



# ++SYSTEMS Inn V15.00.00: GeoCPM Neuerungen

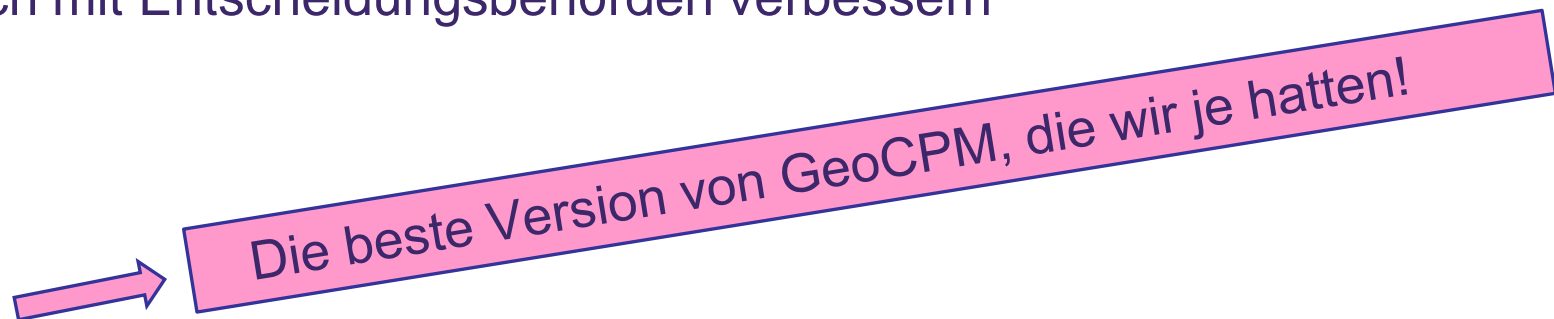
Schweiz – Österreich - Deutschland

tandler.com GmbH | Am Griesberg 25-27 | D-84172 Buch am Erlbach | Tel. +49 8709 940-40 | info@tandler.com

# ++SYSTEMS V15: „Im Zeichen von **GeoCPM**“ – Allgemeine Ziele

---

- Intuitivere, **einfachere** und informiertere **Anwendbarkeit**, u.a.:
  - Allgemeine **Vereinheitlichung** (v.a. von ähnlichen Konzepten und Datenstrukturen)
  - Entschlacken und **Vereinfachen des Workflows**
  - Verbesserte **Ergebnisdarstellung**
  - Mehr **Plausibilitätsprüfungen**
  - Detailliertere und verständlichere **Fehlermeldungen**
- Trotzdem: **Funktionserweiterung**
  - Direkte Berechnung von Durchlässen (ohne DYNA)
  - Datenaustausch mit Entscheidungsbehörden verbessern
  - u.v.m.



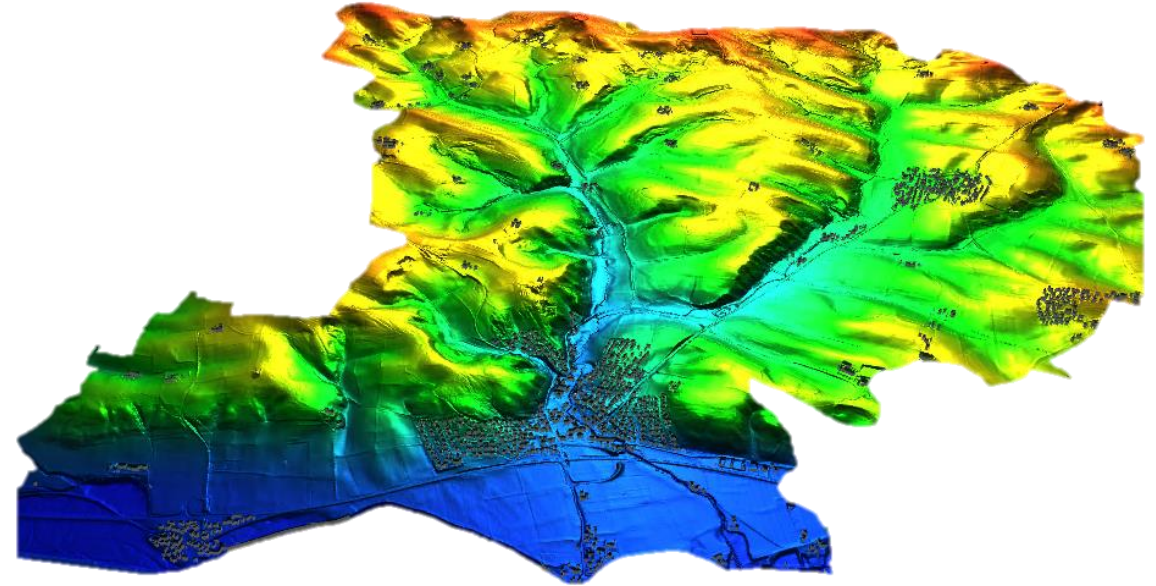
Die beste Version von GeoCPM, die wir je hatten!

## ZIELE:

Intuitivere Anwendbarkeit

entschlackter Workflow

allgemeine Vereinheitlichung

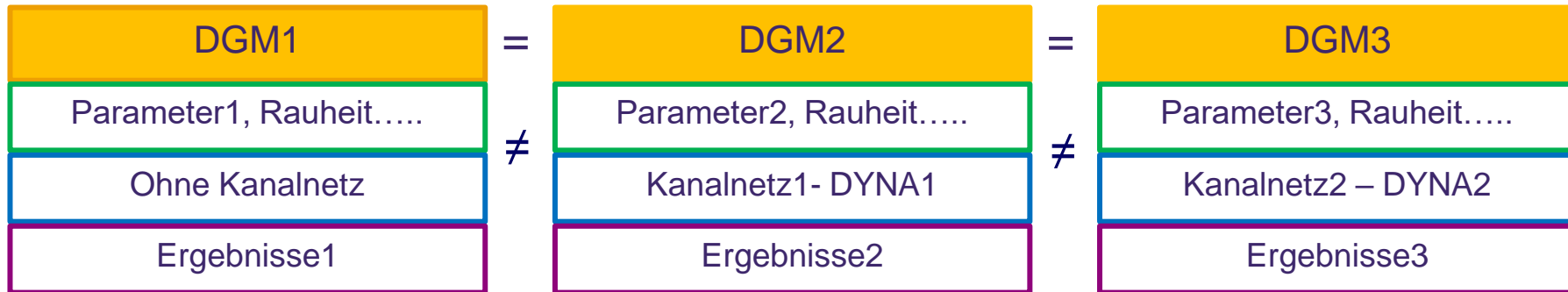


**OBO: OberflächenabflussBerechnungsObjekt**

Was sind OBOs?  
Warum wurden diese eingeführt?

# Bisherige Situation (++SYSTEMS 14.00.00 Main / 14.10.00):

- Geländemodell mit **mehreren Belastungen** rechnen (z.B. LUBW-Projekte):
  - Geländemodell (DGM) musste kopiert werden
  - => sehr große .kpp Dateien (unnötig!)





