

# Gefälledämmung

## Erste Schritte

Autor: Dipl.-Ing. Markus Friedrich, 15732 Eichwalde

© Copyright Markus Friedrich Datentechnik  
Bahnhofstraße 74

D - 15732 Eichwalde bei Berlin

[www.friedrich-datentechnik.de](http://www.friedrich-datentechnik.de)

Alle Rechte sind geschützt.  
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung des Autors.

Stand: 03 / 2018

## Einleitung

Mit diesem Handbuch möchte ich Ihnen ein grundlegendes Verständnis für die Erstellung von Gefälledämmplänen vermitteln. Dabei setze ich Kenntnisse des Handbuchs „DachDesigner – Erste Schritte“ voraus.

Nachdem im DachDesigner ein Dachmodell gezeichnet wurde, erstellt das PlugIn *Gefälledämmung* den dazu passenden Gefälledämmplan. Hierzu wird anhand des Umrisses und der Entwässerungselemente ein erstes Gefälledach automatisch berechnet. Dieses kann anschließend praxisgerecht optimiert werden.

Bitte beachten Sie, dass die Gefälledämmung eng mit den anderen DachDesigner-Plug-Ins verbunden ist. Das PlugIn *Drain* bezieht von der Gefälledämmung die Einzugsflächen je Gully und das PlugIn *Bauphysik* berechnet aus dem Gefälledämmplan den U-Wert. Das PlugIn *DämmFix* berechnet die Schraubenlängen der Windsogsicherung anhand des Dämmplans und übergibt diese wiederum an *Bauphysik*, damit der U-Wert korrigiert werden kann.

*Tipp:* Sollten Ihnen Fachbegriffe nicht geläufig sein, können Sie diese auf unserer Internetseite [www.mf-wiki.com](http://www.mf-wiki.com) nachschlagen. Dort werden die Begriffe nicht nur definiert, sondern auch in Bezug auf unsere Programme erläutert.

# Grundlagen

## Musterdach

Alle Theorie ist grau, weshalb wir zunächst ein Beispieldach erstellen möchten.

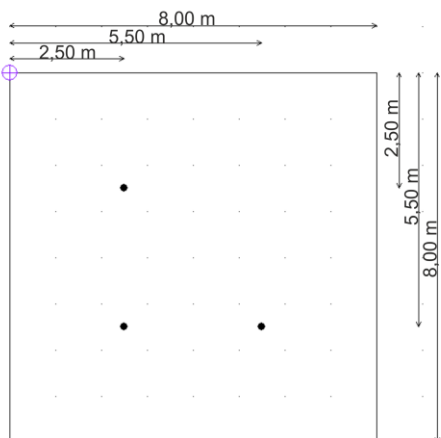


Bild 1: Bemaßtes Musterdach

Öffnen Sie den DachDesigner, um ein Dach der Abmessung 8 mal 8 Meter zu zeichnen. Gehen Sie dabei „im Uhrzeigersinn“ vor. Beginnen Sie indem Sie oben das Flächensymbol wählen. Markieren Sie dann im Strukturbaum den Ast:

- Gefälledämmung
  - └ Flächenelemente
    - └ Gefälledämmung\_Fläche

Zeichnen Sie nun im Linienwerkzeug den Umriss.



Bild 2: Linienwerkzeug

Gullys werden mit dem Punktelement, dem Ast „Gefälledämmung\_Gully“ und dem Punktwerkzeug eingefügt.

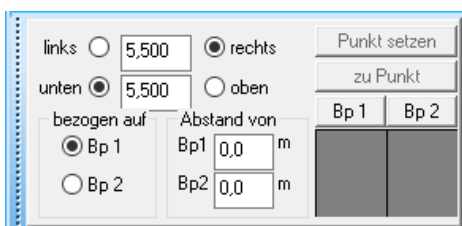


Bild 3: Punktwerkzeug

## Wechsel zum Plugin Gefälledämmung

Um für dieses Dach den Dämmplan zu erstellen, gehen wir zum Menü „PLUGINS“ und wählen unter „GEFÄLLEDÄMMUNG“ den Eintrag „BEARBEITEN“.

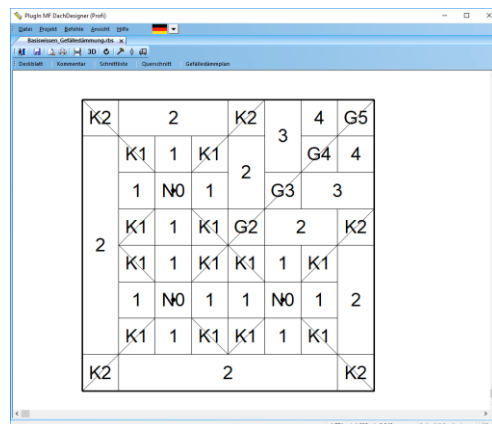


Bild 4: Dämmplan mit Gullyeinpassung „automatisch“

Mit dem Hammer optimieren Sie die Gefälledämmung.

## Verlegestart ändern

Als ersten Schritt der Optimierung wählen Sie den günstigsten Verlegestart. Mit „Neu berechnen“ können Sie im Register „Gefälleplatten“ einen vorhandenen Eckpunkt oder Gully auswählen oder über die Eingabe der Koordinaten x1 und y1 einen frei wählbaren Punkt festlegen.

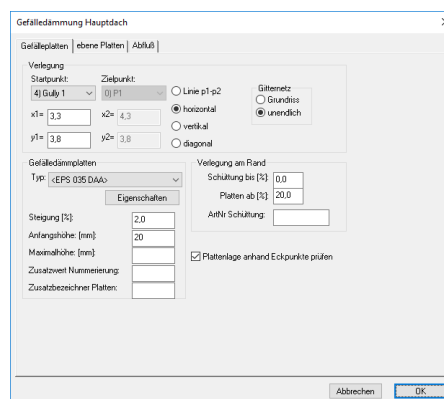


Bild 5: Dialogbox "Neu berechnen"

**Tip:** Lassen Sie sich den Verlegestart anzeigen, indem Sie im Menü ANSICHT → ZEICHNUNGSOPTIONEN... die Optionen „Beschriftungen“ und „Verlegestart ausweisen“ wählen.

### Das Netz

Die Berechnung des Gefälledämmplans erfolgt anhand eines Gitternetzes. Das Gitternetz besteht, vgl. einem Fischernetz, aus Fäden und Knoten.

Die Netzmaschen, welche den Dämmplatten entsprechen, werden über den Grundriss des Daches „gespannt“.

