



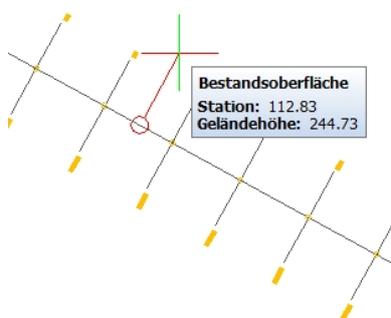
Für jeden Beschriftungspunkt werden die Werte für die **Station**, die **Höhe**, der **Anzeigestatus** sowie der **Punktstatus** dargestellt. Die Stations- und Höhenwerte können nicht editiert werden. Diese Möglichkeit gibt es nur für manuell hinzugefügte Beschriftungspunkte in Bezug auf deren Stationswert und Bezeichnung. Die einzelnen Beschriftungspunkte lassen sich über die Auswahl-schaltfläche der Spalte **An** innerhalb der Zeichnungsdarstellung aktivieren oder deaktivieren. Die Datenspalten lassen sich bei Bedarf **sortieren**, wenn mit dem Cursor in die **Spaltenbezeichnung** geklickt wird.

Jeder ausgewählte Punkt wird automatisch in der Zeichnung hervorgehoben, wenn dieser im Dialogfeld markiert oder ausgewählt wird. Dabei erfolgt die Hervorhebung sowohl entlang der Schnittachse, an der jeweiligen Station des Punktes sowie im gezeichneten Längsprofil. Bei mehreren Oberflächen können Sie den ausgewählten Horizont über die Auswahlliste Oberfläche wählen.



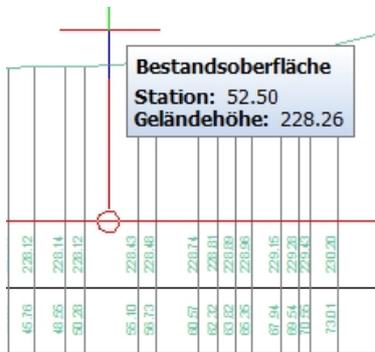
Die **Bearbeitungsfunktionen** für die Anzeige und Darstellung der Beschriftung stehen als **Funktionsschaltflächen** im oberen Dialogfeld oder **per Kontextmenü** zur Verfügung.

## Neuen Punkt an Stationierung wählen



Mit dieser Funktion wird ein manueller Beschriftungspunkt entlang der Schnittachse ausgewählt. Das Dialogfeld wird dabei temporär geschlossen. Von der aktuellen Position des Cursors in der Zeichnung wird lotrecht auf die ausgewählte Schnittachse eine temporäre Stationslinie für die Auswahl angezeigt. Durch betätigen der Eingabetaste gelangen Sie zurück in den Dialog für das Längsprofil. Für den auszuwählenden Punkt werden im Tooltipp die Werte für die Station und die Geländehöhe sowie die Bezeichnung der aktuell gewählten Oberfläche angezeigt.

## Neuen Punkt am Profil wählen



Mit dieser Funktion wird ein manueller Beschriftungspunkt im Längsprofil ausgewählt. Das Dialogfeld wird dabei temporär geschlossen. Von der aktuellen Position des Cursors in der Zeichnung wird lotrecht im Profil eine temporäre Stationslinie für die Auswahl angezeigt. Durch betätigen der Eingabetaste gelangen Sie zurück in den Dialog. Für den auszuwählenden Punkt werden im Tooltip die Werte für die Station und die Geländehöhe sowie die Bezeichnung der aktuell gewählten Oberfläche angezeigt.

## Ausgewählten Punkt löschen



Mit dieser Funktion können die ausgewählten Beschriftungspunkte aus der Liste und somit vom gewählten Längsprofil entfernt werden. Diese Funktion steht nur für manuell definierte Beschriftungspunkte zur Verfügung.

## Zoom auf Längsprofil



Mit dieser Funktion wird das gesamte Längsprofil in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt. Zusätzlich werden dabei die ausgewählten Beschriftungspunkte hervorgehoben dargestellt.

## Zoom auf Stationierung



Mit dieser Funktion wird die gesamte Stationierung in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt. Zusätzlich werden dabei die ausgewählten Beschriftungspunkte hervorgehoben dargestellt.

## Oberflächenauswahl

Wenn mehrere Oberflächen dem Längsprofil zugewiesen wurden, dann können Sie die betreffende Oberfläche aus der Liste wählen. Für die jeweils ausgewählte Oberfläche werden dabei die zugehörigen Beschriftungspunkte im Dialogfeld für die Bearbeitung angezeigt.

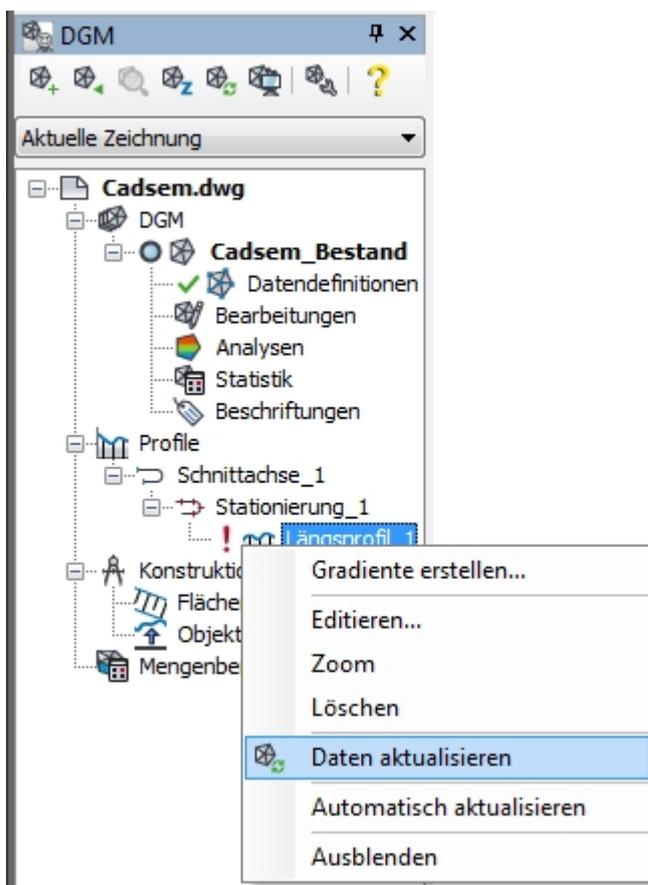
## Längsprofil löschen

Das **Löschen** eines Geländeschnitts sollte immer durch Auswahl des betreffenden Elementes im Projektbrowser erfolgen. Die Funktion Löschen steht dabei im Kontextmenü zur Verfügung.

**Hinweis:** Das **Löschen** des Längsprofils führt ebenfalls zum Entfernen **aller referenzierten Elemente!** Wenn also im Längsprofil ebenfalls eine **Gradiente** erstellt wurde, dann wird diese auch automatisch aus der Zeichnung und dem Projektbrowser **gelöscht!**

## Automatische Aktualisierung

Jedes **Längsprofil** wird bei Änderungen von Referenzelementen **automatisch aktualisiert**. Diese **Aktualisierung** kann **jederzeit deaktiviert bzw. aktiviert** werden. Wenn die automatische Aktualisierung deaktiviert wurde, erfolgt eine Kennzeichnung im Werkzeugbereich des DGM, falls die Schnittinformationen nicht mehr dem aktuellen Stand der Referenzelemente entsprechen. In diesem Fall besteht die Möglichkeit der manuellen Aktualisierung des Längsprofils mit der Funktion **Daten aktualisieren**, welche Sie aus dem **Kontextmenü** aufrufen können. **Referenzelemente** für das Längsprofil sind **Oberflächen**, die zugehörige **Schnittachse** sowie die **Stationierung**.



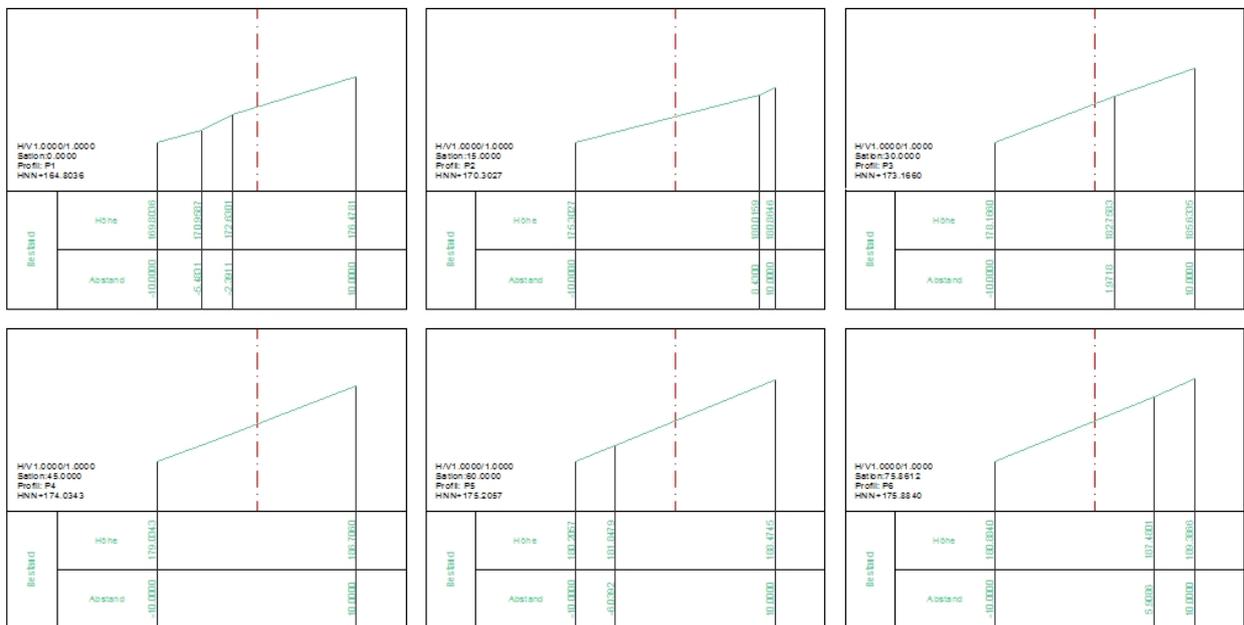
Die **Kennzeichnung** nicht mehr aktueller Profile erfolgt durch ein rotes **Ausrufungszeichen**.

Bei allen Profilen, deren Status auf **manuelles aktualisieren** gesetzt ist, wird **zusätzlich** die **Funktion Daten aktualisieren** im Kontextmenü angezeigt. Mit dieser Funktion können Sie die entsprechenden Profile nun bei Bedarf aktualisieren. **Alternativ** besteht natürlich auch die Möglichkeit, wieder auf die **automatische Aktualisierung** zu wechseln.

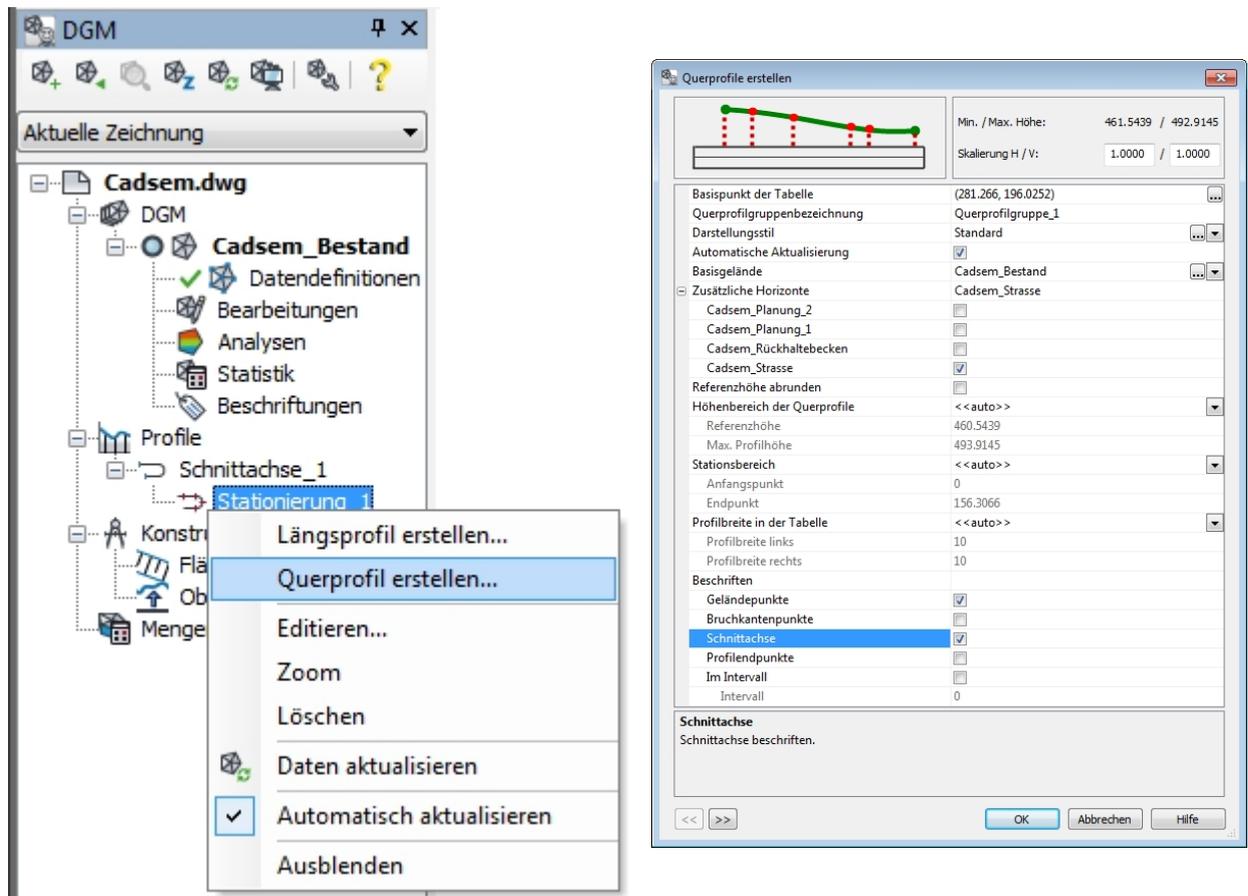
# Querprofil



**Querprofile** werden in einer **Querprofilgruppe** zusammengefasst und ordnen sich der **ausgewählten Stationierung** sowie der **Schnittachse** unter. Alle Änderungen der Schnittachse werden somit automatisch den gezeichneten Profilen zur Verfügung gestellt und optional automatisch aktualisiert. Dieses Verhalten gilt ebenfalls bei Änderungen innerhalb der zugeordneten Stationierung. Beim Querprofil erfolgt die Beschriftung historisch (standardmässig) an den **Schnittpunkten mit den Dreieckskanten des Geländemodells (TIN)**. Sie können jedoch gezielt einstellen, welche Objekte des DGMs beschriftet werden sollen. Der Querprofil-Dialog bietet hierfür eine ganze Reihe von Optionen.



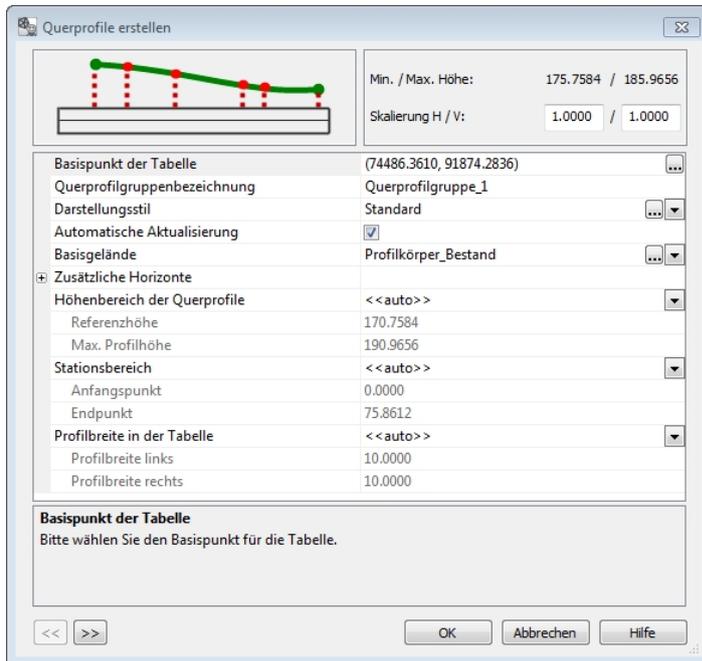
## Befehlsauswahl



Die Optionen für die Erstellung von Querprofilen befinden sich in einem Dialogfeld tabellarisch aufgelistet. Eine neue Querprofilgruppe wird über die **Auswahl** der zugehörigen **Stationierung einer Schnittachse** im Projektbrowser und anschließender Auswahl der Funktion **Querprofil erstellen** aus dem **Kontextmenü** erstellt.

Zu jeder Schnittachse bzw. Stationierung kann eine beliebige Anzahl von Querprofilgruppen und somit Querprofilen, z.B. in verschiedenen Maßstäben, erstellt werden. Jede Querprofilgruppe wird dabei als eigener Gliederungspunkt im Projektbrowser, unterhalb der Stationierung, dargestellt. **Änderungen** am Verlauf **der Schnittachse** wirken sich auch automatisch auf die referenzierten **Stationierungen** und somit auf die Querprofilgruppe aus und werden **optional automatisch aktualisiert**.

## Querprofil-Gruppe erstellen

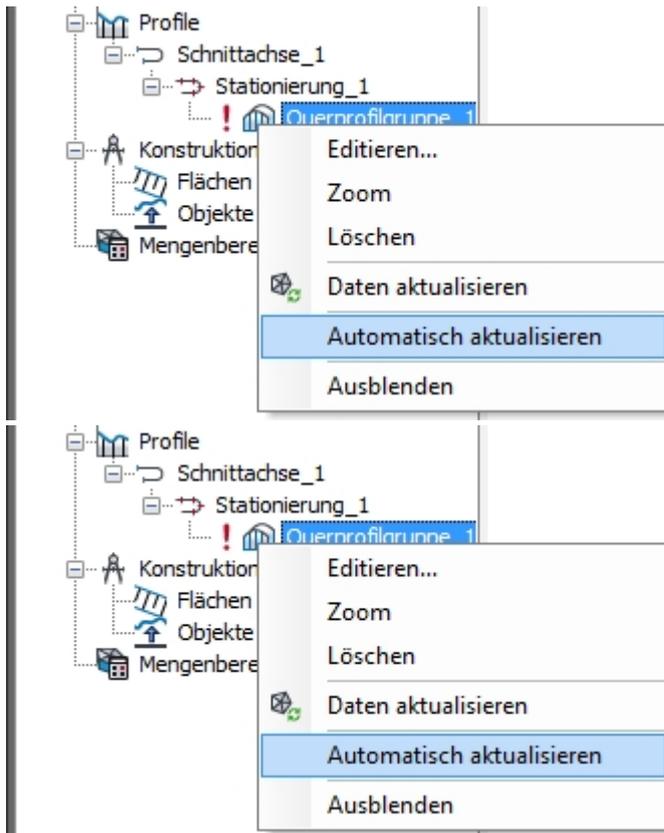


Die **Querprofile** folgen automatisch der Geometrie der zugeordneten Schnittachse. Dabei werden die **Profilpunkte der Stationierung** für die Ausgabe von Beschriftungen im Schnitt berücksichtigt. Im Dialogfeld finden Sie logisch gegliedert alle Optionen für die Bestimmung der Darstellungsparameter des jeweiligen Profils. In Abhängigkeit der Geländeinformationen werden automatisch die **maximale** und die **minimale Geländehöhe** rechts oben im Dialogfeld angezeigt. Jede Querprofilgruppe wird automatisch bezeichnet. Diese **Bezeichnung** kann **benutzerdefiniert** geändert werden. Die Darstellung des **Schnittlayout** wird **über** den **Darstellungsstil** definiert. Die Darstellung ist in einer gewünschten **horizontalen** und **vertikalen Skalierung** möglich. Die Standardwerte der Skalierung betragen immer **eine Zeichnungseinheit (1)**.

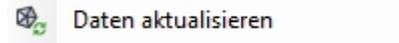
Der **Basispunkt der Tabelle** bestimmt den Einfügepunkt und somit den Bezugspunkt der Querprofilgruppe innerhalb der Zeichnung. Dieser Punkt kann jederzeit neu gewählt werden.

Die **Querprofilgruppenbezeichnung** legt den Namen des Profils fest. Diese Bezeichnung wird automatisch vom Programm vergeben und für den Fall von mehreren Schnitten mit einem Zahlenwert als Suffix addiert. Die Bezeichnung ist frei wählbar. Die Querprofilgruppenbezeichnung bildet ebenfalls einen Bestandteil des Layernamen in der Zeichnung.

Querprofile können unterschiedliche Eigenschaften im Verhalten auf Änderungen der zugeordneten Oberflächen, der Schnittachse sowie der Stationierung erhalten. Es besteht die Möglichkeit der **automatischen Aktualisierung** der Schnitte oder der manuellen Aktualisierung. Beim automatischen Abgleich werden die Schnittdarstellungen direkt neu erstellt, wenn sich eine **Geländeinformation**, die **Schnittachse** oder die **Stationierung verändert**. Dieser Vorgang kann u. U. **viel Rechenzeit** beanspruchen und **bei großen Geländemodellen** und einer größeren **Anzahl an Schnitten** empfiehlt es sich ggf. die automatische Aktualisierung der Schnitte zu deaktivieren.



Bei deaktivierter Option werden ggf. Änderungen der Bezugselemente des jeweiligen Querprofils durch eine **Markierung an der Profilgruppe** im **Projektbrowser** angezeigt. Über das Kontextmenü steht dabei die Option für die Aktualisierung zur Verfügung.



Diese Funktion aktualisiert dann die ausgewählten und gezeichneten Profile der ausgewählten Gruppe. Sie können jederzeit über das Kontextmenü die automatische Aktualisierung wieder aktivieren indem Sie den gleichnamigen Menüpunkt im Kontextmenü aktivieren. Mit dieser Option besteht jederzeit die Möglichkeit zwischen automatischem und manuellem Modus zu wechseln ohne dabei den Dialog Längsprofil erstellen/editieren öffnen zu müssen.

Das **Basisgelände** für die Querprofile bestimmt die Abmessungen der jeweiligen Tabelle. Es stellt somit den Bezug für die Anwendung der Stilvorgaben dar. Das Basisgelände kann jederzeit über das Editieren der Querprofilgruppe verändert werden.

Ein Querprofil kann beliebig viele Horizonte enthalten. Diese Horizonte werden zusätzlich zum Basisgelände dargestellt und können im Bereich **zusätzliche Horizonte** ausgewählt werden.

Der **Höhenbereich der Querprofile** sowie die **Referenzhöhe** und die **maximale Profilhöhe** werden für den Schnitt optional automatisch ermittelt. Die Referenzhöhe wird vom **niedrigsten Geländepunkt** aller zugeordneten Horizonte sowie dem definierten Abstandswert (**Wert unter niedrigstem Geländepunkt**) im Darstellungsstil ermittelt. Sie können den Wert der Referenzhöhe benutzerdefiniert ändern, wobei dieser Wert die **min. Höhe eines Profilpunktes** nicht überschreiten kann. Die **maximale Profilhöhe** für den Schnitt ermittelt sich automatisch vom **höchsten Geländepunkt** aller zugeordneten Horizonte sowie dem definierten Abstandswert (**Wert vom höchsten Geländepunkt**) im Darstellungsstil. Sie können den Wert der Referenzhöhe benutzerdefiniert ändern, wobei der Wert nicht in Bezug auf den höchsten Profilpunkt unterschritten werden kann.

**Hinweis:** Wenn Sie innerhalb der Profilgruppe den Höhenbereich benutzerdefiniert festlegen, so ist eine individuelle Änderung dieser Werte für einzelne Querprofile nicht möglich.

Die Anzahl der Profile lässt sich über den **Stationsbereich** festlegen. Als Standardeinstellung wird immer die gesamte Länge der Schnittachse verwendet. Möchten Sie einen ausgewählten Stationsbereich festlegen, so wählen Sie bitte die Option *definiert* aus und bestimmen numerisch oder durch grafische Auswahl die Werte für die Anfangs- und Endstation.

Stationsbereich	<< auto >>
Anfangspunkt	<< auto >>
Endpunkt	definiert

Die **Breite der Querprofile** wird über die Option **Profilbreite in der Tabelle** optional gesteuert. Die automatische Profilbreite ermittelt sich auf Basis der definierten Profillinien der Stationierung.

<b>Profilbreite in der Tabelle</b>	definiert
Profilbreite links	<< auto >>
Profilbreite rechts	definiert

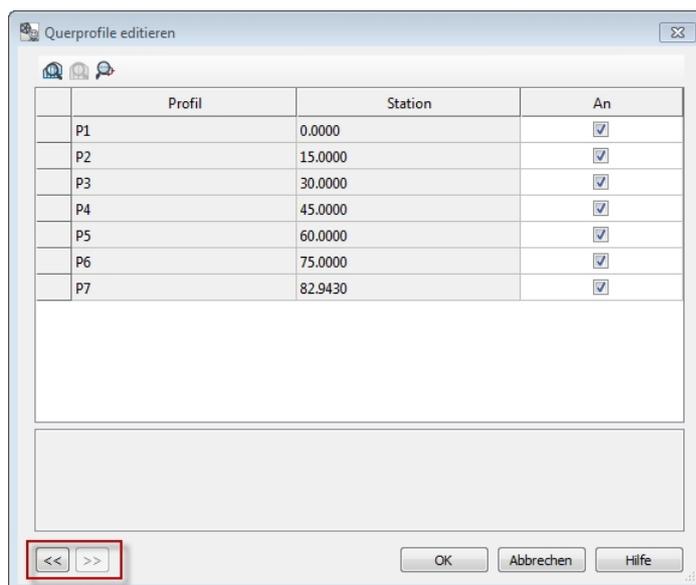
Dabei wird automatisch jeweils der größte vorkommende Breitenwert der linken und rechten Breite dieser Linien verwendet. Sie können diese Werte **benutzerdefiniert** für alle Profile einer Profilgruppe ändern.

Die **Beschriftung der Querprofile** kann durch das Setzen von Häkchen beliebig festgelegt werden. Hierzu stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung, welche beliebig kombiniert werden können:

Beschriften	
Dreiecksseiten	<input checked="" type="checkbox"/>
Bruchkanten	<input checked="" type="checkbox"/>
Schnittachse	<input checked="" type="checkbox"/>
Profilendpunkte	<input checked="" type="checkbox"/>
Im Intervall	<input checked="" type="checkbox"/>
Intervall	1

- **Dreiecksseiten** - Beschriftung an den Schnittpunkten mit den Dreiecksseiten eines TINs
- **Bruchkanten** - Beschriftung an den Schnittpunkten mit Bruchkanten eines TINs
- **Schnittachse** - Beschriftung der Schnittachse
- **Profilendpunkte** - Beschriftung der des Anfangs- und Endpunktes der Querprofile
- **Im Intervall** - Beschriftung in einem festzulegenden Intervall

**Hinweis:** Die Beschriftung einzelner Profile lässt sich nach deren Generierung ändern. Sie können dann allerdings nur Beschriftungen **abwählen** und keine hinzufügen, die **nicht vorher definiert** waren.

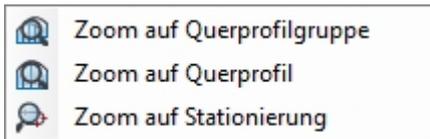


Im **zweiten Teil** des Dialogfelds können Sie die **definierten Querprofile** anzeigen lassen und ggf. bearbeiten. Wählen Sie hierfür im unteren linken Dialogfeld die entsprechende Pfeilschaltfläche aus.

Für jedes einzelne Profil werden die Werte für die **Station** und die Profilbezeichnung, sowie der **Anzeigestatus** dargestellt. Die Stations- und Höhenwerte können nicht editiert werden. Es besteht nur die Möglichkeit einzelne Profile für die Anzeige in der Zeichnung auszublenden.

Die einzelnen Querprofile der Gruppe lassen sich über die Auswahlfläche der Spalte **An** innerhalb der Zeichnungsdarstellung aktivieren oder deaktivieren.

Für die Bearbeitung der Anzeige der Querprofile stehen sowohl in der Menüleiste des Dialogfeldes als auch per Kontextmenü Funktionen zur Verfügung.



Die **Bearbeitungsfunktionen** für die Anzeige und Darstellung der Beschriftung stehen als **Funktionsschaltflächen** im oberen Dialogfeld oder **per Kontextmenü** zur Verfügung.

## Zoom auf Querprofilgruppe



Mit dieser Funktion wird die gesamte Querprofilgruppe in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt.

## Zoom auf Querprofil



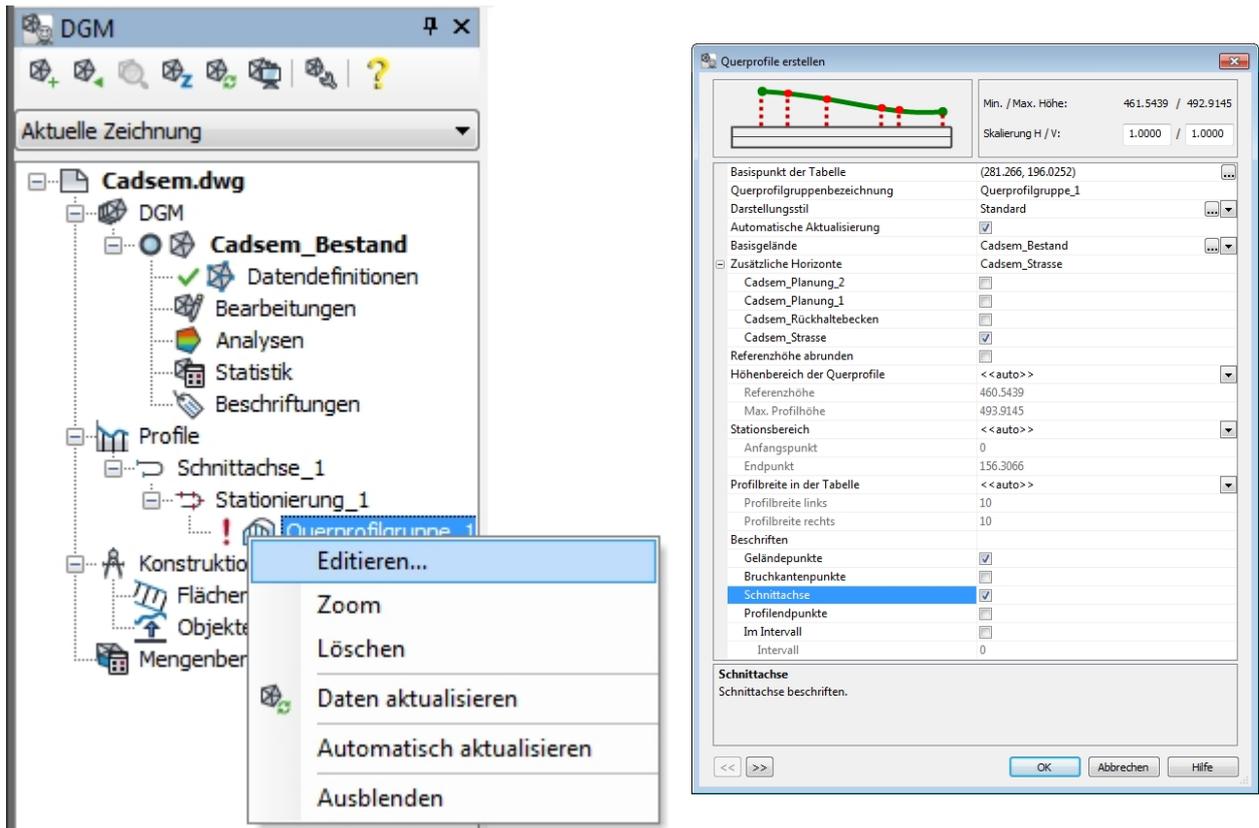
Mit dieser Funktion wird das ausgewählte Profil in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt.

## Zoom auf Stationierung



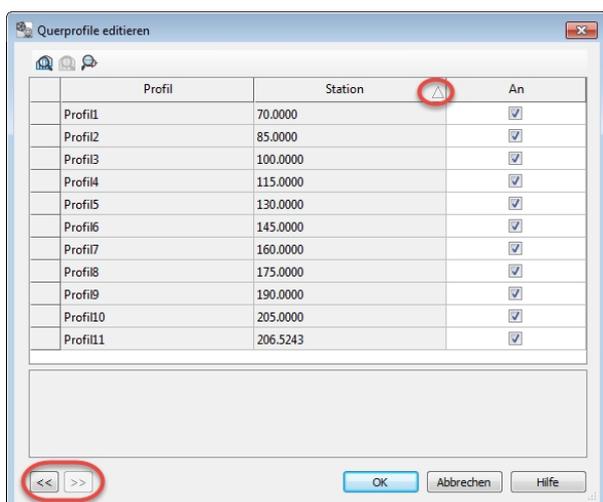
Mit dieser Funktion wird die gesamte Stationierung in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt.

## Querprofil-Gruppe editieren

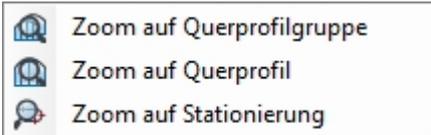


Das **Editieren** von Querprofilen einer Querprofilgruppe erfolgt über den gleichen Dialog wie beim Erstellen der Profile. Die Editierfunktion wird über das Kontextmenü der gewählten Querprofilgruppe im Projektbrowser zur Verfügung gestellt. Es können alle Werte, die auch für die **Erstellung von Querprofilen** zur Verfügung stehen, modifiziert werden.

**Hinweis:** Wenn Sie Profile mit AutoCAD-Funktionen verschieben, werden diese bei der Aktualisierung an den ursprünglichen Einfügepunkt zurückgeschoben. Auf Grund der automatischen Darstellung des kompletten Schnittverlaufs empfiehlt sich in diesem Fall das Editieren des Basispunktes der Profilgruppe an die gewünschte Position der Zeichnung.



Im **zweiten Teil** des Dialogfelds können Sie die **definierten Querprofile** anzeigen lassen und ggf. bearbeiten. Wählen Sie hierfür im unteren linken Dialogfeld die entsprechende Pfeilschaltfläche aus. Für jedes einzelne Profil werden die Werte für die **Station** und die Profilbezeichnung, sowie der **Anzeigestatus** dargestellt. Die Stations- und Höhenwerte können nicht editiert werden. Es besteht nur die Möglichkeit einzelne Profile für die Anzeige in der Zeichnung auszublenden. Die einzelnen Querprofile der Gruppe lassen sich über die Auswahl Schaltfläche der Spalte **An** innerhalb der Zeichnungsdarstellung aktivieren oder deaktivieren. Die Datenspalten lassen sich bei Bedarf **sortieren**, wenn mit dem Cursor in die **Spaltenbezeichnung** geklickt wird.



Die **Bearbeitungsfunktionen** für die Anzeige und Darstellung der Beschriftung stehen als **Funktionsschaltflächen** im oberen Dialogfeld oder **per Kontextmenü** zur Verfügung.

## Zoom auf Querprofilgruppe



Mit dieser Funktion wird die gesamte Querprofilgruppe in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt.

## Zoom auf Querprofil



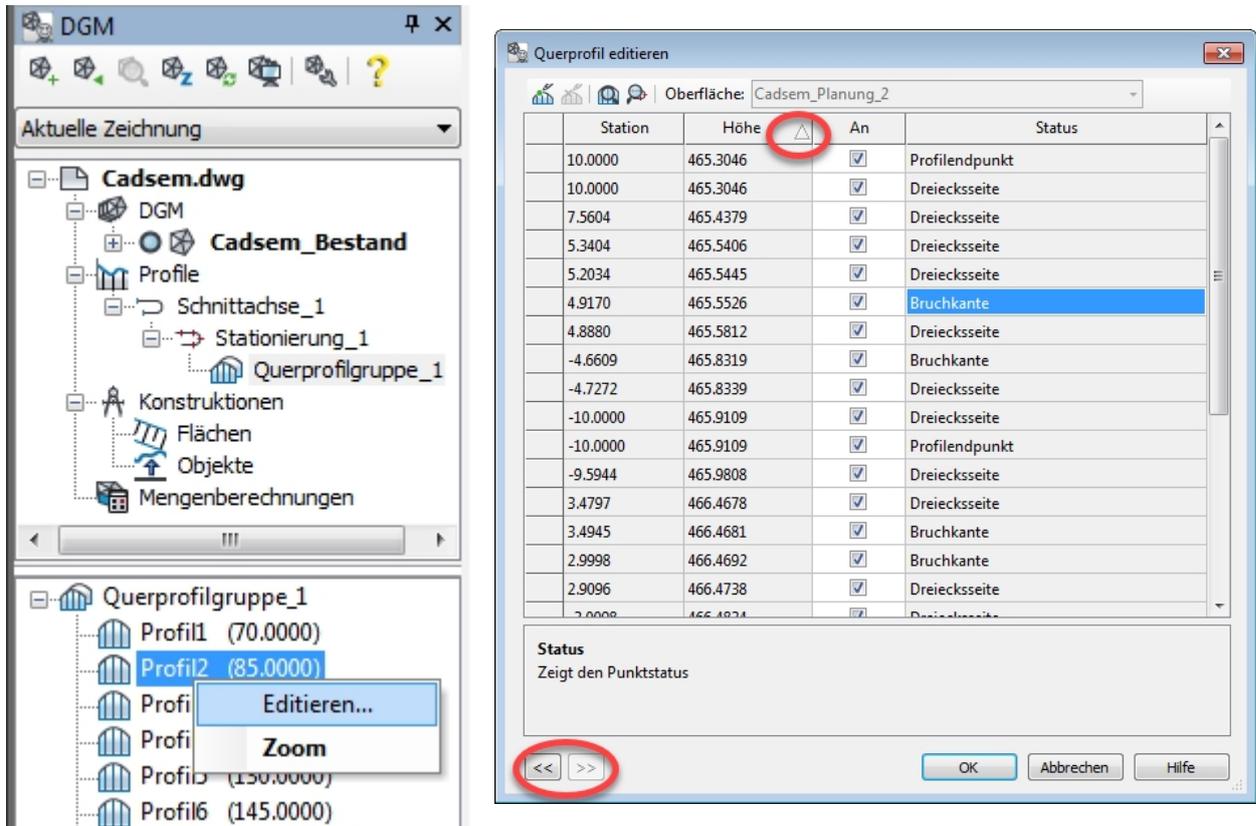
Mit dieser Funktion wird das ausgewählte Profil in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt.

## Zoom auf Stationierung



Mit dieser Funktion wird die gesamte Stationierung in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt.

## Editieren von Einzelprofilen



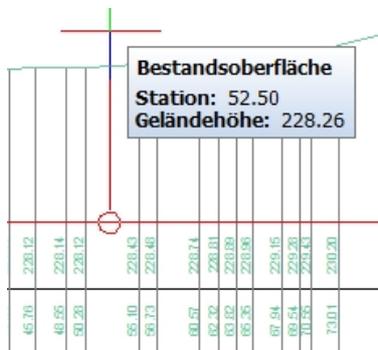
Das **Editieren** eines einzelnen Profils einer Querprofilgruppe erfolgt ebenfalls dialoggesteuert. Die Editierfunktion wird über das Kontextmenü am **ausgewählten Querprofil im Projektbrowser** zur Verfügung gestellt.