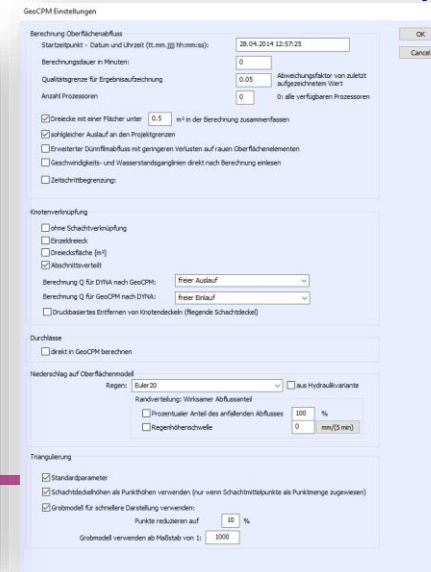
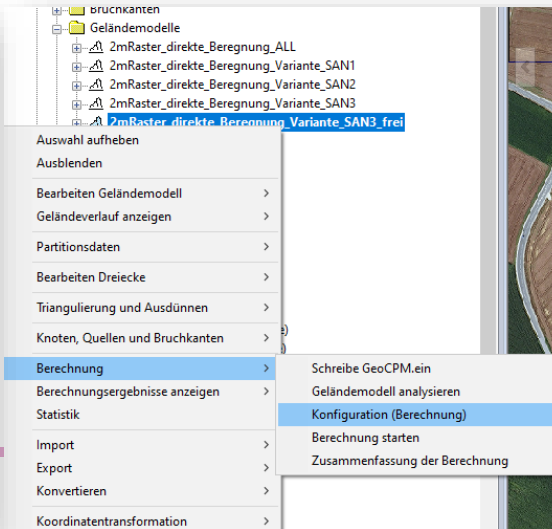
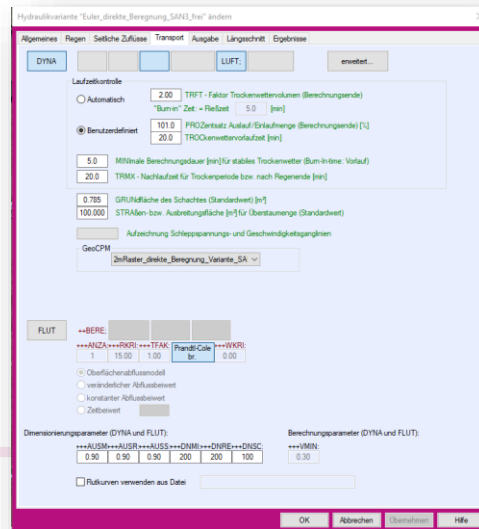
# Bisherige Situation (++SYSTEMS 14.00.00 Main / 14.10.00):

- Geländemodell mit **mehreren Belastungen** rechnen (z.B. LUBW-Projekte):
  - Geländemodell (DGM) musste kopiert werden
  - => sehr große .kpp Dateien (unnötig!)
- **Gekoppelte** Berechnung DGM ↔ Kanalnetz
  - mit verschiedenen Berechnungseinstellungen für das Kanalnetz:
    - Mehrere (Kanalnetz-)Hydraulikvarianten verwiesen möglicherweise auf dasselbe DGM
    - => Berechnungsergebnisse im DGM-Ordner wurden **überschrieben**
    - => Im Nachhinein nicht mehr zu erkennen, mit welcher Hydraulikvariante die im DGM und im zugehörigen Verzeichnis gespeicherten Ergebnisse erzeugt wurden.

- Euler\_direkte\_Berechnung\_SAN1
- Euler\_direkte\_Berechnung\_SAN2
- Euler\_direkte\_Berechnung\_SAN3
- Euler\_direkte\_Berechnung\_SAN3\_frei
- Euler\_Erlbach
- Euler\_GeoCPM\_Klassisch
- Euler\_Gewaesser
- Euler\_Haeuser
- Euler\_Klassisch
- Euler\_n\_0.1
- Euler\_Version11
- FILEGDB
- Flut\_n=1
- gltf
- gltf\_edges
- gltf\_nodes
- gm1
- Königer\_1
- Kontinuum
- LS
- Ortho
- png
- SHAPE
- symbol
- video
- webinar
- WMS\_Log
- 20160503\_Webinar\_GeoCPM.kpp
- 20160613\_Webinar\_GeoCPM\_xp.kpp
- 20161102\_Webinar\_GeoCPM\_Oberflaech...
- 20210317\_Webinar\_GeoCPM\_Oberflaech...
- 20210317\_Webinar\_GeoCPM\_Oberflaech...

# Bisherige Situation (==SYSTEMS 14.00.00 Main / 14.00.10):

- Geländemodell mit **mehreren Belastungen** rechnen (z.B. LUBW-Projekte):
  - Geländemodell (DGM) musste kopiert werden
  - => sehr große .kpp Dateien (unnötig!)
- **Gekoppelte** Berechnung DGM ↔ Kanalnetz
  - mit verschiedenen Berechnungseinstellungen für das Kanalnetz:
    - Mehrere (Kanalnetz-)Hydraulikvarianten verwiesen möglicherweise auf dasselbe DGM
    - => Berechnungsergebnisse im DGM-Ordner wurden **überschrieben**
    - => Im Nachhinein nicht mehr zu erkennen, mit welcher Hydraulikvariante die im DGM und im zugehörigen Verzeichnis gespeicherten Ergebnisse erzeugt wurden.
  - **Kopplungs- / Berechnungs- / Laufzeiteinstellungen** für DGM und Kanalnetz waren eher „undurchsichtig“ (auf verschiedene Dialoge an verschiedenen Stellen verteilt, etc. pp.)



# Bisherige Situation (++SYSTEMS 14.00.00 Main / 14.00.10):

- Geländemodell mit **mehreren Belastungen** rechnen (z.B. LUBW-Projekte):
  - Geländemodell (DGM) musste kopiert werden
  - => sehr große .kpp Dateien (unnötig!)
- **Gekoppelte** Berechnung DGM ↔ Kanalnetz
  - mit verschiedenen Berechnungseinstellungen für das Kanalnetz:
    - Mehrere (Kanalnetz-)Hydraulikvarianten verwiesen möglicherweise auf dasselbe DGM
    - => Berechnungsergebnisse im DGM-Ordner wurden **überschrieben**
    - => Im Nachhinein nicht mehr zu erkennen, mit welcher Hydraulikvariante die im DGM und im zugehörigen Verzeichnis gespeicherten Ergebnisse erzeugt wurden.
  - **Kopplungs- / Berechnungs- / Laufzeiteinstellungen** für DGM und K „undurchsichtig“ (auf verschiedene Dialoge an verschiedenen Stellen v)
  - **Regenereignisse** mussten mehr oder weniger manuell für DGM und Kanalnetz separat, aber *konsistent*, eingestellt / erzeugt werden

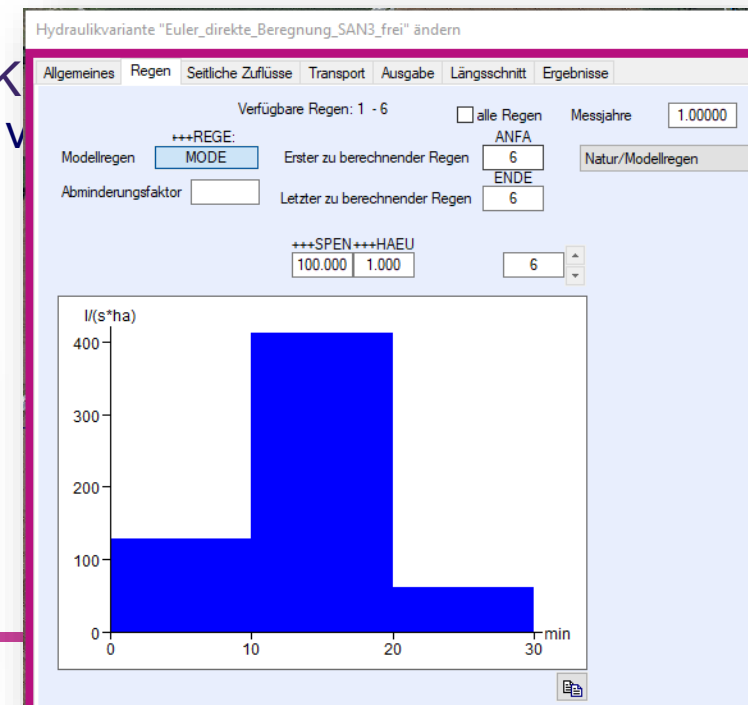
Niederschlag auf Oberflächenmodell

Regen: Euler20  aus Hydraulikvariante

Randverteilung: Wirksamer Abflussanteil

Prozentualer Anteil des anfallenden Abflusses 100 %

Regenhöhenschwelle 0 mm/(5 min)