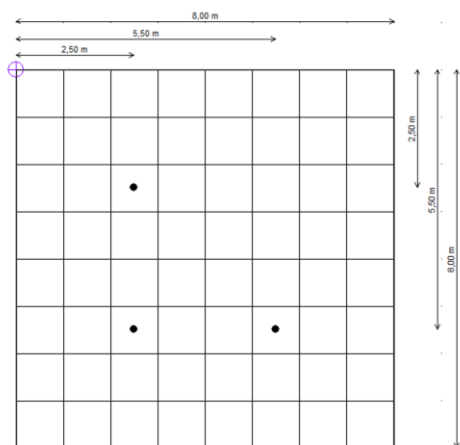


Bild 6: Musterdach mit übergelegtem Gitternetz

Das Programm sucht die Maschen, in denen die Entwässerungselemente liegen und trägt in die umgebenden Netzknoten Höhenwerte ein. Die Entwässerungselemente stellen als tiefste Punkte immer eine „0“ dar. Anschließend werden aufsteigend nach außen die Höhenwerte für jeden Knoten um „1“ erhöht.

In diesem Sinne arbeitet sich das Programm, bei den Entwässerungselementen beginnend, von innen nach außen über das Dach. Die **blauen Zahlen** stehen für die Höhenwerte (Bild 7).

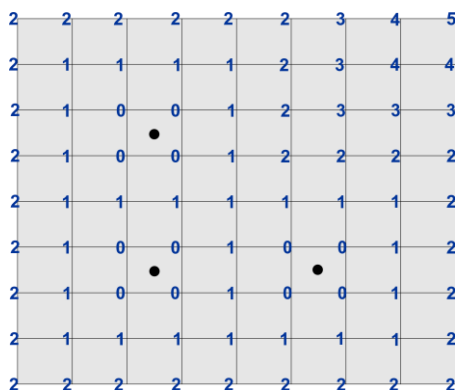


Bild 7: Gitternetzschema

*Tip:* Aus den Plattenbezeichnern lassen sich schnell die Maße der echten Dämmplatten ermitteln. Die Maximaldicke der Platte errechnet sich aus der Formel: Anfangsdicke + (Plattenbezeichner x Höhenunterschied je Platte).

Beispiel:

Anfangshöhe = 100 mm

Höhenunterschied je Platte = 20 mm

Max-Höhe Platte 4:  $100 + (4 \times 20) = 180$  mm

*Hintergrundinfo:* Aufgrund dieses Netzalgorithmus' entsteht immer das „maximaldicke Dach“. Ausgehend von den Entwässerungselementen werden die Höhenwerte in alle vier Richtungen erhöht. Stellen Sie sich beim Bearbeiten vor, dass Sie selbst das Dach nicht noch dicker machen und eine Optimierung durch „Zusammendrücken“ suchen sollten. Typischerweise fügen Sie hierzu waagerechte Kehlen ein.

# Gullyeinpassung

Wir betrachten erneut das 8 mal 8 Meter große Musterdach, jedoch liegen die drei Gullys nun anders. Verlassen Sie das PlugIn um die Lage der Gullys im DachDesigner anzupassen. Anschließend müssen sie im Menü PLUGINS → GEFÄLLEDÄMMUNG zunächst die alte Berechnung LÖSCHEN und mit BEARBEITEN den Gefälledämmplan neu berechnen.

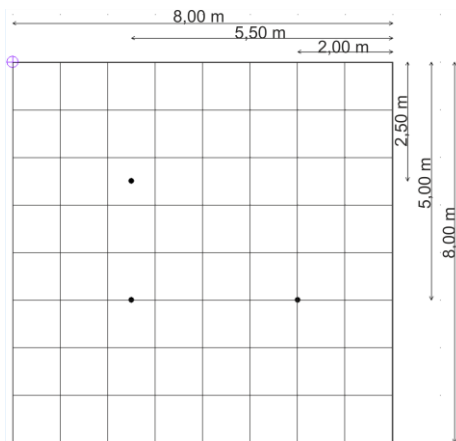


Bild 8: Musterdach mit Gitternetz

Es öffnet sich die Dialogbox zur Neuberechnung. Wählen Sie im Register „Abfluß“ den Eintrag AUTOMATISCH.

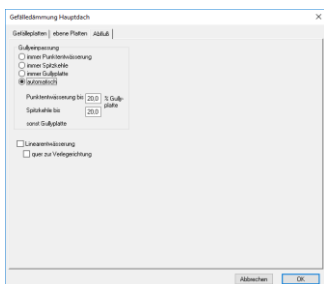


Bild 9: Dialogbox "neu erstellen"

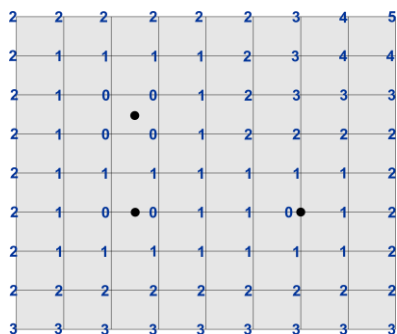


Bild 10: Gitternetzschema mit Höhenwerten

Mit der automatischen Gullyeinpassung erstellt das Programm den folgenden Dämmplan.

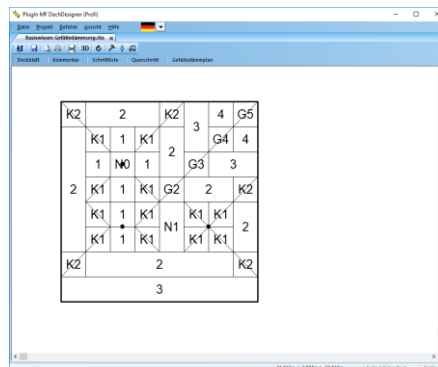


Bild 11: Gullyeinpassung „automatisch“

Es existieren drei Lagemöglichkeiten von Gullys innerhalb einer Netzmasche:



### Möglichkeit 1 – Gully zentral

Liegt der Gully mittig in einer Netzmasche, werden die vier umgebenden Knoten mit dem Höhenwert Null gefüllt.



### Möglichkeit 2 – Gully am Rand

Befindet sich der Gully in unmittelbarer Nähe eines Netzfadens, werden die Knoten am Anfang und Ende des Netzfadens mit dem Höhenwert Null befüllt.



### Möglichkeit 3 – Gully an Netzknoten

Befindet sich der Gully in unmittelbarer Nähe eines Netzknotens, erhält dieser Knoten den Höhenwert Null.