Es können die **Beschriftungen** sowie die **Werte für den Höhenbereich** modifiziert werden. Die Werte für den Höhenbereich (Referenzhöhe und max. Profilhöhe) lassen sich auch nur dann ändern, wenn diese nicht bereits schon innerhalb der Profilgruppe benutzerdefiniert festgelegt wurden.

Die Beschriftungen am einzelnen Querprofil lassen sich separat **ein-** oder **ausschalten**. In der Statusspalte steht dazu der Status des **Beschriftungstyps**, an dem zu erkennen ist, ob es sich bei der Beschriftung z. B. um einen Schnitt mit einer Dreiecksseite oder einer Bruchkante handelt. Die Datenspalten lassen sich bei Bedarf **sortieren**, wenn mit dem Cursor in die **Spaltenbezeichnung** geklickt wird.

**Hinweis:** Sie können nur Beschriftungen **abwählen** aber keine hinzufügen, die **nicht bei der Generierung** des Profils **vorher definiert** waren. Es ist allerdings jederzeit möglich, die Profile mit veränderten Beschriftungsoptionen neu zu generieren.

## Neuen Punkt am Profil wählen



Mit dieser Funktion wird ein manueller Beschriftungspunkt im Querprofil ausgewählt. Das Dialogfeld wird dabei temporär geschlossen. Von der aktuellen Position des Cursors in der Zeichnung wird lotrecht im Profil eine temporäre Stationslinie für die Auswahl angezeigt. Durch betätigen der Eingabetaste gelangen Sie zurück in den Dialog. Für den auszuwählenden Punkt werden im Tooltip die Werte für die Station und die Geländehöhe sowie die Bezeichnung der aktuell gewählten Oberfläche angezeigt.

## Ausgewählten Punkt löschen



Mit dieser Funktion können die ausgewählten Beschriftungspunkte aus der Liste und somit vom gewählten Profil entfernt werden. Diese Funktion steht nur für **manuell definierte Beschriftungspunkte** zur Verfügung.

## Zoom auf Querprofil



Mit dieser Funktion wird das gesamte Profil in der Zeichnung gezoomt und zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt. Zusätzlich werden dabei die ausgewählten Beschriftungspunkte hervorgehoben dargestellt.

## Zoom auf Stationierung



Mit dieser Funktion wird auf die zugehörige Stationierung in der Zeichnung gezoomt und diese dann zentriert im Zeichnungsfenster dargestellt. Zusätzlich wird dabei das ausgewählte Profil hervorgehoben dargestellt.

## Oberflächenauswahl

Wenn mehrere Oberflächen dem Querprofil zugewiesen wurden, können Sie die betreffende Oberfläche aus der Liste wählen. Für die jeweils ausgewählte Oberfläche werden dabei die zugehörigen Beschriftungspunkte im Dialogfeld für die Bearbeitung angezeigt.

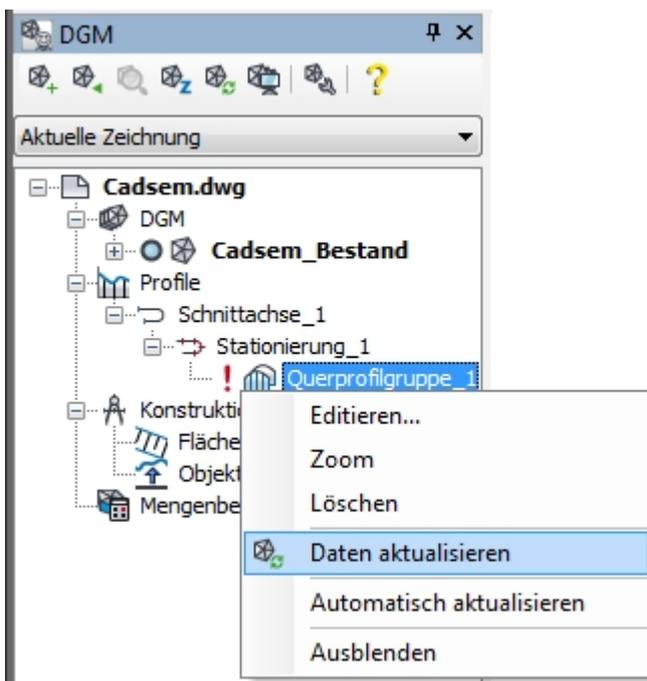
## Querprofilgruppe löschen

Das **Löschen** einer Querprofilgruppe sollte immer durch Auswahl aus dem Projektbrowser erfolgen. Die Funktion Löschen steht dabei im Kontextmenü zur Verfügung.

**Hinweis:** Sollten Profile versehentlich mit CAD Funktionen gelöscht worden sein, können Sie diese durch einfaches Neuzeichnen der Querprofilgruppe wiederherstellen lassen. Wechseln Sie dazu einfach auf das Dialogfeld editieren und verändern Sie temporär einen Parameter.

## Automatische Aktualisierung

Jedes **Profil** wird bei Änderungen von Referenzelementen **automatisch aktualisiert**. Diese **Aktualisierung** kann **jederzeit deaktiviert bzw. aktiviert** werden. Wenn die automatische Aktualisierung deaktiviert wurde, erfolgt eine Kennzeichnung im Werkzeugbereich des DGM, falls die Schnittinformationen nicht mehr dem aktuellen Stand der Referenzelemente entsprechen. In diesem Fall besteht die Möglichkeit der manuellen Aktualisierung der Querprofilgruppe mit der Funktion **Daten aktualisieren**, welche Sie aus dem **Kontextmenü** aufrufen können. **Referenzelemente** für Querprofile sind **Oberflächen**, die zugehörige **Schnittachse** sowie die **Stationierung**.



Die **Kennzeichnung** der nicht aktueller Profile erfolgt durch ein rotes **Ausrufungszeichen**.

Bei allen Profilen, deren Status auf **manuelles aktualisieren** gesetzt ist, wird **zusätzlich** die **Funktion Daten aktualisieren** im Kontextmenü angezeigt. Mit dieser Funktion können Sie die entsprechenden Profile nun bei Bedarf aktualisieren. **Alternativ** besteht natürlich auch die Möglichkeit, wieder auf die **automatische Aktualisierung** zu wechseln.

---

# Konstruktionen

## Überblick



Das DGM beinhaltet leistungsstarke Werkzeuge, um eine DGM-Oberfläche den Anforderungen entsprechend zu **modellieren** und bietet daher eine wesentliche Voraussetzung zur Planung von Erdbauten aller Art. Die Unterstützung reicht hierbei von unterschiedlichen **Projektionsfunktionen** über **ausgefeilte Böschungskonstruktionen** nach den verschiedensten Kriterien bis zur automatisierten Generierung und Einrechnung von **Profilkörpern**, die z. B. zur Visualisierung von **Straßen** und **Dämmen** dienen. Der Bereich der Konstruktionen gliedert sich in die nachfolgenden Abschnitte:

- Im Abschnitt **Flächen** befinden sich Befehle, die direkt oder im Zusammenhang mit anderen Befehlen **separate DGM-Flächen** automatisiert erstellen können. Dazu gehören z. B. die **Böschungskonstruktion** und die Generierung von **Profilkörpern**.
- Im Abschnitt **Objekte** befinden sich Befehle, die im Zusammenhang mit DGM-Flächen verwendet werden, diese aber nicht verändern oder Flächen selbst erzeugen. Dazu gehören z. B. die Projektionsbefehle.
- Der Abschnitt **3D Konvertierung** beinhaltet die Möglichkeit, DGM-Oberflächen oder auch gewählte 3D-Flächen nach vielfältigen Optionen in **Netze, Flächen** oder **Volumenkörper** zu konvertieren und bietet daher auch die Voraussetzung für einen IFC-Export.
- Im Abschnitt **Bildprojektion** kann ein **Pixelbild** auf vielfältige Weise auf DGM-Oberflächen, Netze, Flächen oder 3D-Flächen projiziert werden.

## Flächen



Alle verfügbaren Befehle werden durch Auswahl des **Kontextmenüs** aufgerufen und dienen der Konstruktion von Böschungen, einfachen Kunstkörpern und Profilkörpern. Mit Hilfe der variabel gehaltenen Dialoge, welche stets eine **grafische Unterstützung** beinhalten, lassen sich eine erstaunliche Vielzahl von Konstruktionsproblemen in der täglichen Praxis lösen.

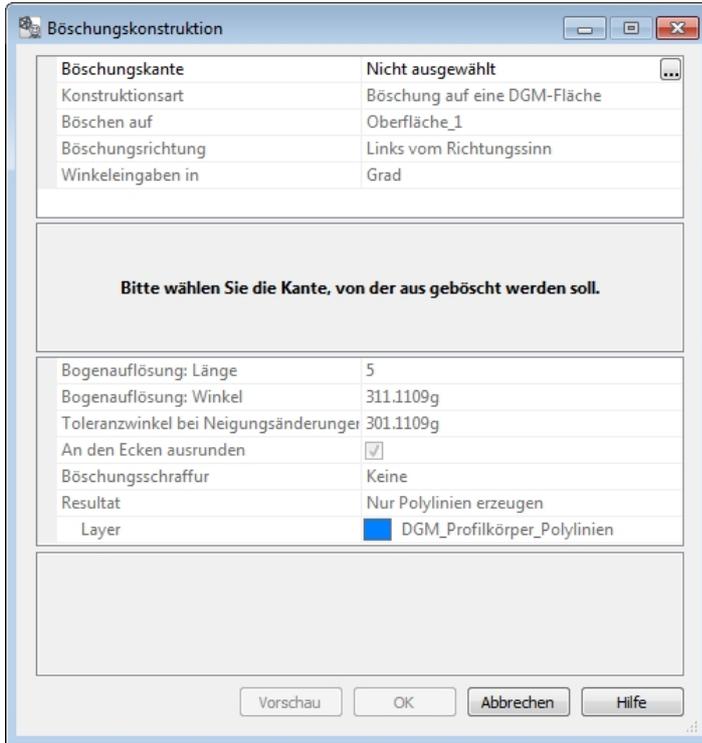
## Böschungskonstruktion erstellen

Die im DGM integrierte Böschungskonstruktion ist ein vielseitig einsetzbares Werkzeug, welches nahezu alle in der Praxis vorkommenden Konstruktionsfälle im Zusammenhang mit Böschungen meistert. Es zeichnet sich insbesondere durch folgende Merkmale aus:

- Konstruktion auf **Oberflächen, Ebenen beliebiger Höhe** sowie **freie Konstruktion** mit verschiedenen Parametern.
- **Grafische, proportionale Vorschau** der eingestellten Bedingungen wie z. B. Böschungsneigung.
- Verwendung **unterschiedlicher Start- und Endwinkel**.
- Automatische Segmentierung von **Bögen**.
- Vollautomatische Generierung von **2D- und 3D-Böschungsschraffuren**, getrennt nach **Auftrag** und **Abtrag**.
- Vollautomatische Generierung von **DGM-Flächen** aus den Böschungskanten sowie optionale

**Einrechnung in das Bestandsgelände u. v. m.**

## Wahl der Böschungskante



Beim Aufruf der Böschungskonstruktion erscheint der gleichnamige Dialog, welcher Sie **Schritt für Schritt** durch die weitere Vorgehensweise leitet.

Da die Auswahl einer **Böschungskante** von der aus eine Böschung erstellt werden soll, die erste Voraussetzung darstellt, sind zunächst alle Dialogzeilen bis auf die Auswahl der Böschungskante ausgegraut. Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche** (...) werden Sie gebeten, die **Kante** für die Böschungskonstruktion in der Zeichnung zu wählen.

Erlaubte Objekte sind hierbei **2D-/3D-Polylinien, LW-Polylinien, Kreise** sowie **Linien** und **Bögen**.

Geschlossenes Objekt

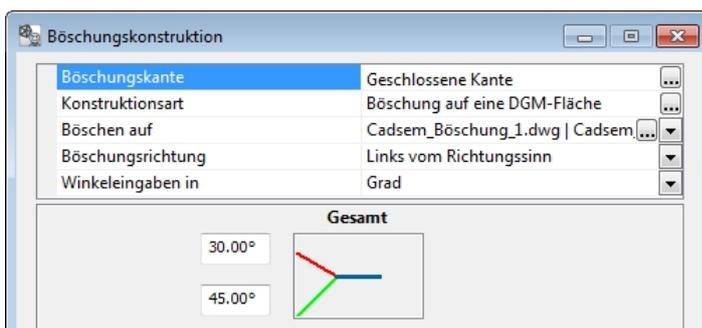


Offenes Objekt



Sobald ein gültiges Objekt gewählt wurde, wird ein **dicker roter Pfeil** am Objekt eingeblendet, welcher den **Richtungssinn** des Objektes darstellt.

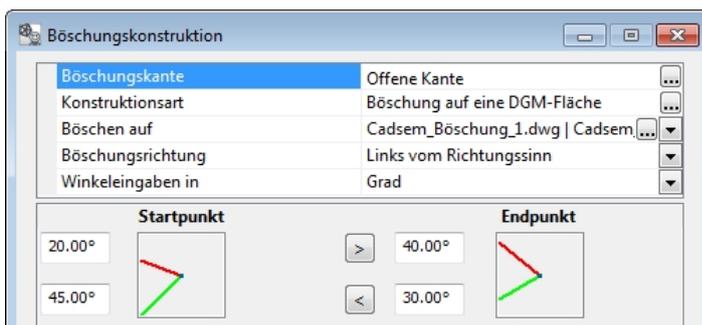
Gleichzeitig analysiert das DGM, ob die selektierte Kante **offen** oder **geschlossen** ist, da dies einen entscheidenden Einfluss auf die **weiteren Eingabeparameter** der Böschungskonstruktion hat:



### Geschlossene Kante

Eine **geschlossene Kante** kann nur **gleichförmig** geböscht werden. Je nach gewählter Konstruktionsart stehen daher nur Eingabewerte zur Verfügung, die für den **gesamten** Verlauf der Kante gelten.

Bei einer Böschung auf eine DGM-Fläche kann daher z. B. nur ein **Wert** für den Auftragswinkel verwendet werden.



### Offene Kante

Bei einer **offenen Kante** können je nach gewählter Konstruktionsart **verschiedene Eingabewerte** für den **Start-** und den **Endpunkt** verwendet werden.

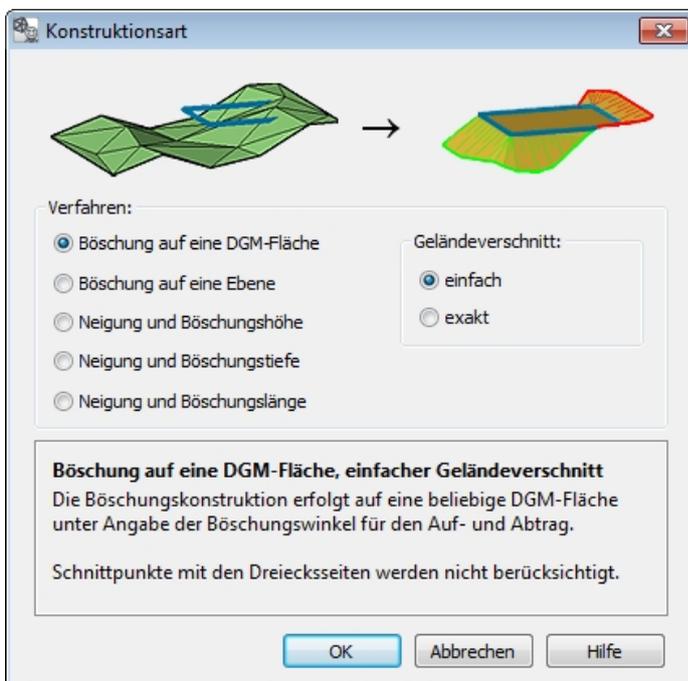
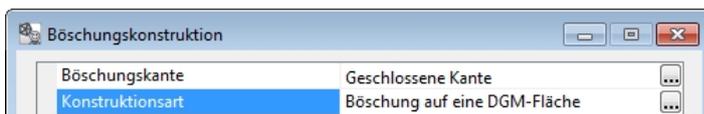
Bei einer Böschung auf eine DGM-Fläche kann der Auftragswinkel daher z. B. am Anfangspunkt mit 45° beginnen und am Endpunkt mit 30° enden. Dazwischen wird ein **linearer Werteverlauf** berechnet.

Die weiteren Eingabeparameter unterscheiden sich je nach gewählter **Konstruktionsart**. Hierbei ist die **Böschung auf eine DGM-Fläche** als häufigste Konstruktionsart die **Vorgabe**. Im Böschungsdialog sind daher nach der Wahl der Böschungskante **alle Eingabezeilen freigegeben** und der im mittleren Dialogteil dargestellte **Grafikbereich** orientiert sich an der Böschungskante und der aktuell gewählten Konstruktionsart.

Die im oberen Dialogbereich festzulegenden Werte für die **Böschungsrichtung** und die **Winkleingabe** sind von der Konstruktionsart unabhängig. Hier stehen folgende Möglichkeiten durch Auswahl aus den Klapplisten zur Verfügung:

- **Böschungsrichtung** – Die Böschungsrichtung gilt stets in **Bezug zum Richtungssinn**, welcher durch den **dicken roten Pfeil** dargestellt wird. Sie können die Böschung nach **links**, **rechts** oder gleichzeitig nach **links und rechts** generieren. Bei gleichzeitiger Auswahl können die Parameter jeweils getrennt für beide Richtungen eingegeben werden. Der Richtungspfeil bleibt so lange in der Zeichnung eingeblendet, bis der Böschungsdialog beendet oder eine neue Böschungskante gewählt wird.
- **Winkleingaben** – Winkleingaben können in **Grad**, als Verhältnis **1:n** oder in **Prozent** vorgenommen werden. Das DGM rechnet hierbei vorhandene Werte entsprechend um, falls die Art der Winkleingabe geändert wird.

## Konstruktionsart



Nach der Auswahl der Böschungskante ist im **zweiten Schritt** die Konstruktionsart festzulegen, da diese entscheidend für die weiteren Eingabemöglichkeiten und das Resultat der Böschungskonstruktion ist.

Die **Böschung auf eine DGM-Fläche** ist hierbei die Vorgabe, weil es die häufigste Konstruktionsart darstellt.

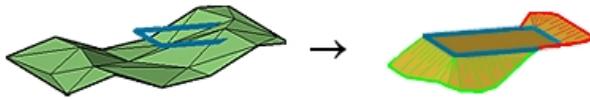
Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche [...]**  erscheint der Dialog **Konstruktionsart**, welcher die Auswahl eines Verfahrens ermöglicht. Für das selektierte Verfahren wird jeweils ein **exemplarisches Beispiel** dargestellt, um das Prinzip zu veranschaulichen. Gleichzeitig erfolgt eine Erklärung des Verfahrens im unteren Dialogbereich.

Nach der Auswahl eines Verfahrens und Bestätigung mit **OK** werden die dafür vorgesehenen Parameter in den Hauptdialog der Böschungskonstruktion eingeblendet.

Folgende Konstruktionsverfahren stehen zur Verfügung und sind sowohl für geschlossene als auch für offene Böschungskanten verwendbar:

## Verfahren

### Böschung auf eine DGM-Fläche



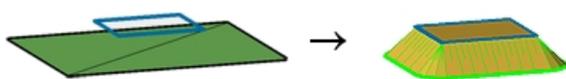
## Erklärung

Die Böschungskonstruktion erfolgt auf eine beliebige DGM-Oberfläche unter Angabe der **Böschungswinkel** für den Auf- und Abtrag. Der Geländeschnitt kann **einfach** oder **exakt** berechnet werden.



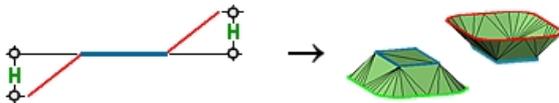
Beim **einfachen Geländeschnitt** werden nur die Schnittpunkte mit den Dreiecksflächen für die erzeugte Böschungskante berücksichtigt. Der exakte Geländeschnitt berücksichtigt zusätzlich die **Schnittpunkte** mit den **Dreieckseiten** der DGM-Fläche.

### Böschung auf eine Ebene



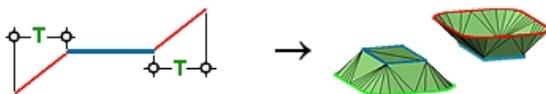
Die Böschungskonstruktion erfolgt auf eine Ebene mit **frei wählbarer Höhe** unter Angabe der **Böschungswinkel** für den Auf- und Abtrag. Das Verfahren ist immer dann praktisch, wenn die erzeugte Böschungskante auf einer konstanten Höhe verlaufen soll.

### Neigung und Böschungshöhe



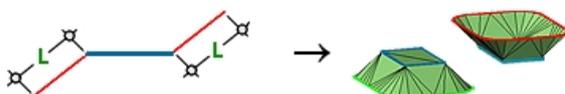
Neben einem **Neigungswinkel** wird die gewünschte **Böschungshöhe (H)** festgelegt. Hierbei entsteht ein Kunstkörper, welcher v.a. für weitere Konstruktionen verwendet werden kann. Das Verfahren ist immer dann praktisch, wenn die erzeugte Böschungskante parallel und mit gleicher Höhendifferenz verlaufen soll.

### Neigung und Böschungstiefe



Neben einem **Neigungswinkel** wird die gewünschte **Böschungstiefe (T)** festgelegt. Hierbei entsteht ein Kunstkörper, welcher v.a. für weitere Konstruktionen verwendet werden kann. Das Verfahren ist immer dann praktisch, wenn für die Böschung nur eine begrenzte Tiefe zur Verfügung steht.

### Neigung und Böschungslänge



Neben einem **Neigungswinkel** wird die gewünschte **Böschungslänge (L)** festgelegt. Hierbei entsteht ein Kunstkörper, welcher v.a. für weitere Konstruktionen verwendet werden kann. Das Verfahren ist immer dann praktisch, wenn die Abwicklungslänge der Böschung im Vordergrund steht.

**Hinweis:** Die drei letzten Berechnungsverfahren können auch als **Zwischenschritt** bei mehrstufigen Böschungen verwendet werden. Die erzeugte Böschungskante ist dann z. B. die Basiskante für eine Konstruktion auf eine Oberfläche.

## Böschungsrichtung

Die Böschungsrichtung gilt stets in **Bezug zum Richtungssinn**, welcher durch den **dicken roten Pfeil** dargestellt wird. Sie können die Böschung nach **links**, **rechts** oder gleichzeitig nach **links und rechts** generieren. Bei gleichzeitiger Auswahl können die Parameter jeweils **getrennt für beide Richtungen** eingegeben werden.

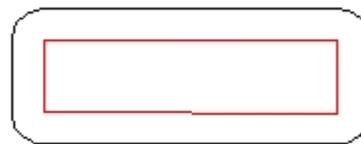
Bei **geschlossenen Kanten** ist die Wahl einer Böschungsrichtung dafür entscheidend, ob die Böschung **innen** oder **außen** generiert wird.



*Links vom Richtungssinn*



*Rechts vom Richtungssinn*



## Eingabe der Konstruktionsparameter

Die wesentlichen **Konstruktionsparameter** werden im **mittleren Dialogbereich** eingegeben und sind stets **grafisch unterstützt**. Hierbei werden nur **diejenigen Parameter** angezeigt, die sich durch die gewählte **Böschungskante** (offen oder geschlossen), das verwendete **Verfahren** und die gewählte **Böschungsrichtung** ergeben.

*Beispiele zur Darstellung einer Böschung auf eine DGM-Fläche*

### Zustand der Böschungskante

*Offen*

<b>Startpunkt</b>	<b>Endpunkt</b>
35.00° >	60.00°
45.00° <	38.00°

### Gewählte Böschungsrichtung

*Rechts vom Richtungssinn*

*Geschlossen*

*Rechts und Links vom Richtungssinn*

<b>Gesamt</b>			
35.00°		40.00°	
30.00°		45.00°	

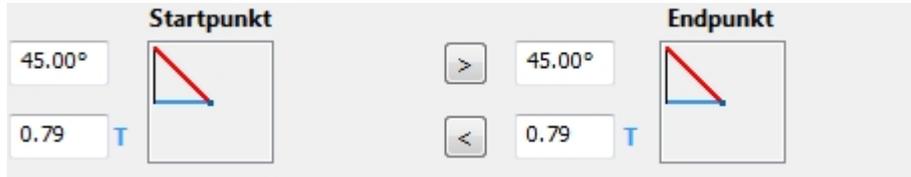
Beispiele zur Darstellung einer Böschung mit Neigungsvorgabe und einem weiteren Parameter

Zustand der Böschungskante

Gewählte Böschungsrichtung

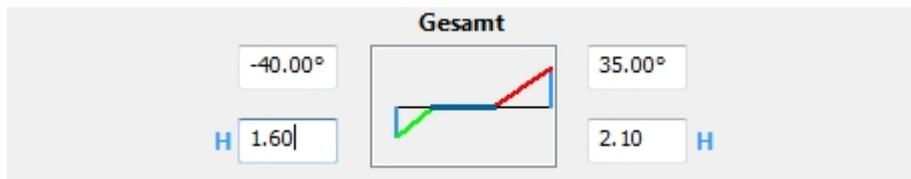
Offen

Links vom Richtungssinn



Geschlossen

Rechts und Links vom Richtungssinn



Bitte beachten Sie die folgenden Konventionen bei der Eingabe der Konstruktionsparameter:

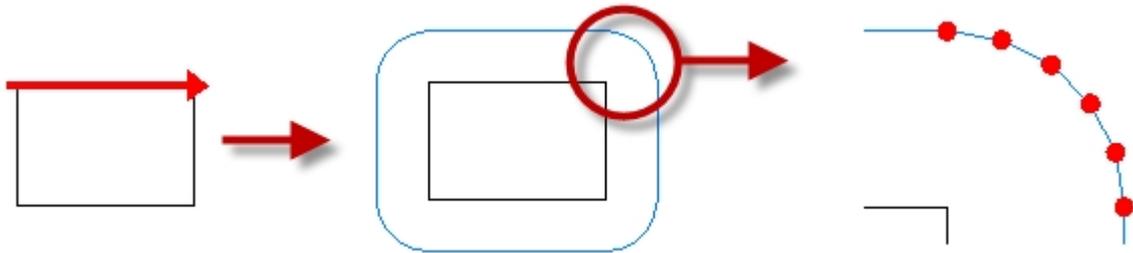
- **Offene Kanten** werden mit einem **blauen Punkt** und **geschlossene Kanten** mit einem **blauen Strich** dargestellt (der Strich ist hierbei nicht mit einem Schnitt zu verwechseln).
- Bei Böschungen auf eine **Ebene** ist zuvor die **Ebenenhöhe** festzulegen.
- **Neigungswinkel** werden für **Aufträge grün** und für **Abträge rot** dargestellt.
- **Böschungshöhen (H)** und **Böschungstiefen (T)** werden **hellblau** dargestellt. Gleichzeitig wird das **Kürzel** des Parameters eingeblendet.
- **Böschungslängen** werden mit dem **Kürzel** des Parameters (**L**) dargestellt. Da gleichzeitig die **Böschungsneigung** dargestellt wird, erhalten die Vektoren die Farbe je nach Auftrag (**grün**) oder Abtrag (**rot**).
- Werden **nur Böschungsneigungen** dargestellt (Böschung auf eine DGM-Fläche), sind die Werte getrennt nach Auftrag und Abtrag **generell als positive Werte** einzutragen. In allen anderen Fällen sind für **Aufträge positive Werte** und für **Abträge negative Werte** für die Böschungsneigung anzugeben.
- Für **Höhen, Tiefen und Längen** sind nur **positive Werte** sowie **Null (0)** erlaubt.
- Alle Werte werden **proportional** innerhalb eines Fensters fester Größe visualisiert. Die Darstellung für einen Wert kann sich daher ändern, wenn ein anderer Wert editiert wird.
- Um die Eingabe **gleicher Werte für den Start- und den Endpunkt** zu erleichtern, kann die **Gesamtheit** der Werte einer Seite auf die andere Seite mit Hilfe der **Pfeilschalter (< >)** kopiert werden.

## Steuerung der Genauigkeit

Bogenauflösung: Länge	5	⋮
Bogenauflösung: Winkel	10	⋮
Toleranzwinkel bei Neigungsänderungen	1	⋮

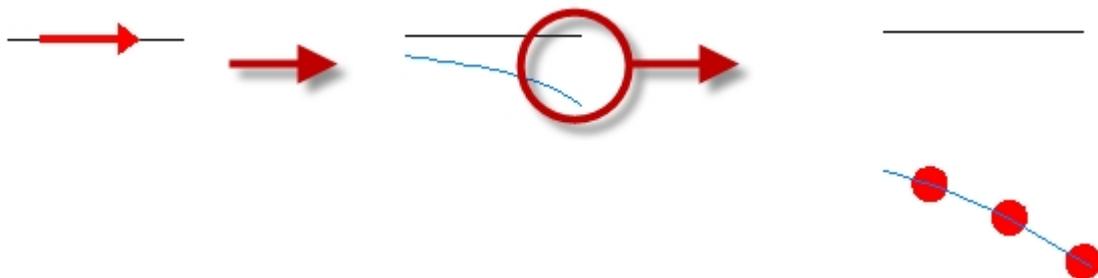
Unterhalb der grafisch unterstützten Eingabe der Konstruktionsparameter kann in **drei Zeilen** die **Genauigkeit** der zu erzeugenden **Böschungslinie(n)** wie folgt geregelt werden:

- **Bogenauflösung: Länge** – An Stellen, an denen die Böschungslinie ausgerundet werden muss, regelt dieser Parameter die **maximalen Bogenlänge**. Je kleiner dieser Wert, desto stärker wird die Böschungslinie an Bögen segmentiert.
- **Bogenauflösung: Winkel** – An Stellen, an denen die Böschungslinie ausgerundet werden muss, regelt dieser Parameter die **maximale Winkelabweichung** für die Bogensegmentierung. Je kleiner dieser Wert, desto stärker wird die Böschungslinie an Bögen segmentiert.



**Hinweis:** Ausführliche Informationen zum Verfahren der Bögenauflösung finden Sie im Kapitel **Bogenauflösung** zu den **Allgemeinen Optionen**.

- **Toleranzwinkel bei Neigungsänderungen** – Offene Böschungskanten können mit unterschiedlichen Böschungswinkeln für den Startpunkt und den Endpunkt der Kante versehen werden. Ist das Böschungsziel **keine Ebene**, ergibt sich als Resultat einer selektierten **geradlinigen Kante** bei verschiedenen Winkeln **kein geradliniges**, sondern ein je nach Winkeldifferenz und Beschaffenheit der Oberfläche **gekrümmtes Ergebnis**. Der Toleranzwinkel steuert hierbei die Segmentierung dieser Krümmung.



**Hinweis:** Der Parameter zum Toleranzwinkel hat auf Böschungskonstruktionen mit gleichbleibenden Böschungswinkeln keine Auswirkung.

## Steuerung der Eckausrundung

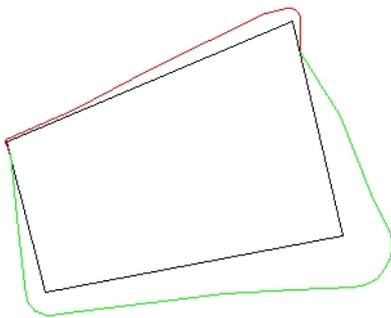
An den Ecken ausrunden

Zu jeder vom DGM erzeugten Böschung lassen sich **die Darstellungen** der Eckausrundung steuern.

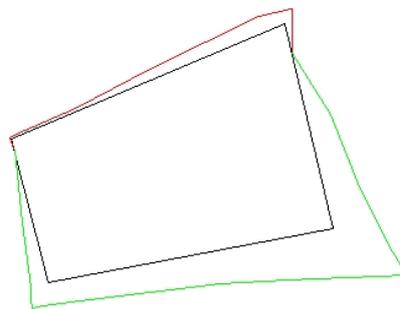
Die Option **An den Ecken ausrunden** beeinflusst das Ergebnis.

Bitte beachten Sie, dass je nach gewählter Einstellung Unterschiede bei Massenberechnungen, wie z.B. der Prismenmethode oder dem automatischen Massenausgleich, die Folge sein können.

Darstellung der Böschungskanten mit aktivierter Option und ausgerundeten Ecken



Darstellung der Böschungskanten mit deaktivierter Option und ohne Ausrundungen



## Böschungsschraffur

Böschungsschraffur	Keine	...
Resultat	Nur Polylinien erzeugen	...
Layer	DGM_Auskeilungslinie	...

Zu jeder vom DGM erzeugten Böschung lassen sich **Böschungsschraffuren** nach Bedarf automatisch generieren.

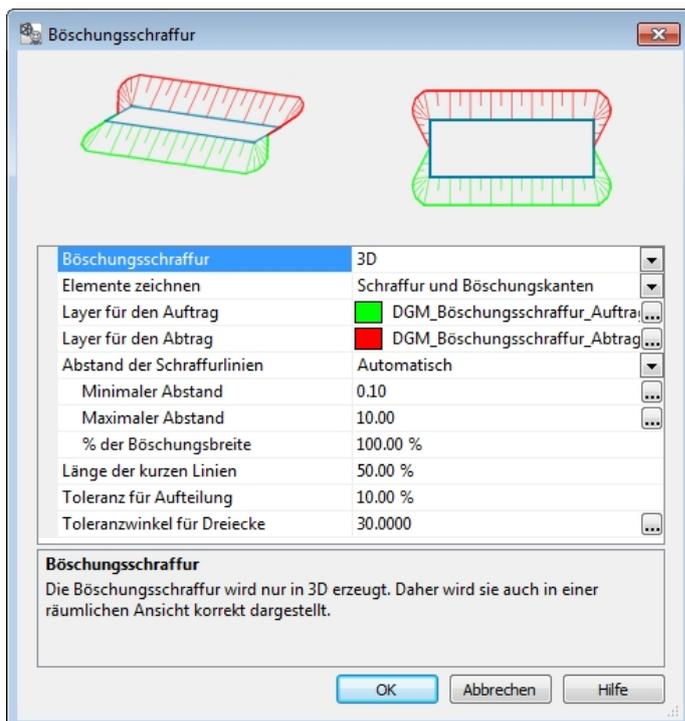
Böschungsschraffuren sind v a. für die Darstellung in **Lageplänen** vorgesehen, können aber auch bei gerenderten 3D-Ansichten unterstützend eingesetzt werden.

Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche [...]** erscheint der Dialog **Böschungsschraffur**, in welchem geregelt wird, ob und welche Böschungsschraffuren generiert werden. Per Vorgabe ist die Generierung von Böschungsschraffuren deaktiviert, da es sich um **zusätzliche Objekte** einer Böschungskonstruktion handelt.

Für die Einstellungen wird jeweils ein **exemplarisches Beispiel** dargestellt, um das Prinzip zu veranschaulichen. Gleichzeitig erfolgt eine Erklärung des Verfahrens im unteren Dialogbereich.

Nach Bestätigung mit **OK** wird die Wahl zur Böschungsschraffur in den Hauptdialog der Böschungskonstruktion eingeblendet.

Für die Böschungsschraffur stehen die folgenden Einstellungen zur Verfügung:



## Gewählte Böschungsschraffur

Keine



## Erklärung

Es werden **keine Böschungsschraffuren** und **keine separaten Böschungskanten** erzeugt.

2D „Schraffur und Böschungskanten“



Die Böschungsschraffur wird **nur in 2D** auf der aktuellen Erhebung erzeugt. Zusätzlich zu den Schraffurlinien werden die **Böschungskanten** als Polylinien erzeugt.

2D „Nur Schraffur“



Die Böschungsschraffur wird **nur in 2D** auf der aktuellen Erhebung und **ohne separate Böschungskanten** erzeugt.

3D „Schraffur und Böschungskanten“



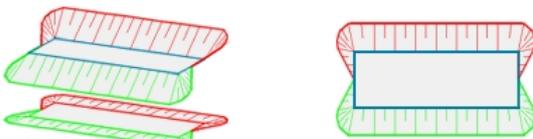
Die Böschungsschraffur wird **nur in 3D** erzeugt. Zusätzlich zu den Schraffurlinien werden die **Böschungskanten** als Polylinien erzeugt.

3D „Nur Schraffur“



Die Böschungsschraffur wird **nur in 3D** und **ohne separate Böschungskanten** erzeugt.

3D und 2D „Schraffur und Böschungskanten“



Die Böschungsschraffur wird **sowohl in 2D** als auch in **3D** erzeugt. Zusätzlich werden für beide Schraffurtypen separate **Böschungskanten** als Polylinien erzeugt.

3D und 2D „Nur Schraffur“



Die Böschungsschraffur wird **sowohl in 2D** als auch in **3D** ohne separate Böschungskanten erzeugt.

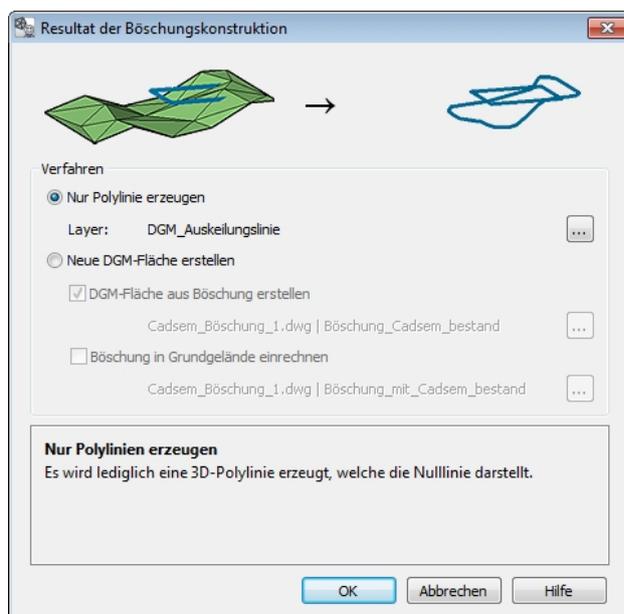
**Hinweis:** Die Aktivierung der **Böschungskanten** erfolgt durch Auswahl aus der Klappliste zum Eintrag **Elemente zeichnen**. Durch Aktivierung einer Böschungsschraffur wird diese auch in der **Vorschau** zur Böschung angezeigt.

