## Arbeitsschritte für Gelände Grading

In diesem Dokument wird beschrieben, wie man eine Fläche für ein Grading, also ein alternatives Gelände mit Abtrag (Cut) oder Auftrag (Fill) anhand von Tischkanten, vorbereitet und wie man eine vollständiges Grading durchführt.

Das Wichtigste bei der Vorbereitung ist, dass Platzierungskonflikte wie Modul-DTM-Abstände nicht während der Tischplatzierung behandelt werden dürfen, da Sie entweder Konflikte behandeln oder ein Grading auf der Grundlage ungültiger Abstände zum Untergrund durchführen können.

Das verwendete Beispiel zeigt ein einachsiges Tracker-Design und das Grading erfolgt anhand der Abstände zwischen den Modulen an ihrem maximalen Rotationspunkt (Ost und West) und dem Untergrund.

Die Berücksichtigung von Pfostenlängen wird beim derzeitigen Entwicklungsstand nicht unterstützt.

1. Die Platzierung muss mit einem minimalen Modul-DTM-Abstand durchgeführt werden und Tracker, die einen Konflikt verursachen, müssen trotzdem eingefügt werden, damit wir eine Referenz für Cut- und Fill-Operationen haben.

| Object                      | Options  |         | Power in k.   | . A   | rea in m²/ft² | Sync           | Last placer | ment |
|-----------------------------|----------|---------|---------------|-------|---------------|----------------|-------------|------|
| 🖃 📆 Test DTM Grading        |          |         | 0.            | 0     |               |                |             |      |
| 🗄 🛄 Area                    |          |         | 0.            | 0     | 133,521.1     |                |             |      |
| Field                       | Default  | •       | 0.0           | 0     | 21,392.3      |                | Auto        |      |
|                             |          |         |               |       |               |                |             |      |
|                             |          |         |               |       |               |                |             | _    |
| Field Arrays I Statistic    |          |         |               |       |               |                |             |      |
| 📑   🏬 🔡 Profile 🕶   📃 👻   🕬 |          |         |               |       |               |                |             | _    |
| Row Distance                | <b>V</b> |         | 5.000         | ) 🚍 m | n 🔽           |                | 5.000 韋     | m    |
| Array placement direction   |          | ⇒       |               | -     |               | 1              |             | Ţ    |
| Start rows opposite side    |          |         |               |       |               |                |             |      |
| Module Inclination          |          |         | 50.00         | •     |               |                |             |      |
| Array Distance / Height     | V        |         | 1.000         | 😑 m   | 1 🔲           |                | 0.000       | m    |
| Allowed Overhang            |          |         | 0.0           | 000 m |               |                |             |      |
| Hatch shadowed arrays       |          |         |               |       |               |                |             |      |
| ^                           |          | Limit   | s / Conflicts | _     |               |                |             |      |
|                             |          | North o | r East        |       | South or W    | est            | <b>v</b> 2  | ; 0  |
| Max. Slope                  |          |         | 0.00 °        |       |               | 0.00 °         |             |      |
| ·                           |          | Min.    |               |       | Max.          |                |             |      |
| Module distance to DTM      | <b>V</b> |         | 0.300 🖨 m     |       |               | 0.300 m        |             |      |
| Post height over DTM        |          |         | 0.000 m       |       |               | 0.000 m        |             |      |
| Height diff. to neighbor    |          |         |               |       |               | 0.000 <u>m</u> |             |      |
| Angle diff. to neighbor     |          |         |               |       |               | 0.00 °         |             |      |
| Elevation of flood level    |          |         | 0.000 m       |       |               |                |             |      |

2. Das resultierende Layout zeigt Kollisionsmarker für mehrere Tracker, die einen geringeren Abstand zum Boden als 0,3 m haben, wenn sich die Module in ihrem maximalen Drehpunkt nach Osten oder Westen befinden.



Die Seite mit den Platzierungsstatistiken zeigt sogar tatsächliche Kollisionen an und hebt sie rot hervor.