# Bisherige Situation (++SYSTEMS 14.00.00 Main / 14.00.10):

- Geländemodell mit **mehreren Belastungen** rechnen (z.B. LUBW-Projekte):
  - Geländemodell (DGM) musste kopiert werden
  - => sehr große .kpp Dateien (unnötig!)
- **Gekoppelte** Berechnung DGM ↔ Kanalnetz
  - mit verschiedenen Berechnungseinstellungen für das Kanalnetz:
    - Mehrere (Kanalnetz-)Hydraulikvarianten verwiesen möglicherweise auf dasselbe DGM
    - => Berechnungsergebnisse im DGM-Ordner wurden **überschrieben**
    - => Im Nachhinein nicht mehr zu erkennen, mit welcher Hydraulikvariante die im DGM und im zugehörigen Verzeichnis gespeicherten Ergebnisse erzeugt wurden.
  - **Kopplungs- / Berechnungs- / Laufzeiteinstellungen** für DGM und Kanalnetz waren „undurchsichtig“ (auf verschiedene Dialoge an verschiedenen Stellen verteilt, etc. pp.)
  - **Regenereignisse** mussten mehr oder weniger manuell für DGM und Kanalnetz separat, aber *konsistent*, eingestellt / erzeugt werden
    - Auf welche Teile des gekoppelten Gesamtmodells sich Regen auswirkt war nicht klar
- Mehrere **.kpp Projekte im selben Verzeichnis** mit gleichen DGM-Namen:  
=> Ergebnisse im DGM-Ordner wurden überschrieben

- Euler\_direkte\_Berechnung\_SAN1
- Euler\_direkte\_Berechnung\_SAN2
- Euler\_direkte\_Berechnung\_SAN3
- Euler\_direkte\_Berechnung\_SAN3\_frei
- Euler\_Erlbach
- Euler\_GeoCPM\_Klassisch
- Euler\_Gewaesser
- Euler\_Haeuser
- Euler\_Klassisch
- Euler\_n\_0.1
- Euler\_Version11
- FILEGDB
- Flut\_n=1
- gltf
- gltf\_edges
- gltf\_nodes
- gm1
- Königer\_1
- Kontinuum
- LS
- Ortho
- png
- SHAPE
- symbol
- video
- webinar
- WMS\_Log
- 20160503\_Webinar\_GeoCPM.kpp
- 20160613\_Webinar\_GeoCPM\_xp.kpp
- 20161102\_Webinar\_GeoCPM\_Oberflaech...
- 20210317\_Webinar\_GeoCPM\_Oberflaech...
- 20210317\_Webinar\_GeoCPM\_Oberflaech...



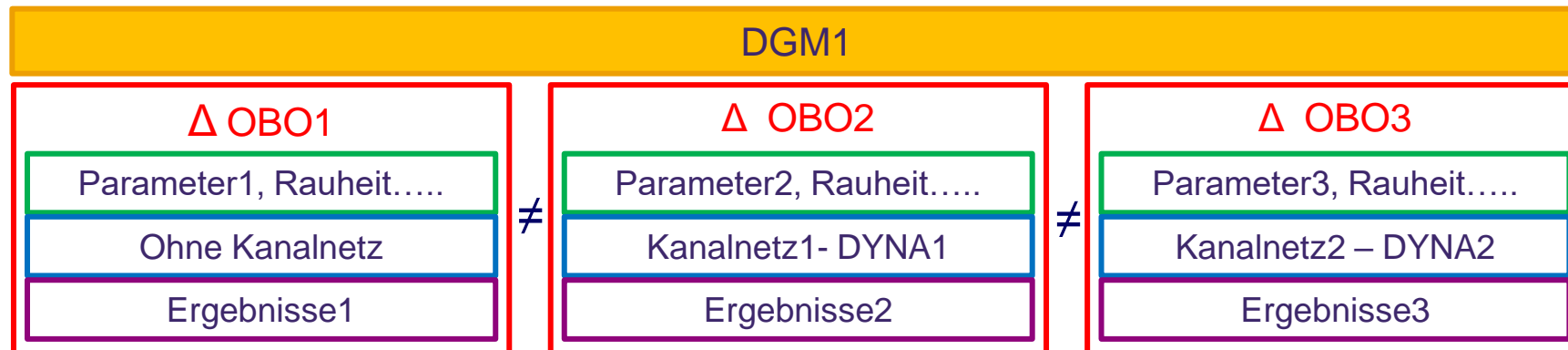
## Bisherige Situation (++SYSTEMS 14.00.00 Main / 14.00.10):

---

- Geländemodell mit **mehreren Belastungen** rechnen (z.B. LUBW-Projekte):
  - Geländemodell (DGM) musste kopiert werden
  - => sehr große .kpp Dateien (unnötig!)
- **Gekoppelte** Berechnung DGM ↔ Kanalnetz
  - mit verschiedenen Berechnungseinstellungen für das Kanalnetz:
    - Mehrere (Kanalnetz-)Hydraulikvarianten verwiesen möglicherweise auf dasselbe DGM
    - => Berechnungsergebnisse im DGM-Ordner wurden **überschrieben**
    - => Im Nachhinein nicht mehr zu erkennen, mit welcher Hydraulikvariante die im DGM und im zugehörigen Verzeichnis gespeicherten Ergebnisse erzeugt wurden.
  - **Kopplungs- / Berechnungs- / Laufzeiteinstellungen** für DGM und Kanalnetz waren eher „undurchsichtig“ (auf verschiedene Dialoge an verschiedenen Stellen verteilt, etc. pp.)
  - **Regenereignisse** mussten mehr oder weniger manuell für DGM und Kanalnetz separat, aber *konsistent*, eingestellt / erzeugt werden
    - Auf welche Teile des gekoppelten Gesamtmodells sich Regen auswirkt war nicht klar ersichtlich
- Mehrere **.kpp Projekte im selben Verzeichnis** mit gleichen DGM-Namen:  
=> Ergebnisse im DGM-Ordner wurden überschrieben
- Die Möglichkeit einer festen Zuweisung einer „**Datenpartition**“ zu DGMs war nicht möglich.

# Wie kann diese Situation verbessert werden? Generelle Konzepte

- **Trennung von Struktur und „allem anderen“** (Ergebnisse, Berechnungseinstellungen) für DGMs! (vergleiche: Kanalnetz und Hydraulikvarianten) => **kein Kopieren** von DGMs mehr nötig, um **unterschiedliche Belastungen / Kopplungen / Einstellungen** rechnen zu können!