Durch die Aktivierung einer Böschungsschraffur werden weitere Einstellungsmöglichkeiten im Dialog Böschungsschraffur freigegeben:

- **Elemente zeichnen** – Hier können Sie bestimmen, ob **nur Schraffuren** oder **auch Böschungskanten** generiert werden sollen. Böschungskanten werden immer als **separate Polylinien** auf dem gleichen Layer wie die jeweilige Schraffur erstellt.
- **Layer für den Auftrag** – Hier lässt sich der Layer für die Schraffur und die Böschungskante zum **Auftrag** mit Hilfe der zentralen Layersteuerung einstellen.
- **Layer für den Abtrag** – Hier lässt sich der Layer für die Schraffur und die Böschungskante zum **Abtrag** mit Hilfe der zentralen Layersteuerung einstellen.
- **Abstand der Schraffurlinien** – Der Abstand zwischen zwei **benachbarten Schraffurlinien** lässt sich entweder **automatisch** oder gezielt festlegen. Durch Auswahl der Option **Festlegen** erscheint die Eingabezeile **Abstand festlegen**, in welcher der Abstand in Zeichnungseinheiten eingegeben werden kann. Zusätzlich erfolgt bei automatischer Berechnung die Berücksichtigung von minimalem und maximalem Abstand zwischen Schraffurlinien. In prozentualer Abhängigkeit zur Böschungsbreite kann die Länge der Schraffurlinien gesteuert werden.
- **Länge der kurzen Linien** – Hier lässt sich die Länge der kurzen Schraffurlinien im Verhältnis zur Länge der langen Linien festlegen. Die Vorgabe beträgt **50 %**.
- **Toleranz für Aufteilung** – In Folge der Berechnung gibt es eine vorgegebene Distanz zwischen jeweils 2 Schraffurlinien. Da der zu schraffierende Bereich jedoch selten ein ganzzahliges Vielfaches dieser Länge ist, werden die Distanzen mal etwas größer, mal etwas kleiner gewählt, um die Schraffur (auch auf einzelne Linienteile) einzupassen. Die Toleranz für die Aufteilung steuert bis zu welchem Prozentsatz das erlaubt ist.
- **Toleranz für Dreiecke** – Winkelwert für ein Dreieck, bei welchem die Böschungslinie nicht in Falllinie, sondern zum Zentrumspunkt gezeichnet wird. Dieser Wert ist besonders bei spitzwinkligen Dreiecken relevant.

## Resultat der Böschungskonstruktion

Resultat	Nur Polylinien erzeugen	...
Layer	DGM_Auskeilungslinie	...



Das Resultat einer mit dem DGM erstellten Böschungskonstruktion kann äußerst vielseitig sein und ist keinesfalls auf die Generierung der Ergebnislinie beschränkt.

Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche [...]**  erscheint der Dialog **Resultat der Böschungskonstruktion**, in welchem geregelt wird, ob das Ergebnis der Konstruktion lediglich als Polylinie zur weiteren Verwendung dargestellt wird oder ob neue DGM-Flächen aus den Objekten der Böschung erstellt werden.

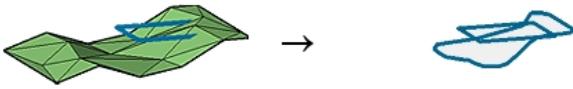
Für diese Einstellungen wird jeweils ein **exemplarisches Beispiel** dargestellt, um das Prinzip zu veranschaulichen. Gleichzeitig erfolgt eine Erklärung des Verfahrens im unteren Dialogbereich.

Nach Bestätigung mit **OK** wird das gewünschte Resultat in den Hauptdialog der Böschungskonstruktion eingeblendet.

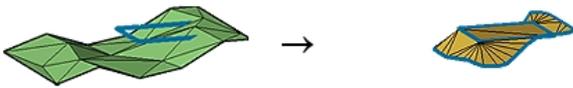
Folgende Optionen stehen für das Resultat zur Verfügung:

## Verfahren

Nur Polylinie erzeugen



Neue DGM-Fläche erstellen  
„DGM-Fläche aus Böschung erstellen“



Neue DGM-Fläche erstellen  
„Böschung in Grundgelände einrechnen“



## Erklärung

Es wird lediglich eine **3D-Polylinie** erzeugt, welche die konstruierte Böschungskante darstellt und je nach Situation auch den Auftrag vom Abtrag trennt. Diese Linie wird in der Praxis daher gern als **Nulllinie** oder **Auskeilungslinie** bezeichnet. Der Layer der Polylinie lässt sich mit Hilfe der zentralen Layersteuerung festlegen.

Bei dieser Option wird eine **neue DGM-Fläche** aus den Böschungskanten erstellt. Die **ursprüngliche Böschungskante** wird hierbei falls nötig segmentiert und in eine **Bruchkante** überführt. Die **Nulllinie** wird ebenfalls in eine Bruchkante und bei geschlossenen Polylinien zusätzlich in eine **harte Grenzlinie** überführt. Bei offenen Polylinien wird die Grenzlinie aus den Konturen der Nulllinie und der Böschungskante erstellt.

Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche [...]** erscheint der Dialog **Flächendefinition**, in dem alle Eigenschaften der neu zu erstellenden Oberfläche eingestellt werden können.

Bei dieser Option wird eine **neue DGM-Fläche** aus der Böschungskonstruktion und der Bezugsfläche erstellt. Das Ergebnis wird also direkt in das Gelände, auf das geböscht wurde, eingerechnet. Die **Böschungskante** wird hierbei falls nötig segmentiert und zusammen mit der **Nulllinie** als **Bruchkante** der neuen Fläche überführt. Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche [...]** erscheint der Dialog **Flächendefinition**, in dem alle Eigenschaften der neu zu erstellenden Oberfläche eingestellt werden können.

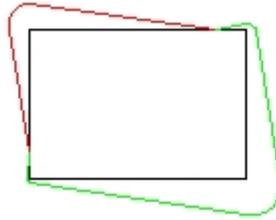
**Hinweis:** Die durch eine Böschungskonstruktion erzeugbaren DGM-Oberflächen können unabhängig voneinander erstellt werden. Die **Vorgabennamen** werden stets aus dem Namen der **Bezugsfläche** mit dem **Präfix Böschung\_** bzw. **Böschung\_Einrechnung\_** gebildet, welcher bei Bedarf hochgezählt wird. Dies ist eine automatische Komfortfunktion. Einen davon abweichenden Namen sowie alle weiteren Eigenschaften der Fläche können durch Aktivierung der **gepunkteten Schaltfläche [...]** erfolgen, welche den Dialog **Flächendefinition** für die neu zu erzeugende Fläche öffnet.

## Vorschau auf eine Böschungskonstruktion

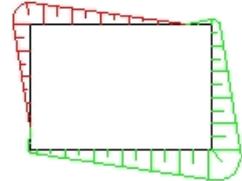
Richtungssinn



Vorschau ohne Schraffur



Vorschau mit Schraffur



Nach der **Auswahl der Böschungskante** lässt sich jederzeit eine **Vorschau** zur Böschungskonstruktion erstellen. Die Vorschau berücksichtigt die jeweils aktuellen Einstellungen zum **Richtungssinn**, den **Konstruktionsparametern** und zur **Böschungsschraffur**. Sie ist damit ein wichtiger Indikator für alle Einstellungen und erlaubt die Variation der Parameter im laufenden Betrieb.

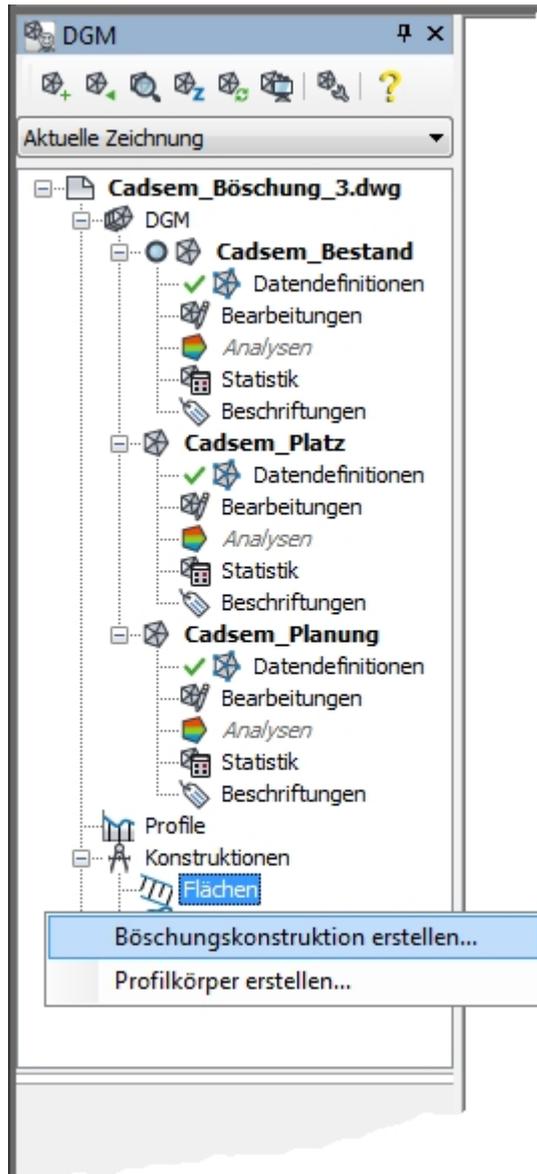
Die Böschungslinien werden **generell** nach Auftrag und Abtrag und unabhängig von Layereinstellungen in den Farben **Grün** und **Rot** dargestellt.

**Hinweis:** Sollte keine Vorschau erzeugt werden, ist dies i. d. R. ein **Hinweis** darauf, dass die Daten nicht verarbeitet werden können. Möglicherweise sind Werte, wie z. B. eine Ebenenhöhe nicht korrekt eingetragen oder führen zu keinem Ergebnis.

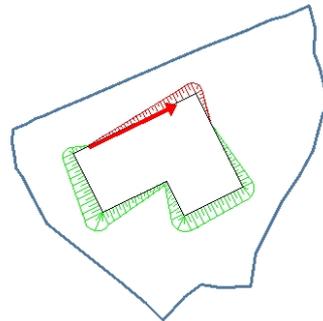
## Böschungskonstruktion ausführen

Die Böschungsgenerierung wird durch Bestätigung von **OK** ausgelöst. Zweckmäßigerweise kann zuvor eine Vorschau durchgeführt werden, um das Ergebnis vorab zu beurteilen. Werden neue DGM-Oberflächen als Resultat der Böschungskonstruktion erstellt, erscheinen diese umgehend im Projektmanager, wobei die zuletzt erzeugte Fläche zur **aktuellen Fläche** wird. Das nachfolgende Beispiel zeigt mögliche Resultate einer Böschungsgenerierung.

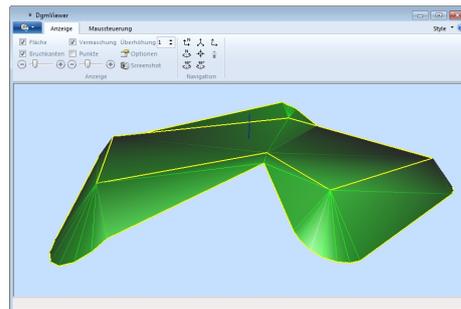
Projektbrowser



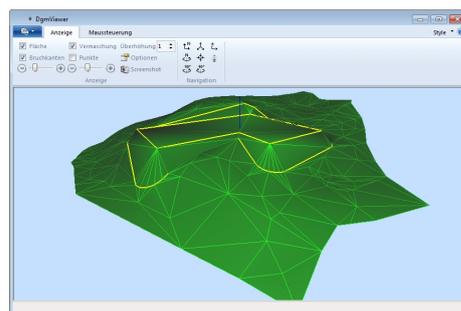
2D-Darstellung der Böschung inkl. Schraffur



3D-Darstellung des Böschungskörpers



3D-Darstellung der Einrechnung

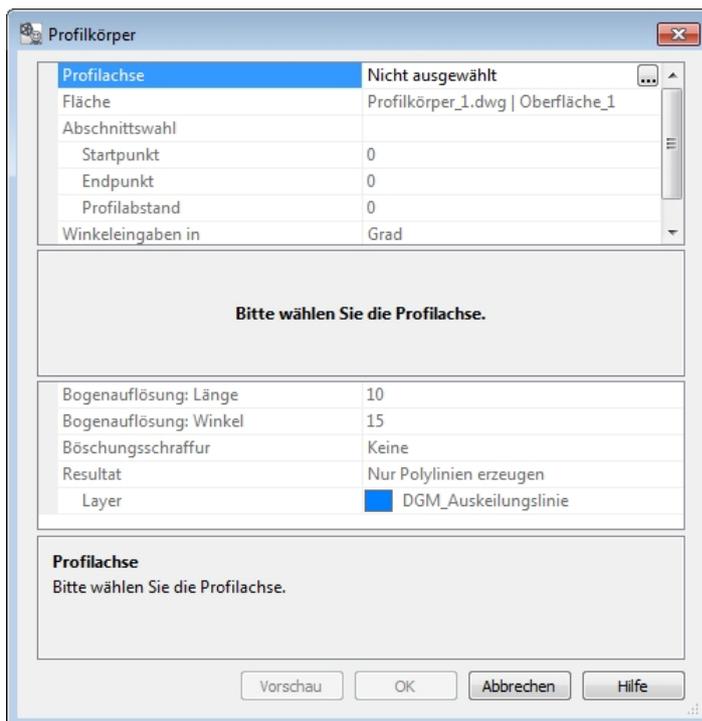


## Profilkörper erstellen

Die im DGM integrierte Konstruktion von Profilkörpern ist ein vielseitig einsetzbares Werkzeug zur **automatisierten Erstellung** beliebiger Dammkörper auf Basis einer **Profilachse** und vordefinierter **Regelprofile**. Dadurch lassen sich u. a. Straßen und Wege, Bachverläufe oder Deiche mit einem minimalen Aufwand erstellen. Folgende Merkmale sind für die Funktion besonders bezeichnend:

- Für die **Profilachse** können **mehrere Abschnitte** definiert und in die Gesamtkonstruktion einbezogen werden, wodurch **Multiprofilkörper** realisierbar sind.
- Für jeden Profilabschnitt können jeweils **unterschiedliche Anfangs- und Endprofile** sowie Profilabstände verwendet werden.
- **Grafische, proportionale Vorschau** der eingestellten Bedingungen wie z. B. Böschungsneigung.
- Verwendung **unterschiedlicher Start- und Endwinkel**.
- Automatische Segmentierung von **Bögen**.
- **Automatische Korrektur** einer **Selbstüberschneidung** der Profile an engen Kurven.
- Vollautomatische Generierung von **2D- und 3D-Böschungsschraffuren**, getrennt nach **Auftrag** und **Abtrag**.
- Vollautomatische Generierung von **DGM-Flächen** aus dem Profilkörper sowie optionale **Einrechnung in das Bestandsgelände** u. v. m.

### Wahl der Profilachse



Beim Aufruf der Profilkörpers erscheint der gleichnamige Dialog, welcher Sie **Schritt für Schritt** durch die Vorgehensweise leitet.

Da die Auswahl einer **Profilachse**, an der der Profilkörper erstellt werden soll, die erste Voraussetzung darstellt, sind zunächst alle Dialogzeilen bis auf die Auswahl der Profilachse ausgegraut. Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche** (...) werden Sie gebeten, die Achse für den Profilkörper in der Zeichnung zu wählen. Erlaubte Objekte sind hierbei **ausschließlich offene 3D-Polylinien**. In der Regel wird hierzu eine konstruierte Gerade verwendet.

Sobald ein gültiges Objekt gewählt wurde, wird die Achse als **dicke rote Linie** eingeblendet. Eine Pfeilspitze zeigt hierbei den **Richtungssinn** der Achse an.

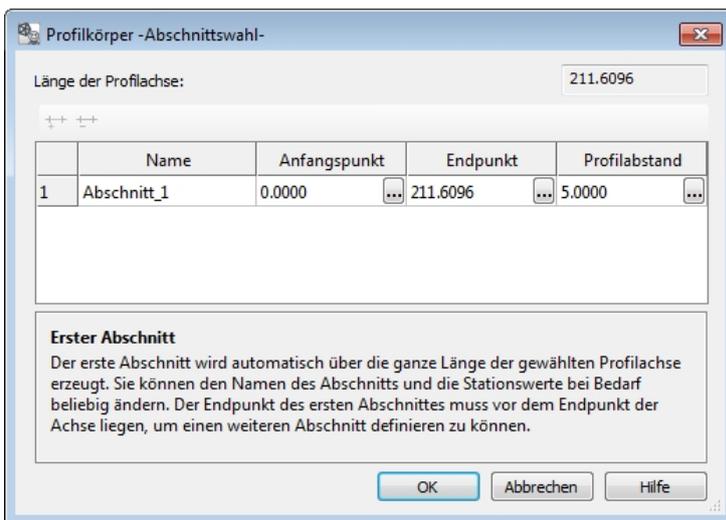
Gleichzeitig werden weitere Eingabezeilen im oberen Dialogbereich freigegeben, welche einen maßgeblichen Einfluss auf den Profilkörper haben:

- **Fläche** – Hier legen Sie die **Bezugsfläche** für den Profilkörper fest. Diese ist notwendig, damit die Regelprofile auf das Gelände geböscht werden können. Die aktuelle Oberfläche ist hierbei die Vorgabe. Sie können bei Bedarf allerdings auch beliebige andere Flächen geöffneter DGM-Zeichnungen wählen.

- **Abschnittswahl** – Der Profilkörper muss nicht zwangsweise für den gesamten Verlauf der Achse generiert werden. Vielmehr arbeitet die Funktion **mit beliebig vielen Abschnitten**, welche mit Hilfe eines separaten Dialoges eingerichtet werden können. Nach der Wahl der Achse wird automatisch der **Abschnitt\_1** eingerichtet, welcher durch den **Anfangs-** und den **Endpunkt** der Achse spezifiziert ist. Start- und Endpunkt eines Abschnittes werden hierbei automatisch in den Dialog eingeblendet.
- **Profilabstand** – Hier wird der **Abstand der Querprofile** angezeigt, welche entlang dem Achsabschnitt eingefügt werden. Da für jeden Achsabschnitt **ein separater Profilabstand** festgelegt werden kann, erfolgt die Werteeingabe **ausschließlich im Dialog zur Abschnittswahl**. Der Profilabstand entscheidet maßgeblich über die Genauigkeit des Profilkörpers. Hier ist eine Abwägung zwischen der **Komplexität des Geländes** in einem Abschnitt und **dessen Gesamtlänge** vorzunehmen.
- **Winkleingaben** – Winkleingaben können in **Grad**, als Verhältnis **1:n** oder in **Prozent** vorgenommen werden. Das DGM rechnet hierbei vorhandene Werte entsprechend um, falls die Art der Winkleingabe geändert wird.

**Hinweis:** Die **Höhenlage** der Profilachse ist dem Verwendungszweck entsprechend von besonderer Bedeutung. Als Profilachse für eine **Straße oder einen Weg** ist i. d. R. eine zuvor erstellte Gradientenlinie zu verwenden. Soll ein Damm hingegen exakt dem Höhenverlauf des Geländes entsprechen, kann auch eine auf das Gelände gehobene Polylinie ein geeignetes Objekt für eine Profilachse sein.

## Abschnittswahl

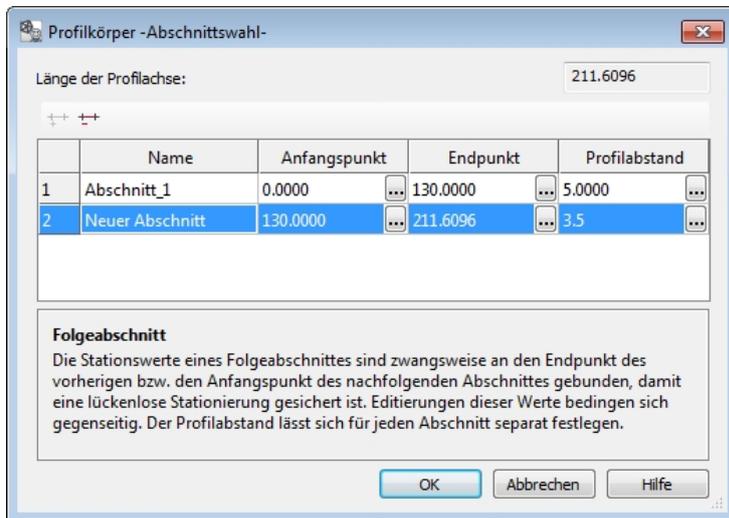


Es ist ein besonderes Kennzeichen des DGMs, dass der Profilkörper **nicht zwangsweise** und monoton mit den gleichen Einstellungen über den **gesamten Verlauf der Profilachse** verlaufen muss. Das DGM arbeitet hier im Gegenteil mit **definierbaren Abschnitten**, wobei der Gesamtverlauf einer selektierten Achse lediglich einen **automatisch erzeugten** Abschnitt beschreibt, welcher per Vorgabe als **Abschnitt\_1** bezeichnet wird. Die **Bezeichnung**, der **Profilabstand** sowie die **Stationswerte** für den Anfangs- und den Endpunkt lassen sich beliebig ändern.

Die **Stationswerte** lassen sich auch in der Zeichnung jeweils durch Wahl eines Punktes **auf der Profilachse** zeigen, wenn in die **gepunkteten Schaltflächen [...]** geklickt werden. Der **Profilabstand** kann ebenfalls durch das Zeigen **zweier beliebiger Punkte** in der Zeichnung festgelegt werden. Um einen **weiteren Abschnitt** zu definieren, ist der **Endpunkt** des ersten, automatischen Abschnittes zuvor zu verändern, damit im Stationsbereich der Profilachse **verwertbarer Platz** entsteht. Durch Bestätigung der Abschnittswahl mit **OK** werden alle definierten Abschnitte in den Hauptdialog übernommen und sind dort über eine Klappliste wählbar.

**Hinweis:** Die Abschnitte gehören zur selektierten Profilachse und dienen der **unmittelbaren Erstellung** des Profilkörpers. Profilachse und Abschnitte werden daher **nicht** in der Zeichnung gespeichert. Wird der Hauptdialog verlassen, erlischt damit auch die Liste der Abschnitte.

## Neuen Abschnitt einfügen

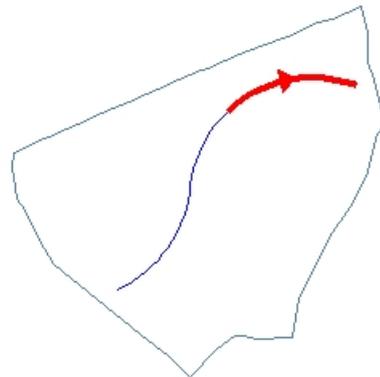
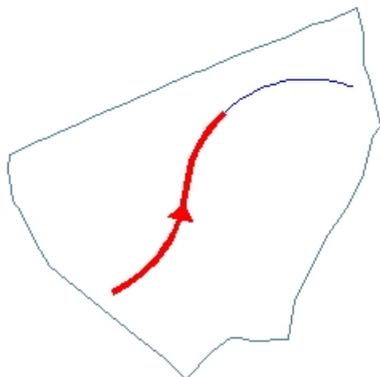


Um einen neuen Abschnitt zu definieren, muss ein **freier Stationsbereich** vorhanden sein. Das bedeutet, dass der Wert für den **Endpunkt des letzten Abschnittes** kleiner als die **Gesamtlänge** der Profilachse sein muss, welche im rechten oberen Bereich des Dialoges angezeigt wird. Die Stationswerte lassen sich direkt im Editor oder auch durch Auswahl eines Punktes auf der Profilachse editieren, wenn in die **gepunkteten Schaltflächen [...]** geklickt wird.

Ein Klick auf das freigegebene Icon **Neuen Abschnitt einfügen** bewirkt, dass ein weiterer Abschnitt mit frei editierbarem Namen **lückenfüllend** eingefügt wird. Der Anfangspunkt des neuen Abschnittes ist hierbei identisch mit dem Endpunkt des vorhergehenden Abschnittes und der Endpunkt bezeichnet wieder das **Gesamteende** der Profilachse. Durch diesen Automatismus ist dafür gesorgt, dass die Abschnitte **fortlaufend** und **ohne Lücke** generiert werden. Die **Editierung eines Wertes** bewirkt **automatisch** die Änderung des vorherigen oder nachfolgenden **Anschlusswertes**.

Abschnitt\_1

Abschnitt\_2



Ein im Abschnitts- oder Hauptdialog **selektierter Abschnitt** wird als **dicke rote Linie** eingeblendet. Eine **Pfeilspitze** zeigt hierbei den **Richtungssinn** des Abschnittes an.

## Abschnitt löschen

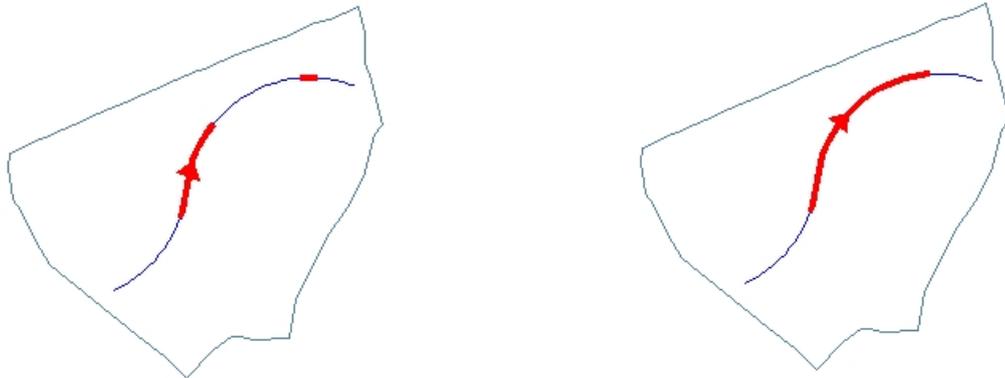


Vorhandene Abschnitte lassen sich in **beliebiger Kombination** wieder entfernen. Ein Klick auf das freigegebene Icon **Abschnitt löschen** bewirkt, dass die zuvor markierten Abschnitte gelöscht werden.

	Abschnitt löschen	Anfangspunkt	Endpunkt	Profilabstand
1	Abschnitt_A	0.0000	60.0000	5.0000
2	Abschnitt_B	60.0000	120.0000	5.0000
3	Abschnitt_C	120.0000	180.0000	3.5000
4	Abschnitt_D	180.0000	190.0000	5.0000
5	Abschnitt_E	190.0000	211.6096	2.5000

	Name	Anfangspunkt	Endpunkt	Profilabstand
1	Abschnitt_A	0.0000	60.0000	5.0000
2	Abschnitt_C	60.0000	180.0000	3.5000
3	Abschnitt_E	180.0000	211.6096	2.5000



Hierbei wird das **Wertegefüge** wieder **automatisch** geordnet, damit **keine Lücke** in den fortlaufenden Abschnitten entsteht. Abschnittsnamen und Profilabstände können anschließend an die neuen Gegebenheiten angepasst werden.

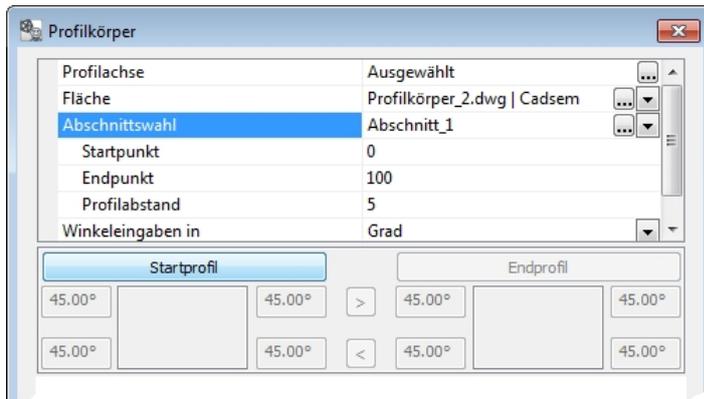
## Profilabstand

Die in der Abschnittswahl festgelegten Profilabstände sind lediglich **Richtwerte**. Das DGM richtet den tatsächlich verwendeten Profilabstand so ein, dass die **Anzahl** der für einen **Abschnitt** verwendeten Profile **ganzzahlig** eingepasst werden können.



Je nach **günstigerer Situation** wird ein verbleibender Rest entweder auf die anderen Profile verteilt, wodurch der Profilabstand insgesamt größer wird oder der Profilabstand wird insgesamt verkleinert, um den Rest zu eliminieren.

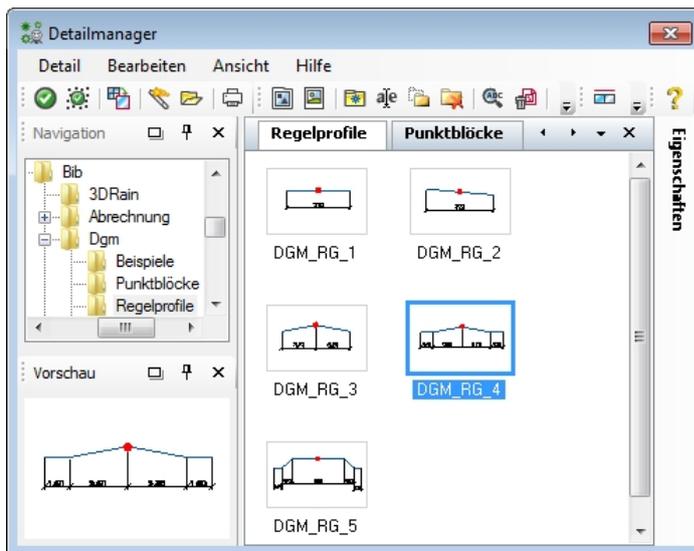
## Wahl der Regelprofile



Nach der Achswahl und der nach Bedarf erfolgten Einrichtung separater Abschnitte kann das **Startprofil** gewählt werden.

Ein für diese Funktion verwertbares Profil ist hierbei eine in der **Draufsicht** gezeichnete **Polylinie ohne Bögen**, deren **Stützpunkte** vom Programm ausgewertet und in den Hauptdialog übernommen werden. Der **Einfügepunkt**, welcher nicht zwangsweise in der Mitte liegen muss, kann **frei bestimmt** werden.

Das nebenstehende Beispiel verdeutlicht die Funktionsweise. Die **grün** dargestellten Punkte sind die Stützpunkte der Polylinie. Der **rote** Punkt ist der Einfügepunkt, der bei gezeichneten Profilen am Bildschirm gezeigt werden muss.



Ein Regelprofil kann alternativ auch über den **Detailmanager** ausgewählt werden. Hierbei wird der Einfügepunkt des Blockes automatisch als Einfügepunkt für das Profil übernommen. **Beispielhafte** Regelprofile befinden sich im Bibliotheksverzeichnis des DGM unter **\LIB\DGM\Regelprofile**.

Alle Stützpunkte eines Profils werden im Profilkörper zu **analogen Stützpunkten** transformiert, welche in der Folge der eingefügten Profile eine **Polylinie** bzw. je nach Resultat auch eine **Bruchkante** in einer DGM-Fläche bilden.

Der Einfügepunkt regelt lediglich die **relative Lage** zur Profilachse.

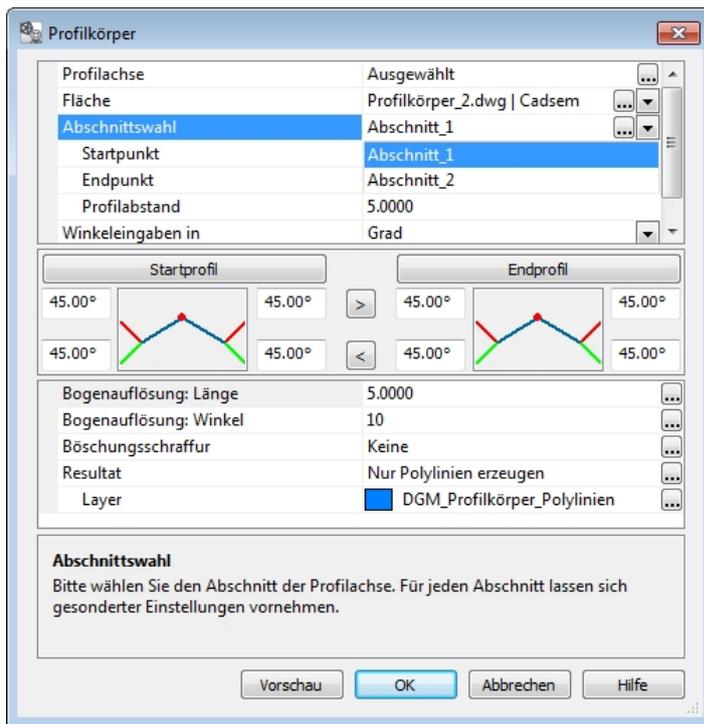
**Hinweis:** Bitte achten Sie bei Verwendung des **Detailmanagers** unbedingt darauf, dass die Blöcke der hier definierten Spezifikation entsprechen. Das Profil darf nur aus einer einzigen, offenen Polylinie bestehen. Mehrere Linien oder sonstige Konstruktionen werden nicht unterstützt.

Nach der Auswahl des **Startprofils** wird dieses im **mittleren, grafisch unterstützten Dialogbereich**, in dem die **Böschungsparameter** eingestellt werden, übertragen. Die **Profilkontur** wird als **blaue Linie** und der **Einfügepunkt** als **roter Punkt** dargestellt.

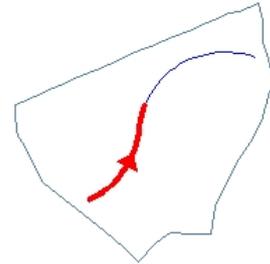
An **beiden Seiten** eines Profils werden die **Neigungswinkel** für die Böschungen als **rote Abträge** und **grüne Aufträge** eingeblendet. Die Werte können wie bei der Funktion **Böschungskonstruktion** in den daneben befindlichen Feldern eingestellt werden, wodurch sich die Grafik proportional ändert.

Das Startprofil wird per Vorgabe gleichzeitig als **Endprofil** verwendet. Geänderte Werte können mit Hilfe der **Pfeilschalter** von einem auf das andere Profil übertragen werden.

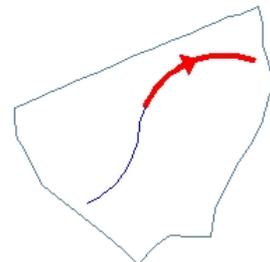
Bei Bedarf können Sie verschiedene Profile auswählen, etwa um **Straßenverbreiterungen** zu realisieren. Hierbei ist **unbedingt darauf zu achten**, dass Start- und Endprofil über **exakt die gleiche Menge von Stützpunkten** verfügen. Anderenfalls erscheint ein entsprechender Programmhinweis.



Abschnittswahl	Abschnitt_1
Startpunkt	Abschnitt_1
Endpunkt	Abschnitt_2
Profilabstand	5.0000



Abschnittswahl	Abschnitt_2
Startpunkt	Abschnitt_1
Endpunkt	Abschnitt_2
Profilabstand	3.5000



Bei Verwendung mehrere Abschnitte sind folgende Regeln zu beachten:

- Jeder Abschnitt kann einen **unterschiedlichen Profilabstand** aufweisen, welcher jeweils in den Hauptdialog eingeblendet wird.
- Jedes **Endprofil** wird automatisch zum **Anfangsprofil des Folgeabschnittes** und erhält **exakt die gleichen Böschungsparameter**.
- Jedes verwendete Profil muss die **gleiche Anzahl von Stützpunkten** aufweisen.

## Steuerung der Genauigkeit

Bogenauflösung: Länge	5.0000	...
Bogenauflösung: Winkel	10	...

Unterhalb der grafisch unterstützten Konstruktionsparameter der Regelprofile, kann in **zwei Zeilen** die **Genauigkeit** der **zu erzeugenden Böschungslinien** wie folgt geregelt werden:

- **Bögenauflösung: Länge** – An Stellen, an denen die Böschungslinie ausgerundet werden muss, regelt dieser Parameter die **maximalen Bogenlänge**. Je kleiner dieser Wert, desto stärker wird die Böschungslinie an Bögen segmentiert.
- **Bögenauflösung: Winkel** – An Stellen, an denen die Böschungslinie ausgerundet werden muss, regelt dieser Parameter die **maximale Winkelabweichung** für die Bogensegmentierung. Je kleiner dieser Wert, desto stärker wird die Böschungslinie an Bögen segmentiert.

**Hinweis:** Ausführliche Informationen zum Verfahren der Bögenauflösung finden Sie im Kapitel **Bögenauflösung** zu den **Allgemeinen Optionen**.

## Böschungsschraffur

Böschungsschraffur	Keine	...
Resultat	Nur Polylinien erzeugen	...
Layer	DGM_Profilkörper_Polylinien	...

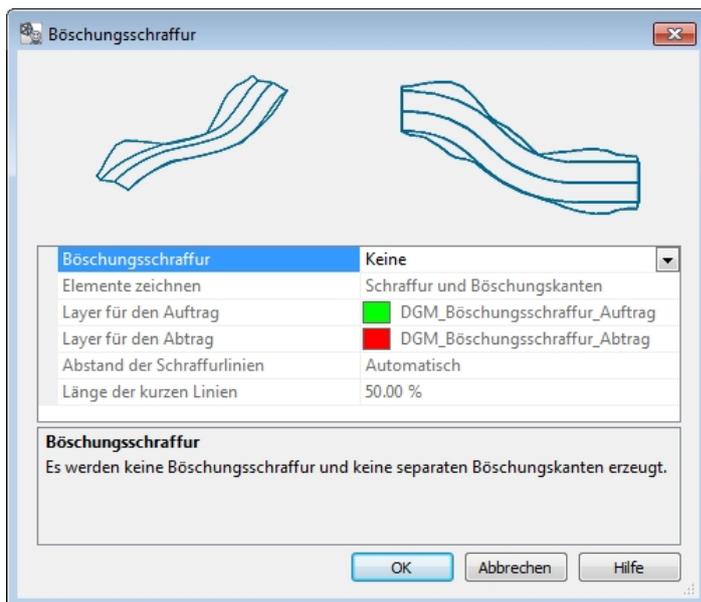
Die entlang der Profilachse rechnerisch eingefügten Profile werden automatisch auf die jeweilige DGM-Fläche geböscht, wodurch zwangsweise **Böschungflächen** entstehen, die sich bei Bedarf durch **Böschungsschraffuren** darstellen lassen. Böschungsschraffuren sind v. a. für die Darstellung in **Lageplänen** vorgesehen, können aber auch bei gerenderten 3D-Ansichten unterstützend eingesetzt werden.

Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche [...]** erscheint der Dialog **Böschungsschraffur**, in welchem geregelt wird, ob und welche Böschungsschraffuren generiert werden. Per Vorgabe ist die Generierung von Böschungsschraffuren deaktiviert, da es sich um **zusätzliche Objekte** des Profilkörpers handelt.

Für die Einstellungen wird jeweils ein **exemplarisches Beispiel** dargestellt, um das Prinzip zu veranschaulichen. Gleichzeitig erfolgt eine Erklärung des Verfahrens im unteren Dialogbereich.

Nach Bestätigung mit **OK** wird die Wahl zur Böschungsschraffur in den Hauptdialog der Böschungskonstruktion eingeblendet.

Für die Böschungsschraffur stehen die folgenden Einstellungen zur Verfügung:



### Gewählte Böschungsschraffur

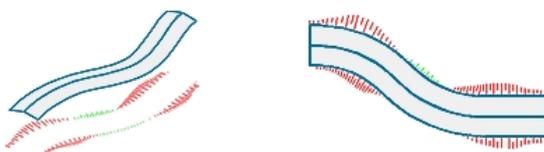
Keine



2D „Schraffur und Böschungskanten“



2D „Nur Schraffur“



### Erklärung

Es werden **keine Böschungsschraffuren** und **keine separaten Böschungskanten** erzeugt.

Die Böschungsschraffur wird **nur in 2D** auf der aktuellen Erhebung erzeugt. Zusätzlich zu den Schraffurlinien werden die **Böschungskanten** als Polylinien erzeugt.

Die Böschungsschraffur wird **nur in 2D** auf der aktuellen Erhebung und **ohne separate Böschungskanten** erzeugt.