### Immer Gullyplatte

Um am Gully eine einfache Einbausituation zu erzwingen, gehen Sie zunächst über „neu berechnen“, wieder zum Register „Abfluß“ und wählen nun „immer Gullyplatte“. Es erscheint der folgende Dämmplan.

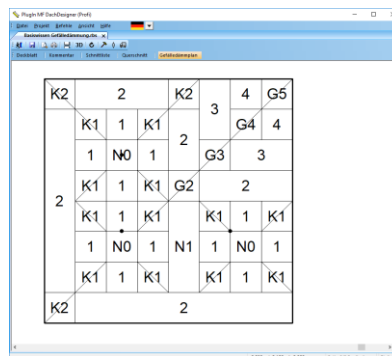
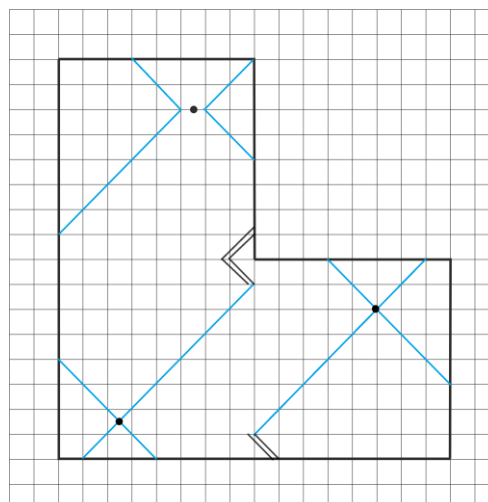
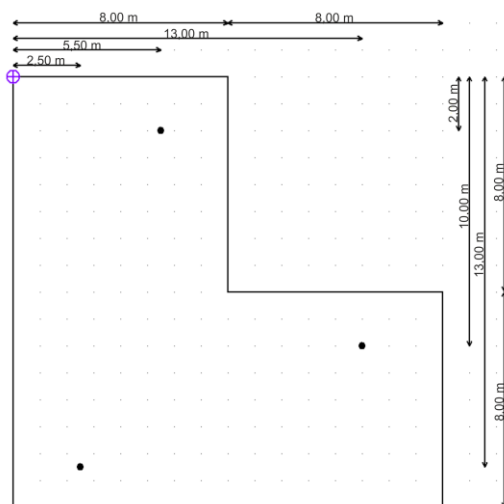
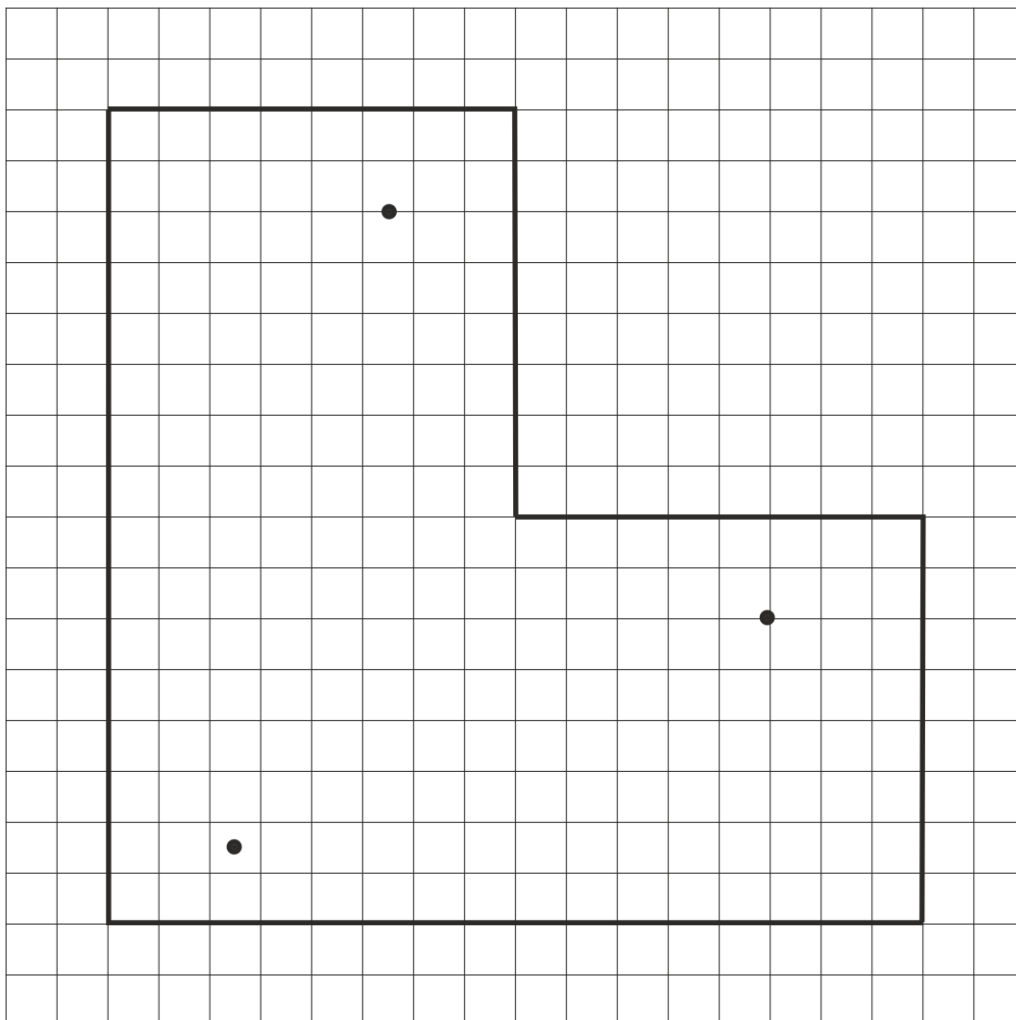


Bild 12: Gullyeinpassung "immer Gullyplatte"

## Übung „Netzalgorithmus“

Tragen Sie nachfolgend die Höhenwerte in die Knoten ein. Beachten Sie die Lage der Gullys und tragen Sie Höhenwert für Höhenwert ein. Beginnen Sie also bei allen Gullys gleichzeitig mit Nullen, dann alle Einsen, Zweien, ... etc. Kontrollieren Sie Ihr Ergebnis am PC mit der Einstellung „Gullyeinpassung > automatisch“.



**Maße des Daches und Hilfe:** Darstellung der Kehlen (blaue Linie) und Grate (Doppellinie)

## Waagerechte Kehlen

Wie bereits erläutert, wollen wir das maximaldicke Dach durch Zusammendrücken optimieren. Beispielhaft hierfür soll eine Spitzkehle zwischen zwei Gullys eingefügt werden.