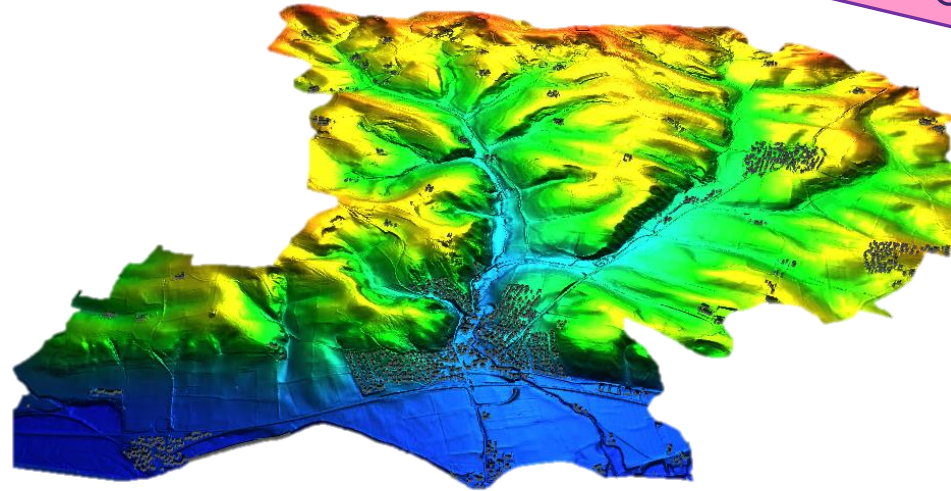


# Wie kann diese Situation verbessert werden? Generelle Konzepte

- **Trennung von Struktur und „allem anderen“** (Ergebnisse, Berechnungseinstellungen) für DGMs! (vergleiche: Kanalnetz und Hydraulikvarianten) => **kein Kopieren** von DGMs mehr nötig, um **unterschiedliche Belastungen / Kopplungen / Einstellungen** rechnen zu können!
- Angepasste **Ordnerstruktur**, die **kein Überschreiben** von Ergebnissen mehr zulässt
- Einführen einer **zentralen Konfigurations- und Ergebnisstruktur** für 2D-Oberflächenabflussberechnungen:
  - **Kopplung** zwischen DGM, Hydraulikvariante und Datenpartition auf einen Blick ersichtlich
  - **Berechnungseinstellungen** für das resultierende, evtl. gekoppelte, Modell an einer zentralen Stelle möglich
  - **Regenauswahl *zentral*** für das gesamte Modell, Anwendung des Regens auf DGM und Kanalnetz erfolgt automatisch
  - **Ergebnisse** werden für genau die getroffenen Einstellungen erzeugt, **persistent gespeichert** und sind **jederzeit auffindbar**

**Technische Umsetzung:** Oberflächenabflussberechnungsobjekte (**OBOs**)!

# Oberflächenabflussberechnungsobjekt kurz OBO

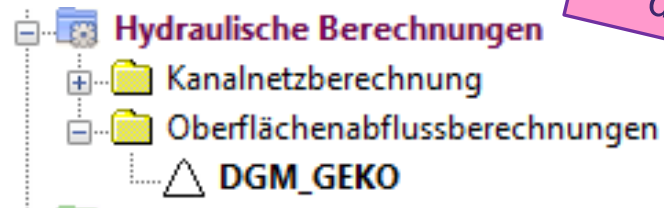


Was sind OBOs?

## Was ist ein OBO ?

- „Hydraulikvarianten“ für GeoCPM: Zentrales Konfigurationsobjekt für die 2D-Oberflächenberechnungen
- Trennung von DGM-Struktur, hydraulischen Eingangsdaten, Einstellungen und Ergebnissen

**OBO: OberflächenabflussBerechnungsObjekt**

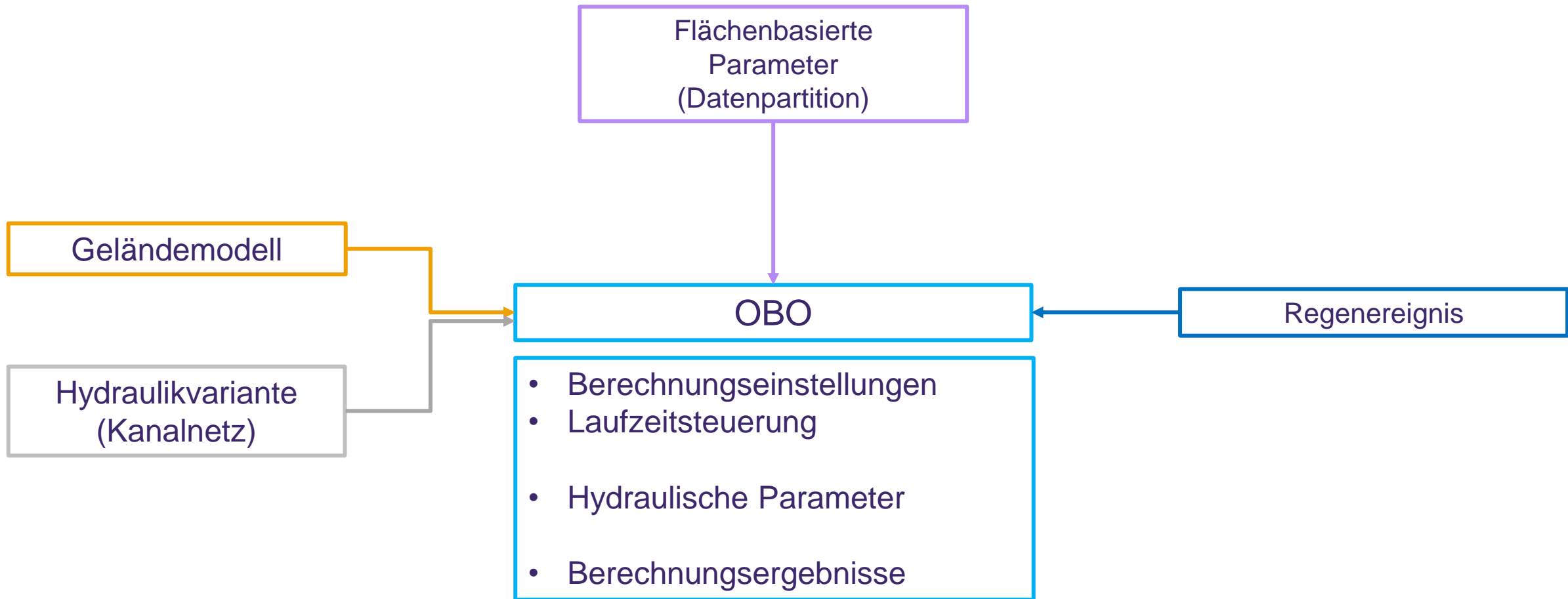


Warum wurden diese eingeführt?

## Welche Vorteile hat ein OBO ?

- Übersichtliche Steuerung von gekoppelten Simulationen in einem Dialog!
- Projektdatei (.kpp) wird deutlich kleiner, da weniger Geländemodell gespeichert werden!
- Verbesserter Workflow für die 2D-Oberflächenberechnung – *weniger Fehleranfällig!*
- Eindeutige Ergebnisuweisung von gekoppelten Modellen – *konsistente Datenverwaltung!*

# OBO: Struktur / Komponenten





# OBO: Dialog

Oberflächenabflussberechnungsobjekt: DGM\_GEKO

Konfiguration Berechnungsergebnisse: Oberfläche Berechnungsergebnisse: Kanalnetz

Allgemein

Name: DGM\_GEKO

Geländemodell: DGM\_GEKO

Datenpartition:  Daten vor Berechnungsstart automatisch übernehmen

Kanalnetzberchnung

keine (evtl. vorhandene Durchlässe direkt in GeoCPM berechnen)

Hydraulikvariante: GEKO-T100a  nur markierte Abschnitte

Name Ergebnisvariante: GEKO-T100a\_OBO\_DGM\_GEKO

automatische Knotenverknüpfung

keine

Einzeldreieck

Dreiecksfläche [m²]: 3

abschnittsverteilt

Einlaufverluste: Überfallformel

Auslaufverluste: Energieformel

Lauftzeitsteuerung

Berechnungsdauer in Minuten: 45

Vorlaufzeit: 0.0 min

Nachlaufzeit: 15.0 min

Berechnung von

Geländemodell  Kanalnetzmodell (Flächen)

Modelltyp nach KLAS-Leitfaden: GeK

Regenauswahl

Gebietsniederschlag

Modellregen aus Hydraulikvariante: GEKO-T100a

Regennummer: 1

I (s/ha)

600

500

400

300

200

100

0

0 10 20 30 min

Abbrechen OK

## Allgemeines:

- **Name** des OBO
- Zugeordnetes **Geländemodell**
- **Datenpartition** (automatisches Übertragen von Parametern vor einer Berechnung möglich)

## Koppelung an eine Kanalnetzberchnung:

- Auswahl einer **Hydraulikvariante** mit gewünschten Einstellungen („**Basisvariante**“)
- Für die Berechnung wird die Hydraulikvariante **kopiert** (Name-Hydraulikvariante\_OBO\_Name-OBO).
- Kopie ist unsichtbar; nur als Container für die Ergebnisse („**Ergebnisvariante**“; kein Überschreiben!)
- => *eine Basisvariante kann für mehrere OBOs verwendet werden.*
- **Lösen einer Zuweisung löscht die Ergebnisvariante!**