### 3D „Schraffur und Böschungskanten“



Die Böschungsschraffur wird **nur in 3D** erzeugt. Zusätzlich zu den Schraffurlinien werden die **Böschungskanten** als Polylinien erzeugt.

### 3D „Nur Schraffur“



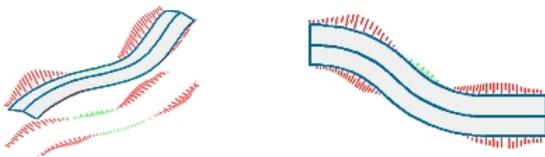
Die Böschungsschraffur wird **nur in 3D** und **ohne separate Böschungskanten** erzeugt.

### 3D und 2D „Schraffur und Böschungskanten“



Die Böschungsschraffur wird **sowohl in 2D** als auch in **3D** erzeugt. Zusätzlich werden für beide Schraffurtypen separate **Böschungskanten** als Polylinien erzeugt.

### 3D und 2D „Nur Schraffur“



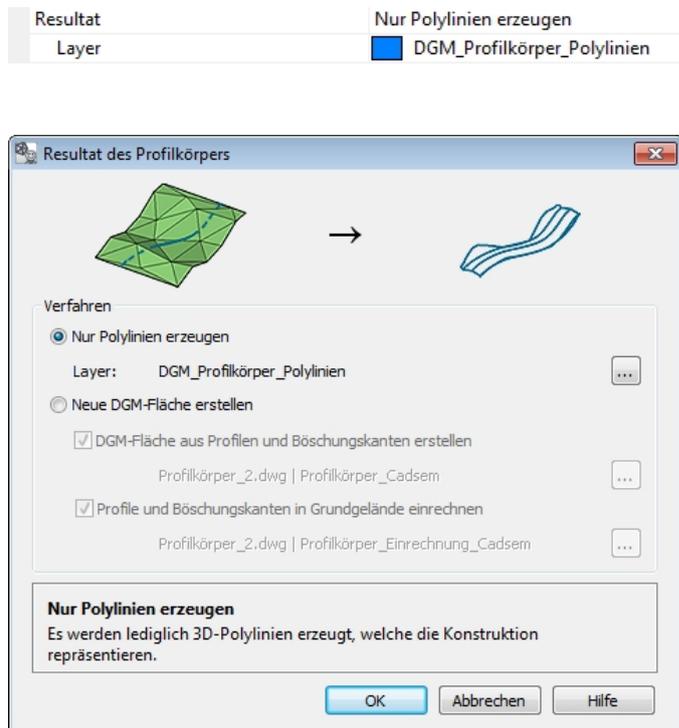
Die Böschungsschraffur wird **sowohl in 2D** als auch in **3D** ohne separate Böschungskanten erzeugt.

**Hinweis:** Die Aktivierung der **Böschungskanten** erfolgt durch Auswahl aus der Klappliste zum Eintrag **Elemente zeichnen**. Durch Aktivierung einer Böschungsschraffur wird diese auch in der **Vorschau** zur Böschung angezeigt.

Durch die Aktivierung einer Böschungsschraffur werden weitere Einstellungsmöglichkeiten im Dialog **Böschungsschraffur** freigegeben:

- **Elemente zeichnen** – Hier können Sie bestimmen, ob **nur Schraffuren** oder **auch Böschungskanten** generiert werden sollen. Böschungskanten werden immer als **separate Polylinien** auf dem gleichen Layer wie die jeweilige Schraffur erstellt.
- **Layer für den Auftrag** – Hier lässt sich der Layer für die Schraffur und die Böschungskante zum **Auftrag** mit Hilfe der zentralen Layersteuerung einstellen.
- **Layer für den Abtrag** – Hier lässt sich der Layer für die Schraffur und die Böschungskante zum **Abtrag** mit Hilfe der zentralen Layersteuerung einstellen.
- **Abstand der Schraffurlinien** – Der Abstand zwischen zwei **benachbarten Schraffurlinien** lässt sich entweder **automatisch** oder gezielt festlegen. Durch Auswahl der Option **Festlegen** erscheint die Eingabezeile **Abstand festlegen**, in welcher der Abstand in Zeichnungseinheiten eingegeben werden kann.
- **Länge der kurzen Linien** – Hier lässt sich die Länge der kurzen Schraffurlinien im Verhältnis zur Länge der langen Linien festlegen. Die Vorgabe beträgt **50 %**.

## Resultat des Profilkörpers



Das Resultat des Profilkörpers kann äußerst vielseitig sein und ist keinesfalls auf die Generierung der Ergebnislinien beschränkt.

Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche [...]** erscheint der Dialog **Resultat des Profilkörpers**, in welchem geregelt wird, ob das Ergebnis der Konstruktion lediglich als Polylinien zur weiteren Verwendung dargestellt wird oder ob neue DGM-Flächen aus den Objekten des Profilkörpers erstellt werden.

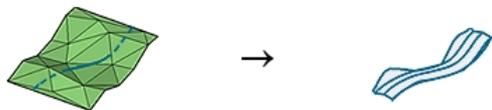
Für die Einstellungen wird jeweils ein **exemplarisches Beispiel** dargestellt, um das Prinzip zu veranschaulichen. Gleichzeitig erfolgt eine Erklärung des Verfahrens im unteren Dialogbereich.

Nach Bestätigung mit **OK** wird das gewünschte Resultat in den Hauptdialog des Profilkörpers eingeblendet.

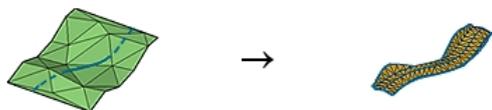
Folgende Optionen stehen für das Resultat zur Verfügung:

### Verfahren

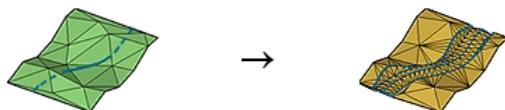
#### *Nur Polylinien erzeugen*



#### *Neue DGM-Fläche erstellen „DGM-Fläche aus Profilen und Böschungskanten erstellen“*



#### *Neue DGM-Fläche erstellen „Profile und Böschungskanten in Grundgelände einrechnen“*



### Erklärung

Es werden lediglich **3D-Polylinien** erzeugt, welche die Konstruktion repräsentieren.

Hierbei entstehen eine äußere, geschlossene Polylinie, welche die Böschungskanten verbindet, sowie weitere Polylinien entsprechend der Anzahl der Regelprofil-Stützpunkte.

Bei dieser Option wird eine **neue DGM-Fläche** aus den Stützpunkten der Regelprofile und den Böschungskanten erstellt. Die verbundenen Böschungskanten werden hierbei zur **äußeren Grenzlinie** und die Verbindungen der analogen Regelprofil-Stützpunkte werden zu Bruchkanten. Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche [...]** erscheint der Dialog **Flächendefinition**, in dem alle Eigenschaften der neu zu erstellenden Oberfläche eingestellt werden können.

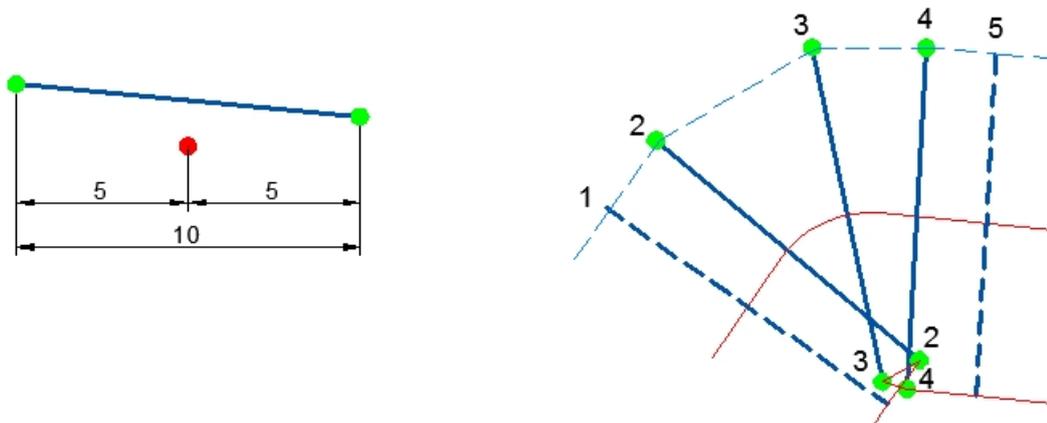
Bei dieser Option wird eine **neue DGM-Fläche** aus den Stützpunkten der Regelprofile, den Böschungskanten und der ursprünglichen DGM-Fläche erstellt. Das Ergebnis wird also direkt in das Gelände, auf dessen Basis der Profilkörper erstellt wurde, eingerechnet. Hierbei entstehen Bruchkanten aus allen Teilen des Profilkörpers. Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche [...]** erscheint der Dialog **Flächendefinition**, in dem alle Eigenschaften der neu zu erstellenden Oberfläche eingestellt werden können.

**Hinweis:** Die durch den Profilkörper erzeugbaren DGM-Oberflächen können unabhängig voneinander erstellt werden. Die **Vorgabennamen** werden stets aus dem Namen der **Bezugsfläche** mit dem **Präfix Profilkörper\_** bzw. **Profilkörper\_Einrechnung\_** gebildet, welcher bei Bedarf hochgezählt wird. Dies ist eine automatische Komfortfunktion. Einen davon abweichenden Namen sowie alle weiteren Eigenschaften der Fläche können durch Aktivierung der **gepunkteten Schaltfläche (...)** erfolgen, welche den Dialog **Flächendefinition** für die neu zu erzeugende Fläche öffnet.

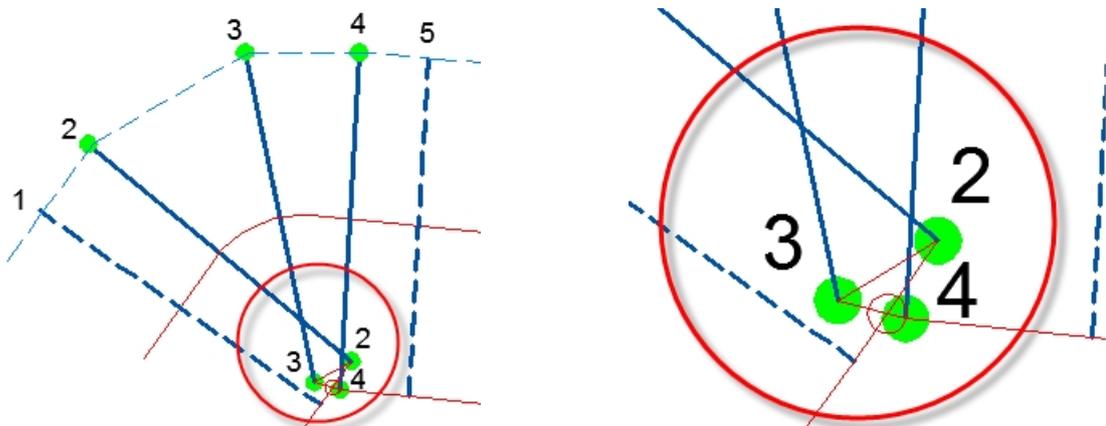
## Korrektur bei Selbstüberschneidungen

Bei einem Profilkörper kann es bei **engen Kurven** in Abhängigkeit des **Kurvenradius** und der **Profilbreite** naturgemäß zu **Selbstüberschneidungen der Profile** kommen. Dies könnte man **streng genommen** auch als Planungsfehler werten, denn dieser Fehler zeigt an, dass der Kurvenradius der Profalachse an dieser Stelle zu eng gewählt wurde. Für den Anwender würde das mathematisch (regelgerecht) erzeugte Ergebnis der Dreiecksvermaschung unter diesen Umständen **kein befriedigendes Resultat** liefern.

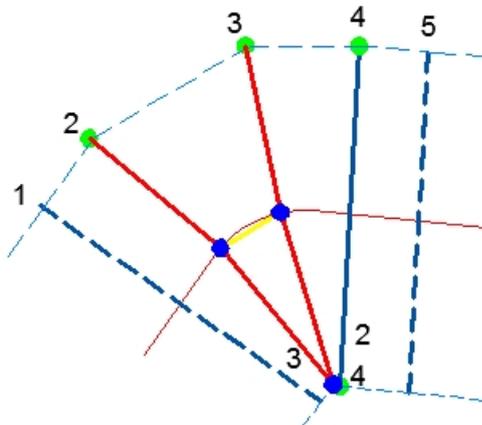
Das DGM bietet hier den Komfort einer **automatischen Korrektur von Selbstüberschneidungen**, dessen Verfahren im Folgenden an einem exemplarischen Beispiel verdeutlicht wird.



Beim automatischen Einfügen eines **10 m breiten Profils** kommt es hier zu **Selbstüberschneidungen der Profile 2, 3 und 4**. Eine Triangulation auf der Grundlage dieses Ergebnisses hätte nicht nur eine ungewünschte Optik sondern im Extremfall die Ungültigkeit des TINs zur Folge.



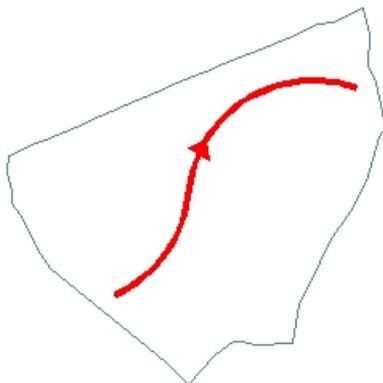
Da die **innere Bruchkante** sich durch Verbindung der **Profilpunkte gemäß ihrer Reihenfolge** ergibt, wird im **ersten Korrekturschritt** zunächst die **Lage des Schnittpunktes der Überschneidung** ermittelt. Die Vergrößerung in der rechten Abbildung deutet diese als **kleinen roten Kreis** an. Es ist auch zu erkennen, dass der Endpunkt des **vierten Profils nicht** mit diesem Punkt identisch ist. Ein Handlungsbedarf besteht daher lediglich für die Profile **2 und 3**.



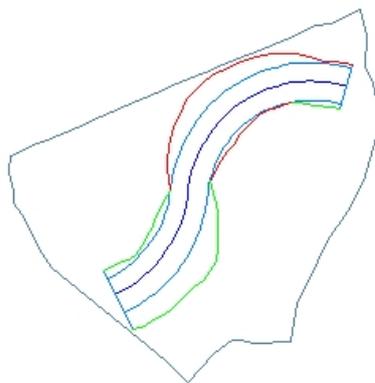
Im zweiten Korrekturschritt erfolgt die **Neuausrichtung** der betroffenen Profile. Diese erhalten jeweils **blau** dargestellte, **neue Stützpunkte** an der Projektionsstelle der Profilachse und knicken dort zum **gemeinsamen Schnittpunkt** ab, welcher die **mittlere Höhe der Überschneidung** erhält. Die beiden **zuvor ermittelten Punkte** werden in der Höhe auf den neuen gemeinsamen Endpunkt hin **interpoliert** und bei Bedarf durch eine **Bruchkante** miteinander verbunden. Durch dieses Verfahren entsteht i. d. R. eine saubere Dreiecksvermaschung. **Extremfälle** können nicht **abgefangen** werden, würden dann allerdings auch die Konstruktion als solches in Frage stellen.

## Vorschau auf einen Profilkörper

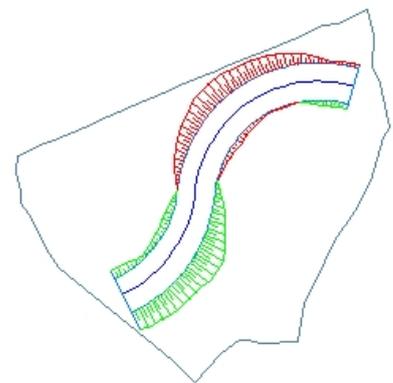
Richtungssinn



Vorschau ohne Schraffur



Vorschau mit Schraffur



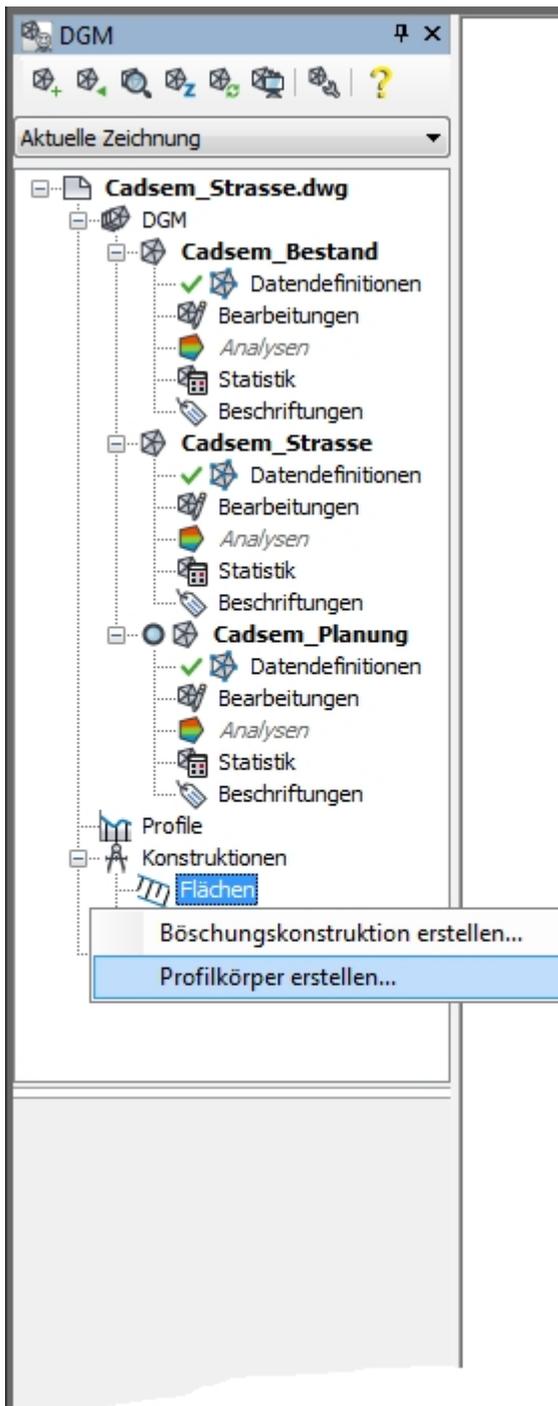
Nach der **Auswahl des Startprofils** lässt sich jederzeit eine **Vorschau** zum Profilkörper erstellen. Die Vorschau berücksichtigt die jeweils aktuellen Einstellungen für **Abschnitte**, **Regelprofile**, **Böschungparameter** und **Böschungsschraffur**. Sie ist damit ein wichtiger Indikator für alle Einstellungen und erlaubt die Variation der Parameter im laufenden Betrieb. Die Böschungslinien werden **generell** nach Auftrag und Abtrag und unabhängig von Layereinstellungen in den Farben **Grün** und **Rot** dargestellt.

**Hinweis:** Sollte keine Vorschau erzeugt werden, ist dies i. d. R. ein **Hinweis** darauf, dass die Daten nicht verarbeitet werden können. Möglicherweise ist die Höhenlage der Profilachse dafür verantwortlich. Prüfen Sie daher, ob sich die Achse z. B. auf der Höhe **Null (0)** oder vergleichbar befindet.

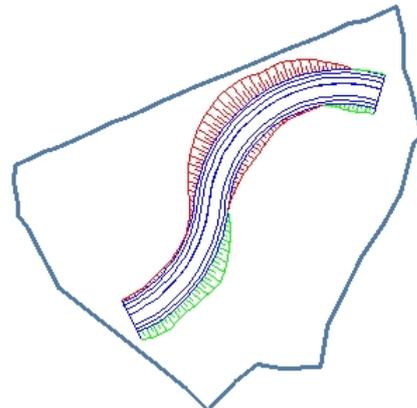
## Profilkörper ausführen

Die Generierung des Profilkörpers wird durch Bestätigung durch **OK** ausgelöst. Zweckmäßigerweise kann zuvor eine Vorschau durchgeführt werden, um das Ergebnis vorab zu beurteilen. Werden neue DGM-Oberflächen als Resultat des Profilkörpers erstellt, erscheinen diese umgehend im Projektmanager, wobei die zuletzt erzeugte Fläche zur **aktuellen Fläche** wird. Das nachfolgende Beispiel zeigt beispielhaft mögliche Resultate eines Profilkörpers.

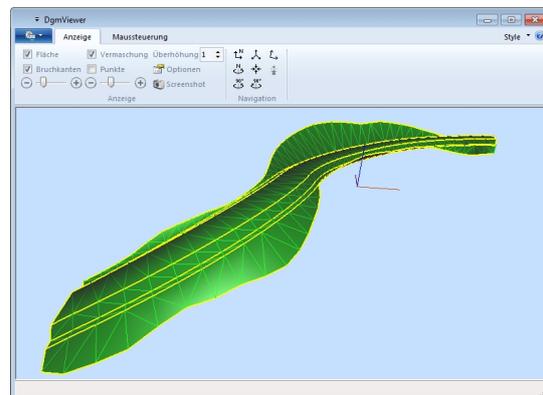
Projektbrowser



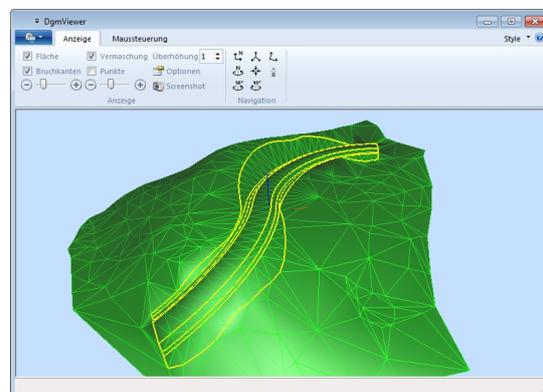
2D-Darstellung der Böschung inkl. Schraffur



3D-Darstellung des Profilkörpers



3D-Darstellung der Einrechnung

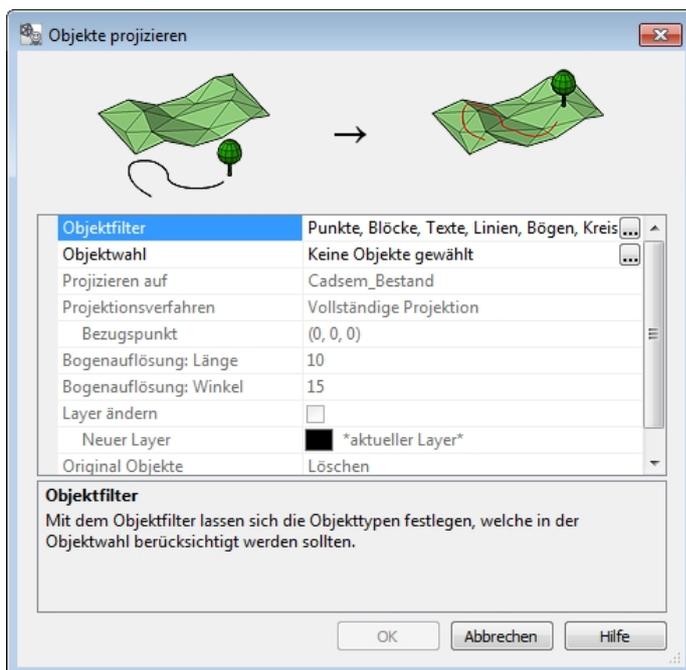


# Objekte



Alle verfügbaren Befehle werden durch Auswahl des **Kontextmenüs** aufgerufen und dienen der Projektion von Zeichnungsobjekten auf die selektierte Oberfläche. Die besonderen Umstände, die bei einer Gebäudeprojektion auftreten können, verdienen hierbei eine gesonderte Beachtung.

## Objekte projizieren



Verschiedenste **AutoCAD-Objekte** können mit dieser Funktion auf eine DGM-Fläche projiziert werden.

Die Funktion berücksichtigt hierbei mehrere Projektionsverfahren und kann die originalen Objekte automatisch löschen lassen.

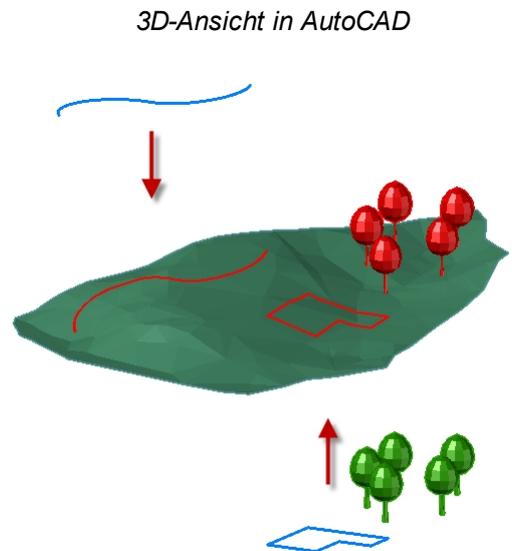
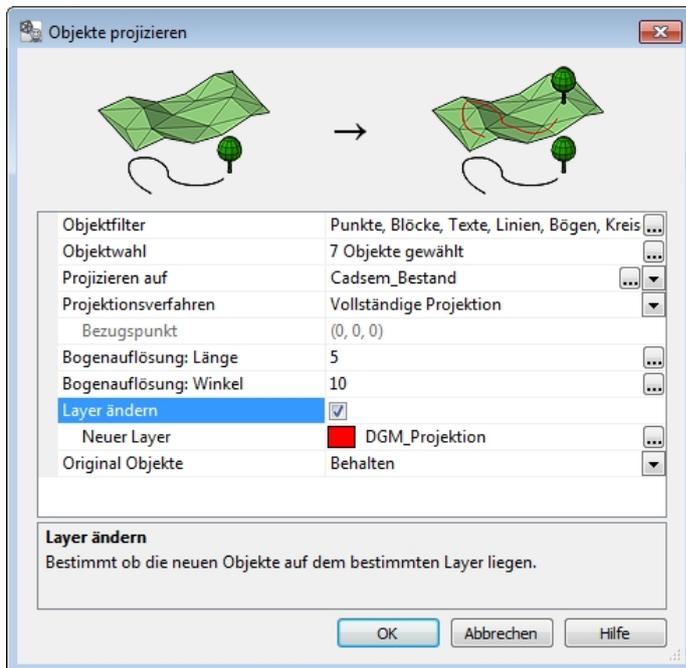
Der wesentliche Anwendungsfall besteht in der Übernahme von 2D-Grundlagen zwecks konstruktiver Weiterverwendung und 3D-Präsentation. Weiterhin lassen sich auch beliebige 3D-Polylinien mit unterschiedlicher Stützpunkthöhe projizieren.

Die Dialogbox **Objekte projizieren** leitet Sie **Schritt für Schritt** durch die Anwendung, wobei zunächst die **Objekte** gewählt werden müssen. Ein einstellbarer **Objektfilter** erleichtert Ihnen hierbei die Auswahl, indem die zulässigen Objektarten eingegrenzt werden können.

Nach **erfolgter Objektwahl** wird die Anzahl der gültigen Objekte im Dialog eingeblendet, welcher nun alle weiteren Dialogbereiche freigibt, um das gewünschte Resultat bei Bedarf näher zu spezifizieren:

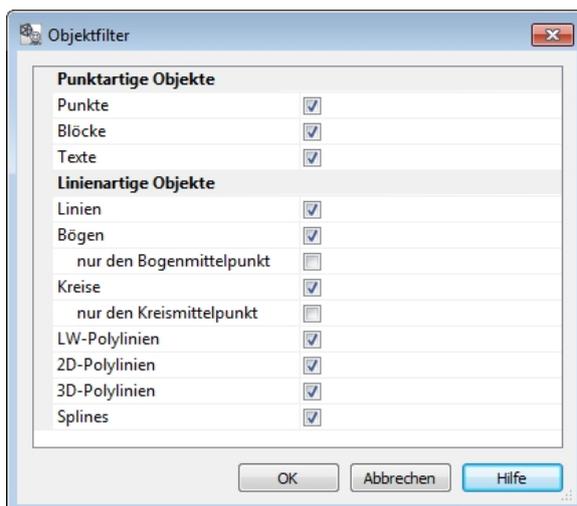
- **Projizieren auf** – Hier legen Sie die DGM-Oberfläche fest, auf welche die Objekte projiziert werden sollen. Die aktuelle Oberfläche ist hierbei die Vorgabe. Sie können bei Bedarf allerdings auch beliebige andere Flächen geöffneter DGM-Zeichnungen wählen.
- **Projektionsverfahren** – Das DGM unterstützt **drei verschiedene Projektionsverfahren**, welche Sie aus einer Klappliste wählen können. Die Verfahren sind im Kapitel **Projektionsverfahren** näher beschrieben.
- **Bogenauflösung: Länge** – Bögen müssen im DGM stets segmentiert werden, um sie auf die Oberfläche zu projizieren. Dieser Parameter regelt hierbei die **maximalen Bogenlänge**. Je kleiner dieser Wert, desto stärker wird der projizierte Bogen segmentiert.
- **Bogenauflösung: Winkel** – Dieser Parameter regelt die **maximale Winkelabweichung** für die Bogensegmentierung. Je kleiner dieser Wert, desto stärker projizierte Bögen segmentiert.
- **Layer ändern** – Hier lässt sich ein neuer Layer für die projizierten Objekte mit Hilfe der zentralen Layersteuerung festlegen. Dies kann v. a. dann sinnvoll sein, wenn die originalen Objekte in der Zeichnung verbleiben sollen.
- **Original Objekte** – Sie können durch Auswahl bestimmen, ob die originalen Objekte beibehalten oder automatisch gelöscht werden.

Nachdem alle Eingaben getätigt wurden, lässt sich die Projektion durch Bestätigung mit **OK** ausführen. Es ist hierbei unerheblich, ob sich die **ursprünglichen Objekte** unterhalb oder oberhalb der gewählten DGM-Fläche befinden.



**Hinweis:** Eine Projektion kann generell nur **innerhalb der definierten Grenzen** einer DGM-Fläche durchgeführt werden. Eine **Extrapolation** über die Grenzen hinaus findet **nicht** statt. Achten Sie daher darauf, dass sich z. B. alle Stützpunkte einer zu projizierenden Polylinie innerhalb der Fläche befinden. Stützpunkte, die sich außerhalb der Grenzen befinden, verbleiben auf ihrer ursprünglichen Höhe.

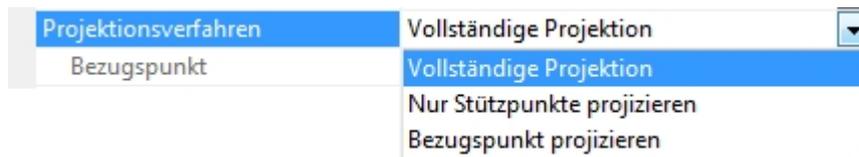
## Objektfilter



Mit dem Objektfilter lassen sich die **Objekttypen**, die für eine Projektion auf eine DGM-Oberfläche zulässig sind, spezifizieren. Die Objektwahl berücksichtigt daher stets nur diejenigen Objekte, die im Filter aktiviert sind. Hierbei werden folgende Klassifizierungen vorgenommen:

- Punktartige Objekte** – Diese Objekte verfügen über **einen einzigen Bezugspunkt**, welcher für eine Projektion verwendet wird. Der Bezugspunkt lässt sich bei Bedarf ändern, gilt dann aber für alle Objekte der Projektion. Punktartige Objekte wie z. B. Blöcke werden bei einer Projektion nicht modifiziert, sind also stets exakte Kopien.
- Linienartige Objekte** – Diese Objekte verfügen **mindestens über zwei Stützpunkte** und können darüber hinaus **Bögen** enthalten. Durch eine Projektion müssen, je nach gewähltem Projektionsverfahren und der Beschaffenheit der DGM-Fläche, **weitere Stützpunkte** hinzugefügt werden, etwa um den **Schnittpunkt mit Dreieckseiten** zu berücksichtigen oder Bögen zu **segmentieren**. Linienartige Objekte werden daher den Gegebenheiten entsprechend angenähert.

## Projektionsverfahren



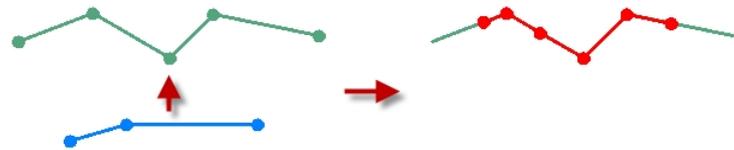
Das DGM bietet die Möglichkeit zur Auswahl aus **drei verschiedenen Projektionsverfahren**, um v. a. die **konstruktiven Möglichkeiten** der Projektion zu erhöhen.

### Verfahren

### Beispiel als Schnittdarstellung

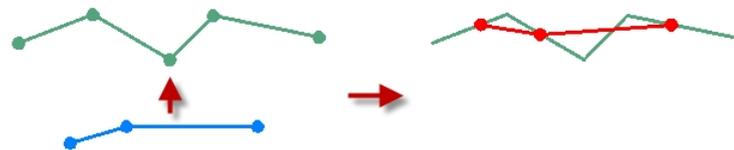
#### **Vollständige Projektion**

Die Objekte liegen vollständig auf der DGM-Fläche, da auch Stützpunkte mit Dreieckseiten berücksichtigt werden.



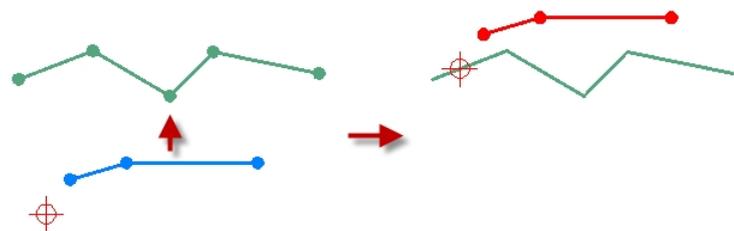
#### **Nur Stützpunkte projizieren**

Zur Projektion werden nur die original Stützpunkte verwendet. In allen Fällen entstehen 3D-Polylinien!



#### **Bezugspunkt projizieren**

Es erfolgt die Auswahl eines beliebigen Bezugspunktes. **Alle Objekte** werden dann **relativ** zum projizierten Bezug verschoben.

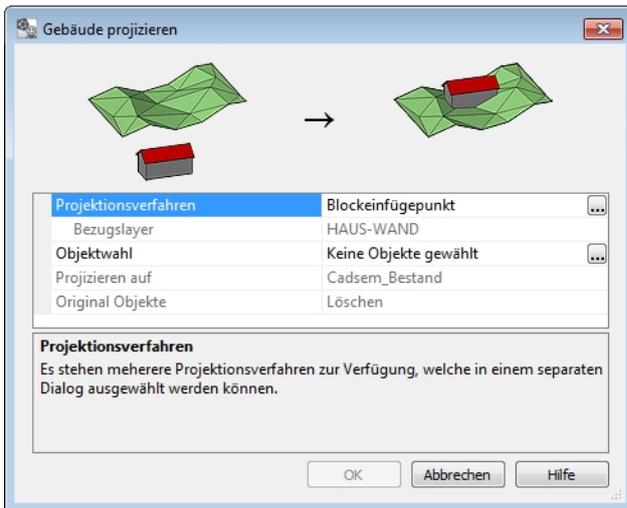


**Hinweis:** Werden **nur die Stützpunkte projiziert**, müssen Bögen ebenfalls segmentiert werden. Die Höhen der Stützpunkte, die durch eine Segmentierung hervorgegangen sind, werden hierbei **linear interpoliert**.

## Gebäude projizieren

Insbesondere im Bereich der **städtebaulichen Planung** werden Gebäude gerne im Zusammenhang mit der Geländeoberfläche visualisiert. Gebäudekörper liegen in großmaßstäbigen Zeichnungen i. d. R. in Form von AutoCAD-Blöcken vor. Der **Bezugspunkt** eines Blockes ist sein **Einfügapunkt**, welcher auch als **Basispunkt** bezeichnet wird. Wird ein Gebäudeblock nun auf eine DGM-Oberfläche gehoben, kann es je nach Gefällesituation im umgebenden Bereich passieren, dass Teile des Gebäudes **praktisch in der Luft** liegen, da nur der Basispunkt identisch mit der Geländehöhe sein kann.

Das DGM wird diesem Umstand gerecht, indem es eine **separate Funktion** zur Projektion von Gebäuden bereitstellt, welche auch für andere Blöcke angewendet werden kann.



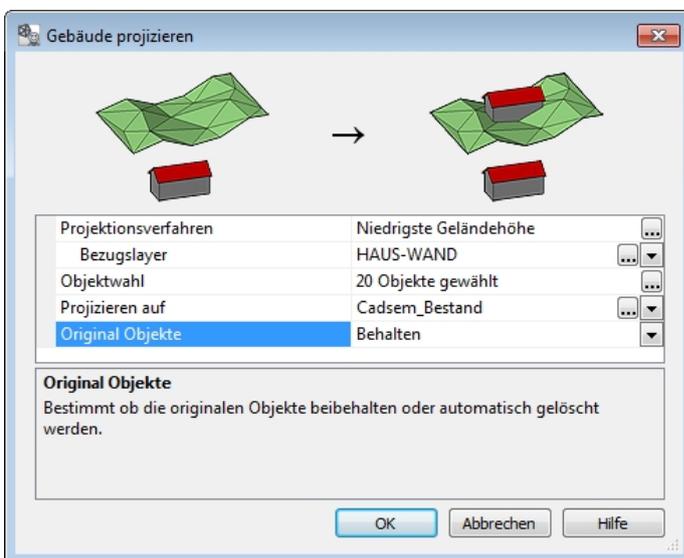
Nach dem Aufruf der Funktion erscheint der Dialog **Gebäude projizieren**, welcher die Möglichkeit zur Auswahl eines geeigneten **Projektionsverfahrens** erlaubt, falls das Standardverfahren kein befriedigendes Ergebnis liefert.

Da Gebäudeblöcke i. d. R. mehrere Layer aufweisen, lässt sich zudem gezielt der für den **Gebäudegrundriss** relevante Layer durch Auswahl aus einer Klappliste oder durch Wahl eines entsprechenden Objektes in der Zeichnung angeben. Beim **Zeigen in der Zeichnung** filtert die Funktion hierbei den tatsächlichen **Sublayer** eines Blockes automatisch heraus.

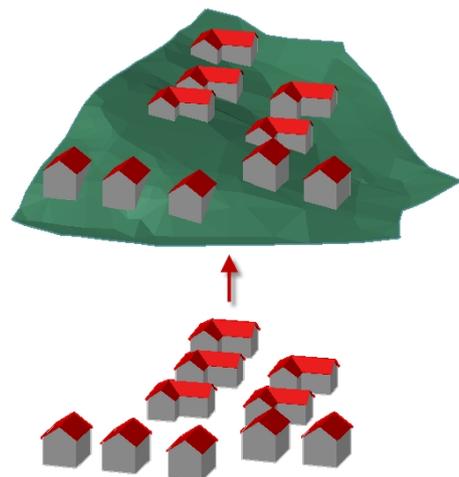
Nach der Festlegung eines Verfahrens können beliebig viele Gebäudeblöcke ausgewählt werden. Falls ein **Bezugslayer** spezifiziert wurde, werden hierbei nur solche Blöcke verwendet, die diesen Layer beinhalten. Nach einer gültigen Objektwahl können noch folgende Einstellungen getätigt werden:

- **Projizieren auf** – Hier legen Sie die DGM-Oberfläche fest, auf welche die Gebäudeblöcke projiziert werden sollen. Die aktuelle Oberfläche ist hierbei die Vorgabe. Sie können bei Bedarf allerdings auch beliebige andere Flächen geöffneter DGM-Zeichnungen wählen.
- **Original Objekte** – Sie können durch Auswahl bestimmen, ob die originalen Objekte beibehalten oder automatisch gelöscht werden.