| Object                                    | Options | •  | Power in k         | Area in m²/ft²      | Sync       | Last placement      |
|---|---------|--|--------------------|---------------------|------------|---------------------|
| 🖃 🐼 Test DTM Grading                      |         |  | 1,544.4            |                     |            |                     |
| 🖃 🖌 Area                                  |         |  | 1,544.4            | 133,521.1           |            |                     |
| ■ Field                                   | Default |  | 1,544.4            | 21,392.3            |            | Auto                |
|   |         |  |                    |                     |            |                     |
|   |         |  |                    |                     |            |                     |
|   | _       |  |                    |                     | _          |                     |
| Field Arrays IL Statistic                 |         |  |                    |                     |            |                     |
|   |         |  |                    |                     |            |                     |
| Gelected                                  |         | 52 arrays  | placed in 12 rows  |                     |            |                     |
| Placement settings                        |         |  |                    |                     |            |                     |
| ···· Date                                 |         | 21.12.2010   | 0 12:00:00         |                     |            |                     |
| ···· Sun Altitude                         |         | 17.36  |                    |                     |            |                     |
| Sun Azimuth                               |         | 183.9  |                    |                     |            |                     |
| ···· Module Inclination                   |         | 50   |                    |                     |            |                     |
| ····· Tracker axis direction              |         | 0.00°  |                    |                     |            |                     |
| Conflicts                                 |         |  |                    |                     |            |                     |
| Image: Slope to North                     |         | Min: 0.05°,  | Max: 2.13°, Cour   | nt: 44 / 52 = 84.62 | %, Excee   | eded: 0, Aligned: 0 |
| . Slope to South                          |         | Min: 0.03°,  | Max: 0.72°, Cour   | nt: 8 / 52 = 15.38% | 6, Exceed  | led: 0, Aligned: 0  |
| Distance Modules - DTM Min: -0.0          |         | Nin:-0.040m, Max: 5.264m, Undercut: 16, Aligned: 0, Exceeded: 0 / 52 |                    |                     |            |                     |
| Post Height                               |         | Min: 1.407   | m, Max: 3.532m,    | Undercut: 0, Aligr  | ned: 0, Ex | ceeded: 0 / 52      |
| Height difference to neighbour            | -       | Max: 0.158   | 5m, Aligned: 0, Ex | ceeded: 0 / 52      |            |                     |
| Angle difference to neighbour Min: -2.532 |         | -2.532°, Max: 1.904°, Undercut: 0, Exceeded: 0, Aligned: 0           |                    |                     |            |                     |
| ∰ Warnings                                |         | 1 Warning  | s                  |                     |            |                     |

3. Für das Grading müssen Sie auf der Helios 3D-Palette auf die Seite "Tools -> Grading-Funktion" wechseln.



4. Zunächst müssen Sie eine Gruppe von Trackern auswählen, die für das Grading verwendet werden sollen. Nachstehend abgebildet werden die Tracker innerhalb des roten Rahmens hinzugefügt. Die orangefarbenen Tracker für Abtragungen (Cut) und zusätzliche Tracker am nördlichen Ende für Auftragungen (Fill).

Für eine einzelne Grading Zonen müssen alle (Tracker-) Tische mit einem maximalen Abstand von 2,5 m zueinander benachbart sein. Die Reihenabstände sind nicht begrenzt.

| Pacement   Texto:   Decket   Decket | : HELIOS3D   | Hitephilo Witerrame |
|---|--|---------------------|
| Placement bear Branch Cutat Lawly Ditter 7-   | @ @ <mark>C</mark> C ⇒                               |                     |
|   | Placement Insert Electric Output Analysis Others ? - |                     |
|   | Manuel 20 Tables Profile •                           |                     |
|   | Auto Reset   |                     |
|   | Placement Other                                      |                     |
|   |  |                     |
|   | Vame v Info v Cutm'3 v Fil. v Netm'3 v               |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   | ×  |                     |
|   | - M  |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   | · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·                |                     |
|   | *•   |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |
|   |  |                     |

5. Das Ergebnis ist eine einzige Gradingzone. Es kann mehrere Gradierzonen für ein Feld geben, z.B. wenn unterschiedliche Parameter verwendet werden sollen oder wenn die PV-Tische aufgrund der bereits erwähnten Einschränkungen zu weit auseinander liegen.

Die Grading Optionen werden mit dem Standardabstand von den Modulen zum DGM, der Mindestbodenfreiheit als Schnittparameter und dem Standardabstand als Füllparameter initialisiert.



6. Sie können die Abstände für Cut und Fill, gemessen von den Modulunterkanten zur Oberfläche, anpassen und wählen, ob Sie nur abtragen, nur füllen oder beides gleichzeitig für eine Grading Zone tun möchten.

Das folgende Beispiel trägt auf Abstand 0,3 m von der Modulrückseite entfernt ab und füllt den Boden auf 0,7 m auf.

|                  | Grading      |              |          |
|------------------|--------------|--------------|----------|
|                  | Cut at       |              | Fill to  |
| Ground clearance | 0            | ).30 m       | 0.70 m   |
|                  | Cut          | Cut and Fill | Fill     |
| Mode             | <del>.</del> | 4            | <u> </u> |

7. Im letzten Abschnitt werden die Böschungsabstände für den Übergang zwischen Urgelände und Grading Gelände definiert. Der Abstand des Beginns der Böschung zu den Trackern und die maximale Lauflänge der Böschung können eingestellt und optional im Layout mit "Anzeigen" angezeigt.



Die Böschung ermöglicht einen realistischen Übergang zwischen den generierten und den vermessenen Geländeanteilen.