**Keine Koppelung: Durchlässe können direkt in GeoCPM gerechnet werden! (nachher mehr)**

# OBO: Dialog

Konfiguration | Berechnungsergebnisse: Oberfläche | Berechnungsergebnisse: Kanalnetz

Allgemein  
Name: DGM\_GEKO  
Geländemodell: DGM\_GEKO  
Datenpartition:  Daten vor Berechnungsstart automatisch übernehmen

Kanalnetzberechnung  
 keine (evtl. vorhandene Durchlässe direkt in GeoCPM berechnen)  
 Hydraulikvariante: GEKO-T100a  
Name Ergebnis hydraulikvariante: GEKO-T100a\_OBO\_DGM\_GEKO  
automatische Knotenverknüpfung:  
 keine  
 Einzeldreieck  
 Dreiecksfläche [m²]: 3  
 abschnittsverteilt  
Einlaufverluste: Überfallformel  
Auslaufverluste: Energieformel

Laufzeitsteuerung  
Berechnungsdauer in Minuten: 45  
Vorlaufzeit: 0.0 min  
Nachlaufzeit: 15.0 min

Berechnung von  
 Geländemodell  Kanalnetzmodell (Flächen)  
Modelltyp nach KLAS-Leitfaden: GeK

Regenwahl  
 Gebietsniederschlag  
 Modellregen aus Hydraulikvariante: GEKO-T100a  
Regennummer: 1

I (l/s\*ha)

0 100 200 300 400 500 600

0 10 20 30 min

Abbrechen OK

## Auswahl der Berechnung (Modelltyp):

- Geländemodell und Kanalnetz können *berechnet* werden, *oder auch nicht*
- Aus dieser Auswahl ergibt sich der **Modelltyp** (KLAS-Leitfaden; wird informativ ausgegeben)

## Laufzeitsteuerung:

- **Modell mit Berechnung:** Die Berechnungsdauer setzt sich zusammen aus: **Vorlaufzeit + Regendauer + Nachlaufzeit**
- **Modell ohne Berechnung:**
  - Berechnungsdauer kann direkt eingegeben werden:

Laufzeitsteuerung

Berechnungsdauer in Minuten: 510  
Vorlaufzeit: 0.0 min  
Nachlaufzeit: 480 min

- „Belastung“ des Modells über **Quellen**
- In diesem Fall muss **kein Regen** ausgewählt werden!  
Auch **kein Nullregen!**

# OBO: Dialog

Oberflächenabflussberechnungsobjekt: DGM\_GEKO

Konfiguration | Berechnungsergebnisse: Oberfläche | Berechnungsergebnisse: Kanalnetz

Allgemein  
Name: DGM\_GEKO [Erweitert]  
Geländemodell: DGM\_GEKO  
Datenpartition: [Dropdown]  Daten vor Berechnungsstart automatisch übernehmen

Kanalnetzberechnung  
 keine (evtl. vorhandene Durchlässe direkt in GeoCPM berechnen)  
 Hydraulikvariante: GEKO-T100a  nur markierte Abschnitte  
Name Ergebnishydraulikvariante: GEKO-T100a\_OBO\_DGM\_GEKO  
automatische Knotenverknüpfung:  
 keine  
 Einzeldreieck  
 Dreiecksfläche [m²]: 3  
 abschnittsverteilt  
Einlaufverluste: Überfallformel  
Auslaufverluste: Energieformel

Laufzeitsteuerung  
Berechnungsdauer in Minuten: 45  
Vorlaufzeit: 0.0 min  
Nachlaufzeit: 15.0 min

Berechnung von  
 Geländemodell  Kanalnetzmodell (Flächen) Modelltyp nach KLAS-Leitfaden: GeK

Regenauswahl  
 Gebietsniederschlag  
 Modellregen aus Hydraulikvariante: GEKO-T100a Regennummer: 1

Abbrechen OK

## Regenauswahl:

- Regen aus **Gebietsniederschlägen** können direkt angewählt werden.
- Sollen **Modellregen** berechnet werden, können Regen einer **Hydraulikvariante** verwendet werden („**Regenvariante**“: muss nicht die oben zugewiesene **Basisvariante** sein)

## TIPP:

Legen Sie sich **eine einzige Hydraulikvariante** mit unterschiedlichen Modell-/Naturregen an:  
**=> in verschiedenen OBOs verwendbar!**

- Aus den ausgewählten Regenereignissen werden **automatisch** alle für die (ggf. gekoppelte) **Berechnung nötigen Objekte** konsistent erzeugt.

# OBO: Dialog – Erweiterte Einstellungen

Oberflächenabflussberechnungsobjekt: DGM\_GEKO

Konfiguration | Berechnungsergebnisse: Oberfläche | Berechnungsergebnisse: Kanalnetz

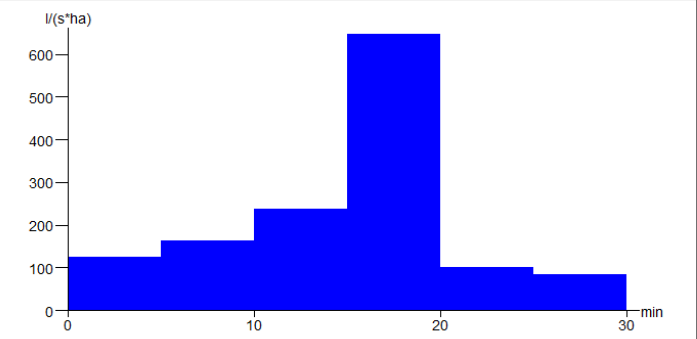
Allgemein  
Name: DGM\_GEKO  
Geländemodell: DGM\_GEKO  
Datenpartition:  Daten vor Berechnungsstart automatisch übernehmen

Kanalnetzberechnung  
 keine (evtl. vorhandene Durchlässe direkt in GeoCPM berechnen)  
 Hydraulikvariante: GEKO-T100a  nur markierte Abschnitte  
Name Ergebnishydraulikvariante: GEKO-T100a\_OBO\_DGM\_GEKO  
automatische Knotenverknüpfung  
 keine  
 Einzeldreieck  
 Dreiecksfläche [m²]: 3  
 abschnittsverteilt  
Einlaufverluste: Überfallformel  
Auslaufverluste: Energieformel

Laufzeitsteuerung  
Berechnungsdauer in Minuten: 45  
Vorlaufzeit: 0.0 min  
Nachlaufzeit: 15.0 min

Berechnung von  
 Geländemodell  Kanalnetzmodell (Flächen)  
Modelltyp nach KLAS-Leitfaden: GeK

Regenauswahl  
 Gebietsniederschlag  
 Modellregen aus Hydraulikvariante: GEKO-T100a  
Regennummer: 1



Abbrechen OK

Oberflächenabflussberechnung: Erweiterte Einstellungen

Berechnungseinstellungen  
Qualitätsgrenze für Ergebnisaufzeichnung: 0.05  
Anzahl Prozessoren: 0  
Abweichungsfaktor von zuletzt aufgezeichnetem Wert: 0: alle verfügbaren Prozessoren

Dreiecke mit einer Fläche unter 0.5 m² in der Berechnung zusammenfassen  
 sohgleicher Auslauf an den Projektgrenzen  
 Geschwindigkeits- und Wasserstandsganglinien direkt nach Berechnung

LUBW: Erweiterter Dünnfilmauflauf mit geringerer Reibung (nur für Kanalnetzelemente)  
 Druckbasiertes Entfernen von Wasser (nur für Kanalnetzelemente)

Randverteilung: Auf  Geländemodell und Kanalnetzmodell (mit Flächen):  
Randverteilung:  Intensität (darunter -> Kanalnetz; darüber -> Geländemodell):  
0 mm/(5 min)