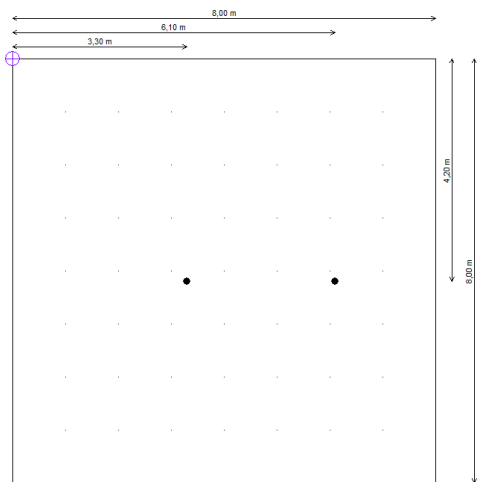


Bild 13: Bemaßtes Musterdach

Zeichnen Sie im DachDesigner obiges Musterdach. Über das Menü PLUGINS → GEFÄLLEDÄMMUNG erstellen Sie den Dämmplan mit der Abfluss-Option „immer Gullyplatte“. Klicken Sie auf den Hammer um den Gefälledämmplan zu bearbeiten.

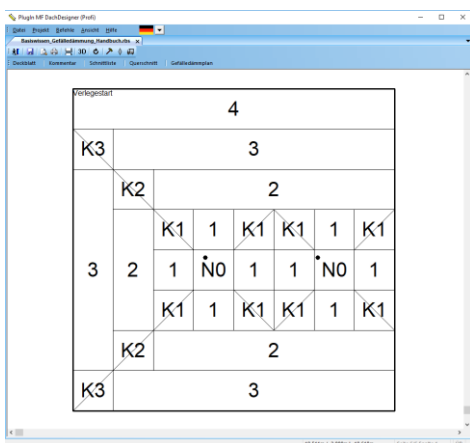


Bild 14: Gefälledämmplan

Zeichnen Sie die Spitzkehle indem Sie zuerst den linken, dann den rechten Gully mit der linken Maus anklicken. Mit „Neu berechnen“ wählen Sie nun die Einstellung Gullyeinpassung: „automatisch“ und aktualisieren den Plan.

Durch Verlängern der Kehle vereinfachen Sie den Plan zusätzlich. Mit Rechtsklick auf die Kehle und „Bearbeite Linie L1...“ kann die Länge angepasst werden. Ändern Sie die Länge auf 3,5 m.

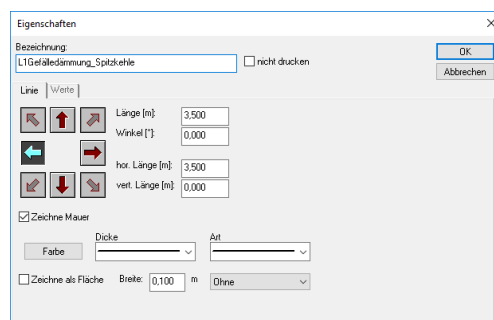


Bild 15: Dialogbox Linieneigenschaften

Sie erhalten den vereinfachten Dämmplan.

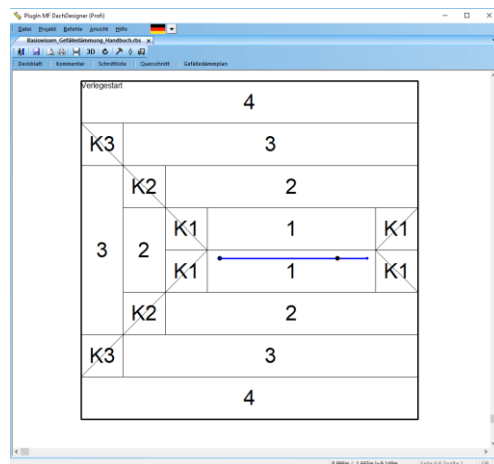



Bild 16: Musterdach mit verlängerter Spitzkehle



Legen Sie nun die Spitzkehle und die Tiefpunkte des Gefälledachs aufeinander. Dazu setzen Sie den Verlegestart auf den Anfang der Spitzkehle. Mit „Neu berechnen“  machen Sie „Gully 1“ zum Startpunkt der Verlegung.

*Tip:* Wählen Sie im Menü ANSICHT → ZEICHNUNGSOPTIONEN... die Optionen „Beschriftungen“ und „Verlegestart ausweisen“.

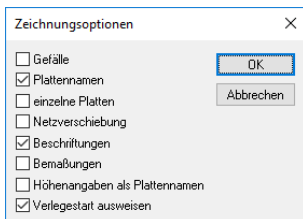


Bild 17: Dialogbox Zeichnungsoptionen

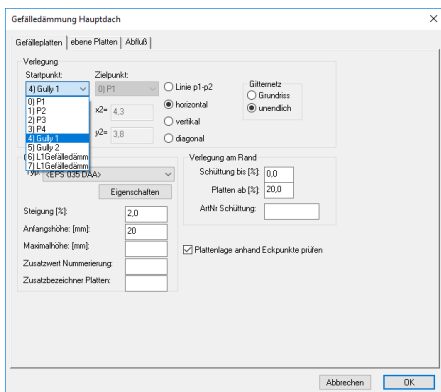


Bild 18: Dialogbox "Neu berechnen"

Nach „Aktualisieren“  präsentiert das Programm den folgenden Plan.

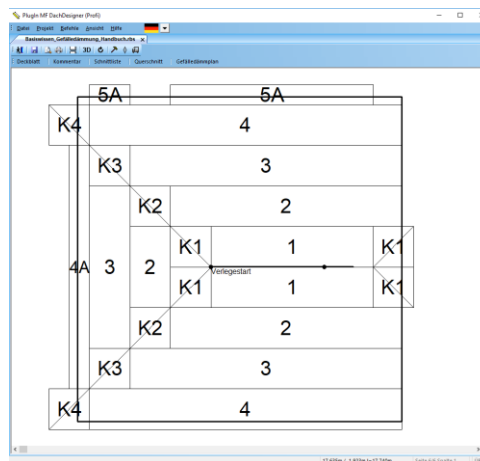


Bild 19: Verlegestart bei Gully 1

Die perfekte Entwässerung an den Tiefpunkten erkauf man sich hierbei mit den Verschnittplatten am Rand.