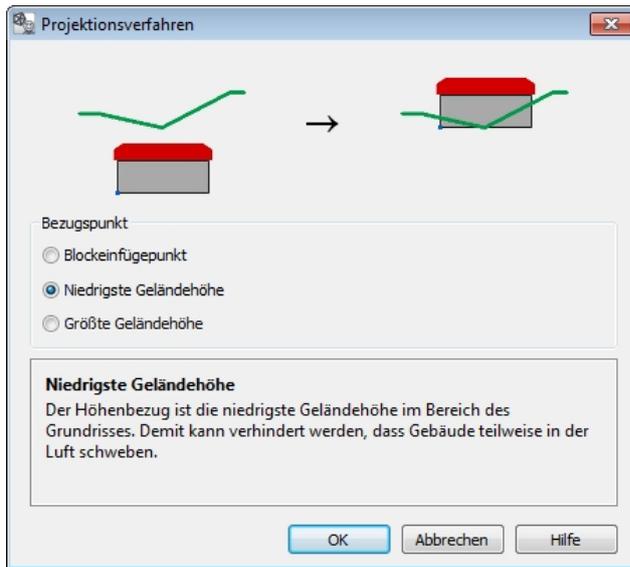
Nachdem alle Eingaben getätigt wurden, lässt sich die Projektion durch Bestätigung mit **OK** ausführen. Es ist hierbei unerheblich, ob sich die **ursprünglichen Objekte** unterhalb oder oberhalb der gewählten DGM-Fläche befinden.



3D-Ansicht in AutoCAD



## Projektionsverfahren



Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche [...]** erscheint der Dialog **Projektionsverfahren**, welcher drei verschiedene, speziell auf die Projektion von Gebäuden zugeschnittene Verfahren zur Auswahl anbietet und diese beispielhaft visualisiert.

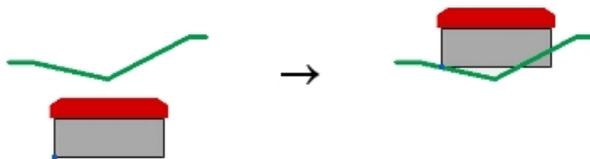
Die Verfahren unterscheiden sich darin, welcher **Bezugspunkt** für die Projektion des gesamten Gebäudes verwendet wird.

Bitte achten Sie darauf, dass, mit Ausnahme des Standardverfahrens, der **Bezugslayer** für den **Grundriss** im Hauptdialog angegeben werden muss.

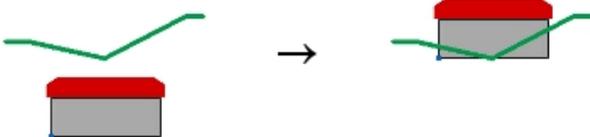
**Folgende Verfahren stehen zur Verfügung:**

### Verfahren

#### *Blockeinfügepunkt*



#### *Niedrigste Geländehöhe*



#### *Größte Geländehöhe*



### Erklärung

Dies ist das Standardverfahren, welches auch bei der Funktion **Objekte projizieren** verwendet wird und daher auch **keine Wahl** eines Bezugslayers benötigt.

Der Höhenbezug ist stets der **projizierte Blockeinfügepunkt**.

Der Höhenbezug ist die jeweils **niedrigste Geländehöhe im Bereich des Grundrisses**. Damit kann verhindert werden, dass Gebäude teilweise in der Luft schweben.

Der Höhenbezug ist die **größte Geländehöhe im Bereich des Grundrisses**. Das Verfahren kann verwendet werden, wenn das Gebäude zu sehr versinkt und es anschließend nachbearbeitet wird.

Nach der Auswahl eines Verfahrens wird dieses in den Hauptdialog übernommen.

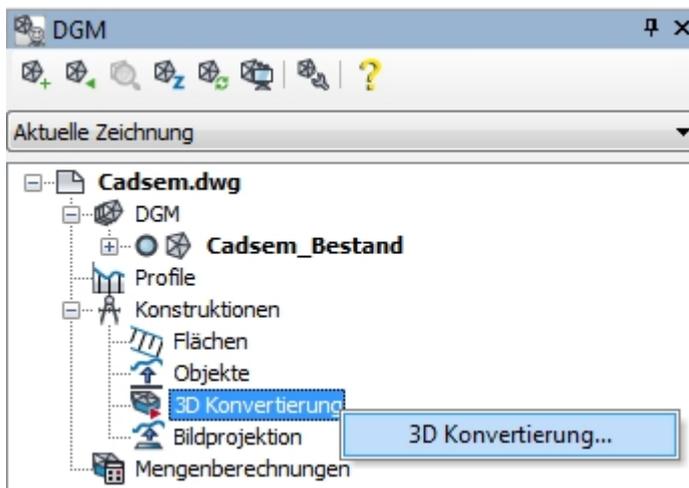
**Hinweis:** Nicht immer ist ein Verfahren für alle Gebäude gleichermaßen geeignet. Bitte überprüfen Sie das Ergebnis daher in einer **dreidimensionalen Ansicht** und führen Sie die Projektion für einzelne Gebäude bei Bedarf neu durch. Versinkt ein Gebäude aufgrund eines zu steilen Geländes zu sehr, können Sie bei Gebäuden, die mit dem **Gebäudemanager** erstellt wurden, nachträglich die **Geschosszahl erhöhen**, wodurch praktisch ein **Untergeschoss** eingefügt und das Gebäude insgesamt gehoben wird.

## 3D Konvertierung



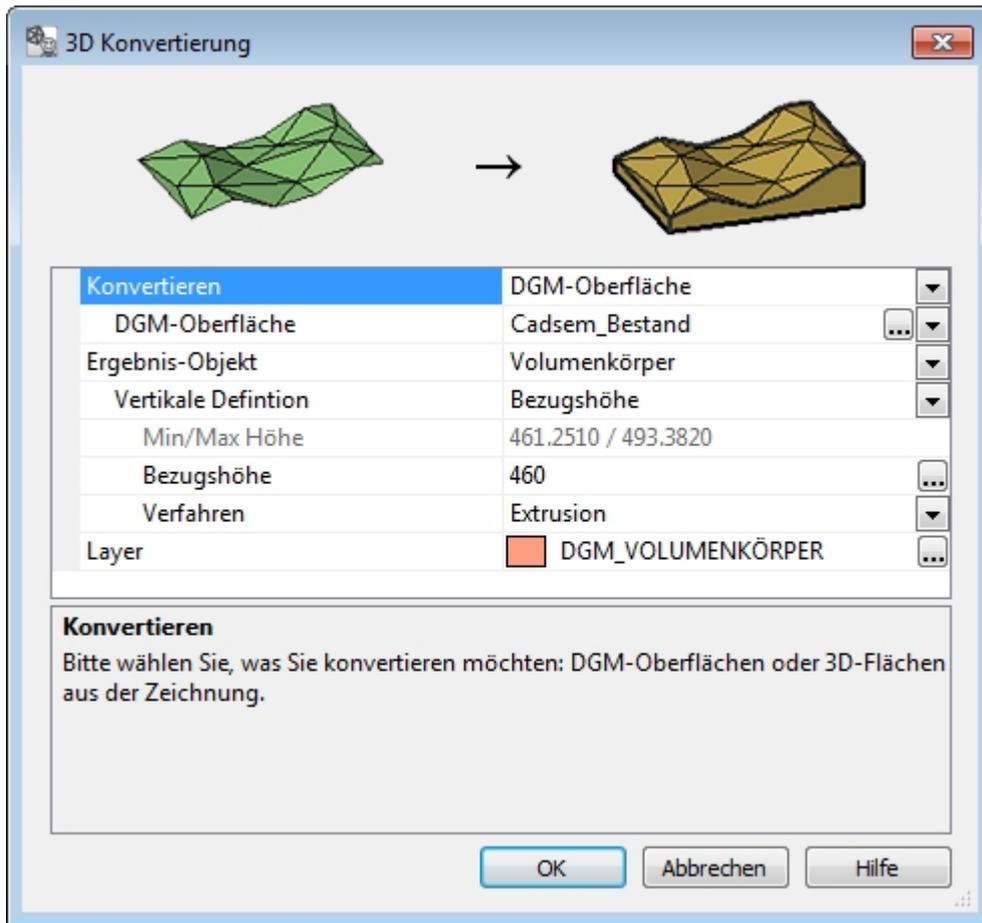
Das DGM erlaubt die **Konvertierung** einer vollständigen Oberfläche oder auch selektierter 3D-Flächen in andere vom CAD-System unterstützte **3D-Objekte**. Hierbei entstehen **separate** CAD-Objekte, die **keine DGM-Daten** mehr enthalten und auf vielfältige Weise weiter verwendet werden können, während die **Original-Objekte beibehalten** werden. So sind z. B. **Netze** und **Flächen** für die Visualisierung insbesondere bei der Luftbildprojektion prädestiniert, während **Volumenkörper** (3DSoilds) Voraussetzung für den Export in eine **IFC-Datei** sind um diese in ein **BIM (Building Information Modeling)** zu integrieren.

### Befehlsauswahl



Eine neue 3D Konvertierung wird über die **Auswahl des Menüpunktes 3D Konvertierung** und anschließender Auswahl der gleichnamigen Funktion aus dem **Kontextmenü** erstellt. Der Befehl kann auch direkt aus der Multifunktionsleiste oder aus dem Pull-down-Menü gewählt werden.

Hierbei entsteht **kein neuer Eintrag** im Projektbrowser, da die erzeugten Objekte keine DGM-Daten mehr besitzen.



Die Konvertierung wird durch einen multifunktionalen Dialog eingeleitet, welcher auch die gewählten Optionen visuell unterstützt.

Wählen Sie bitte zunächst die **Quelle** für die Konvertierung aus. Die Funktion unterstützt sowohl den automatisierten **Export** einer **gesamten DGM-Oberfläche** als auch **gewählter 3D-Flächen**.

### Konvertieren

### Erklärung

#### DGM-Oberfläche



Es wird eine **vollständige DGM-Oberfläche**, wie im TIN definiert, automatisiert konvertiert. Der Export berücksichtigt Bruchkanten und Grenzlinien. Nach Wahl dieser Option erscheint die Zeile **DGM-Oberfläche** und das TIN kann mittels einer Klappliste oder durch Zeigen eines Objekts in der Zeichnung gewählt werden, nachdem die gepunktete Schaltfläche [...] betätigt wurde. Als Vorgabe dient das jeweils aktuelle TIN, es kann aber auch jede andere DGM-Oberfläche gewählt werden. Es ist dabei unerheblich, ob die DGM-Oberfläche über gezeichnete 3D-Flächen verfügt oder nicht. Außerdem kann sie auch vollständig ausgeblendet sein, da hier die Daten des DGMs direkt verwendet werden.

#### vorhandene 3D-Flächen



Es werden **nur aus der Zeichnung gewählte 3D-Flächen** konvertiert. Diese müssen nicht zwangsläufig von einem WS LANDCAD-Geländemodell stammen und auch keine zusammenhängende Flächen bilden. Allerdings gelten auch hier die Konventionen für ein TIN. Die 3D-Fläche dürfen sich nicht gegenseitig **schneiden** oder **überlagern** und auch **keine senkrechten** Flächen bilden, da dies dem Funktionsprinzip widersprechen würde.

Objektwahl  
Layerauswahl

Konvertieren	vorhandene 3D-Flächen	
3D-Flächen	381 3D-Flächen gewählt	
Layer	<input checked="" type="checkbox"/>	\$Cadsem_Bestand\$_DGM_Flächen
Ergebnis-Objekt	<input type="checkbox"/>	\$Cadsem_Bestand\$_DGM_Bruchkanten
Vertikale Definition	<input checked="" type="checkbox"/>	\$Cadsem_Bestand\$_DGM_Flächen
Min/Max Höhe	<input type="checkbox"/>	\$Cadsem_Bestand\$_DGM_Grenzl原因en
Bezugshöhe	<input type="checkbox"/>	0

Die **Objektwahl** erfolgt nach Betätigung der gepunkteten Schaltfläche [...], wobei anschließend die Anzahl der gültigen 3D-Flächen angezeigt wird. Bei der Wahl von 3D-Flächen lässt sich der **auszuwählende Layer** bei Bedarf selektieren. Hierzu ist die Liste der sichtbaren Layer mit Hilfe der Klappliste zu wählen und das Häkchen zu aktivieren. Ein **nicht aktiviertes** Häkchen bedeutet, dass **alle sichtbaren Layer** bei der Auswahl berücksichtigt werden können.

## Ergebnis-Objekt

Das Ergebnis der 3D Konvertierung kann unabhängig davon, ob ein TIN oder gewählte 3D-Flächen als Quelle verwendet wurden, als drei unterschiedliche CAD-Objektypen generiert werden:

### Objektyp

### Erklärung

Netz



Ein Netzmodell besteht aus Scheitelpunkten, Kanten und Flächen, die mit Hilfe von Polygonen (einschließlich Drei- und Vierecken) eine 3D-Ansicht definieren. Im Gegensatz zu Volumenkörpermodellen haben Netze keine Masseeigenschaften.

Ein Netz kann in Abhängigkeit der Geländegröße sehr schnell erstellt werden und eignet sich v. a. zur Projektion von Luftbildern.

**Netze, die mit dieser Funktion erstellt werden, entsprechen geometrisch gesehen der gewählten Quelle, sind aber durch mehrere Parameter im nach hinein veränderbar.**

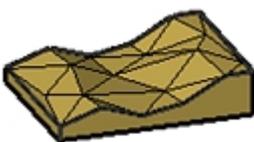
Fläche



Flächennetze ähneln erhabenen Flächen insofern, als dass sie im Raum zwischen mehreren Kurven in U- und V-Richtung erstellt werden. Die Kurven können Flächen- oder Volumenkörper-Kanten sein. Für Flächen können die Tangentialität und Wölbungsgröße definiert werden.

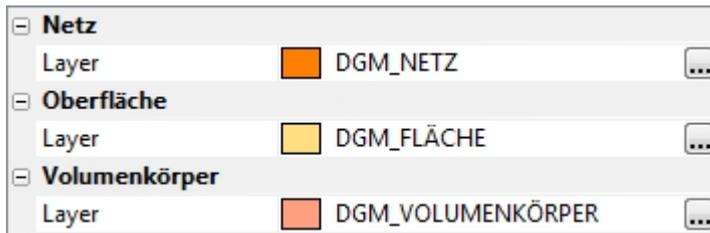
**Flächen, die mit dieser Funktion erstellt werden, entsprechen geometrisch gesehen der gewählten Quelle, sind aber durch mehrere Parameter im nach hinein veränderbar.**

Volumenkörper



Das Modell eines Volumenkörpers (3DSolid) besitzt eine geschlossene Hülle, welche die eindeutige Definition von innen und außen zulässt und dadurch auch eine Masse. Hierbei ist es möglich, Kollisionen zwischen Objekten zu überprüfen. Aus diesem Grund kommen Volumenkörper auch im **BIM** ((**B**uilding **I**nformation **M**odeling)) zur Anwendung und sind Voraussetzung zum Export des Objektes in eine **IFC-Datei** (**I**ndustry **F**oundation **C**lasses). Volumenkörper sind auch besonders für die Durchführung von Schnitten mit CAD-Mitteln geeignet.

Das erzeugte 3D-Objekt wird auf einem separaten Layer erzeugt. In den **Optionen** lassen sich hierfür **Vorgabelayer** für die unterschiedlichen Objektypen definieren.



Nach Betätigung der gepunkteten Schaltfläche [...] wird die zentrale Layersteuerung geöffnet, mit deren Hilfe der zu verwendende Layer wählbar ist.

**Anmerkung:** Zur Visualisierung des erzeugten Objektes blenden Sie das originale DGM bzw. die verwendeten Flächen am besten aus, da es sonst zu optischen Überlagerungen kommt und das Ergebnis dadurch möglicherweise nicht sichtbar ist.

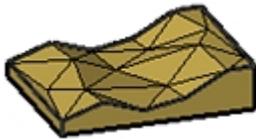
## Volumenkörper

Die Konvertierung in Volumenkörper stellt die **vielfältigste Variante** dar, da neben der Auswahl einer DGM-Oberfläche oder entsprechender 3D-Flächen, **verschiedene Optionen** zur Verfügung stehen. Dies betrifft vor allem die Auswahl der vertikalen Definition.

### Vertikale Definition

### Erklärung

#### Bezugshöhe



Die Unter- bzw. Oberseite des Volumenkörpers wird durch eine gleichmäßige Bezugshöhe definiert, wodurch sich ein flacher Boden oder Deckel ergibt.

Die Funktion ermittelt hierbei den **Höhenbereich** der gewählten DGM-Oberfläche bzw. der 3D-Flächen und schlägt eine auf ganze Meter gerundete Bezugshöhe vor.

Vertikale Definition	Bezugshöhe
Min/Max Höhe	461.2510 / 493.3820
Bezugshöhe	460

Die Bezugshöhe kann beliebig in das Feld eingetragen oder durch Betätigung der gepunkteten Schaltfläche [...] von einem Zeichnungsobjekt übernommen werden. Es werden allerdings **nur Höhenwerte** akzeptiert die **außerhalb des angezeigten Höhenbereichs** (Min/Max Höhe) liegen.

#### Tiefe



Dieses Verfahren definiert die Unter- bzw. Oberseite des Volumenkörpers durch Eingabe einer **relativen Tiefe**.

Vertikale Definition	Tiefe
Min/Max Höhe	461.2510 / 493.3820
Tiefe	5

Die Tiefe wird senkrecht zum DGM angewendet. Bei Eingabe eines positiven Wertes wird die Fläche nach oben extrudiert und bei einem negativen Wert nach unten. Durch Betätigung der gepunkteten Schaltfläche [...] lässt sich der Wert auch durch Zeigen einer Strecke in der Zeichnung definieren.

#### DGM-Oberfläche

Bei diesem Verfahren wird die **Unterseite** des Volumenkörpers von einem anderen DGM definiert.

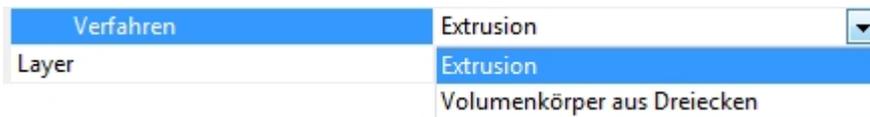


Ergebnis-Objekt	Volumenkörper
Vertikale Defintion	DGM-Oberfläche
Min/Max Höhe	467.9628 / 489.7660
Bezugsoberfläche	Cadsem_Bestand

Die Bezugsoberfläche kann hierzu aus der Klappliste ausgewählt oder durch Betätigung der der gepunkteten Schaltfläche [...] in der Zeichnung gewählt werden. Es sind hierbei **nur solche Bezugsoberflächen** gültig, deren **Flächenausdehnung mindestens** der der Quelloberfläche entspricht. Außerdem sollte die Bezugsoberfläche **tiefere liegen** oder die Quell-Oberfläche **zumindest durchdringen**. Ist die Bezugsoberfläche dagegen in allen Bereichen höher, kann das Volumenmodell nicht erstellt werden. In diesem Fall müssen Quell- und Bezugsoberfläche **vertauscht** werden. Das Verfahren eignet sich besonders zur Darstellung von **Schichtmodellen** mit nicht parallelen Oberflächen sowie für **Schnitte** durch eine Oberfläche.

## Verfahren

Das Verfahren zur Konvertierung in Volumenkörper kann unabhängig davon, ob ein TIN oder gewählte 3D-Flächen als Quelle verwendet wurden, aus einer Klappliste gewählt werden:



### Verfahren

### Erklärung

#### Extrusion

Bei diesem Verfahren wird ausgehend von einer gemeinsamen Umgrenzung extrudiert und nach Bedarf abgeschnitten. Hierbei entsteht immer ein einzelner Volumenkörper und die Berechnung und Objekterstellung ist vergleichsweise schnell.

#### Volumenkörper Dreiecken

aus Die einzelnen Dreiecke werden zu Prismen extrudiert, nach Bedarf abgeschnitten und auf Wunsch zu einem einzigen Volumenkörper vereinigt.



Dieses Verfahren ist sehr rechen- und zeitintensiv und sollte nur dann angewendet werden, wenn einzelne 3DSolids benötigt werden oder das Verfahren der Extrusion nicht zum gewünschten Resultat führt

## IFC-Export



Eine in einen **Volumenkörper** konvertierte DGM-Oberfläche lässt sich zur Integration in ein **BIM** als **IFC-Datei** (\*.ifc) exportieren. Hierzu ist es notwendig, dass das verwendete **CAD-System** über eine entsprechende Exportfunktion verfügt. Bei Verwendung von BricsCAD (inkl. WS LANDCAD smartline) muss hierfür das zusätzlich erwerbbar Modul **BIM** vorhanden sein, welches über eine **offene BIM-Schnittstelle** verfügt.

**So exportieren Sie ein mit dem Geländemodell erstellen Volumenkörper mit BricsCAD-BIM:**

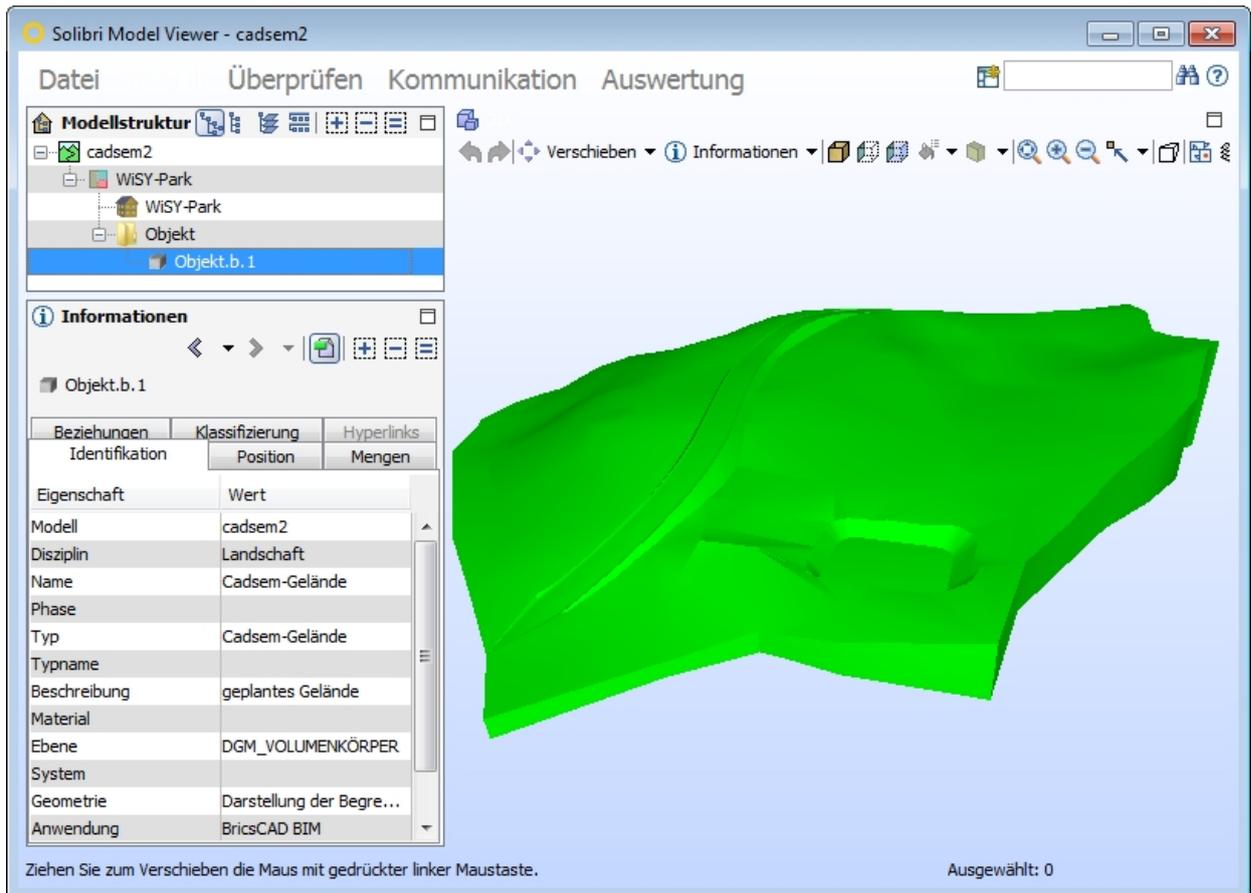
1. Klassifizieren Sie den Volumenkörper als **Gebäude Element** oder verwenden Sie die **automatische Klassifizierung** (BIM → Klassifizieren → Gebäude Element oder Auto → Volumenmodell auswählen).
2. Klicken Sie das Volumenmodell an, damit die **Eigenschaften** eingeblendet werden.
3. Tragen Sie im Abschnitt **BIM** einen **Namen** und eine **Beschreibung** ein.

The image shows a screenshot of the BIM properties table in BricsCAD. The table has a blue header row with the title 'BIM'. Below the header, there are several rows with labels and values. The labels are 'Typ', 'Name', 'Beschreibung', 'Gebäude', 'Geschoss', 'Zusammenstellur', 'Zusammenstellur', and 'GUID'. The values are 'Gebäude Elemente', 'Cadsem-Gelände', 'geplantes Gelände', an empty field, an empty field, an empty field, 'Aus', and '3EmRBbdx1F4w66VVNjttKg'.

BIM	
Typ	Gebäude Elemente
Name	Cadsem-Gelände
Beschreibung	geplantes Gelände
Gebäude	
Geschoss	
Zusammenstellur	
Zusammenstellur	Aus
GUID	3EmRBbdx1F4w66VVNjttKg

4. Exportieren Sie das Volumenmodell und geben Sie als Dateityp **IFC Datei** an (Datei → Export → IFC Datei).

*Darstellung in einem IFC-Viewer*



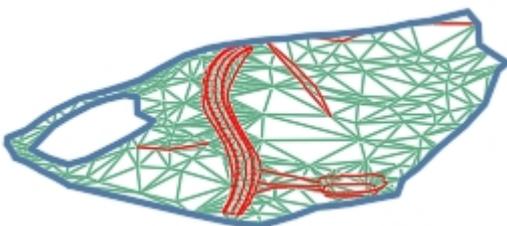
**Anmerkung:** Der gesamte Komplex der Freiraumplanung ist im **BIM** derzeit noch nicht standardisiert, da für diesbezügliche Objekte noch **keine allgemein verbindlichen Klassifizierungen** existieren. Hier verwenden diverse Softwarehersteller individuelle Festlegungen die jedoch nicht normiert sind. In der Praxis legt daher ein BIM-Koordinator fest, in welcher Art und Weise z. B. ein Geländemodell zu klassifizieren ist.

Die internationale Organisation **buildingSMART** (<https://www.buildingsmart.de/>) hat das Ziel, offene Standards (openBIM) für den Informationsaustausch und die Kommunikation auf der Basis von **Building Information Modeling** zu etablieren. Dazu hat buildingSMART ein Basisdatenmodell - die **Industry Foundation Classes** (IFC) für den modellbasierten Datenaustausch im Bauwesen entwickelt. Derzeit finden auf nationaler und internationaler Ebene Bemühungen statt, Disziplinen wie z. B. die **Landschaftsarchitektur** offiziell in die Klassifizierung der IFC zu integrieren. Die **Widemann Systeme Technologie GmbH** ist als Mitglied der **building SMART** aktiv an diesem Prozess beteiligt.

## Beispiele

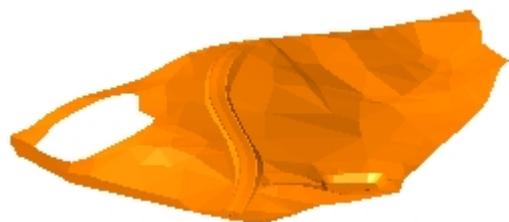
### Quellobjekt

DGM-Oberfläche

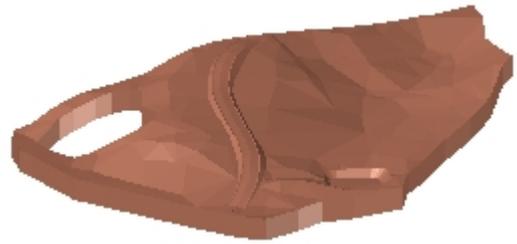


### Konvertierung

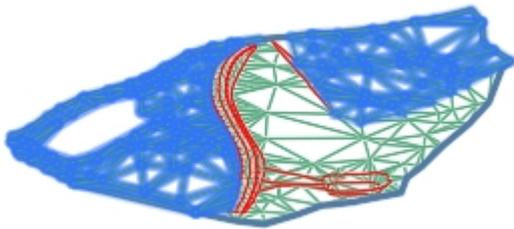
Netz oder Fläche



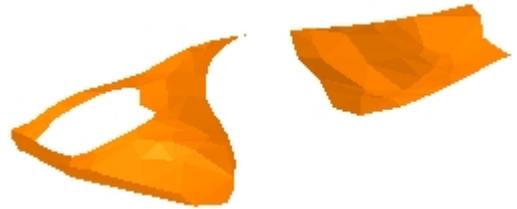
*Volumenkörper mit Tiefe*



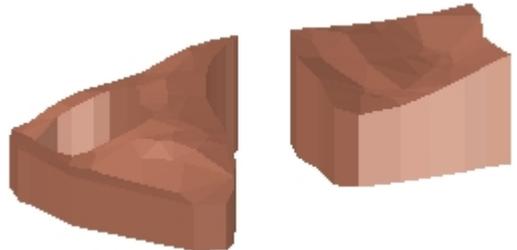
*vorhandene 3D-Flächen*



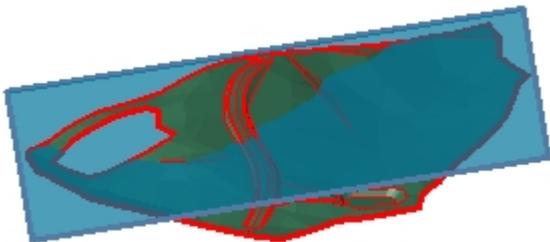
*Netz oder Fläche*



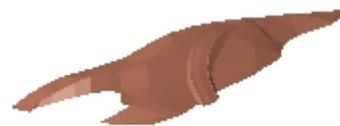
*Volumenkörper mit Bezugshöhe*



*DGM-Oberfläche und schiefe Ebene als zweite DGM-Oberfläche*



*Volumenkörper mit DGM-Oberfläche als untere Begrenzung*



# Bildprojektion

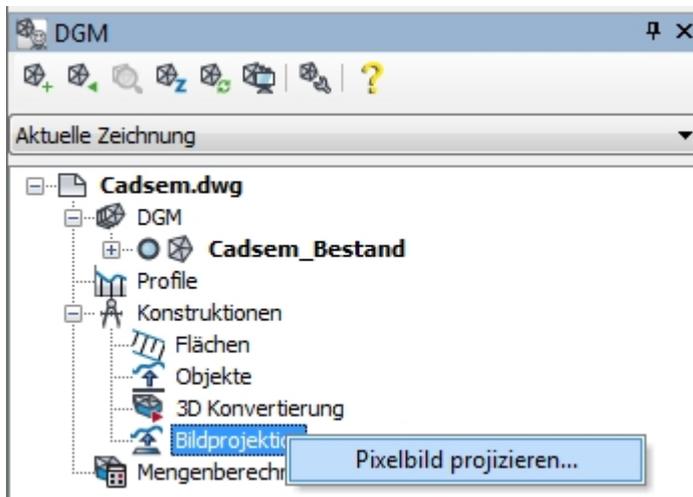


Mit dem Befehl **Pixelbild projizieren** können Sie ein beliebiges Pixelbild, z. B. ein Luftbild auf eine **DGM-Oberfläche** oder **gewählte 3D-Flächen** projizieren. Das Ergebnis lässt sich in Echtzeit bei Verwendung eines **realistischen visuellen Stils** betrachten oder **Rendern**. Der Befehl ist daher besonders für Visualisierungen und Präsentationen geeignet.

Voraussetzung zur Anwendung dieses Befehls ist ein zuvor **passend eingefügtes Pixelbild** über die **Rastertools** des **Moduls Landcad** oder über einen nativen CAD-Befehl. Hierfür eignen sich insbesondere **georeferenzierte Luftbilder**, welche den realen Zustand des Gebietes darstellen. Es ist aber auch prinzipiell möglich, jedes beliebige Bild zu projizieren, welches in den Bereich der zu visualisierende Fläche eingefügt wurde. Das eingefügte Bild wird so ausgerichtet und gerendert, dass das ursprünglich flache Bild das Relief der DGM-Oberfläche wiedergibt.

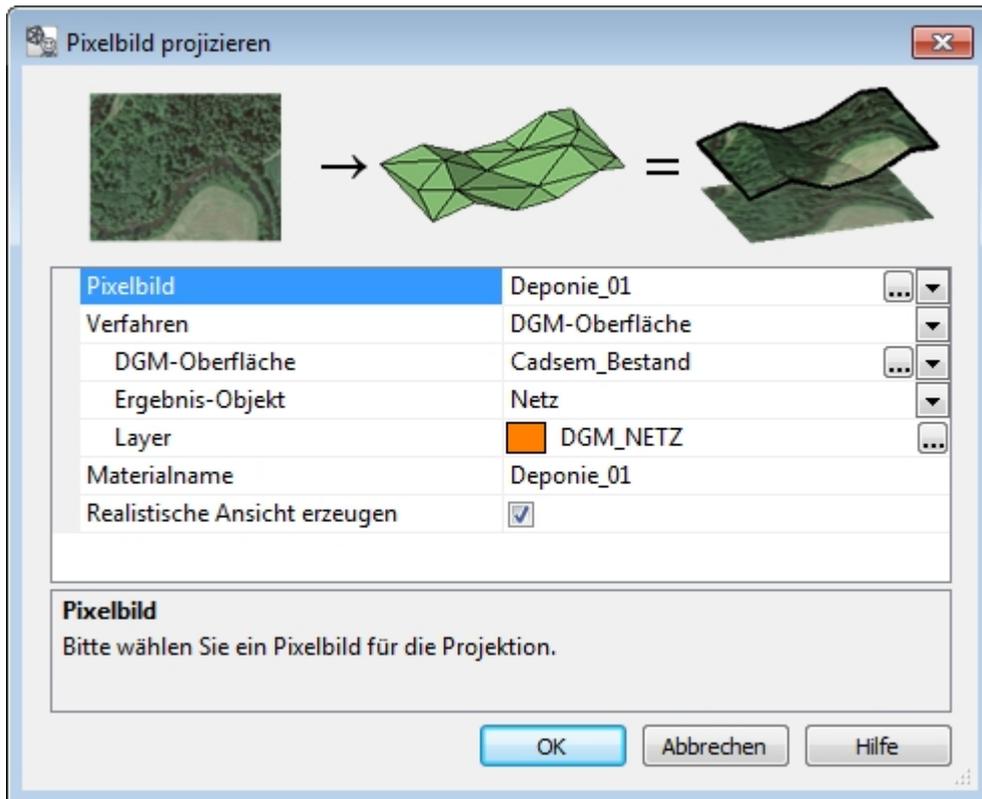
**Anmerkung:** Durch die Funktion wird ein **Rendermaterial** im **Zeichnungsdokument** automatisiert erzeugt und kann im **Materialbrowser** eingesehen werden. Bitte beachten Sie, dass Pixelbilder immer **extern referenziert** sind. Bei der Sicherung des Projektes oder der Weitergabe der Zeichnung sollte daher auch stets das Pixelbild vorhanden sein.

## Befehlsauswahl



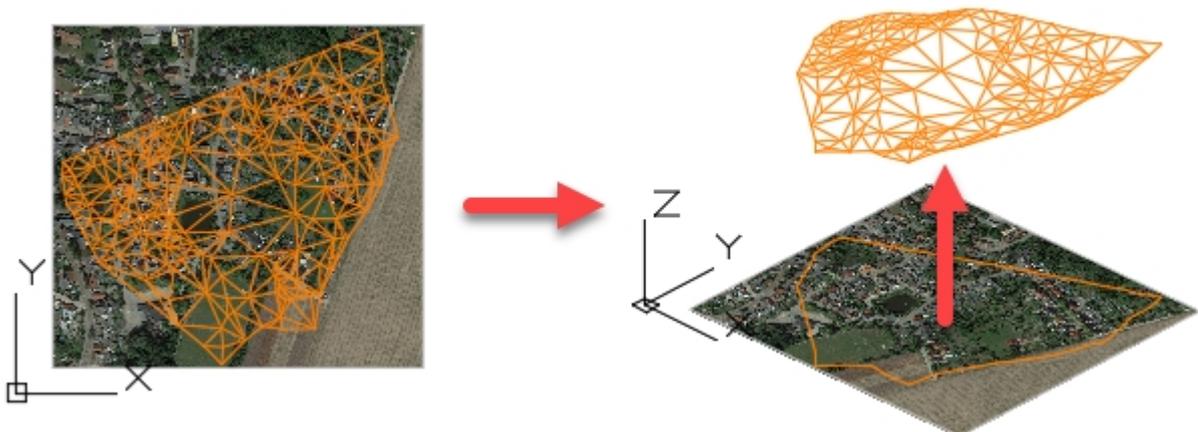
Eine Bildprojektion wird über die **Auswahl des Menüpunktes Bildprojektion** und anschließender Auswahl der der Funktion **Pixelbild projizieren** aus dem **Kontextmenü** erstellt. Der Befehl kann auch direkt aus der Multifunktionsleiste oder aus dem Pull-down-Menü gewählt werden.

Hierbei entsteht **kein neuer Eintrag** im Projektbrowser, da die erzeugten Objekte keine DGM-Daten mehr besitzen.



Die Projektion wird durch einen multifunktionalen Dialog eingeleitet, welcher auch die gewählten Optionen visuell unterstützt.

Wählen Sie bitte zunächst das **Pixelbild** aus, welches für die Projektion verwendet werden soll. Dies kann durch Auswahl aus der Klappliste oder durch Zeigen des Bildes in der Zeichnung erfolgen, wenn Sie die gepunktete Schaltfläche [...] betätigen. Ist der Zeichnung nur ein einziges Pixelbild zugeordnet, ist es bereits richtig ausgewählt. Da das Pixelbild i. d. R. die Oberfläche eines Geländes darstellen soll, sind **georeferenzierte Luftbilder** hierfür besonders geeignet. Diese sind bereits **genordet** und verfügen entweder über eine **World-Datei** oder sind als **Geotiff** vorhanden.



Entstammt das zu verwendende Luftbild aus einer anderen Quelle, sollten Sie unbedingt darauf achten, dass die **Ausrichtung** und die **Skalierung** den tatsächlich in der Zeichnung **vorhandenen Koordinaten** entspricht, d. h. Sie müssen die Georeferenzierung z. B. mit den **Rastertools** aus dem **Modul Landcad** **manuell** vornehmen.

Handelt es sich bei dem Bild hingegen um eine reine Textur zu Visualisierungszwecken, sollten Sie lediglich darauf achten, dass das Bild die gesamte zu visualisierende Oberfläche abdeckt.