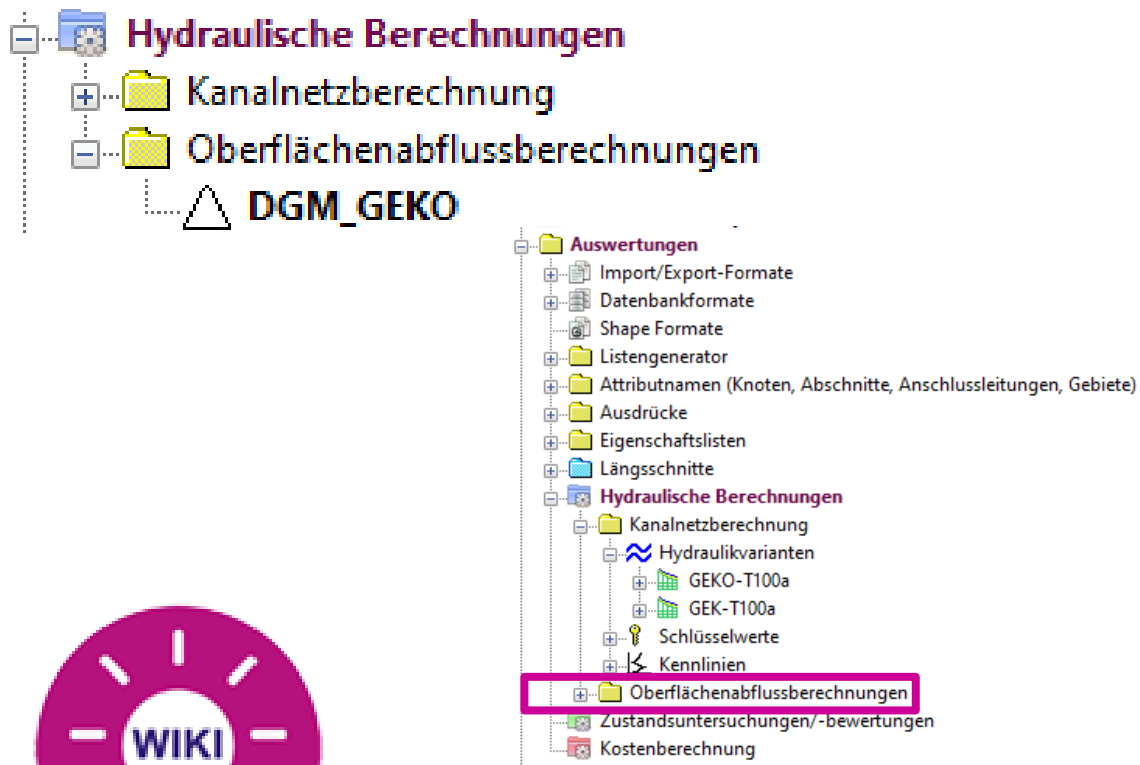
Cancel OK

Im Standardfall keine Einstellungen nötig! 😊

**Details im WIKI!**

# OBO: Wo zu finden? Wie zu verwenden?

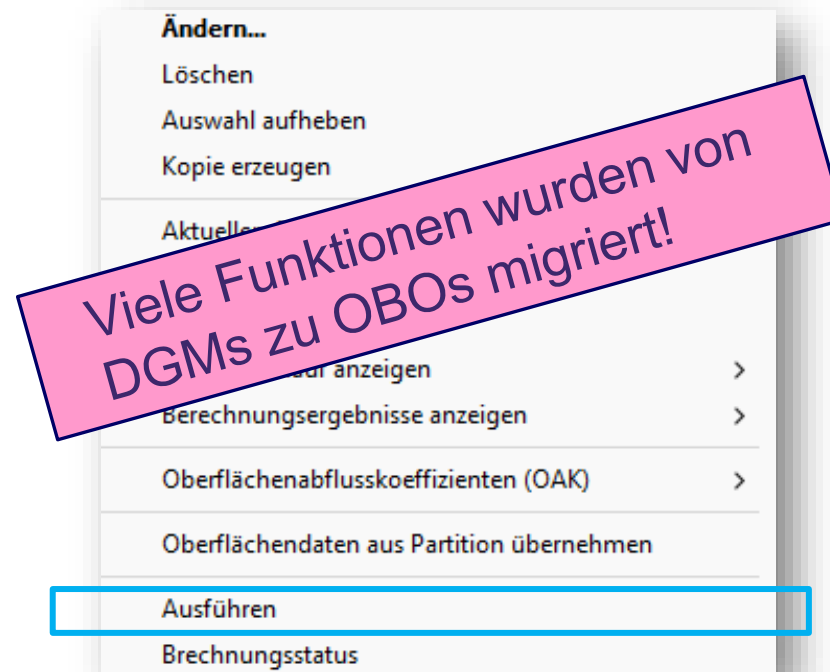
## Projektbaum



Destillierte Erklärungen der einzelnen Funktionen finden Sie im **WIKI**:

<https://wiki.tandler.com/index.php?title=Oberfl%C3%A4chenabflussberechnungsobjekt>

## Kontextmenü



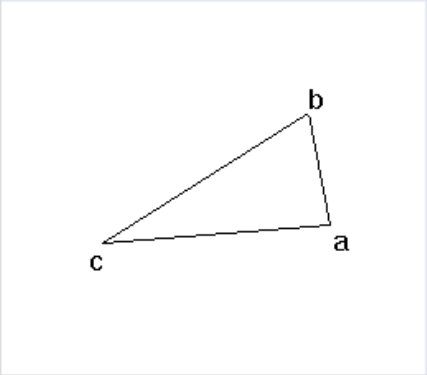


# OBO: Dreiecksspezifische Daten

Dreieck 23279 Struktur: DGM

Daten aus Geländemodell: DGM\_GEKO

Koordinaten	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Höhe Bruchkante
Punkt a:	722602.67 m	5371645 m	= 424.89 m	0 m
Punkt b:	722602.37 m	5371646.59 m	= 424.86 m	0 m
Punkt c:	722599.46 m	5371644.75 m	= 424.93 m	0 m
Schwerpunkt:	722601.5 m	5371645.45 m	424.89 m	0 m



Geometrische Eigenschaften

Fläche (3D): 2.5932 m<sup>2</sup>    Fläche (2D projiziert): 2.5925 m<sup>2</sup>    Neigung: 2.36 %

Daten aus Oberflächenabflussberechnungsobjekt: DGM\_GEKO

Bodencharakteristika (Versickerungsmodell)

Dauerverlust: 0 l/s\*ha  
Endversickerung: 20 l/s\*ha  
Anfangversickerung: 166.67 l/s\*ha  
Rückgangskonstante: 0.0555  
Bodenspeicher: 15.8562 mm

Rauheit  
konstant: 60 mm  
wasserstandsabhängig:

Hydraulische Werte und Parameter

Abflusswerte:

Fläche direkt berechnen  
 Regen auf angrenzende Dreiecke verteilen (Randverteilung)

berechnete Häufigkeit:   
Wasserstand: 0.3016124 m  
Wasserstand über NN: 425.19 m

Individuelle Berechnung	
Regenkurve	Anteil





Zeile einfügen    Zeile löschen

Abbrechen    OK

Parameter & Ergebnisse: OBO

- Trennung von **DGM-Struktur** und **hydraulischen Parametern und Ergebnissen!**
- Klar ersichtlich, was wo gespeichert ist!