## „Von außen nach innen“

Im vorherigen Beispiel haben wir die Dämmplatten von innen nach außen verlegt. Dieses Vorgehen hat aber einen entscheidenden Nachteil: Der Verschnitt entsteht an den äußeren Dachkanten, dort wo die Dämmung am dicksten ist. Daher werden Gefälleplatten gerne von außen nach innen verlegt.

Wir beginnen erneut im DachDesigner und erstellen ein neues Musterdach mit folgenden Maßen:

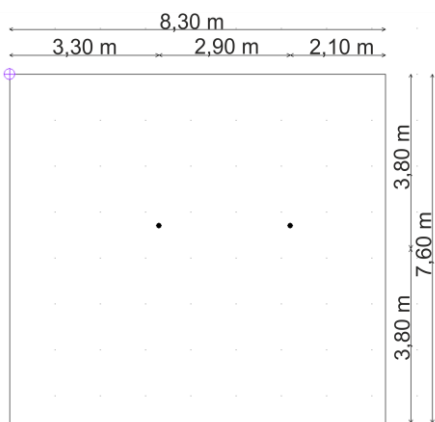


Bild 20: Musterdach bemisst

Nach dem Wechsel zum Plugin GEFÄLLEDÄMMUNG erhalten wir folgenden Dämmplan.

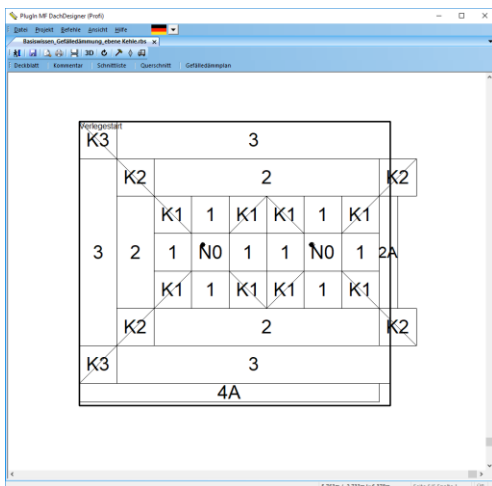


Bild 21: Automatisch berechneter Dämmplan

Wählen Sie nun im Werkzeugmenü die „Ebene Kehle“ an und ziehen eine Kehle zwischen den Gullys. Nach Aktualisieren sehen wir einen großen Nullplattenbereich innerhalb des Daches.

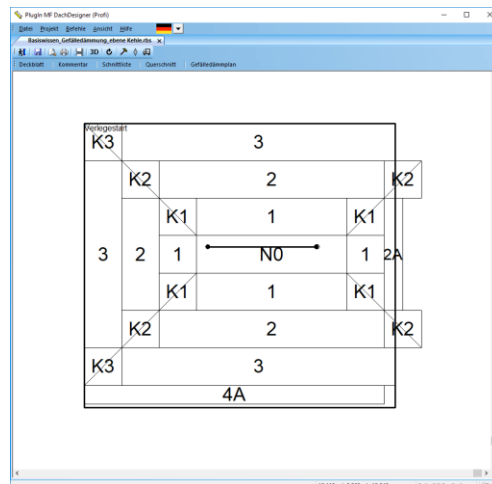


Bild 22: Spitzkehle

Störend ist nun, dass die Platten am rechten und unteren Rand nicht exakt passen. Dies lässt sich wie folgt vermeiden: Mit der Netzverschiebung dehnen Sie das Gitternetz um 300 mm nach rechts. Spannen Sie dazu das Netz wie im Bild 23 illustriert von oben rechts nach unten links auf:

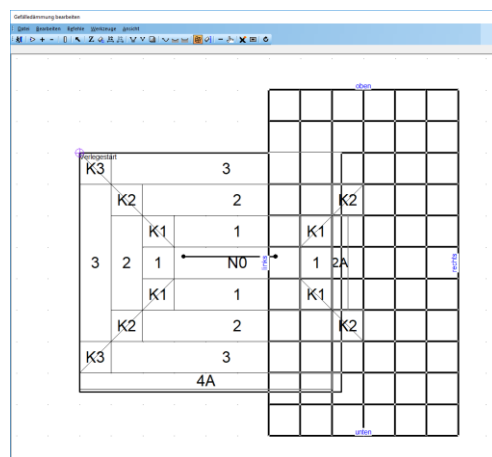


Bild 23: Netzverschiebung nach rechts

Achten Sie darauf, dass die letzte (hier linke) Spalte des Gitters nur Normalplatten beinhaltet, die dehnbar sind. Bei Kehl- und Gratplatten sowie Normalplatten mit Gefälle von links nach rechts, ist dies nicht möglich.

Die sich öffnende Dialogbox „Netzverschiebung“ ermöglicht eine Netzverzerrung. Wir dehnen die linke Spalte um 300 mm. Dadurch wird die äußerst rechte Spalte zwar um 300 mm gestaucht, doch bleibt dies folgenlos, da diese nicht Teil des Daches ist.

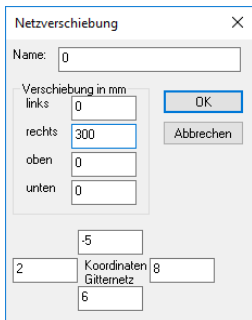


Bild 24: Dialogbox Netzverschiebung

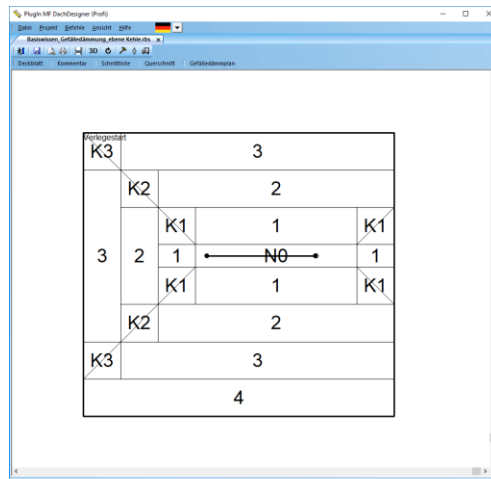


Bild 27: Ergebnis der Netzverschiebungen

*Tip*: Netzverschiebungen können im Menü BEFEHLE > NETZVERSCHIEBUNGEN geändert oder gelöscht werden.