8. Das Grading wird über sei und Helios 3D berechnet das neue Gelände.



9. Die Platzierungsseite zeigt das neue TIN-Gelände, welches für zukünftige Verlegungen verwendet werden kann. Der Projektbrowser zeigt dasselbe Gelände (rote Markierung), welches manuell neu erstellt werden muss, und eine Sammlung (blaue Markierung) mit TIN-Geländen pro Grading Zone und einem Volumengelände.



Das Volumengelände wird verwendet, um eine Heatmap mit Farben von grün bis rot für Cut-Bereiche und hellerem Grün bis Blau für Fill-Bereiche zu erstellen.



Sie können das Farbschema auf der Analyseseite des Volumengeländes anpassen.

| II TOOLSPACE  | Triftop](2D Wiretrame)   |   |   | $\nearrow$  |                   |
|---|--|---|---|---|-------------------|
| Grading - Workflow Points Point Groups Grading - Workflow Point Groups Grading - Surfaces D - Point Grading Test DTM Grading  | hose   | Surface Properties - H3D-T<br>Information Definition Analysi          | est DTM Grading-Graded - Volun                      | ne Dreview  | X                 |
|   | Surface Properties<br>Edit Surface Style<br>Rebuild<br>Rebuild - Automatic | Elevations<br>Legend<br>Standard<br>Ranges                            | ~ ~ -   |   | =                 |
| - ,⊅ Feature Lines<br>- जि<br>9: 2 <sup>art</sup> Turnouts and Crossovers<br>-  Catchments  | Create Snapshot<br>Remove Snapshot<br>Rebuild Snapshot                     | Create ranges by:<br>Number of ranges<br>Datum elevation:<br>0.000000 | <u> </u>  | 8   |                   |
| Hit Pipe Networks The Pressure Networks where Bridges Corridors Corridors Assemblies  | Add Label<br>Bounded Volume<br>Delete<br>Select                            | Range Details   | Minimum Elevation                                   | Maximum Elevation                                   | Color Scheme      |
| ⊕  B Subassemblies ⊕  ⊕ Subassemblies ⊕  ℜ <sup>*</sup> Survey [x] View Frame Groups  | Zoom to<br>Pan to<br>Lock<br>Uplock  | 1<br>2<br>3<br>4<br>5   | -1.000m<br>-0.400m<br>-0.300m<br>-0.200m<br>-0.100m | -0.400m<br>-0.300m<br>-0.200m<br>-0.100m<br>-0.001m |                   |
| Data Shortcuts []<br>- Constructs []<br>- Construction of the second | Export to DEM<br>Export LandXML<br>Open in Project Explorer                | 6<br>7<br>8<br>9<br>10  | 0.001m<br>0.100m<br>0.200m<br>0.300m<br>0.400m      | 0.100m<br>0.200m<br>0.300m<br>0.400m<br>2.000m      |                   |
|   | Refresh  |   |   |   | Cancel Apply Help |

10. Mit einem Rechtsklick auf das neue Gelände und dem Befehl "An Helios3D Gelände" können Sie das Grading-Gelände für die nächste Platzierung verwenden.

| ∦ HELIOS3D   |                                       |                                    |                |      |
|--|---------------------------------------|------------------------------------|----------------|------|
| @ Ø Ç Ç ⇒  |                                       |                                    |                |      |
| Placement Insert Electric Output Ana   | lysis Others 🕈                        | ? -                                |                |      |
| Auto Reset<br>Point + QPoint - Point + Point - Placement   | nuel 2한 Tables<br>zze 《아Hide 일<br>nts | Profile +<br>Numbering +           |                |      |
| rideement  |                                       |                                    |                |      |
|  |                                       |                                    |                |      |
| 🋞 🖹 🔹 🛼   🕇 븆   🔍 A 🔟 Select in T  | ree                                   |                                    |                |      |
| Image: Select in Topics of the select in Topics of | ree<br>Options                        | Power in k                         | Area in m²/ft² | Sync |
| Image: Select in T   Object   Image: Select DTM Grading  | ree<br>Options                        | Power in k<br>1,544.4              | Area in m²/ft² | Sync |
| Image: Select in T     Object     Image: Select DTM Grading  | ree<br>Options                        | Power in k<br>1,544.4              | Area in m²/ft² | Sync |
| Image: A transmitting the second                              | To Helios3                            | Power in k<br>1,544.4<br>D surface | Area in m²/ft² | Sync |

Der Befehl wird die aktuelle Tischauslegung verwerfen.

11. Die neue Platzierung auf dem veränderten Gelände sollte keine Konflikte mehr aufweisen oder zumindest eine deutliche Reduzierung der Probleme, wenn sich Grading und Platzierungsoptionen widersprechen oder wenn Genauigkeitsgrenzen erreicht werden. Helios 3D berücksichtigt keine Abweichungen < 10 mm.</p>