**Anmerkung:** Wenn das Bild kleiner als die DGM-Oberfläche ist, erfolgt die Projizierung nur auf die von

dem Bild abgedeckte Fläche. Ist die Fläche des Bildes größer als die der DGM-Oberfläche, wird das Bild entlang der DGM-Begrenzung abgeschnitten.

Im Folgenden ist das zu verwendende **Verfahren** auszuwählen. Das DGM ist hier äußerst vielseitig. Unterstützt werden sowohl vorhandene **DGM-Oberflächen**, **gewählte 3D-Flächen** als auch bereits vorhandene **Netze** und **Flächen**, die mit der Funktion **3D Konvertierung** zuvor erzeugt wurden.

## Verfahren

Das anzuwendende Verfahren ist v. a. davon abhängig, welche renderfähigen Objekte verwendet werden bzw. erzeugt werden sollen:

### Verfahren

*DGM-Oberfläche*



### Erklärung

Die Bildprojektion erfolgt auf eine **vollständige DGM-Oberfläche**, wie im TIN definiert. Nach Wahl dieser Option erscheint die Zeile **DGM-Oberfläche** und das TIN kann mittels einer Klappliste oder durch Zeigen eines Objekts in der Zeichnung gewählt werden, nachdem die gepunktete Schaltfläche [...] betätigt wurde. Als Vorgabe dient das jeweils aktuelle TIN, es kann aber auch jede andere DGM-Oberfläche gewählt werden. Es ist dabei unerheblich, ob die DGM-Oberfläche über gezeichnete 3D-Flächen verfügt oder nicht. Außerdem kann sie auch vollständig ausgeblendet sein, da hier die Daten des DGMS direkt verwendet werden. Das eigentliche Renderobjekt wird hierbei automatisiert als **Netz** oder wahlweise auch als **Fläche** erstellt.

*Ergebnis-Objekt*

DGM-Oberfläche	Cadsem_Bestand
Ergebnis-Objekt	Netz
Layer	3D-Flächen
Materialname	Netz
Realistische Ansicht erzeugen	Fläche

Das Ergebnis-Objekt kann wahlweise aus einem im Hintergrund **neu** erzeugten **Netz** bzw. einer **Fläche** bestehen.. Es ist dann nur noch der entsprechende Layer zu wählen.

*vorhandene 3D-Flächen*



Die Bildprojektion erfolgt auf Basis in **der Zeichnung gewählter 3D-Flächen**. Diese müssen nicht zwangsläufig von einem WS LANDCAD-Geländemodell stammen und auch keine zusammenhängende Flächen bilden. Allerdings gelten auch hier die Konventionen für ein TIN. Die 3D-Fläche dürfen sich nicht gegenseitig **schneiden** oder **überlagern** und auch **keine senkrechten** Flächen bilden, da dies dem Funktionsprinzip widersprechen würde.

*Objektwahl  
Layerauswahl*

Pixelbild	Deponie_01
Verfahren	vorhandene 3D-Flächen
3D-Flächen	keine 3D-Flächen gewählt
Layer	<input checked="" type="checkbox"/> \$Cadsem_Bestand\$_DGM_Flächen
Ergebnis-Objekt	<input type="checkbox"/> \$Cadsem_Bestand\$_DGM_Bruchkanten
Layer	<input type="checkbox"/> \$Cadsem_Bestand\$_DGM_Flächen
Materialname	<input type="checkbox"/> \$Cadsem_Bestand\$_DGM_Grenzklinien
Realistische Ansicht erzeugen	<input type="checkbox"/> 0
	<input type="checkbox"/> RASTERBILD

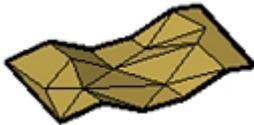
Die **Objektwahl** erfolgt nach Betätigung der gepunkteten Schaltfläche [...], wobei anschließend die Anzahl der gültigen 3D-Flächen angezeigt wird. Bei der Wahl von 3D-Flächen lässt sich der **auszuwählende Layer** bei Bedarf selektieren. Hierzu ist die Liste der sichtbaren Layer mit Hilfe der Klappliste zu wählen und das Häkchen zu aktivieren. Ein **nicht aktiviertes** Häkchen bedeutet, dass **alle sichtbaren Layer** bei der Auswahl berücksichtigt werden können.

Ergebnis-Objekt

Verfahren	vorhandene 3D-Flächen	▼
3D-Flächen	381 3D-Flächen gewählt	...
Layer	<input checked="" type="checkbox"/>  \$Cadsem_Bestand\$_DGM_Flächen	▼
Ergebnis-Objekt	3D-Flächen	▼
Materialname	3D-Flächen	
Realistische Ansicht erzeugen	Netz	
	Fläche	

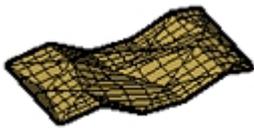
Das Ergebnis-Objekt kann wahlweise aus den **gewählten 3D-Flächen** selbst oder einem im Hintergrund **neu** erzeugten **Netz** bzw. einer **Fläche** bestehen. Bei der Auswahl Netz oder Fläche ist dann der entsprechende Layer zu wählen. Dieser bleibt bei 3-D-Flächen gleich. Die Auswahl von 3D-Flächen ermöglicht demnach die direkte Projektion auf die **originale Dreiecksvermaschung**.

vorhandenes Netz



Die Bildprojektion erfolgt auf ein bereits **in der Zeichnung vorhandenes Netz**. Nach Wahl dieser Option erscheint die Zeile **Netz** und das Objekt kann nach Betätigung der gepunkteten Schaltfläche [...] in der Zeichnung gewählt werden. Es ist dabei unerheblich, ob das gewählte Netz eine gesamte DGM-Oberfläche oder nur eine Auswahl von Dreiecken darstellt.

vorhandene Fläche



Die Bildprojektion erfolgt auf eine bereits **in der Zeichnung vorhandene Fläche**. Nach Wahl dieser Option erscheint die Zeile **Fläche** und das Objekt kann nach Betätigung der gepunkteten Schaltfläche [...] in der Zeichnung gewählt werden. Es ist dabei unerheblich, ob die gewählte Fläche eine gesamte DGM-Oberfläche oder nur eine Auswahl von Dreiecken darstellt.

## Materialname

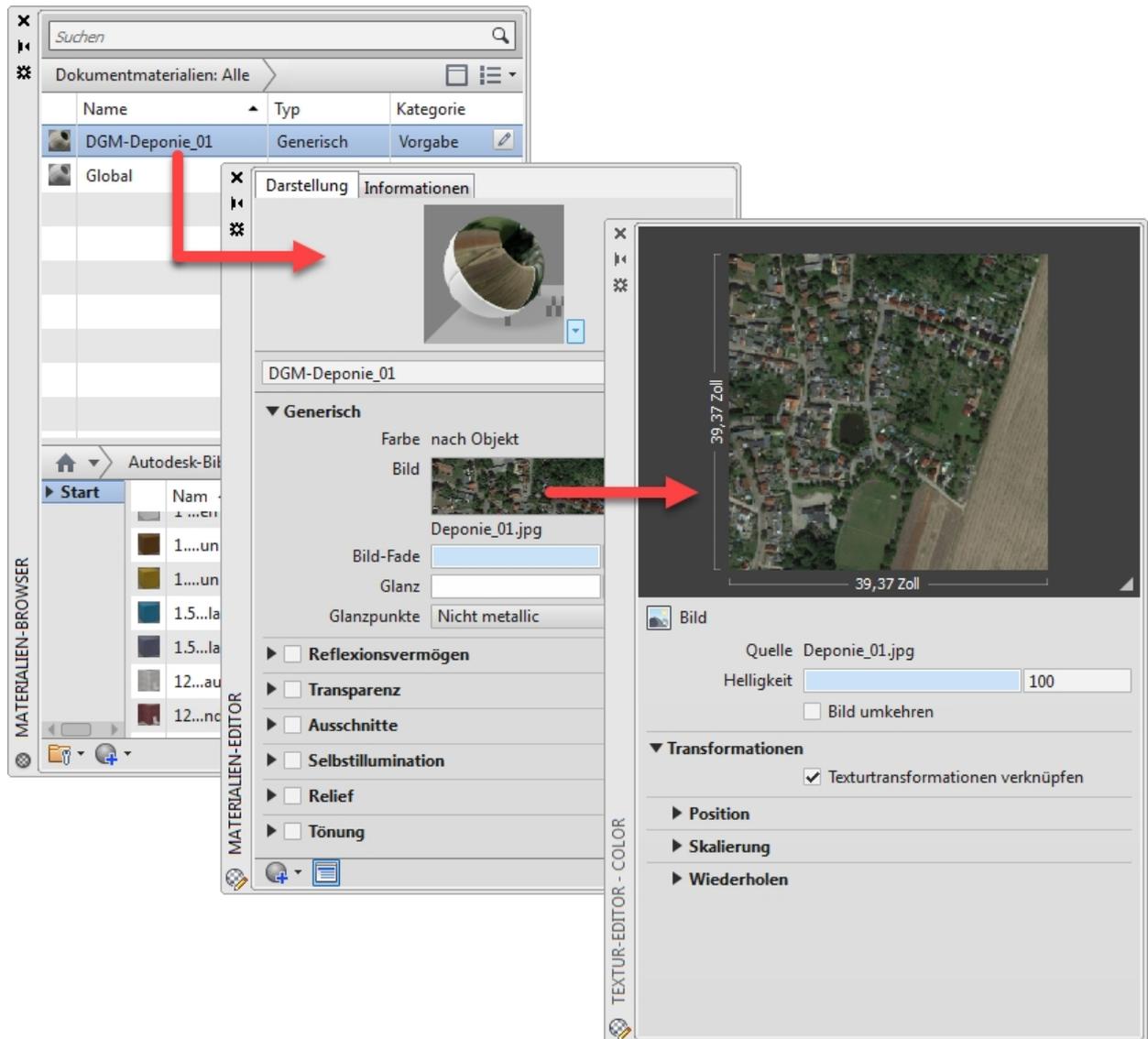
Durch die Bildprojektion wird ein **Rendermaterial** im **Zeichnungsdokument** automatisiert erzeugt und dem **Ergebnis-Objekt** zugeordnet.

Materialname	DGM-Deponie_01
Realistische Ansicht erzeugen	<input checked="" type="checkbox"/>

Der **Materialname** wird auf Basis des verwendeten Pixelbilds gebildet, indem standardmäßig das Präfix **DGM-** dem Namen des verwendeten Pixelbildes vorangestellt wird. Das Präfix kann in den **Optionen** beliebig eingestellt werden. Sie können das generierte Material im **Materialbrowser** des verwendeten CAD-Systems einsehen und editieren.

**Achtung:** Bitte verändern Sie aber auf **keinen Fall die Transformation** des Materials, da das Ergebnis sonst nicht mehr stimmig ist. Bitte beachten Sie, dass Pixelbilder immer **extern referenziert** sind. Bei der Sicherung des Projektes oder der Weitergabe der Zeichnung sollte daher auch stets das Pixelbild vorhanden sein.

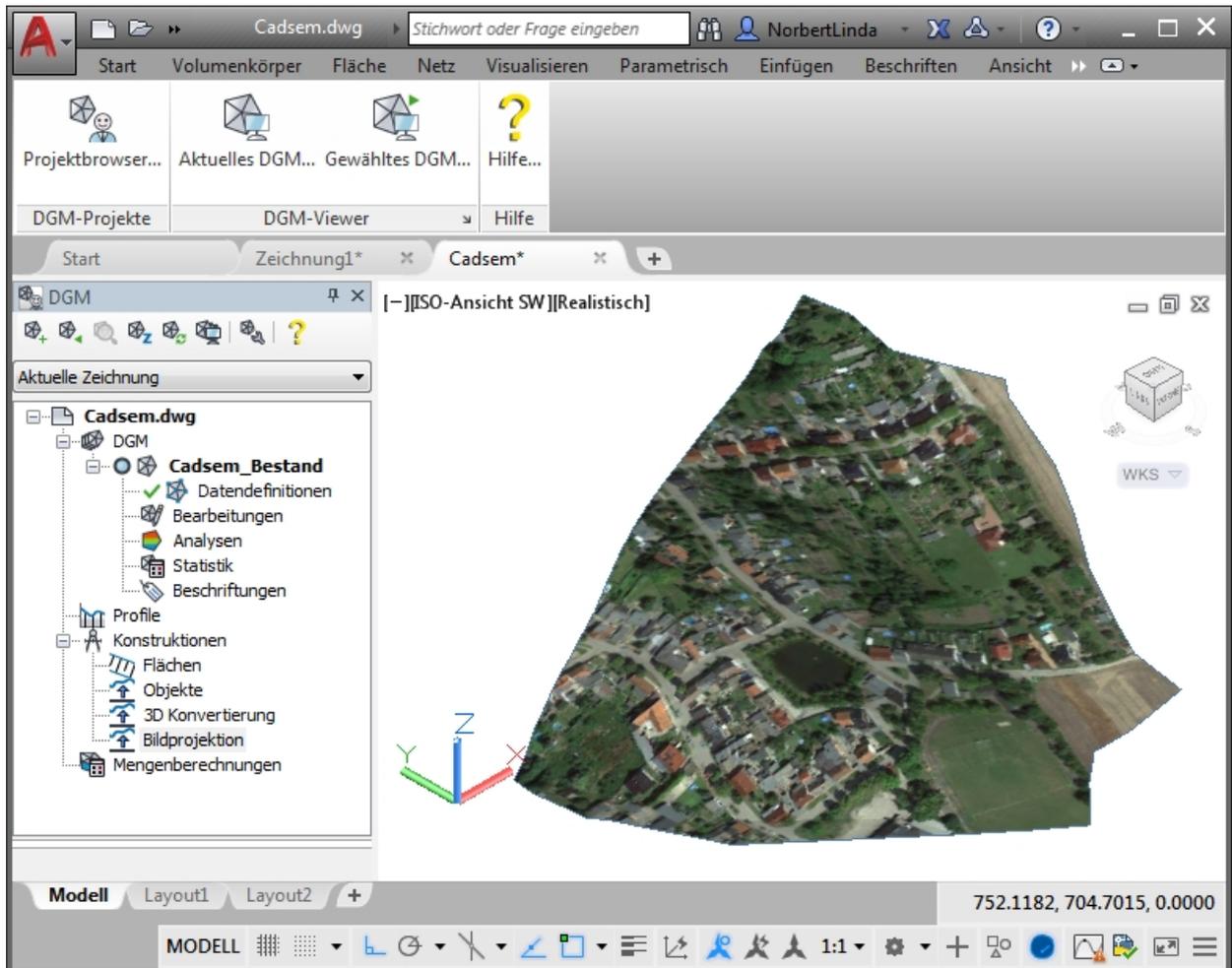
## Beispiel eines generierten Materials in AutoCAD



## Realistische Ansicht erzeugen

Realistische Ansicht erzeugen

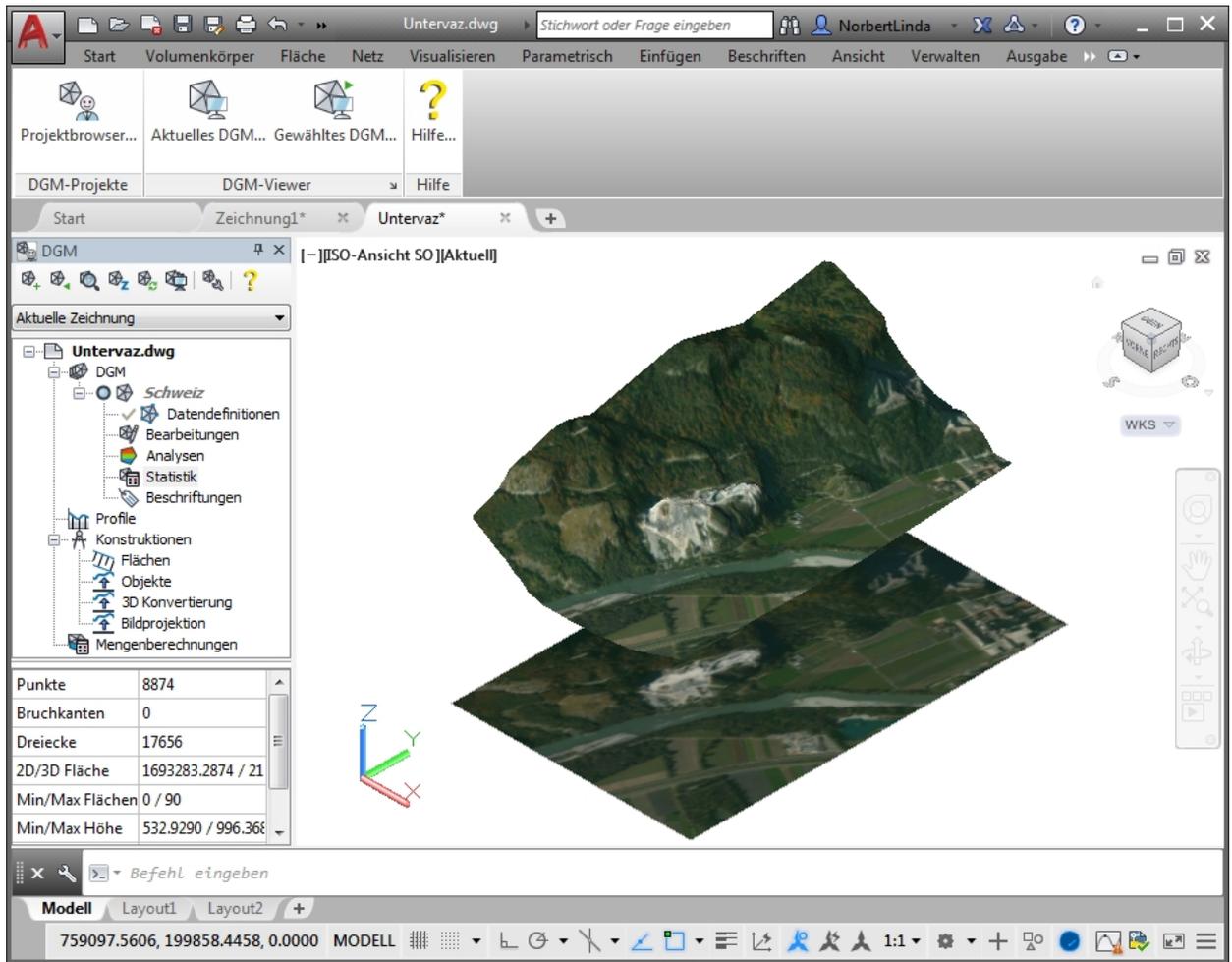
Ein projiziertes Pixelbild kann **nur in einem realistischen Visuellen Stil** angezeigt werden oder in einem Benutzerdefinierten Stil, welcher einen **realistischen Flächenstil** aufweist. Wenn Sie diese Option aktiviert haben, setzt das DGM nach der Projektion den **realistischen Stil** aktuell und zoomt gleichzeitig auf eine **isometrische Ansicht** des Ergebnis-Objektes.



**Anmerkung:** Beim Projizieren von Pixelbildern empfiehlt es sich generell, eine verwendete DGM-Oberfläche **auszublenken** oder zumindest die **Dreiecksvermaschung zu frieren**, da es ansonsten vorkommen kann, dass die 3D-Flächen das projizierte Bild **optisch überdecken**. Dies gilt natürlich nicht, wenn sowohl die Quelle als auch das Ergebnis-Objekt aus 3D-Flächen besteht.

## Beispiel

*Beispiel eines projizierten Luftbilds*



---

# Mengenberechnungen

## Überblick

Das DGM beinhaltet leistungsfähige Funktionen zur nachweisbaren Mengenberechnung. Die integrierte **Prismenberechnung** erlaubt hierbei die exakte Berechnung von **Volumina** zwischen **zwei DGM-Oberflächen** bzw. einer **DGM-Oberfläche und einem Bezugshorizont**. Hierbei können die **Volumina** und die dazugehörigen **Flächen** nach **Auftrag** und **Abtrag** getrennt ausgewiesen und in einem **Nachweisplan** inklusive **Legende** dargestellt werden. Die Massen lassen sich zur **rechnerischen Überprüfung** zusätzlich gemäß der **REB-VB 22.013 Massen und Oberflächen aus Prismen** sowohl in einer Text- als auch in einer Excel-Datei ausgeben.

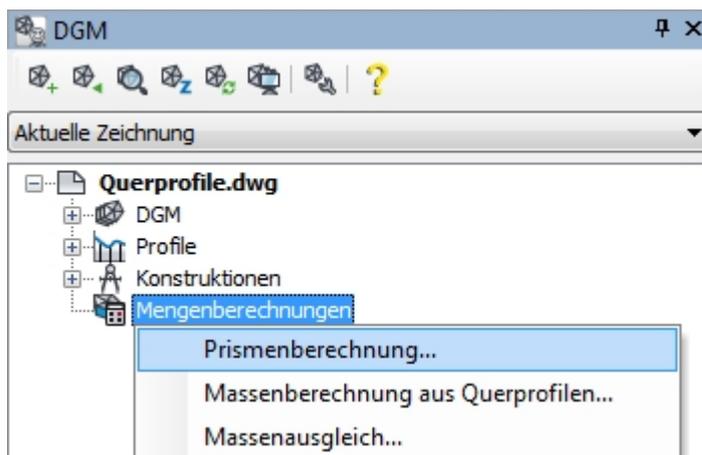
Die **Massenberechnung aus Querprofilen** erfolgt gemäß der **REB VB 21.003**. Dieses Verfahren führt eine Massenberechnung zwischen definierten Horizonten auf Grundlage der **Gauß'schen Flächenformel (Gauß-Elling)** durch. Die Berechnung erfolgt dabei aus dem **Mittel zweier Profilflächen** sowie dem dazwischenliegenden **Profilabstand**. Bei gekrümmten Achsbereichen werden die Teilmengen mit einem gemittelten Faktor (**k**) verbessert.

Die **Massenberechnungen sind assoziativ**, womit Änderungen innerhalb der Ausgangsdaten automatisch zu einer Neuberechnung und Aktualisierung der Ergebnisse führen.

## Prismenberechnung

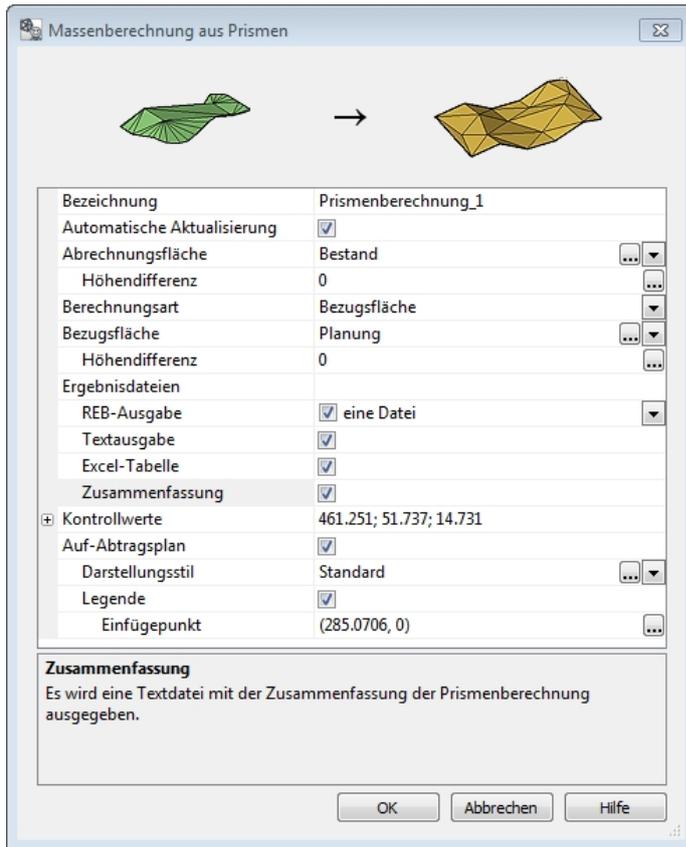


### Befehlsauswahl



Eine neue Prismenberechnung wird über die **Auswahl des Menüpunktes Massenberechnung** und anschließender Auswahl der Funktion Prismenberechnung aus dem **Kontextmenü** erstellt.

Dabei wird ein neuer Eintrag im Projektbrowser erstellt und es öffnet sich der Dialog Massenberechnung aus Prismen



Die Prismenberechnung liefert eine **exakte Berechnung** der **Volumina** zwischen zwei DGM-Flächen oder einer DGM-Fläche und einem Bezugshorizont frei wählbarer Höhe. Darüber hinaus lassen sich ein REB-konformer Nachweis und eine Legende erstellen. Der Dialog **Massenberechnung aus Prismen** beinhaltet alle notwendigen Einstellungen in kompakter Form.

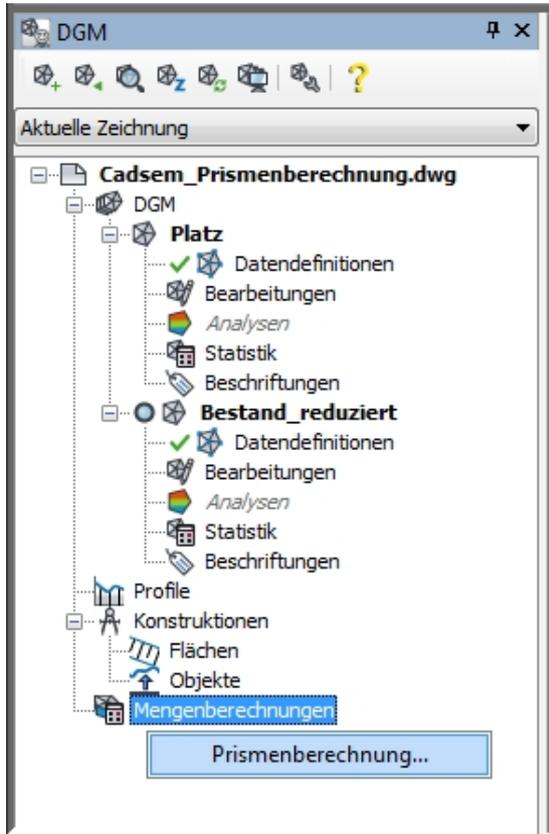
Grundlage jeder Prismenberechnung ist zunächst eine **Abrechnungsfläche**, wobei die aktuelle DGM-Fläche als Vorgabe verwendet wird. In der Regel handelt es sich hierbei um die **konstruierte DGM-Fläche** bzw. das Planungsgelände. Diese Fläche lässt sich nun wahlweise gegen eine wählbare **Bezugsfläche** oder einen **Bezugshorizont** mit frei wählbarer Höhe rechnen. Bitte wählen Sie daher eine der beiden **Berechnungsarten** aus der Klappliste. Für jede gewählte Fläche lässt sich bei Bedarf eine **Höhendifferenz** in Zeichnungseinheiten eingeben. Durch eine Höhendifferenz wird die Oberfläche rechnerisch je nach Werteeingabe gehoben und gesenkt, um verschiedene **Schichten** bei der Berechnung zu berücksichtigen.

Ein einfaches Beispiel wäre z. B. die Berechnung eines **Oberbodenauftrages**. Dazu wird die Auftragsfläche gegen eine Kopie der gleichen Fläche gerechnet und eine Höhendifferenz von z. B. **0.3** festgelegt.

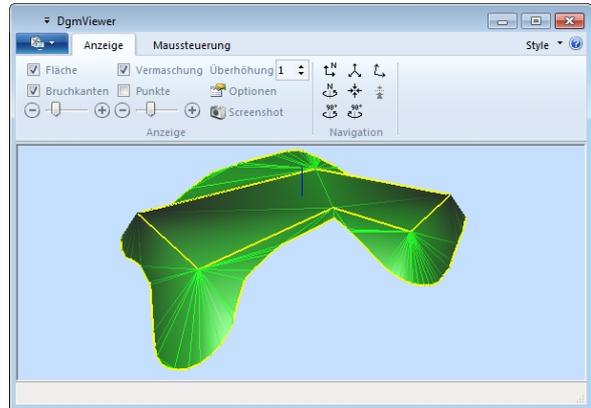
Für die Berechnung kann **unabhängig vom Ergebnisdialog** ein rechnerischer Nachweis gemäß der **REB-Verfahrensbeschreibung 22.013 Massen und Oberflächen aus Prismen** erstellt werden. Ein Nachweis lässt sich mittels der Schalter im Bereich Ergebnisdateien **aktivieren** und die jeweilige Berechnungsdatei exportieren. Bitte beachten Sie aber hierbei, dass ein REB-Nachweis zwischen **zwei verschiedenen DGM-Flächen** nur möglich ist, wenn beide Flächen die **exakt gleiche Umgrenzung** aufweisen. Dies ist durch das in der REB festgelegte Verfahren bedingt, welches beide **Gesamtflächen** jeweils gegen den gleichen Bezugshorizont rechnet, um das resultierende Endergebnis durch einen Vergleich beider Berechnungen zu erlangen. Die **Ausgabedateien** werden **automatisch im Speicherort der Zeichnung** abgelegt und bei Änderungen der Datengrundlagen automatisch aktualisiert.

Wird ein REB-Nachweis geführt, lassen sich zudem die in der REB spezifizierten **Kontrollwerte** eingeben, welche eine **Beschränkung** der maximalen **Koordinaten-** und **Höhendifferenz** in einem Dreieck zulassen und den **konstanten Bezugshorizont** festlegen. Alle Werte werden vom Programm per Vorgabe automatisch auf die Maximalwerte bzw. die niedrigste Höhe gesetzt. Wird die Abrechnungsfläche gegen einen Bezugshorizont gerechnet, entspricht der **konstante Bezugshorizont** per Vorgabe dem **festgelegten Bezugshorizont**. Schließlich lassen sich bei Bedarf ein **Auf-/ Abtragsplan** sowie eine **Legende** erstellen.

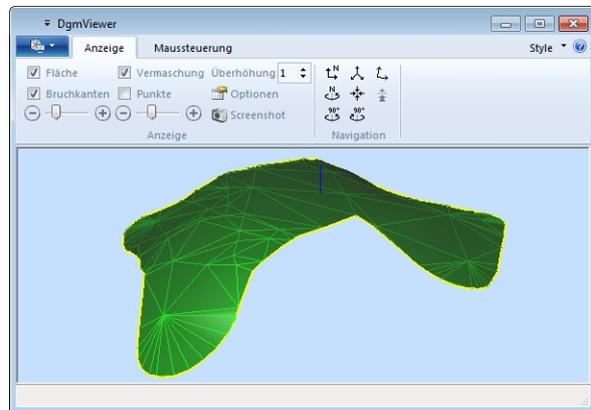
## Projektbrowser



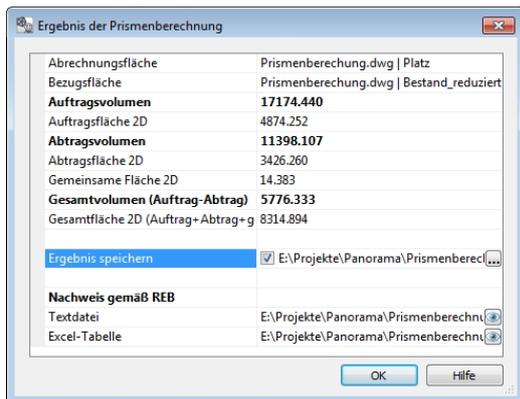
## 3D-Darstellung der Abrechnungsfläche



## 3D-Darstellung der Bezugsfläche



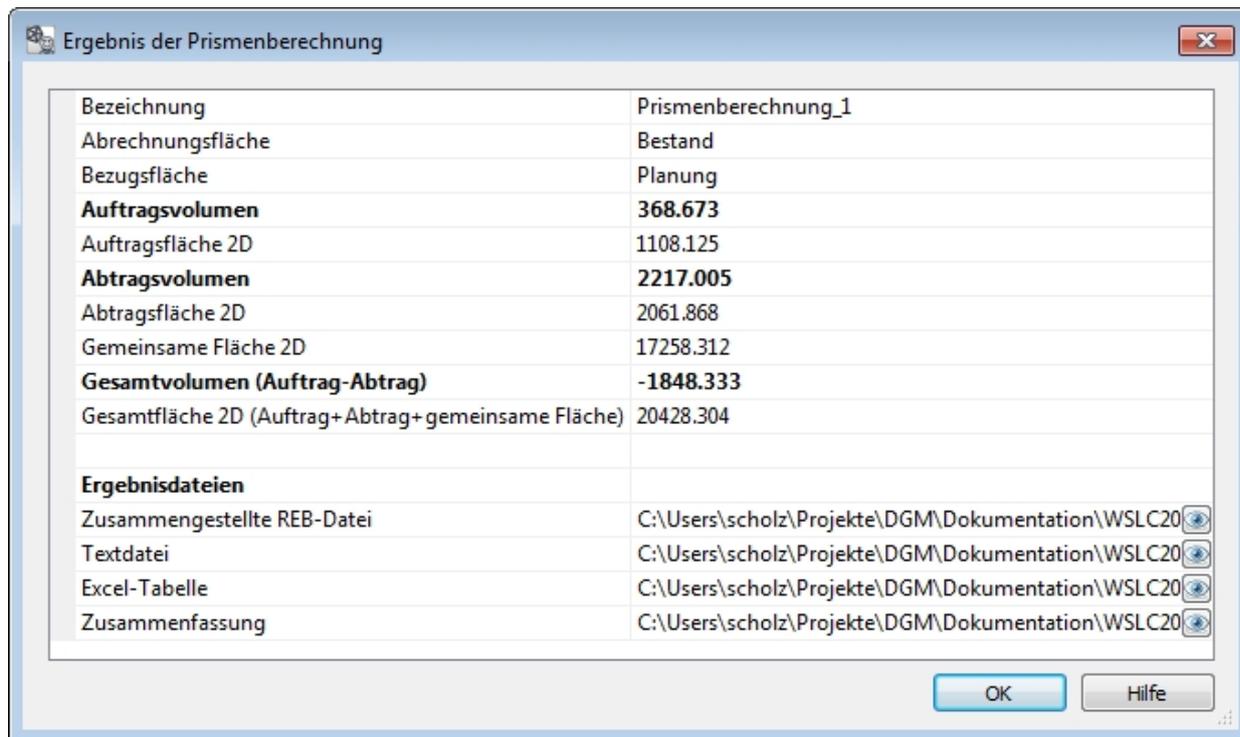
## Ergebnisdialog



## Auf-/ Abtragsplan mit Legende



## Ergebnisdialog



Der Ergebnisdialog erscheint, je nach Komplexität der Berechnung, unmittelbar, nachdem der Hauptdialog mit **OK** bestätigt wurde. Der obere Teil des Ergebnisdialoges enthält das **Ergebnis** der **exakten Prismenberechnung** unter Angabe aller Randbedingungen und führt die Volumina sowie die Flächen getrennt nach **Auftrag**, **Abtrag** und dem **Gesamtergebnis** auf.

**Achtung:** Die exakte Prismenberechnung verwendet **alle** zur Verfügung stehenden Nachkommastellen und berechnet das Ergebnis durch **direkten Verschnitt** der Dreiecke und der dadurch entstehenden Prismen. Dadurch ist die Berechnung **nicht** von **gleichen Umringen** abhängig und kann das Ergebnis nach **Auftrag** und **Abtrag** trennen. Das in der REB spezifizierte Berechnungsverfahren ist auf **drei Nachkommastellen** begrenzt und berücksichtigt stets nur **gleiche Umringe**. Je nach Größe und morphologischem Unterschied der DGM-Oberflächen kann sich daher eine **Differenz im Endergebnis** einstellen.

Das Berechnungsergebnis wird zusätzlich für den Inhalt und die Ausgabe einer **Legende** verwendet. Wurde im Hauptdialog die Generierung eines **Nachweises gemäß REB (Ergebnisdateien)** aktiviert, erscheinen die Dateiangaben im unteren Bereich des Dialoges. Als Vorgabe des Dateinamen wird die Bezeichnung **REB-VB 22.013** jeweils mit der Extension **.txt** für **Textdateien** bzw. **.xls** für **Excel-Tabellen** verwendet. Der Dateinamen erstellt sich dabei automatisch aus dem Zeichnungsnamen sowie der gewählten Bezeichnung für die Prismenberechnung.

### Beispielausgabe in **eine Datei**

- Prismenberechnung\_Nachweisplan\_Prismenberechnung\_1.10d
- Prismenberechnung\_Nachweisplan\_Prismenberechnung\_1.txt
- Prismenberechnung\_Nachweisplan\_Prismenberechnung\_1.xls
- Prismenberechnung\_Nachweisplan\_Prismenberechnung\_1\_Zusammenfassung.txt

### Beispielausgabe in **einzelne Dateien**

-  Prismenberechnung\_Nachweisplan\_Prismenberechnung\_1\_Zusammenfassung.txt
-  Prismenberechnung\_Nachweisplan\_Prismenberechnung\_1.057
-  Prismenberechnung\_Nachweisplan\_Prismenberechnung\_1.059
-  Prismenberechnung\_Nachweisplan\_Prismenberechnung\_1.txt
-  Prismenberechnung\_Nachweisplan\_Prismenberechnung\_1.xls
-  Prismenberechnung\_Nachweisplan\_Prismenberechnung\_1\_10.045
-  Prismenberechnung\_Nachweisplan\_Prismenberechnung\_1\_10.058
-  Prismenberechnung\_Nachweisplan\_Prismenberechnung\_1\_20.045
-  Prismenberechnung\_Nachweisplan\_Prismenberechnung\_1\_20.058

### Dateninhalte der Ausgabedateien

<b>*.045</b>	Koordinatenverzeichnis der Punkte
<b>*.057</b>	Kontrollwerte und Konstanten
<b>*.058</b>	Dreiecksmaschen der Horizonte
<b>*.059</b>	Positionsangaben



Für die vorab erzeugten Nachweisdateien steht eine **Datenvorschau** zur Verfügung, welche mit dem jeweils vom System zugeordneten Programm erfolgt.

**Hinweis:** Bei der Ausgabe der Werte in eine Einzeldatei wird **zusätzlich** eine Datei vom Typ **\*.10d** erstellt. Diese Datei beinhaltet eine Zusammenfassung der Berechnungsdaten, welche in dem Prüfprogramm **REB für Windows** der Firma [Interactive Instruments](#) nachweislich dargestellt werden können. Dieses REB-Prüfprogramm wurde von der [Bundesanstalt für Straßenwesen \(BaSt\)](#) herausgegeben und im Rahmen eines Forschungsprojektes (98196 /2004) entwickelt.

Abrechnungsfäche	Bestand
Bezugsfläche	Planung
Auftragsvolumen	368.673
Auftragsfläche 2D	1108.125
Abtragsvolumen	2217.005
Abtragsfläche 2D	2061.868
Gemeinsame Fläche 2D	17258.312
Gesamtvolumen (Auftrag-A	-1848.333
Gesamtfläche 2D (Auftrag+)	20428.304

Die Ergebnisse der aktuell ausgewählten Prismenberechnung werden im unteren Teil des Projektbrowsers angezeigt. Hiermit ist eine **schnelle** Möglichkeit der **Datenübersicht** gegeben.