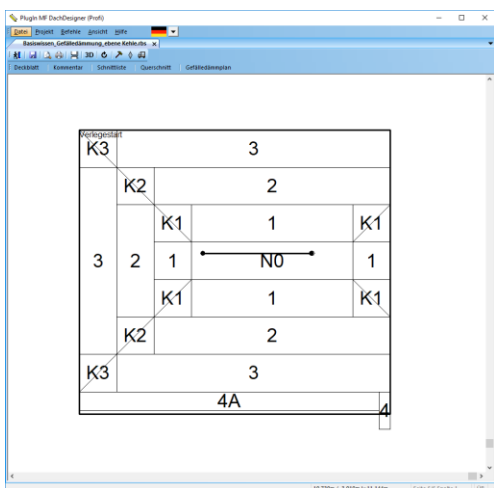


Bild 25: Ergebnis der Netzverschiebung nach rechts

*Hinweis*: Das Gitter darf nur so gedehnt und gestaucht werden, dass die betroffenen Platten am verzerrten Gitterrand ausschließlich quer zur Gefällegebung gedehnt oder gestaucht werden!

Abschließend stauchen wir die ebene Kehle vertikal zusammen, um den Verschnitt am unteren Rand zu vermeiden. Mit dem Werkzeug Netzverschiebung ziehen wir von unten rechts nach oben links, wobei die ebene Kehle die oberste Zeile im Netz bildet.

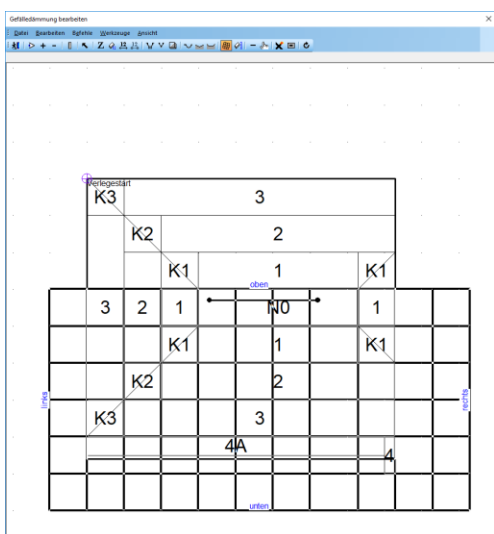


Bild 26: Netzverschiebung nach oben

In der Dialogbox tragen Sie 400 mm Verschiebung nach oben ein.

# Strategie Entwässerung

An einem Dach mit verwinkeltem Grundriss entsteht häufig die Situation der Über-Eck-Entwässerung. Ursache ist der Netzalgorithmus, welcher im „Unendlich-Modus“ seine Höhenwerte unabhängig von Rändern in die Netzknoten einträgt.

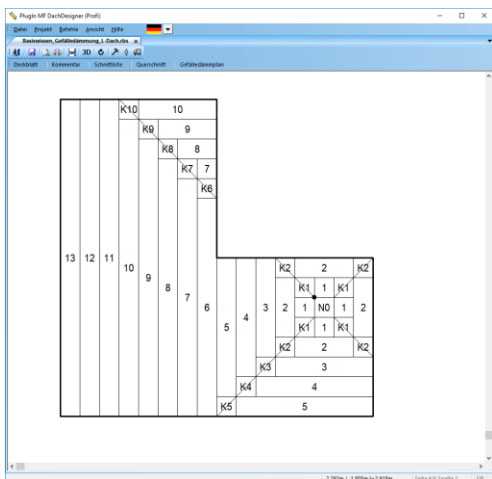


Bild 28: Gefälledämmplan automatisch berechnet

Die oben links beginnende Kehle läuft über das Inneneck zum Gully.

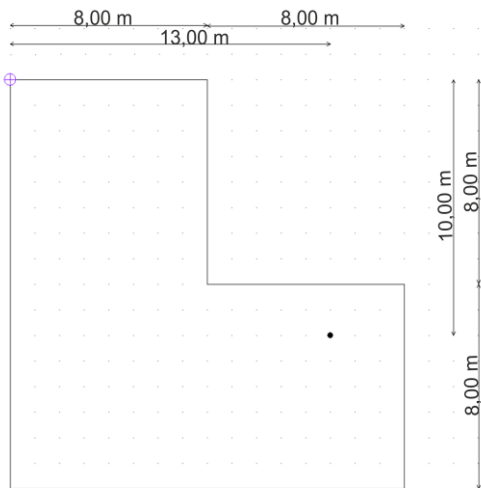


Bild 29: L-förmiges Dach

Alternativ zum „Unendlich-Modus“ wählen Sie im Register „Gefälleplatten“ den Eintrag „Grundriss“ und erhalten ein Gefälledach, bei welchem das Programm das Wasser nicht über die Ränder fließen lässt. Dabei entsteht jedoch unglücklicherweise eine Sonderplatte (S8).

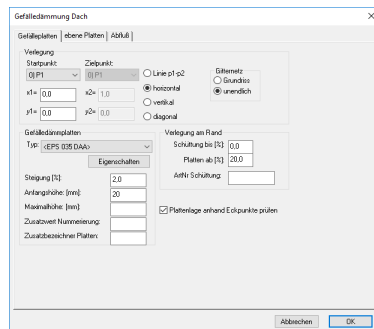


Bild 30: Dialogbox "Neu berechnen"

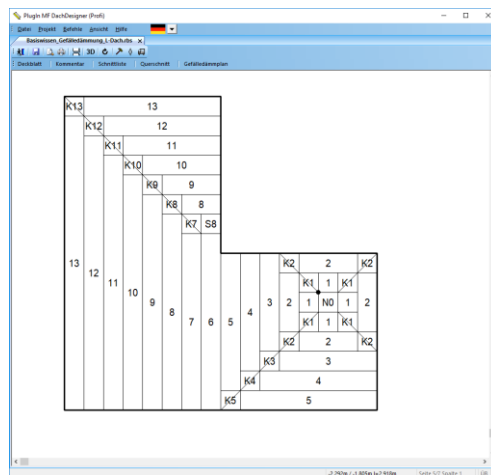


Bild 31: Gefälledämmplan "Grundriss"

Ändern Sie die Sonderplatte „S8“ mit dem Werkzeug „Gitternetz Höhen“ ab. Spannen Sie die „S8“ mit der linken Maus auf und wandeln Sie diese in eine normale Gefälleplatte (Bild 33).

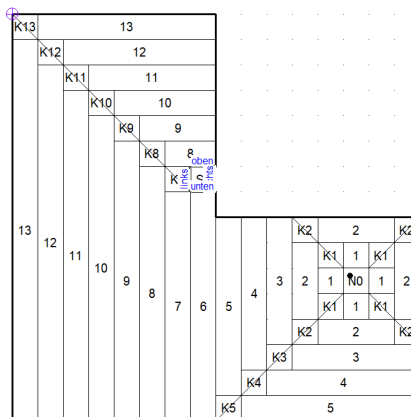


Bild 32: Werkzeug Gitternetz Höhen

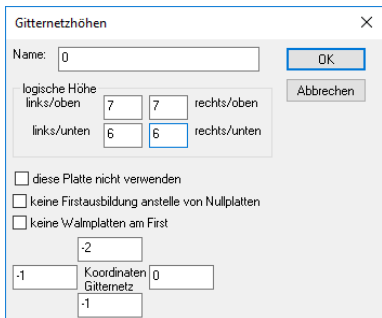


Bild 33: Dialogbox Gitternetz Höhen

- Hintergrundinfo:**
- Normalplatten besitzen zwei benachbarte, hohe und zwei niedrige Höhenwerte
  - Kehlplatten besitzen drei hohe und einen niedrigen Höhenwert
  - Gratplatten besitzen einen hohen und drei niedrige Höhenwerte
  - Alle anderen sind Sonderplatten

Wandeln Sie die Platte am Inneneck in derselben Weise zu einer Kehlplatte (Bild 35).

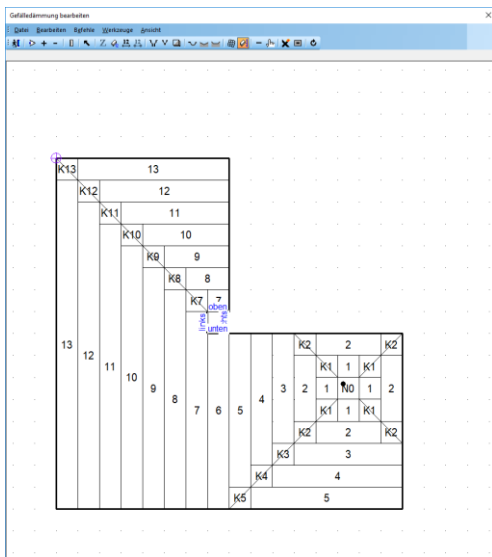


Bild 34: Aufspannen der zweiten Platte

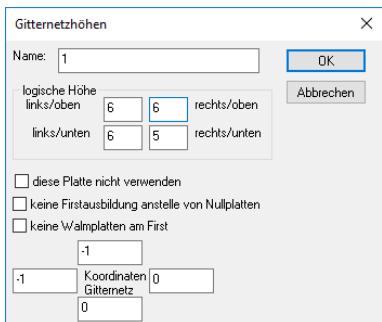


Bild 35: Dialogbox Gitternetz Höhen Kehlplatte

Abschließend erhalten wir mit „Aktualisieren“ unser gewünschtes Ergebnis.

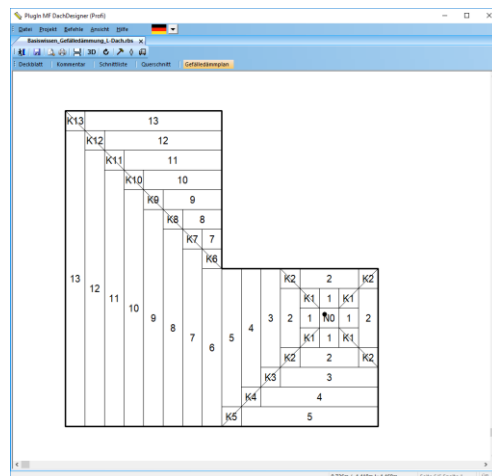


Bild 36: Angepasster Gefälledämmplan

Eine Lösung, bei der die Kehle nicht direkt auf die Innenecke läuft, wird im Folgehandbuch aufgezeigt!

*Hinweis:* Geänderte Flächen werden mit einer roten Schraffur dargestellt. Dies zeigt an, dass die Darstellung nicht mehr alle Änderungen enthält und aktualisiert werden muss.

# Außenentwässerung

Vorgehängte Rinnen folgen oftmals Versätzen in der Fassade. Diese versucht das Programm durch unerwünschte Kehl-Grat-Verfaltungen auszugleichen.

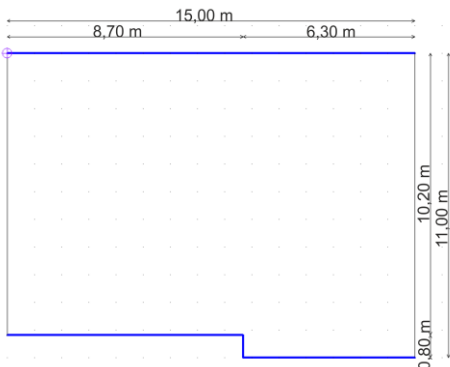


Bild 37: Musterdach mit Rinnen

Diese entstehen sowohl mit der Gitternetz-Einstellung „unendlich“ als auch im Grundrissmodus.

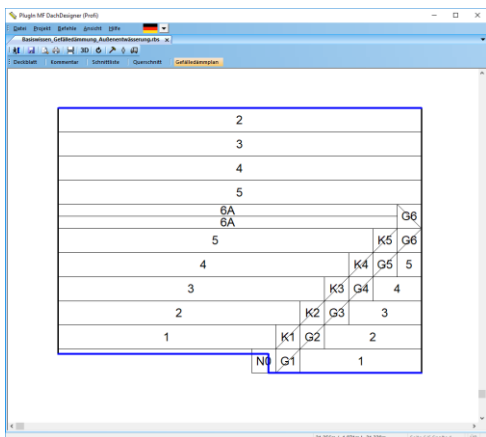


Bild 38: Automatisch berechneter Dämmplan

Der entstehende Höhenunterschied zwischen den Rinnen kann durch das Erhöhen der linken Rinne und das Deaktivieren des Verbindungsstücks eliminiert werden. Dazu klicken Sie mit der rechten Maus auf die senkrechte Rinne und wählen „Rinne deaktivieren“. Anschließend klicken Sie mit der rechten Maus auf die linke Rinne, wählen „Höhe Rinne...“ und geben eine „1“ in der Dialogbox ein.

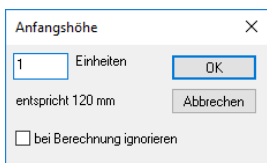


Bild 39: Dialogbox Rinnenhöhe

Nach dem Aktualisieren verbleiben noch zwei unschöne Platten am Versatz.