Dazu ist ohne weitere Befehlsauswahl auf den Eintrag **der Prismenberechnung** zu klicken. Anschließend werden die wichtigsten **geometrischen Kennwerte** im unteren Bereich des Projektbrowsers **tabellarisch** aufgeführt. Sollten einzelne Bereiche aufgrund der gewählten Breite des Projektbrowsers nicht vollständig lesbar sein, werden sie in einem **vollständigen Tooltip** angezeigt, sobald Sie in das entsprechende Feld klicken. Die Anzahl der dargestellten **Nachkommastellen** entspricht hierbei den CAD-Einstellungen zu den Einheiten (*Format->Einheiten*).

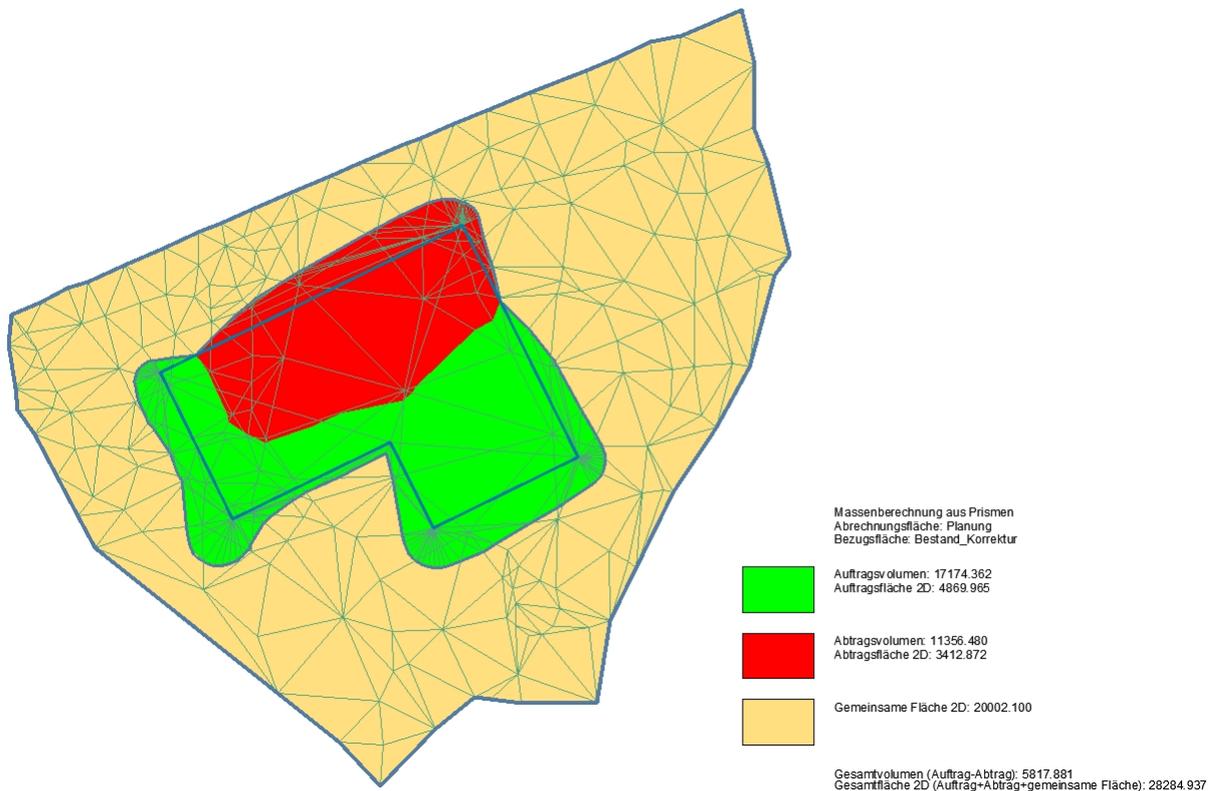
Abrechnungsfäche	Bestand
Bezugsfläche	Planung
Auftragsvolumen	368.673
Auftragsfläche 2D	1108.125
Abtragsvolumen	2217.005
Abtragsfläch	
Gemeinsam	
Gesamtvol	
Gesamtfläche 2D (Auftrag+)	20428.304

Die Ergebnisse können jederzeit **als Gesamtheit** in eine Textdatei exportiert werden. **Selektierte Inhalte** lassen sich in die Zwischenablage kopieren. Weiterhin besteht die Möglichkeit der Anzeige des Ergebnisdialogs über das Kontextmenü.

## Auf- Abtragsplan

Der Auf- Abtragsplan wird dazu verwendet, das Ergebnis der Prismenberechnung im Grundriss darzustellen und hier insbesondere eine grafische Trennung der **Auftrag-** und **Abtragsbereiche** vorzunehmen. Zum Auf- Abtragsplan lässt sich **optional** eine **Legende** erstellen, welche das **Berechnungsergebnis**, wie im Ergebnisdialog dargestellt, und die zugeordnete Grafik dokumentiert.

*Die nachfolgende Grafik verdeutlicht die beispielhafte Darstellung eines Auf- und Abtragsplan mit flächengleichen Bereichen inklusive einer Legende.*

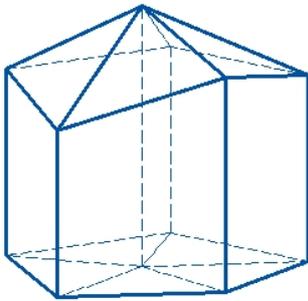


Die Auftrags- und Abtragsflächen werden als **2D-Solids** auf der aktuellen Erhebung erstellt und automatisch zu einem **Block** zusammengefasst. Alle diesbezüglichen Einstellungen werden durch einen **Stil** gesteuert, welcher im Hauptdialog ausgewählt wird. Im Standardstil werden der Auftrag durch eine **grüne** und der **Abtrag** durch eine **rote Füllung** dargestellt. **Gemeinsame Flächen**, also solche ohne Auf- und Abtrag, werden mit einer **ockerfarbenen** Füllung dargestellt.

## REB-Nachweis

Das DGM ermöglicht die Erstellung einer **prüfbaren Mengenberechnung** aufgrund des in der REB-Verfahrensbeschreibung **22.013 Massen und Oberflächen aus Prismen** festgelegten Verfahrens.

*Bodenhorizont (Geländeoberfläche)*



*Bezugshorizont, z. B. +200,00 u. NN.*

Das Verfahren berechnet für **jeden Bodenhorizont** (entspricht einer DGM-Fläche) die Rauminhalte der **Einzelprismen**, die sich durch die **Punkt-Koordinaten** (xyz) und einen **festen Bezugshorizont** ergeben sowie die **Deckflächen** der Prismen in **einzelnen Positionen** und bildet deren **Summen**.

Die **resultierenden Mengen** ergeben sich dann als **Differenz** der jeweiligen Horizonte, wobei geprüft wird, ob die **Projektionsflächen** dieser Horizonte **gleich groß** sind.

Für jeden Horizont lässt sich eine Höhendifferenz  $\Delta Z$  angeben, um z. B. den Oberbodenauftrag zu berücksichtigen.

Für **alle Bodenhorizonte** gilt der **gleiche Bezugshorizont**.

Das Berechnungsverfahren verwendet **Kontrollwerte**, welche die Eingabedaten auf Plausibilität prüfen. Das DGM erstellt diese Kontrollwerte **automatisch** aus den Daten der verwendeten DGM-Oberflächen, jedoch lassen sich diese im Hauptdialog ändern.

**Folgende Kontrollwerte kommen im REB-Verfahren zur Anwendung:**

Wert	Bezeichnung	Erklärung
KWYX	Größte Koordinatendifferenz	Wahrscheinlich größte Koordinatendifferenz ( $\Delta Y$ , $\Delta X$ ) der Punkte in einem Dreieck.
KWZ	Größte Höhendifferenz	Wahrscheinlich größte Höhendifferenz ( $\Delta Z$ ) der Punkte in einem Dreieck.
KOBH	Konstanter Bezugshorizont	Ist so zu wählen, dass er mit Sicherheit unter dem am tiefsten gelegenen Dreieckspunkt aller Bodenhorizonte liegt. Bei fehlender Eintragung wird der Wert <b>Null (0)</b> verwendet.

**Das REB-Verfahren verwendet folgende Datenarten als Grundlage der Berechnung:**

Datenart	Bezeichnung	Erklärung
DA 45	Koordinatenverzeichnis	Enthält die <b>Punkte</b> mit ihren Punktnummern und den Koordinaten (X, Y, Z)
DA 57	Kontrollwerte, Konstanten	Enthält die <b>Kontrollwerte</b> KWYX, KWZ und KOBH.
DA 58	Dreiecksmaschen der Bodenhorizonte	Enthält die <b>Punktnummern</b> der Dreiecke, geordnet nach <b>Bodenhorizonten</b> , welche mit einer numerischen Kennzahl ( <b>KZ</b> ) versehen werden.
DA 59	Positionsangaben	Enthält die <b>Positionsnummern</b> für jede zu berechnende Fläche oder Masse.

Die Ergebnisse der REB-Berechnung werden wie folgt dargestellt:

Name	Erklärung
Ergebnisse	Enthält die <b>Ergebnisliste für die Horizontberechnung</b> mit folgenden Werten: <b>Je Dreiecksprisma:</b> KZ, lfd. Nr., Punkt 1 - n, mittlere Höhe, Grundfläche, Deckfläche und Volumen. <b>Je Horizont:</b> Summe der Grundfläche, Deckflächen und Volumen
Positionen	Enthält die <b>Ergebnisliste der Positionsberechnung</b> mit folgenden Werten: Positionsnummer, KZ, ggf. $\Delta Z$ oder Z für Horizonte oben und unten, ggf. Grundfläche oben und unten, Differenz der Grundflächen als Kontrolle und Oberfläche oder Masse.
Berechnungsprotokoll	Enthält die im Rahmen der <b>Plausibilitätskontrolle</b> festgestellten <b>Überschreitungen</b> von Kontrollwerten sowie sonstige Hinweise.

Der vom DGM geführte Nachweis enthält stets die in der REB aufgeführten **Datenarten** und **Ergebnislisten**, welche entweder untereinander in eine **Textdatei** mit dem Vorgabennamen **REB-VB 22.013.txt** oder in eine **Excel-Tabelle** mit dem Vorgabennamen **REB-VB 22.013.xls** geschrieben werden. Die in der Excel-Tabelle aufgeführten Datenarten und Ergebnislisten werden hierbei separat auf **verschiedene Blätter** verteilt.

*Beispiel einer Ausgabe in eine Textdatei:*

```

Ergebnis REB-VB 22.013 - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?
Massen und oberflächen aus Prismen * REB-VB 22.013 *
Eingabedaten
Kontrollwerte, Konstanten - Datenart 57
KOBH      KWX      KWZ
6.000     24.500   6.450
Positionsangaben - Datenart 59
Position  KZ      Begrenzung oben  Begrenzung unten
          KZ      Z/dz            KZ      Z/dz
111111.A  01
222222.B  02
333333.C  01      02
Koordinatenverzeichnis - Datenart 45
Horizont 01
Punkt Nr.      Y      X      Z      Punkt Nr.      Y      X      Z
1      46.700  2.300  9.300  2      58.600  9.400  10.200
3      34.100  8.700  7.100  4      50.400  20.500  3.750
5      61.100  23.200  9.700  6      50.400  29.000  3.750
7      59.200  40.300  8.500  8      40.700  39.600  7.200
9      38.600  29.000  3.750  10     34.600  35.400  7.100
11     28.700  24.600  7.000  12     20.200  31.400  6.000
13     15.800  24.200  6.600  14     29.500  1.200   7.700
15     38.600  20.500  3.750
  
```

Beispiel einer Ausgabe in eine Excel-Tabelle (Blatt Ergebnisse):

Lfd.Nr.	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 3	Mittl. Höhe	Grundfläche	Deckfläche	Volumen
1	4	2	3	1,017	138,845	155,089	141,205
2	2	1	3	2,867	82,810	83,826	237,416
3	5	2	4	1,883	70,455	82,508	132,667
4	8	7	6	0,483	101,445	108,554	48,998
5	6	5	4	-0,267	45,475	52,033	-12,142
6	9	8	6	-1,100	62,540	65,769	-68,794
7	7	5	6	1,317	85,975	98,175	113,229
8	10	8	9	0,017	27,920	30,547	0,475
9	15	11	9	-1,167	42,075	44,284	-49,102
10	11	10	9	-0,050	40,480	45,344	-2,024
11	12	8	10	0,767	18,040	18,353	13,837
12	13	12	11	0,533	45,560	45,833	24,283
13	12	10	11	0,700	65,960	66,257	46,172
14	3	13	11	0,900	103,635	103,685	93,272
15	14	13	3	1,133	104,275	104,523	118,144
16	1	14	3	2,033	61,970	62,917	125,985
17	3	15	4	-1,133	69,620	72,371	-78,879
18	3	11	15	-0,050	67,635	73,066	-3,382
19	6	15	9	-2,250	50,150	50,150	-112,838
20	15	6	4	-2,250	50,150	50,150	-112,838
<b>Gesamt</b>					<b>1335,015</b>	<b>1413,434</b>	<b>655,684</b>

## Beschränkungen der REB

Die REB beschränkt **jegliche numerische Datenwerte auf drei (3) Nachkommastellen**, bietet also nur eine **Millimeter-Genauigkeit**, da es sich insbesondere an den Aufmaßverfahren der Tachymetrie und Photogrammetrie orientiert.

Das DGM rechnet jedoch intern mit **64-Bit Gleitkomma-Genauigkeit**. Das bedeutet, dass alle Werte in Abhängigkeit der Vorkommastellen mit einer **Vielzahl von Nachkommastellen** abgelegt werden. Das DGM rechnet also wesentlich genauer, als dies durch die REB-Spezifikation möglich ist. Hierdurch ergeben sich zwangsläufig Differenzen in **Berechnungsergebnissen** und **Ausgaben aller Art**. Die Problematik betrifft bereits den Export aller Daten einer **Dreiecksvermaschung** (siehe das Kapitel zum **Export in REB-Dateien** und wird im Falle der Prismenberechnung v. a. bei großen Geländedaten offensichtlich.

Eine generelle Analogie mit der REB würde bedeuten, dass auch im DGM konsequent nur drei Nachkommastellen verwendet würden. Die hätte bereits zur Folge, dass die Koordinaten der in AutoCAD gezeichneten Objekte (AutoCAD verwendet **unabhängig von der Anzeige** der Nachkommastellen ebenfalls 64-Bit Gleitkomma-Genauigkeit) nicht mit den Koordinaten der daraus übernommenen DGM-Punkte übereinstimmen würde, was nicht im Sinne eines Anwenders sein kann.

Sie müssen sich demnach darüber im Klaren sein, dass es immer Differenzen zwischen den **tatsächlichen DGM-Daten** und **jeglicher REB-Ausgabe** und darauf basierenden Berechnungen geben kann. Diese Differenzen sind zwar in der **Praxis** i. d. R. zu vernachlässigen, führen aber eben dazu, dass die Werte im **Ergebnisdialog** der Prismenberechnung von den Werten der **Ergebnislisten in der REB-Ausgabe** abweichen können.

Des Weiteren kann die **Flächendifferenz der Grundflächen** in der **Ergebnisliste Positionen** ungleich **Null (0)** sein. Dieser Umstand resultiert aus **der zwangsläufigen Abrundung** der Koordinatenwerte auf drei Nachkommastellen und der Tatsache, dass die Flächen aus den einzelnen Koordinatenwerten der Dreiecke berechnet und aufaddiert werden.

Da das REB-Verfahren **gleiche Grundflächen** voraussetzt, **prüft** das DGM vorab die Grundflächen zweier für eine Prismenberechnung gewählter DGM-Oberflächen und reagiert mit einer entsprechenden **Meldung**, wenn diese **nicht identisch** sind. Aus diesem Grund macht z. B. ein REB-Nachweis einer durch eine **Böschungskonstruktion** erstellten DGM-Fläche keinen Sinn, wenn als **Bezugsfläche** die gesamte ursprüngliche DGM-Fläche, auf die geböschet wurde, verwendet wird. Eine Mengenermittlung für diesen Fall ist aber für die **exakte Prismenberechnung des DGMs** möglich, da diese die Überdeckungsbereiche der Dreiecke automatisch verschneidet, also intern ein anderes Berechnungsverfahren verwendet.

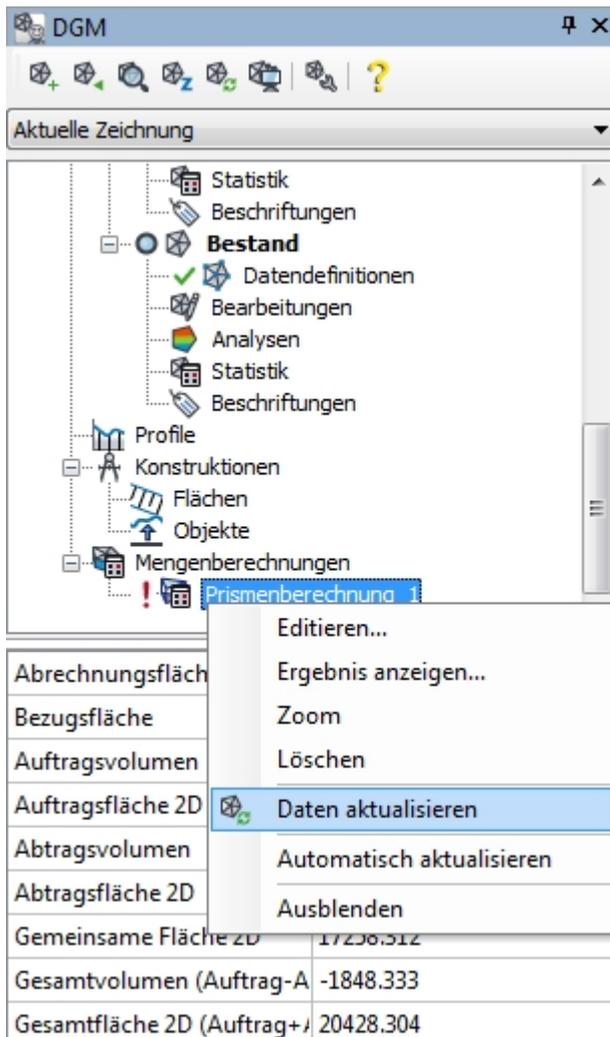
**Hinweis:** Die in diesem Kapitel begründeten Differenzen bestehen natürlich nicht, wenn auf der Basis von drei Nachkommastellen (z. B. jeweils durch den Import von REB-Daten) gearbeitet wird. Dies dürfte aber v.a. in der Praxis des konstruktiven Bereiches eher die Ausnahme darstellen.

## Prismenberechnung editieren

Jede **Konfiguration** einer Berechnung lässt sich **nachträglich editieren**. Das **Editieren** erfolgt über den gleichen Dialog wie beim Erstellen einer Prismenberechnung. Die Editierfunktion wird über das Kontextmenü am gewählten Menüeintrag im Projektbrowser zur Verfügung gestellt. Es können alle Werte, die auch für die **Erstellung einer Prismenberechnung** zur Verfügung stehen, modifiziert werden.

## Automatische Aktualisierung

Jede **Prismenberechnung** wird bei Änderungen von Referenzelementen **automatisch aktualisiert**. Diese **Aktualisierung** kann **jederzeit deaktiviert bzw. aktiviert** werden. Wenn die automatische Aktualisierung deaktiviert wird, erfolgt eine Kennzeichnung im Werkzeugbereich des DGM, falls die Berechnungsergebnisse nicht mehr dem aktuellen Stand der Referenzelemente entsprechen. In diesem Fall besteht die Möglichkeit der manuellen Aktualisierung mit der Funktion **Daten aktualisieren**, welche Sie aus dem **Kontextmenü** aufrufen können. **Referenzelemente** für die Prismenberechnung sind **Oberflächen**.



Die **Kennzeichnung** der nicht aktuellen Mengenberechnung erfolgt durch ein **Ausrufungszeichen**.

Bei allen Berechnungen, deren Status auf **manuelles Aktualisieren** gesetzt ist, wird **zusätzlich** die **Funktion Daten aktualisieren** im Kontextmenü angezeigt. Mit dieser Funktion können Sie die entsprechenden Berechnungsdefinitionen nun bei Bedarf aktualisieren. **Alternativ** besteht natürlich auch die Möglichkeit, wieder auf die **automatische Aktualisierung** zu wechseln.

## Prismenberechnung löschen

Das **Löschen** einer Prismenberechnung sollte immer durch Auswahl aus dem Projektbrowser erfolgen. Die Funktion Löschen steht dabei im Kontextmenü zur Verfügung. Es werden dabei die zugehörigen **Zeichnungsinhalte** der Prismenberechnung **gelöscht**.

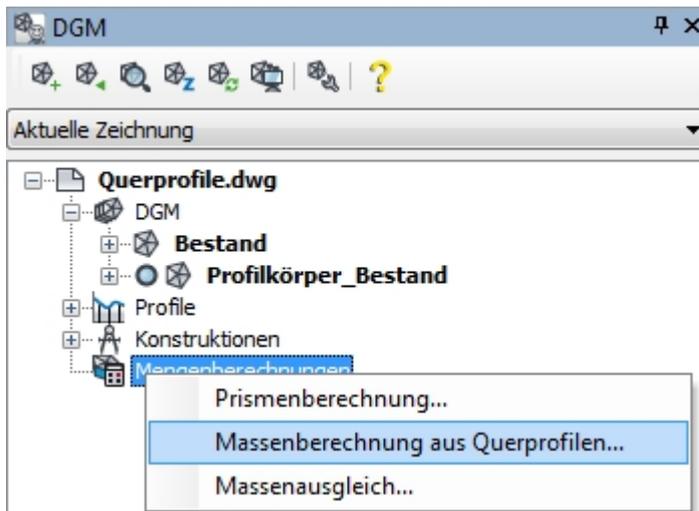
## Prismenberechnung ausblenden

Mit dieser Option werden die zugehörigen Zeichnungsinhalte ausgeblendet und der Menüeintrag im Projektbrowser kursiv dargestellt.

# Massenberechnung aus Querprofilen

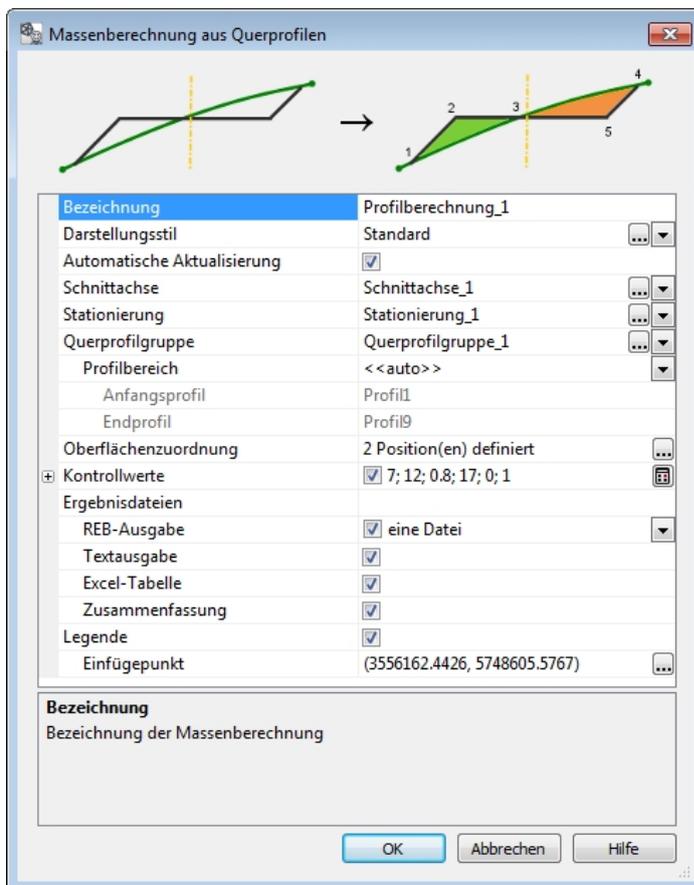


## Befehlsauswahl



Eine neue Massenberechnung aus Querprofilen wird über die **Auswahl des Menüpunktes Massenberechnung** und anschließender Auswahl der Funktion Massenberechnung aus Querprofilen aus dem **Kontextmenü** erstellt.

Dabei wird ein neuer Eintrag im Projektbrowser erstellt und es öffnet sich der Dialog Massenberechnung aus Querprofilen.



Die **Massenberechnung aus Querprofilen** erfolgt gemäß der **REB VB 21.003**. Dieses Verfahren führt eine Massenberechnung zwischen definierten Horizonten auf Grundlage der **Gauß'schen Flächenformel (Gauß-Elling)** durch. Die Berechnung erfolgt dabei aus dem **Mittel zweier Profilflächen** sowie dem dazwischenliegenden **Profilabstand**. Bei gekrümmten Achsbereichen werden die Teilmengen mit einem gemittelten Faktor (**k**) verbessert. Darüber hinaus lassen sich ein REB-konformer Nachweis und eine Legende erstellen. Der Dialog **Massenberechnung aus Querprofilen** beinhaltet alle notwendigen Einstellungen in kompakter Form.

Grundlage jeder Massenberechnung sind zunächst mindestens **zwei Abrechnungsflächen**, wobei die aktuelle DGM-Fläche als Vorgabe verwendet wird, sowie **gezeichnete Querprofile**.

In der Regel handelt es sich hierbei um die **konstruierte DGM-Fläche** bzw. das **Planungsgelände**.

Diese Fläche lässt sich nun gegen eine wählbare **Bezugsfläche** rechnen.

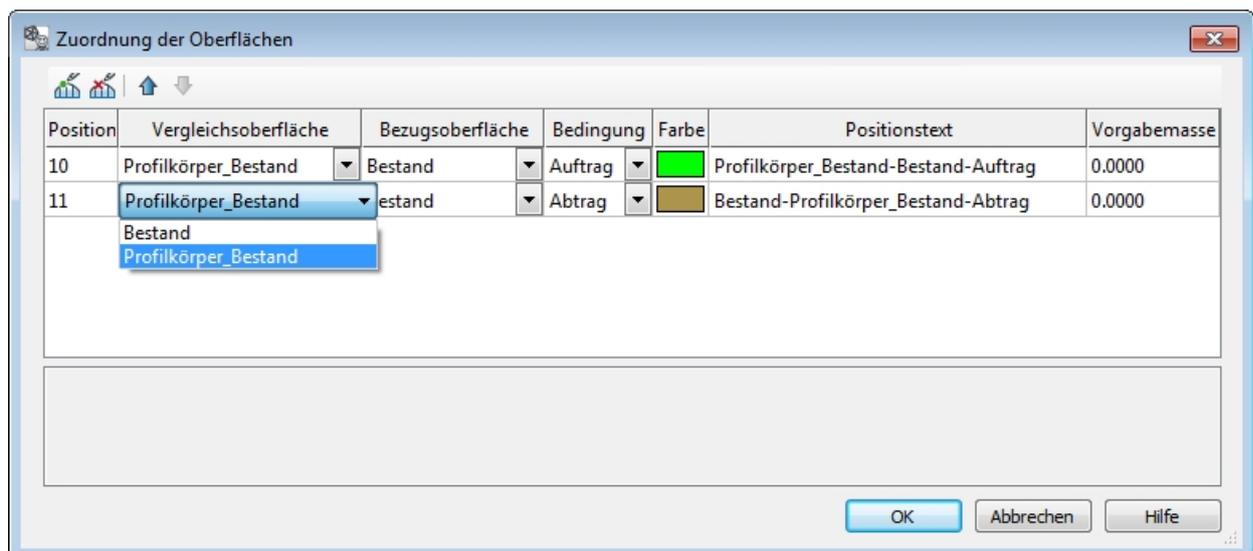
Bitte wählen Sie zunächst die **Schnittachse**, die **Stationierung** sowie die **Querprofilgruppe** aus. In der Regel werden bereits bei Auswahl der Schnittachse die zuerst gefundenen Einträge für Stationierung und Querprofilgruppe automatisch gelistet. Der **Profilbereich** richtet sich dabei **automatisch** nach der Anzahl der definierten Profile innerhalb der ausgewählten Querprofilgruppe.

Die **Massenberechnung** kann optional auch **innerhalb** eines **benutzerdefinierten Profilbereiches** erfolgen. Wählen Sie bitte dazu im Menüpunkt **Profilbereich** die **Option definiert** und anschließend über **Anfangs- und Endprofil** den **gewünschten Profilbereich** aus. Die **Oberflächenzuordnung** erfolgt automatisch vom Programm und richtet sich nach der **Definition innerhalb** der **ausgewählten Querprofilgruppe**.



**Hinweis:** Die Für eine REB-Ausgabe oft geforderten **Kontrollwerte** sind durch das Setzen des entsprechenden **Häckchens** optional aktivierbar und dann zunächst leer. Es bleibt Ihnen hierbei überlassen, ob Sie die Kontrollwerte manuell eingeben oder durch Betätigung der **Berechnungsschaltfläche automatisch** ermitteln lassen.

## Oberflächenzuordnung



In Abhängigkeit von der ausgewählten Querprofilgruppe werden das **Basisgelände** sowie der **erste zusätzliche Horizont** automatisch für **Auf- und Abtrag** definiert. Befinden sich **weitere Flächen** als **zusätzliche Horizonte** innerhalb der Querprofilgruppe, so müssen Sie diese **manuell** als Berechnungsposition **hinzufügen**. Verwenden Sie dafür die **Schaltfläche Neue Position** links oben im Dialogfeld. Bei den **Positionen** wird gemäß REB zwischen **Auf- und Abtrag** unterschieden, wobei somit jeweils eine entsprechende **Einzelposition** zu definieren ist. Die gewählte **Vergleichsoberfläche** bildet in diesem Fall immer das **Referenzgelände**, während die **Bezugsfläche** zum **Flächenvergleich und Ergebnisermittlung**, in Abhängigkeit der zugewiesenen **Bedingung für Auf- und Abtrag**, verwendet wird. Die Farben für Auf- und Abtragsflächen entsprechen der Stil-Konfiguration innerhalb der Optionen des DGM. Diese **Farben** können **optional** durch einen **Doppelklick** für die jeweilige Massenposition **verändert** werden. Der **Positionstext** wird für die Ausgabe der Berechnungsergebnisse innerhalb der Ergebnisdateien verwendet und **ist** deshalb **zu definieren**. Die **Vorgabemasse** ist ein **optionaler Wert** und definiert sich als **Ergebnis einer ggf. vorangegangenen Berechnung** und dient dann als **Ausgangswert** für die **Berechnung der Massensumme**.

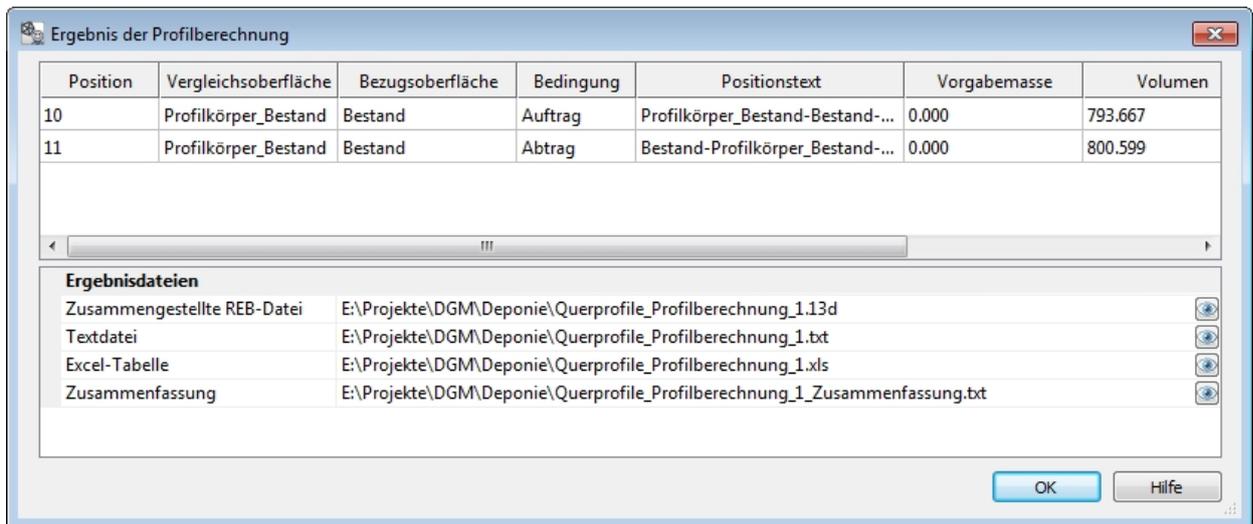
Kontrollwerte	
<input checked="" type="checkbox"/> Kontrollwerte	6.501; 11.063; 0.701; 16.68; 0; 1
KWX - größter Profilabstand	6.501
KWY - größter Abstand benachbarten Profilpunkte	11.063
KWZ - größte Höhendifferenz benachbarten Profilpunkte in y-Richtung	0.701
KWF - größte Profilfläche	16.68
KOAY - Abstand Aufmaßachse zu Kurvenbandachse	0
KWRW - größte Anzahl der Richtungswechsel der Profilpunkte	1

Die **Kontrollwerte** können für die Prüfung der Berechnungsergebnisse auf deren **Plausibilität** verwendet werden. Alle Werte werden vom Programm bei Bedarf automatisch auf die nötigen Maximalwerte bzw. die Minimalwerte gesetzt, indem Sie zunächst das entsprechende **Häckchen** setzen und die Werte anschließend mit der **Schaltfläche zur Berechnung** ermitteln. Die Werte können bei Bedarf aber auch manuell eingegeben werden.

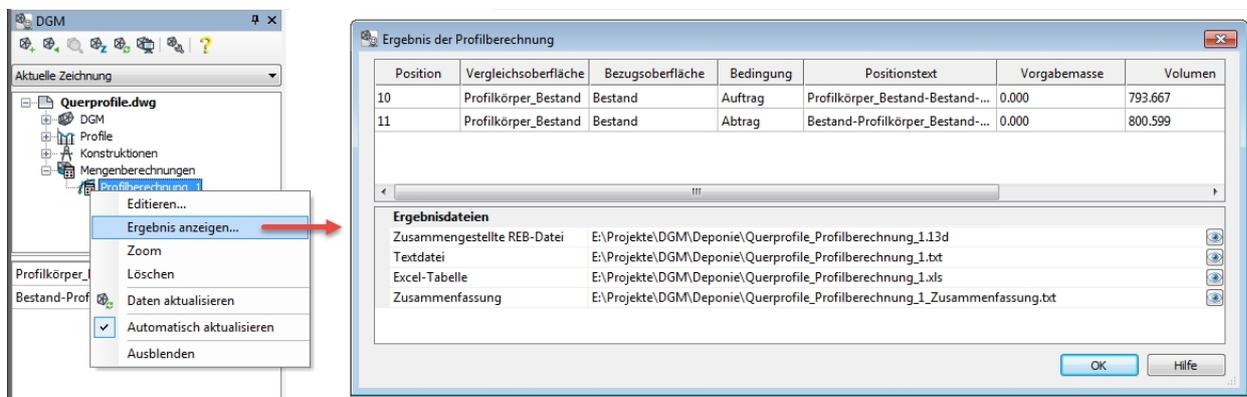
Für die Berechnung kann **unabhängig vom Ergebnisdialog** ein rechnerischer Nachweis gemäß der **REB-Verfahrensbeschreibung 21.003 Massenberechnung aus Querprofilen** erstellt werden. Ein **Nachweis** lässt sich mittels der Schalter im Bereich Ergebnisdateien **aktivieren** und die jeweilige Berechnungsdatei exportieren. Die **Ausgabedateien** werden **automatisch im Speicherort der Zeichnung** abgelegt und **bei Änderungen** der Datengrundlagen **automatisch aktualisiert**. Schließlich lässt sich bei Bedarf optional eine **Legende** innerhalb der Zeichnung erstellen.

## Ergebnisdialog

Der Ergebnisdialog erscheint je nach Komplexität der Berechnung unmittelbar nachdem der Hauptdialog mit **OK** bestätigt wurde. Der obere Teil des Ergebnisdialoges enthält das **Ergebnis** der **Massenberechnung** unter Angabe aller **Randbedingungen** sowie dem **Positionstext** und führt die Volumina getrennt nach definierter Bedingung für **Auftrag**, **Abtrag** und dem Gesamtergebnis als **Nettovolumen** auf.



Der Ergebnisdialog kann jederzeit aus dem Kontextmenü des Mengeneintrags der Profilberechnung aufgerufen werden.



Das Berechnungsergebnis wird zusätzlich für den Inhalt und die Ausgabe einer **Legende** verwendet, wenn diese Option im Dialogfeld aktiviert ist.

Wurde im Hauptdialog die Generierung eines **Nachweises gemäß REB (Ergebnisdateien)** aktiviert, erscheinen die Dateiangaben im unteren Bereich des Dialoges. Als Vorgabe des Dateinamens wird eine Bezeichnung jeweils mit der Extension **\*.txt** für **Textdateien** bzw. **\*.xls** für **Excel-Tabellen** verwendet. Die **Zusammengestellte REB-Datei** erhält die Dateiendung **13.d**. Der Dateinamen erstellt sich dabei automatisch aus dem **Zeichnungsname** sowie der gewählten **Bezeichnung** für die **Profilberechnung**.

### Beispielausgabe in eine Datei



### Beispielausgabe in einzelne Dateien



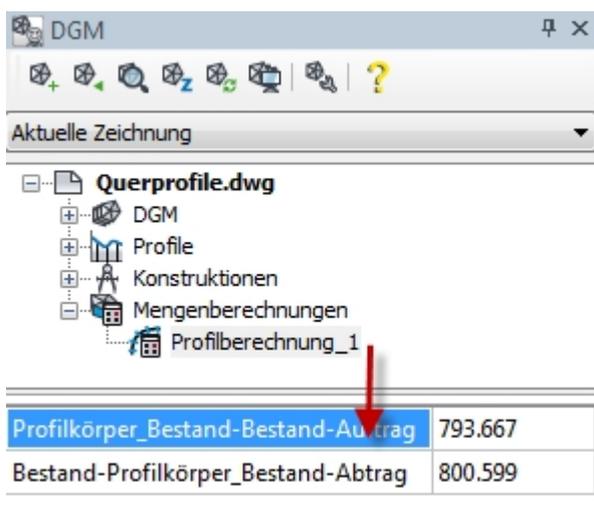
### Dateninhalte der Ausgabedateien

*.050	Werte des Kurvenbandes
*.051	Kontrollwerte und Konstanten
*.053	Positionsangaben
*.054	Koordinaten der Profilpunkte



Für die vorab erzeugten Nachweisdateien steht eine **Datenvorschau** zur Verfügung, welche mit dem jeweils vom System zugeordneten Programm erfolgt.

**Hinweis:** Bei der Ausgabe der Werte in eine Einzeldatei **wird zusätzlich** eine Datei vom Typ **\*.13d** erstellt. Diese Datei beinhaltet eine Zusammenfassung der Berechnungsdaten, welche in dem Prüfprogramm **REB für Windows** der Firma [Interactive Instruments](#) nachweislich dargestellt werden können. Dieses REB-Prüfprogramm wurde von der [Bundesanstalt für Straßenwesen \(BaSt\)](#) herausgegeben und im Rahmen eines Forschungsprojektes (98196 /2004) entwickelt.



Die Ergebnisse der aktuell ausgewählten **Profilberechnung** werden im unteren Teil des Projektbrowsers angezeigt. Hiermit ist eine **schnelle** Möglichkeit der **Datenübersicht** gegeben. Dazu ist ohne weitere Befehlsauswahl auf den Eintrag **der Profilberechnung** zu klicken. Anschließend werden die wichtigsten **geometrischen Kennwerte** im unteren Bereich des Projektbrowsers **tabellarisch** aufgeführt. Sollten einzelne Bereiche aufgrund der gewählten Breite des Projektbrowsers nicht vollständig lesbar sein, werden sie in einem **vollständigen Tooltip** angezeigt, sobald Sie in das entsprechende Feld klicken. Die Anzahl der dargestellten **Nachkommastellen** entspricht hierbei den CAD-Einstellungen zu den Einheiten (*Format->Einheiten*).



## REB-Nachweis

Das DGM ermöglicht die Erstellung einer **prüfbar**en **Mengenberechnung** aufgrund des in der REB-Verfahrensbeschreibung **21.003 Massenberechnung aus Querprofilen (Elling)** festgelegten Verfahrens. Das Verfahren definiert die Massenberechnung zwischen Querprofilen auf der Grundlage der Gauß'schen Flächenformel. Die Berechnung erfolgt jeweils aus dem Mittel zweier Profilflächen und dem Profilabstand. Bei einer gekrümmten Achse wird die Teilmasse durch Multiplikation mit einem gemittelten Faktor K verbessert. Dieser Faktor berücksichtigt den Schwerpunktweg zwischen zwei Stationen. [  $k_i = (R_i - y_i) / R_i$  ] Das Berechnungsverfahren verwendet **Kontrollwerte**, welche die Eingabedaten auf **Plausibilität** prüfen.

Kontrollwerte		☑ 6.501; 11.063; 0.701; 16.68; 0; 1
KWX - größter Profilabstand		6.501
KWY - größter Abstand benachbarten Profilpunkte		11.063
KWZ - größte Höhendifferenz benachbarten Profilpunkte in y-Richtung		0.701
KWF - größte Profilfläche		16.68
KOAY - Abstand Aufmaßachse zu Kurvenbandachse		0
KWRW - größte Anzahl der Richtungswechsel der Profilpunkte		1

Das DGM erstellt diese Kontrollwerte **automatisch** aus den Daten der **verwendeten DGM-Oberflächen**, jedoch lassen sich diese im Hauptdialog ändern.

**Folgende Kontrollwerte sind im Dialog "Massenberechnung aus Querprofilen" einstellbar und kommen im REB-Verfahren zur Anwendung:**

Wert	Bezeichnung	Erklärung
KWX	Größter Profilabstand	Wahrscheinlich größter Profilabstand innerhalb der Stationierung
KWY	Größter Abstand benachbarter Profilpunkte	Wahrscheinlich größter Abstand zweier benachbarter Profilpunkte in y-Richtung
KWZ	Größte Höhendifferenz	Wahrscheinlich größte Höhendifferenz ( $\Delta Z$ ) der Punkte in einem Dreieck.
KWF	Größte Profilfläche	Wahrscheinlich größter Inhalt einer Querprofilfläche
KOAY	Abstand Aufmaßachse zur Kurvenbandachse	Konstanter Abstand einer Aufmaßachse zu einer Kurvenbandachse
KWRW	Größte Anzahl der Richtungswechsel der Profilpunkte	Wahrscheinlich größte Anzahl der Richtungswechsel der Profildatenfolge nach links und rechts, die durch wechselweises Zu- und Abnehmen der y-Werte verursacht werden.

Das REB-Verfahren verwendet folgende **Datenarten** als Grundlage der Berechnung:

Datenart	Bezeichnung	Erklärung
DA 50	Kurvenband	Enthält die <b>Punkte</b> mit ihren Punktnummern und den Koordinaten (X, Y, Z)
DA 51	Kontrollwerte, Konstanten	Enthält die <b>Kontrollwerte</b> KWX, KWZ usw.
DA 53	Positionsangaben	Enthält die Positionsangaben der jeweiligen Einzelpositionen der Massenberechnung
DA 54	Koordinaten der Profilpunkte	Enthält die nach Position und Station geordneten Koordinaten der Eckpunkte einer Profilfläche

Der vom DGM geführte Nachweis enthält stets die in der REB aufgeführten **Datenarten** und **Ergebnislisten**, welche entweder untereinander in eine **Textdatei** oder in eine **Excel-Tabelle** geschrieben werden. Die in der Excel-Tabelle aufgeführten Datenarten und Ergebnislisten werden hierbei separat auf **verschiedene Arbeitsblätter** verteilt.

*Beispiel einer Ausgabe in eine Textdatei:*

Querprofile\_Profilberechnung\_1.txt - Editor

Massen und Oberflächen aus Querprofilen \* REB-VB 21.003 \*

werte des Kutvenbandes - Datenart 50

A-Station	E-Station	Radius	Parameter
0.000	15.000	0.000	
15.000	30.000	0.000	
30.000	45.000	0.000	
45.000	59.299	0.000	

Kontrollwerte, Konstanten - Datenart 51

KWX	KWY	KwZ	KWF	KOAY	KWRW
15.000	20.000	8.269	0.000	0.000	0

Positionstexte - Datenart 53

Position	Vorgabemasse	Positionstext
10	0.000	Profilkörper_Bestand-Bestand-Auftrag
11	0.000	Bestand-Profilkörper_Bestand-Abtrag

Koordinaten der Profilpunkte - Datenart 54

Position	Station	Lf Nr	Punkt 1		Punkt 2		Punkt 3		Punkt 4	
			Y-wert	Z-wert	Y-wert	Z-wert	Y-wert	Z-wert	Y-wert	Z-wert
10	0.000	1								
10	15.000	1	-10.000	175.715	-6.634	179.077	-5.733	179.977	-4.923	179.976
10	15.000	2	-4.733	179.975	-4.471	180.202	-3.352	181.169	-2.010	181.167
10	15.000	3	3.648	181.160	3.918	180.925	5.029	179.963	5.831	179.962
10	15.000	4	6.029	179.962	6.146	179.831	6.466	179.510	-10.000	175.285
10	15.000	5	-10.000	175.715						
10	30.000	1								

*Beispiel einer Ausgabe in eine Excel-Tabelle (Blatt Ergebnisse):*

Querprofile\_Profilberechnung\_1.xls [Kompatibilitätsmodus] - Microsoft Excel

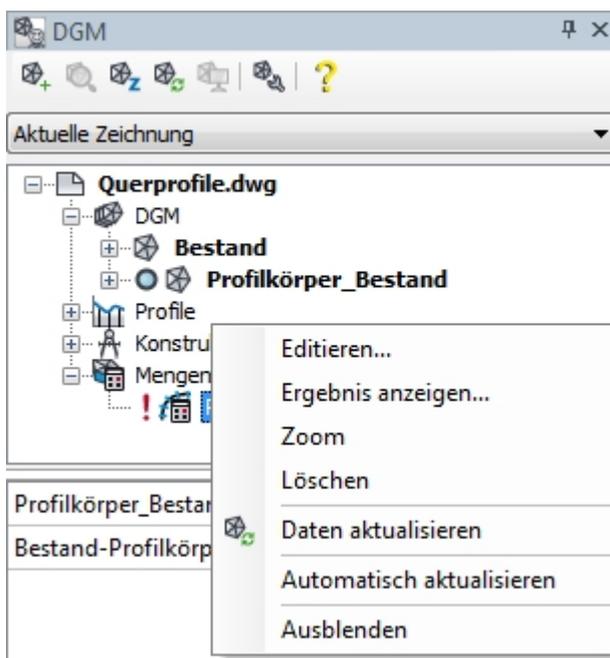
Position	Station	Fläche	Masse	Radius	Ys	K-Faktor	K-Masse	Gesamtmasse
10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,0000000	0,000	0,000
10	15,000	43,190	323,923	0,000	-2,127	1,0000000	323,923	323,923
10	30,000	0,000	323,923	0,000	0,000	1,0000000	323,923	647,846
10	45,000	6,814	51,106	0,000	-3,874	1,0000000	51,106	698,952
10	59,299	6,434	94,715	0,000	1,643	1,0000000	94,715	793,667
11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,0000000	0,000	0,000
11	15,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,0000000	0,000	0,000
11	30,000	36,484	273,628	0,000	4,512	1,0000000	273,628	273,628
11	45,000	16,130	394,602	0,000	6,005	1,0000000	394,602	668,230
11	59,299	2,385	132,369	0,000	5,910	1,0000000	132,369	800,599

## Massenberechnung aus Querprofilen editieren

Jede **Konfiguration** einer Berechnung lässt sich **nachträglich editieren**. Das **Editieren** erfolgt über den gleichen Dialog wie beim Erstellen einer Massenberechnung aus Querprofilen. Die Editierfunktion wird über das Kontextmenü am gewählten Menüeintrag im Projektbrowser zur Verfügung gestellt. Es können alle Werte, die auch für die **Erstellung einer Massenberechnung aus Querprofilen** zur Verfügung stehen, modifiziert werden.

## Automatische Aktualisierung

Jede **Massenberechnung aus Querprofilen** wird bei Änderungen von Referenzelementen **automatisch aktualisiert**. Diese **Aktualisierung** kann **jederzeit deaktiviert bzw. aktiviert** werden. Wenn die automatische Aktualisierung deaktiviert wird, erfolgt eine Kennzeichnung im Werkzeugbereich des DGM, falls die Berechnungsergebnisse nicht mehr dem aktuellen Stand der Referenzelemente entsprechen. In diesem Fall besteht die Möglichkeit der manuellen Aktualisierung mit der Funktion **Daten aktualisieren**, welche Sie aus dem **Kontextmenü** aufrufen können. **Referenzelemente** für die Massenberechnung aus Querprofilen sind **Oberflächen, Schnittachsen, Stationierungen und Querprofile**.



Die **Kennzeichnung** der nicht aktuellen Mengenberechnung erfolgt durch ein **Ausrufezeichen**.

Bei allen Berechnungen, deren Status auf **manuelles Aktualisieren** gesetzt ist, wird **zusätzlich** die **Funktion Daten aktualisieren** im Kontextmenü angezeigt. Mit dieser Funktion können Sie die entsprechenden Berechnungsdefinitionen nun bei Bedarf aktualisieren. **Alternativ** besteht natürlich auch die Möglichkeit, wieder auf die **automatische Aktualisierung** zu wechseln.

## Massenberechnung aus Querprofilen löschen

Das **Löschen** einer Massenberechnung aus Querprofilen sollte immer durch Auswahl aus dem Projektbrowser erfolgen. Die Funktion Löschen steht dabei im Kontextmenü zur Verfügung. Es werden dabei die zugehörigen **Zeichnungsinhalte** der Massenberechnung **gelöscht**!

## Massenberechnung aus Querprofilen ausblenden

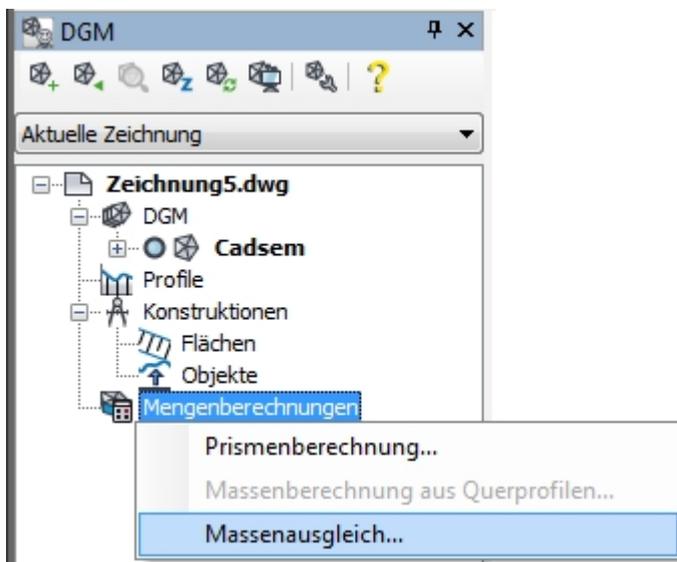
Mit dieser Option werden die zugehörigen Zeichnungsinhalte ausgeblendet und der Menüeintrag im Projektbrowser kursiv dargestellt. Das Ausblenden entspricht der manuellen Steuerung entsprechend zugeordneter Zeichnungslayer.

## Massenausgleich



Für die Berechnung gewünschter Massen zu einer oder zwischen zwei Geländeoberflächen steht die Funktionalität des Massenausgleichs zur Verfügung. Sie haben dabei die Auswahlmöglichkeit zwischen automatischer Mengenermittlung von Auf- und Abtragsmengen unter **Vorgabe der Zielmenge**, der **manuellen Bestimmung durch** Eingabe eines **delta H** sowie der **interaktiven Veränderung** der gewählten Oberfläche **mit einem gewünschten Höhenwert**. Das Ergebnis kann in Form einer Polylinie mit zugehörigen Auf- und Abtragsmengen oder als komplett neue Oberflächen-Definition dargestellt werden.

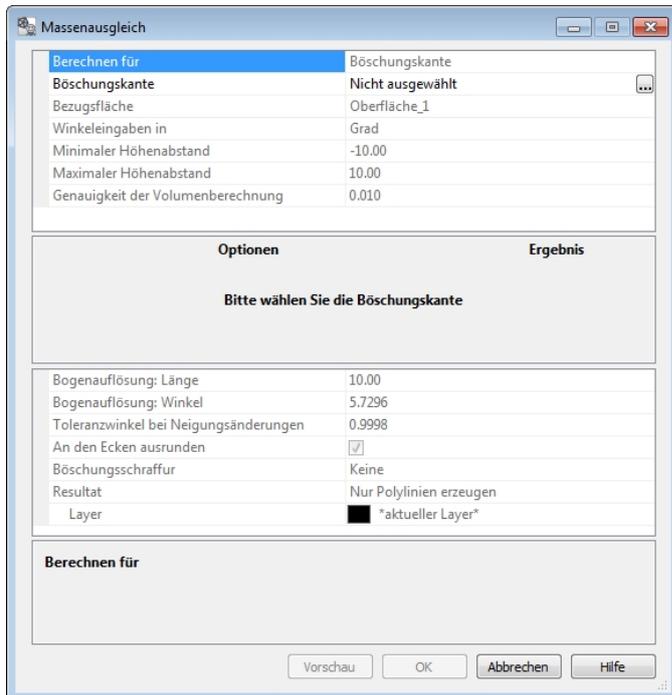
## Befehlsauswahl



Eine neue Massenberechnung über die Funktionalität des Massenausgleichs wird über die **Auswahl des Menüpunktes Mengenberechnung** und anschließender Auswahl der Funktion **Massenausgleich** aus dem **Kontextmenü** erstellt.

Der Massenausgleich arbeitet **nicht assoziativ!**

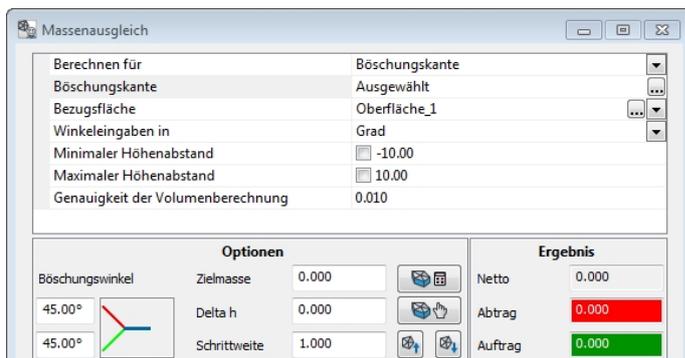
## Wahl des Konstruktionselementes



Beim Aufruf des Massenausgleich erscheint der gleichnamige Dialog, welcher Sie **Schritt für Schritt** durch die weitere Vorgehensweise leitet.

Da die Auswahl einer **Böschungskante** oder einer **bestehenden Oberfläche**, von der aus ein Massenausgleich erstellt werden soll, die erste Voraussetzung darstellt, sind zunächst alle Dialogzeilen bis auf die Auswahl der Böschungskante ausgegraut. Für die Auswahl DGM-Fläche sind mindestens zwei definierte Oberflächen erforderlich. Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche [...]** werden Sie gebeten, die Elemente in der Zeichnung zu wählen.

Erlaubte Objekte für eine Böschungskante sind hierbei **2D-/3D-Polylinien**, **LW-Polylinien**, **Kreise** sowie **Linien** und **Bögen**. Bei der ausgewählten Böschungskante muss es sich **immer um ein geschlossenes Objekt** handeln!



An der geschlossenen Kante entlang wird **gleichförmig** geböschet. Je nach gewählter Konstruktionsart stehen daher nur Eingabewerte zur Verfügung, die für den **gesamten** Verlauf der Kante gelten.

Bei der zu berechnenden Böschung auf eine DGM-Fläche kann daher z. B. nur ein **Wert** für den Auftrags- und Abtragswinkel verwendet werden.

Gleiches gilt für das Element **Konstruktionsfläche**.

Nach Auswahl der Böschungskante erfolgt im nächsten Schritt die Wahl der betreffenden **Bezugsfläche**, worauf Böschungen sowie die resultierenden Massen berechnet werden.

Die im oberen Dialogbereich festzulegenden Werte für die **Winkleingabe** sind von der Konstruktionsart unabhängig. Hier stehen folgende Möglichkeiten durch Auswahl aus den Klapplisten zur Verfügung:

- **Winkleingaben** – Winkleingaben können in **Grad**, als Verhältnis **1:n** oder in **Prozent** vorgenommen werden. Das DGM rechnet hierbei vorhandene Werte entsprechend um, falls die Art der Winkleingabe geändert wird.

Als **Höhenabstand** können die Grenzen der positiven und negativen Verschiebung definiert werden. Dies hat gleich zwei Effekte: Zum einen wird die Berechnung nur innerhalb dieser Intervalle durchgeführt und zum anderen schützt er vor unsinnigen Werten, die aufgrund der baulichen oder topografischen Gegebenheiten in der Realität nicht möglich wären. Der Wertebereich für die Berechnung kann optional begrenzt werden und lässt sich durch die folgenden Parameter steuern:

- **Minimaler Höhenabstand** - Begrenzung des unteren Wertebereiches für die Berechnung
- **Maximaler Höhenabstand** - Begrenzung des oberen Wertebereiches für die Berechnung
- **Genauigkeit der Volumenberechnung** - Steuerung der Exaktheit des Berechnungsergebnisses

## Optionen

Mit den Optionen werden die Berechnungswerte sowie die zugehörigen Konstruktionsparameter bestimmt. Mit dem **Böschungswinkel** bestimmen Sie die Neigung der Böschungsflächen von Auf- und Abtragsbereichen. Die angezeigten Werte stehen in Abhängigkeit zur gewählten Methode der **Winkeleingabe**. Gewählte Böschungswinkel werden dabei schematisch im zugehörigen Grafikfeld visualisiert.

Die nachfolgenden Optionen steuern das gewünschte Berechnungsergebnis durch Vorgabe numerischer Werte:

- **Zielmasse** - Vorgabe der gewünschten Zielmasse (Auftrag positiver Wert, Abtrag negativer Wert)
- **Delta h** - Vorgabe einer gewünschten Höhenänderung bei manueller Berechnung
- **Schrittweite** - Schrittwert für das manuelle Heben oder Senken der Konstruktionsfläche

## Massenausgleich automatisch bestimmen



Im Eingabefeld, links neben der Schaltfläche, wird der gewünschte Nettobetrag eingetragen. Für einen gewünschten **Abtrag** muss ein **Minus-Zeichen (-)** vor dem Wert stehen. Der Nettobetrag muss also nicht gleich "0" sein, sondern kann einen beliebigen gewünschten Wert aufweisen. Durch Betätigung der Schaltfläche erfolgt die Berechnung und Anpassung der Konstruktionsfläche. Es wird solange versucht die Konstruktionsfläche zu Heben oder zu Senken, bis die Vorgabemasse annähernd erreicht ist. Das Programm stoppt automatisch, sobald der günstigste Verschiebungswert erreicht ist, d. h. sobald unter den gegebenen Umständen keine weitere Annäherung an das gewünschte Ergebnis erfolgen kann.

Die erreichten Werte werden in die Massenfelder für **Netto**, **Auftrag** und **Abtrag** im Bereich **Ergebnis** eingetragen.

Optionen			Ergebnis	
Zielmasse	-1000.000		Netto	999,271
Delta h	-5.641		Abtrag	999,271
Schrittweite	1.000		Auftrag	0.000

Diese Berechnung erfolgte unter Vorgabe einer **negativen Zielmasse**, wodurch **Netto- und Abtragswert rot** dargestellt werden.

Optionen			Ergebnis	
Zielmasse	1000.000		Netto	1000.009
Delta h	3.643		Abtrag	0.000
Schrittweite	1.000		Auftrag	1000.009

Diese Berechnung erfolgte unter Vorgabe einer **positiven Zielmasse**, wodurch **Netto- und Auftragswert grün** dargestellt werden.

## Massenausgleich manuell berechnen



Die **manuelle Berechnung des Massenausgleichs** erfolgt unter **Vorgabe** des Wertes **Delta h**. Der Berechnungsvorgang erfolgt dabei analog zur automatischen Berechnung. In Abhängigkeit des gewählten Delta h-Wertes wird dabei die Konstruktionsfläche gehoben oder abgesenkt.

## Konstruktionsfläche heben / senken



Mit Hilfe dieser Schalter wird das gesamte Konstruktionsgelände rechnerisch um den Betrag der **Schrittweite** im entsprechenden Eingabefeld gehoben oder abgesenkt. Hierbei werden automatisch die neuen Massen ermittelt und in die **Ergebnisfelder** eingetragen. Dieser Vorgang kann beliebig oft ausgeführt werden.

## Ergebnis

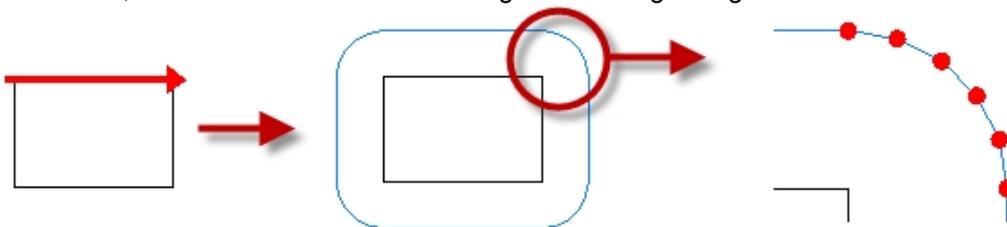
Als Ergebnis werden die Werte für **Netto-**, **Auftrag-** und **Abtragmasse** ausgegeben. Die einzelnen Werte werden dabei farbig unterschieden. Die Farbe des Netto-Wertes entspricht in der Darstellung **rot einem Abtragswert** und in der Darstellung **grün einem Auftragswert**.

## Steuerung der Genauigkeit

Bogenauflösung: Länge	5	...
Bogenauflösung: Winkel	10	...
Toleranzwinkel bei Neigungsänderungen	1	...

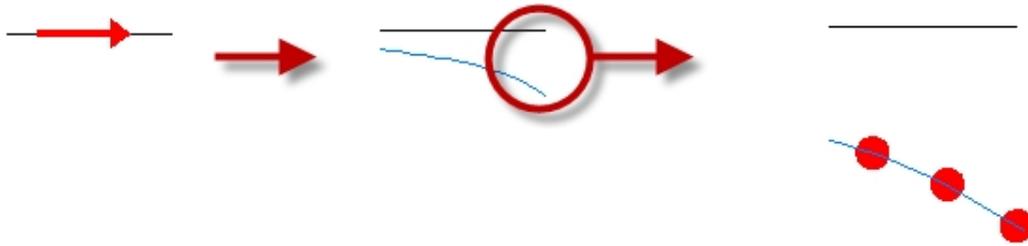
Unterhalb der grafisch unterstützten Eingabe der Konstruktionsparameter kann in **drei Zeilen** die **Genauigkeit** der zu erzeugenden **Böschungslinie(n)** wie folgt geregelt werden:

- **Bogenauflösung: Länge** – An Stellen, an denen die Böschungslinie ausgerundet werden muss, regelt dieser Parameter die **maximalen Bogenlänge**. Je kleiner dieser Wert, desto stärker wird die Böschungslinie an Bögen segmentiert.
- **Bogenauflösung: Winkel** – An Stellen, an denen die Böschungslinie ausgerundet werden muss, regelt dieser Parameter die **maximale Winkelabweichung** für die Bogensegmentierung. Je kleiner dieser Wert, desto stärker wird die Böschungslinie an Bögen segmentiert.



**Hinweis:** Ausführliche Informationen zum Verfahren der Bögenauflösung finden Sie im Kapitel [Bogenauflösung](#) zu den **Allgemeinen Optionen**.

- **Toleranzwinkel bei Neigungsänderungen** – Offene Böschungskanten können mit unterschiedlichen Böschungswinkeln für den Startpunkt und den Endpunkt der Kante versehen werden. Ist das Böschungsziel **keine Ebene**, ergibt sich als Resultat einer selektierten **geradlinigen Kante** bei verschiedenen Winkeln **kein geradliniges**, sondern ein je nach Winkeldifferenz und Beschaffenheit der Oberfläche **gekrümmtes Ergebnis**. Der Toleranzwinkel steuert hierbei die Segmentierung dieser Krümmung.



**Hinweis:** Der Parameter zum Toleranzwinkel hat auf Böschungskonstruktionen mit gleichbleibenden Böschungswinkeln keine Auswirkung.

## Böschungsschraffur

Böschungsschraffur	Keine	...
Resultat	Nur Polylinien erzeugen	...
Layer	DGM_Auskeilungslinie	...

Zu jeder vom DGM erzeugten Böschung lassen sich **Böschungsschraffuren** nach Bedarf automatisch generieren.

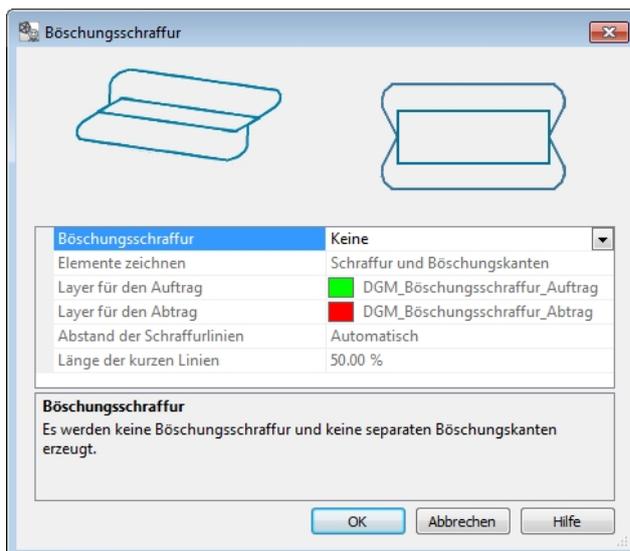
Böschungsschraffuren sind v. a. für die Darstellung in **Lageplänen** vorgesehen, können aber auch bei gerenderten 3D-Ansichten unterstützend eingesetzt werden.

Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche [...]**  erscheint der Dialog **Böschungsschraffur**, in welchem geregelt wird, ob und welche Böschungsschraffuren generiert werden. Per Vorgabe ist die Generierung von Böschungsschraffuren deaktiviert, da es sich um **zusätzliche Objekte** einer Böschungskonstruktion handelt.

Für die Einstellungen wird jeweils ein **exemplarisches Beispiel** dargestellt, um das Prinzip zu veranschaulichen. Gleichzeitig erfolgt eine Erklärung des Verfahrens im unteren Dialogbereich.

Nach Bestätigung mit **OK** wird die Wahl zur Böschungsschraffur in den Hauptdialog der Böschungskonstruktion eingeblendet.

Für die Böschungsschraffur stehen die folgenden Einstellungen zur Verfügung:



## Gewählte Böschungsschraffur

Keine



## Erklärung

Es werden **keine Böschungsschraffuren** und **keine separaten Böschungskanten** erzeugt.

2D „Schraffur und Böschungskanten“



Die Böschungsschraffur wird **nur in 2D** auf der aktuellen Erhebung erzeugt. Zusätzlich zu den Schraffurlinien werden die **Böschungskanten** als Polylinien erzeugt.

2D „Nur Schraffur“



Die Böschungsschraffur wird **nur in 2D** auf der aktuellen Erhebung und **ohne separate Böschungskanten** erzeugt.

3D „Schraffur und Böschungskanten“



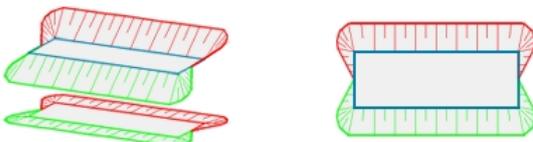
Die Böschungsschraffur wird **nur in 3D** erzeugt. Zusätzlich zu den Schraffurlinien werden die **Böschungskanten** als Polylinien erzeugt.

3D „Nur Schraffur“



Die Böschungsschraffur wird **nur in 3D** und **ohne separate Böschungskanten** erzeugt.

3D und 2D „Schraffur und Böschungskanten“



Die Böschungsschraffur wird **sowohl in 2D** als auch in **3D** erzeugt. Zusätzlich werden für beide Schraffurtypen separate **Böschungskanten** als Polylinien erzeugt.

3D und 2D „Nur Schraffur“



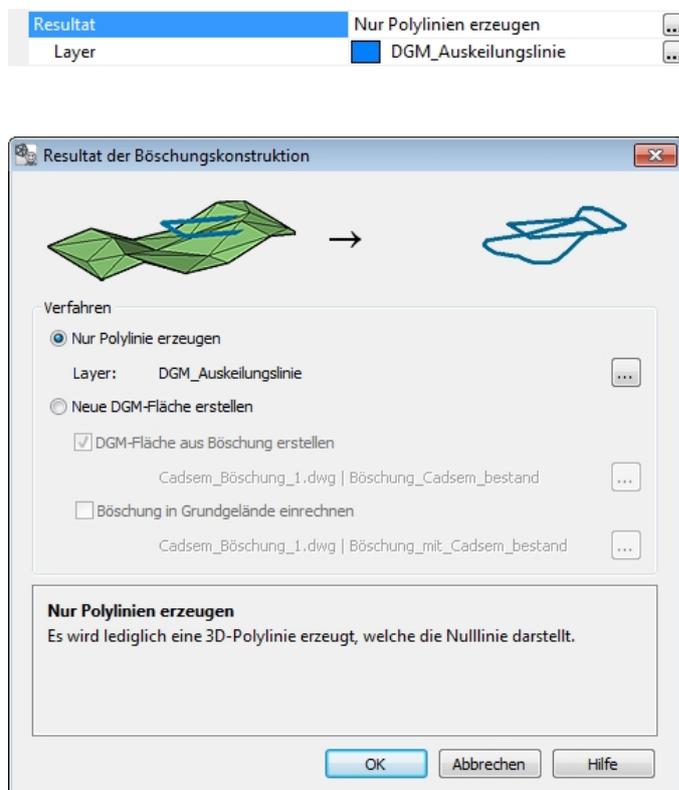
Die Böschungsschraffur wird **sowohl in 2D** als auch in **3D** ohne separate Böschungskanten erzeugt.

**Hinweis:** Die Aktivierung der **Böschungskanten** erfolgt durch Auswahl aus der Klappliste zum Eintrag **Elemente zeichnen**. Durch Aktivierung einer Böschungsschraffur wird diese auch in der **Vorschau** zur Böschung angezeigt.

Durch die Aktivierung einer Böschungsschraffur werden weitere Einstellungsmöglichkeiten im Dialog Böschungsschraffur freigegeben:

- **Elemente zeichnen** – Hier können Sie bestimmen, ob **nur Schraffuren** oder **auch Böschungskanten** generiert werden sollen. Böschungskanten werden immer als **separate Polylinien** auf dem gleichen Layer wie die jeweilige Schraffur erstellt.
- **Layer für den Auftrag** – Hier lässt sich der Layer für die Schraffur und die Böschungskante zum **Auftrag** mit Hilfe der zentralen Layersteuerung einstellen.
- **Layer für den Abtrag** – Hier lässt sich der Layer für die Schraffur und die Böschungskante zum **Abtrag** mit Hilfe der zentralen Layersteuerung einstellen.
- **Abstand der Schraffurlinien** – Der Abstand zwischen zwei **benachbarten Schraffurlinien** lässt sich entweder **automatisch** oder gezielt festlegen. Durch Auswahl der Option **Festlegen** erscheint die Eingabezeile **Abstand festlegen**, in welcher der Abstand in Zeichnungseinheiten eingegeben werden kann.
- **Länge der kurzen Linien** – Hier lässt sich die Länge der kurzen Schraffurlinien im Verhältnis zur Länge der langen Linien festlegen. Die Vorgabe beträgt **50 %**.

## Resultat



Das Resultat eines DGM Massenausgleichs kann verschieden dargestellt werden und ist keinesfalls auf die Generierung der Ergebnislinie beschränkt.

Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche [...]** erscheint der Dialog **Resultat der Böschungskonstruktion**, in welchem geregelt wird, ob das Ergebnis der Konstruktion lediglich als Polylinie zur weiteren Verwendung dargestellt wird oder ob neue DGM-Flächen aus den Objekten und der Böschung erstellt werden.

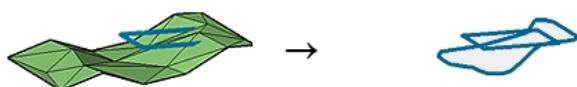
Für diese Einstellungen wird jeweils ein **exemplarisches Beispiel** dargestellt, um das Prinzip zu veranschaulichen. Gleichzeitig erfolgt eine Erklärung des Verfahrens im unteren Dialogbereich.

Nach Bestätigung mit **OK** wird das gewünschte Resultat in den Hauptdialog der Böschungskonstruktion eingeblendet.

Folgende Optionen stehen für das Resultat zur Verfügung:

### Verfahren

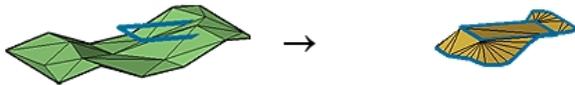
*Nur Polylinie erzeugen*



### Erklärung

Es wird lediglich eine **3D-Polylinie** erzeugt, welche die konstruierte Böschungskante darstellt und je nach Situation auch den Abtrag trennt. Diese Linie wird in der Praxis daher gern als **Nulllinie** oder **Auskeilungslinie** bezeichnet. Der Layer der Polylinie lässt sich mit Hilfe der zentralen Layersteuerung festlegen.

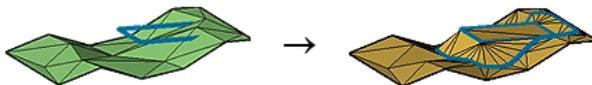
Neue DGM-Fläche erstellen  
„DGM-Fläche aus Böschung erstellen“



Bei dieser Option wird eine **neue DGM-Fläche** aus den Böschungskanten erstellt. Die **ursprüngliche Böschungskante** wird hierbei falls nötig segmentiert und in eine **Bruchkante** überführt. Die **Nulllinie** wird ebenfalls in eine Bruchkante und bei geschlossenen Polylinien zusätzlich in eine **harte Grenzlinie** überführt. Bei offenen Polylinien wird die Grenzlinie aus den Konturen der Nulllinie und der Böschungskante erstellt.

Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche [...]**  erscheint der Dialog **Flächendefinition**, in dem alle Eigenschaften der neu zu erstellenden Oberfläche eingestellt werden können.

Neue DGM-Fläche erstellen  
„Böschung in Grundgelände einrechnen“



Bei dieser Option wird eine **neue DGM-Fläche** aus der Böschungskonstruktion und der Bezugsfläche erstellt. Das Ergebnis wird also direkt in das Gelände, auf das geböscht wurde, eingerechnet. Die **Böschungskante** wird hierbei falls nötig segmentiert und zusammen mit der **Nulllinie** als **Bruchkante** der neuen Fläche überführt. Durch Anklicken der **gepunkteten Schaltfläche [...]**  erscheint der Dialog **Flächendefinition**, in dem alle Eigenschaften der neu zu erstellenden Oberfläche eingestellt werden können.

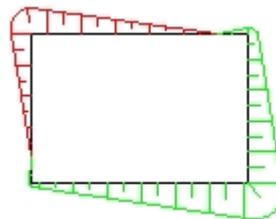
**Hinweis:** Die Auswahl für die Darstellung des Resultats ist abhängig von der Konstruktionsmethode. Nur bei der Methode Böschungskante stehen alle Optionen zur Verfügung, während bei der Auswahl DGM-Fläche stets eine neue DGM-Fläche als Ergebnis erstellt wird.

## Vorschau auf eine Massenberechnung und Böschungskonstruktion

Vorschau ohne Schraffur



Vorschau mit Schraffur



Nach einer durchgeführten Berechnung lässt sich jederzeit eine **Vorschau** zur Böschungskonstruktion erstellen. Die Vorschau berücksichtigt die jeweils aktuellen Einstellungen der **Konstruktionsparameter** und zur **Böschungsschraffur**. Sie ist damit ein wichtiger Indikator für alle Einstellungen und erlaubt die Variation der Parameter im laufenden Betrieb.

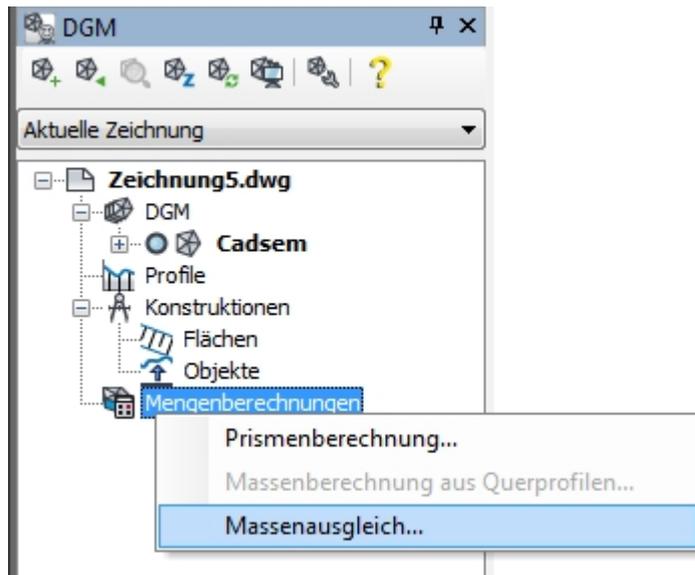
Die Böschungslinien werden **generell** nach Auftrag und Abtrag und unabhängig von Layereinstellungen in den Farben **Grün** und **Rot** dargestellt.

**Hinweis:** Sollte keine Vorschau erzeugt werden, ist dies i. d. R. ein **Hinweis** darauf, dass die Daten nicht verarbeitet werden können. Möglicherweise sind Werte, wie z. B. eine Ebenenhöhe, nicht korrekt eingetragen oder führen zu keinem Ergebnis.

## Massenausgleich durchführen

Die Böschungsgenerierung und der Massenausgleich werden durch Betätigung von **OK** ausgelöst. Zweckmäßigerweise kann zuvor eine Vorschau durchgeführt werden, um das Ergebnis vorab zu beurteilen. Werden neue DGM-Oberflächen als Resultat erstellt, erscheinen diese umgehend im Projektmanager, wobei die zuletzt erzeugte Fläche zur **aktuellen Fläche** wird. Das nachfolgende Beispiel zeigt mögliche Resultate.

*Projektbrowser*



*2D-Darstellung inkl. Schraffur*