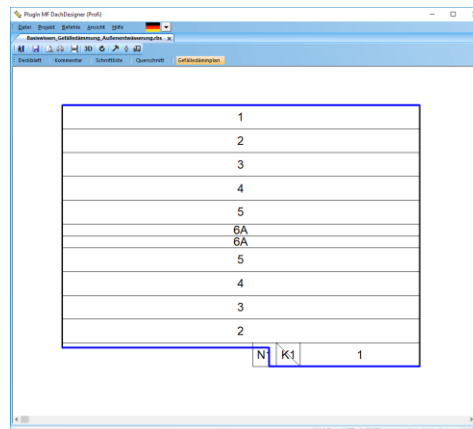


Bild 40: Ergebnis Rinnenänderung

Wandeln Sie diese mit dem Werkzeug Gitternetz Höhen in Normalplatten.

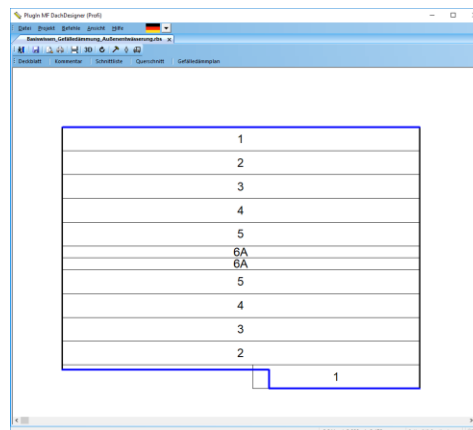


Bild 41: Ergebnis der Anpassungen

*Tip:* Wenn Sie halbe Platten am First vermeiden möchten, erhöhen Sie die obere Rinne um eine Einheit. Nachteil: Die Traufbohlen sind dann unterschiedlich hoch.

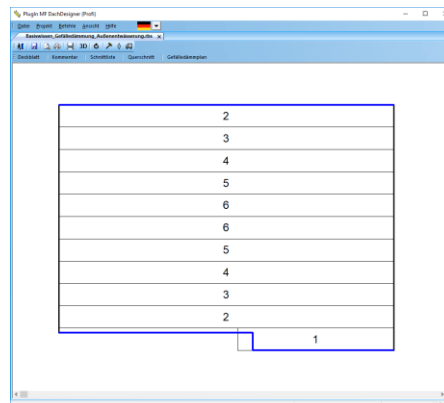



Bild 42: Ganze Platten am First

## Rinnen verschieben

Zum Abschluss betrachten wir runde Rinnen. Wir nutzen folgendes Musterdach. Lesen Sie ggf. das Kapitel „Rundungen“ im Handbuch „DachDesigner – Erste Schritte“. Mit dem Linienwerkzeug  und der Eigenschaft „Gefälledämmung > Linienelemente > Gefälledämmung\_Rinne“ setzen an den gesamten unteren Dachrand Rinnen.

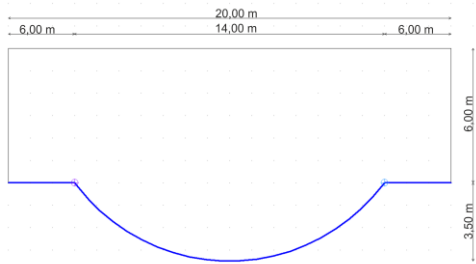


Bild 43: Musterdach bemaßt

Im PlugIn GEFÄLLEDÄMMUNG entsteht folgendes Gefälledach.

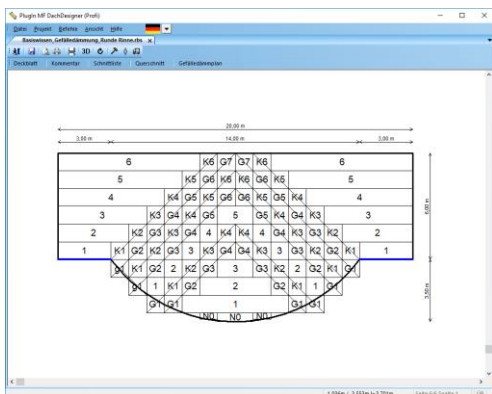


Bild 44: Automatisch erstellter Gefälledämmplan

Um dieses Dach zu vereinfachen, deaktivieren Sie zunächst die drei Rinnen. Dazu klicken Sie mit der rechten Maus auf die jeweilige Rinne und wählen „Rinne deaktivieren“ bzw. „Kreisbogen deaktivieren“.

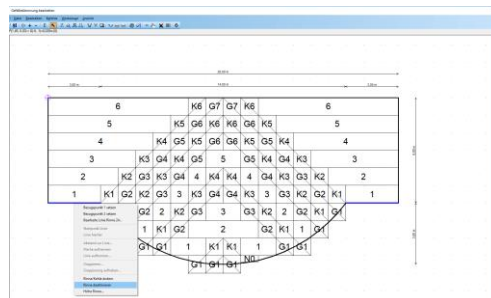



Bild 45: Rinnen deaktivieren

Nun zeichnen Sie mit dem Rinnen-Werkzeug  unterhalb des Daches eine außenliegende Rinne in Dachbreite.

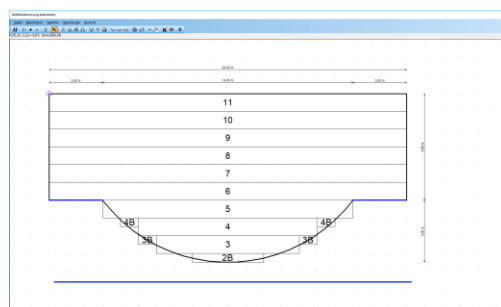



Bild 46: Außenliegende Rinne zeichnen

Mit dem Pfeilwerkzeug  können Sie die Rinne an den Scheitelpunkt des Kreisbogens ziehen. Nach dem Aktualisieren erhalten Sie den gewünschten Dämmplan.

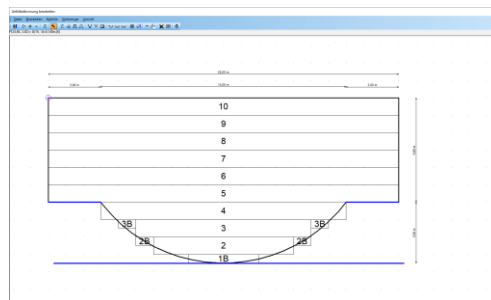


Bild 47: Bearbeiteter Gefälledämmplan

**Tip:** Klicken Sie die Hilfsrinne mit der rechten Maus an, um diese beim Drucken auszublenden.

**Hinweis:** Die Schnittliste wurde zwar stark vereinfacht, doch ist dafür die Traufbohle am Kreisbogen nicht mehr in einheitlicher Höhe!