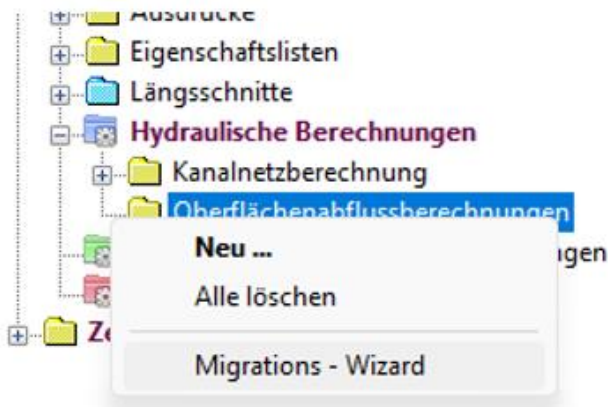
# OBO: Unterschiedliche Icons für Geländemodelle im Baum

- **Kopplung zu OBOs** macht Geländemodelle erst berechnen- / **verwendbar**
- => „Zustand“ der Kopplung wird im Projektbaum durch **Icons** wiedergegeben:
  - Geländemodell-Icon **ohne Zusatz**: keine OBO-Zuweisung 
  - Geländemodell-Icon mit **Dreieck**: DGM ist OBO ohne Kopplung zu einer Hydraulikvariante zugewiesen 
  - Geländemodell-Icon mit **Doppelwelle** (wie bei Hydraulikvarianten): DGM ist OBO gekoppelt zugewiesen 
  - Geländemodell-Icon mit **rotem Fragezeichen**: DGM wurde in früherer Version berechnet, oder es wurden hydraulische Eingangsdaten / Parameter abgelegt aber es wurde noch kein OBO **automatisch generiert!** 

Der automatische Weg zu den OBOs für alte Projekte:  
**OBO-Wizard!**

# OBO: Wizard

- Wird ein **älteres Projekt** mit ++SYSTEMS V15 aufgerufen, öffnet sich der **OBO-Wizard automatisch**
  - Beim Zugriff auf das Kontextmenü des Geländemodell-Oberknotens im Baum
  - Beim Zugriff auf das Kontextmenü eines Geländemodells
  - Beim Versuch, das Projekt zu speichern (**Wizard muss mit OK beendet werden, um speichern zu können!**)
- Der OBO Wizard kann jederzeit auch manuell aufgerufen werden



## Funktionen des OBO-Wizards:

- **Erzeugt OBOs** aus vorhandenen Geländemodellen (DGM)
- Ermittelt **Koppelungen zu Hydraulikvarianten** und stellt diese ein
- Überträgt bereits **vorhandene Daten und Parameter**, die früher im DGM gespeichert waren in das erzeugte OBO (**und löscht sie im DGM**)
- Passt die **Datenstruktur** alter Berechnungsergebnisse an die neuen OBOs an (incl. **Ordner auf dem Datenträger**)

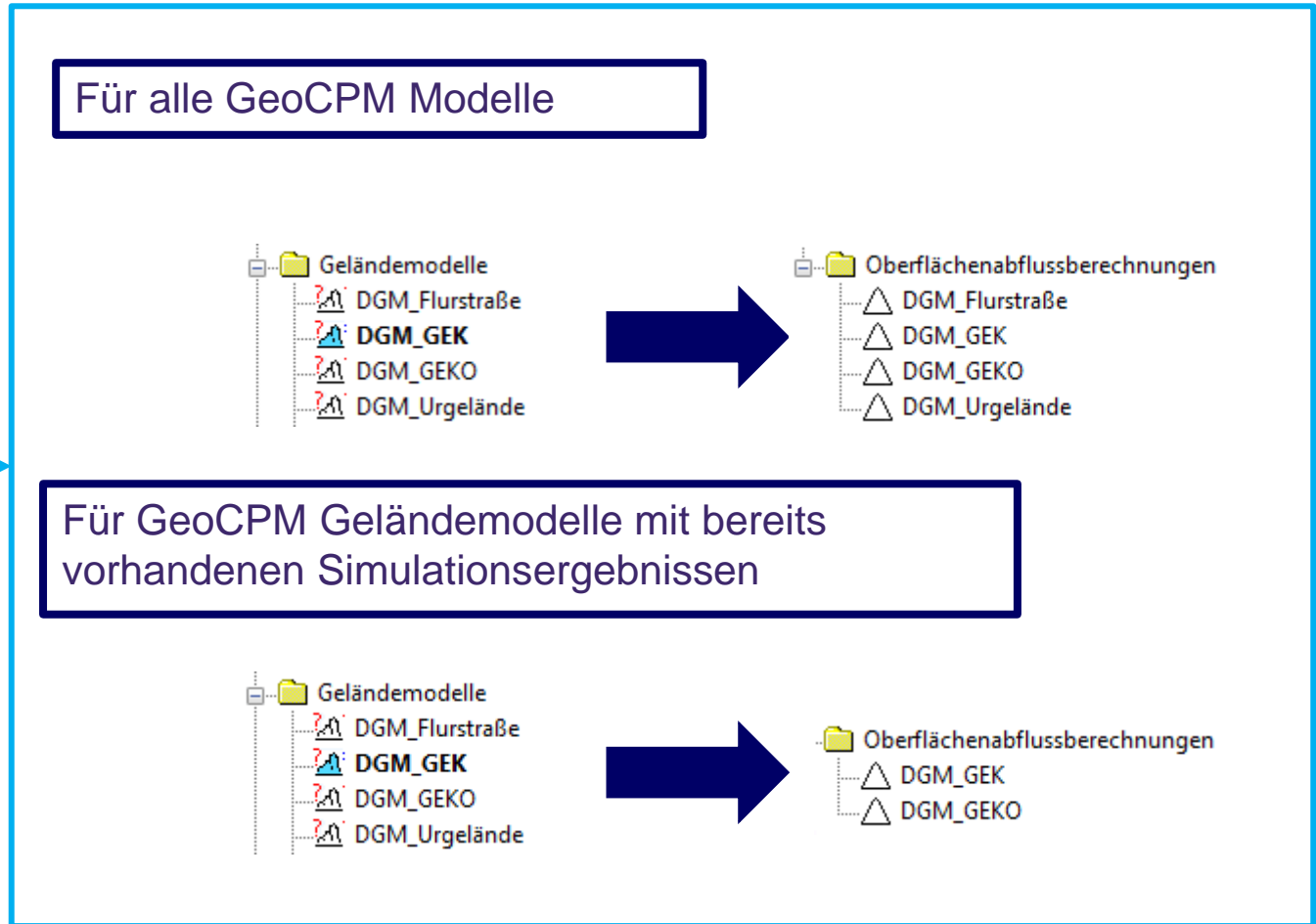
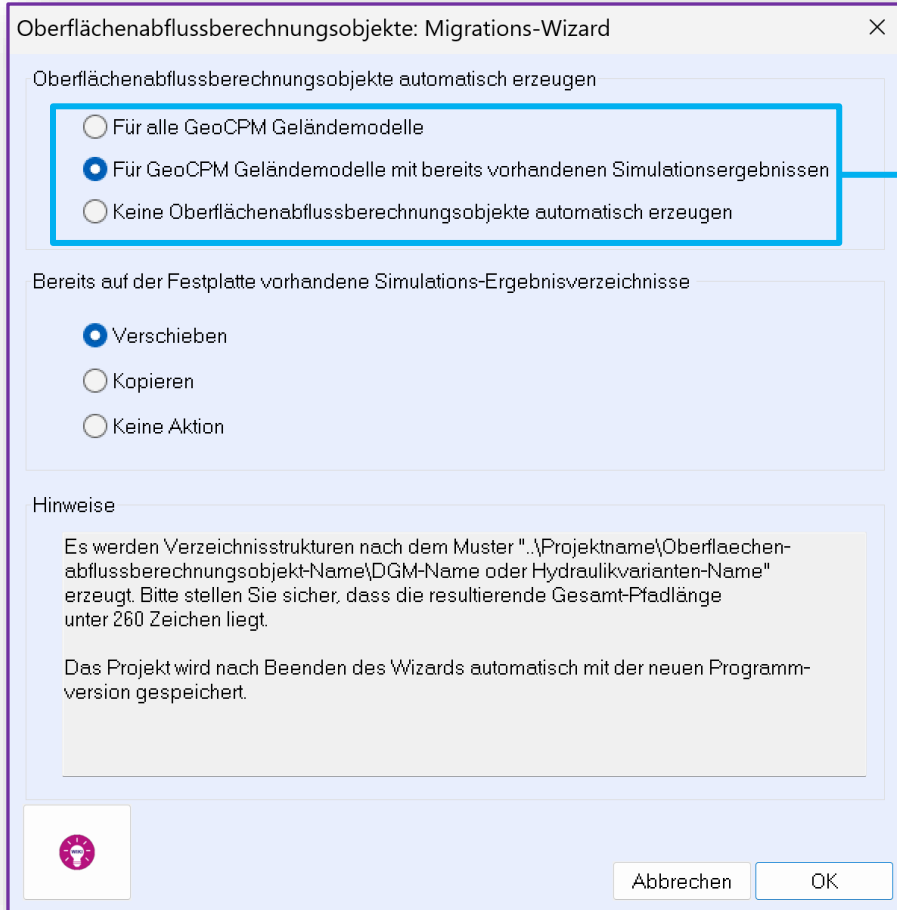
## Jedes OBO hat seinen eigenen Ordner mit Ergebnissen:

... \Projektname \OBO-Name\  
... \Projektname \OBO-Name \Ergebnisvariantenname  
... \Projektname \OBO-Name \DGM-Name

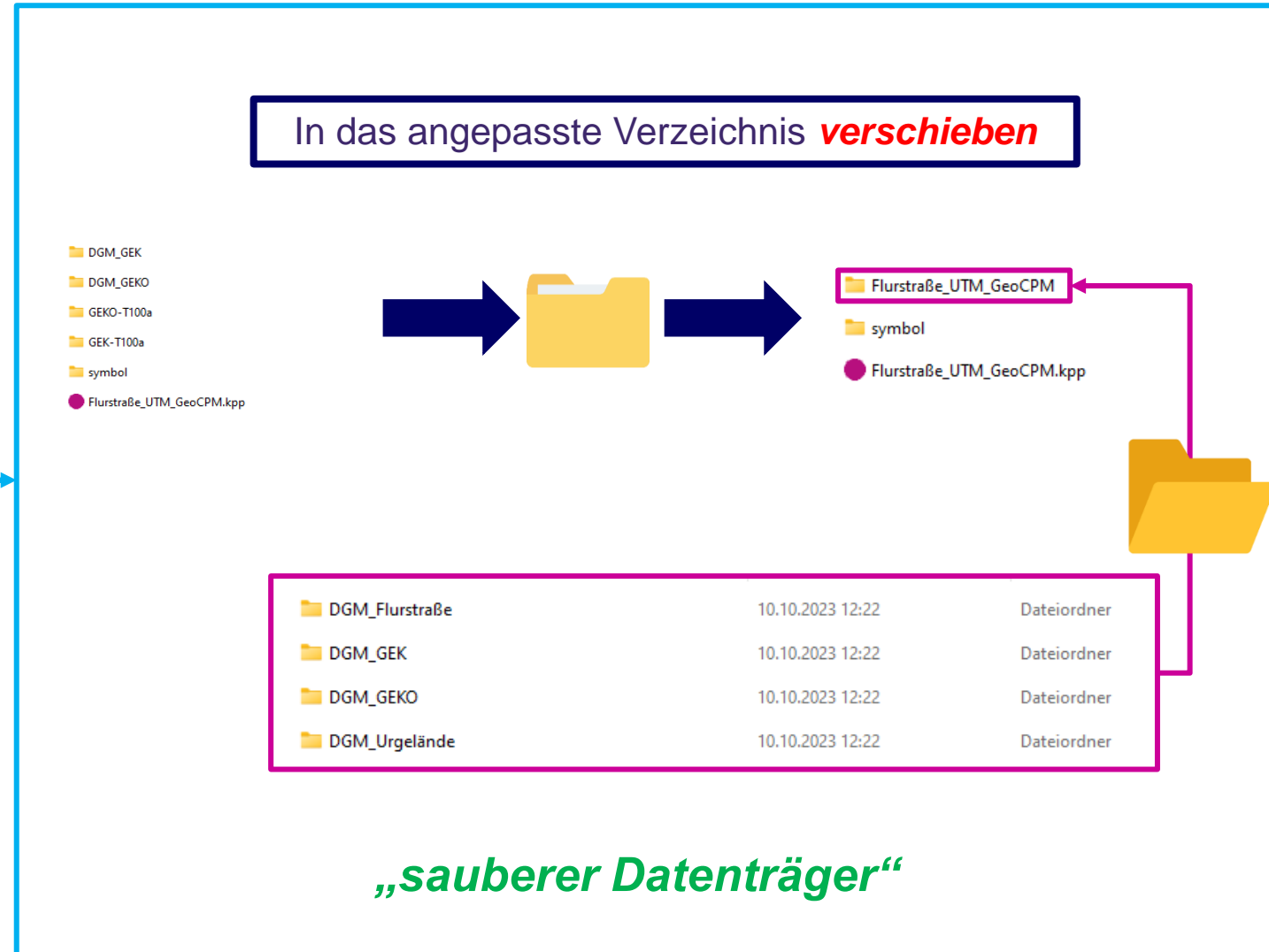
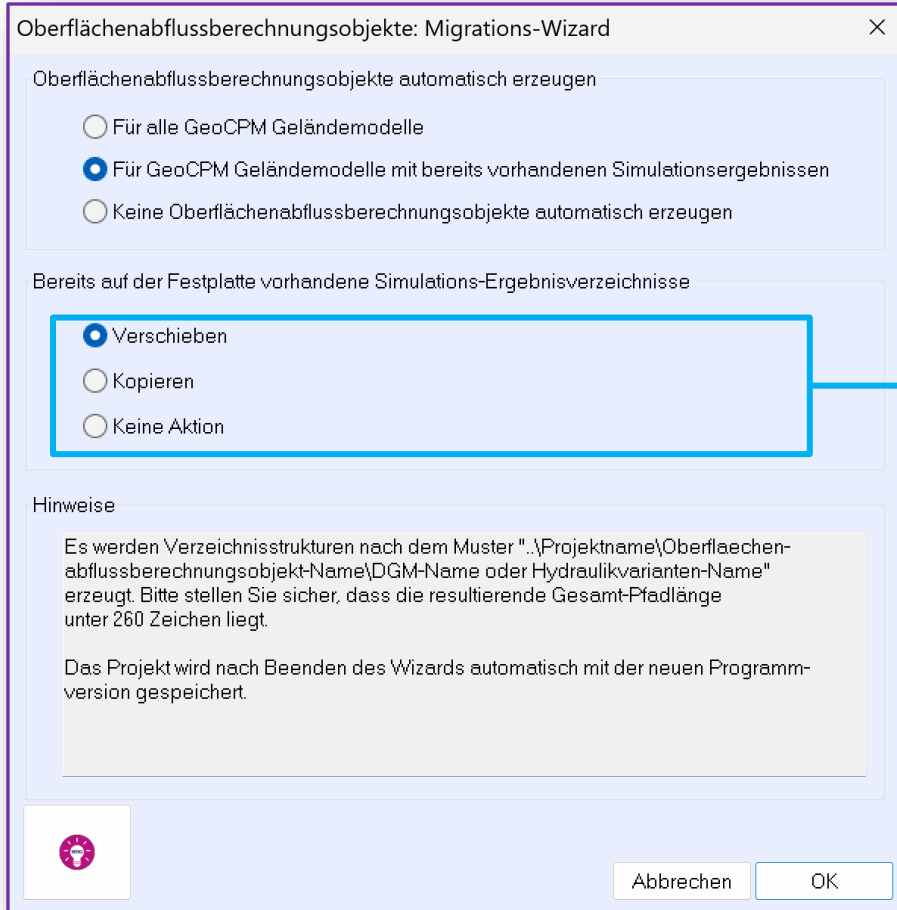


**Projektname-Layer:** kein Überschreiben von Ergebnissen bei mehreren Projekten in einem Ordner!

# OBO: Wizard: Optionen

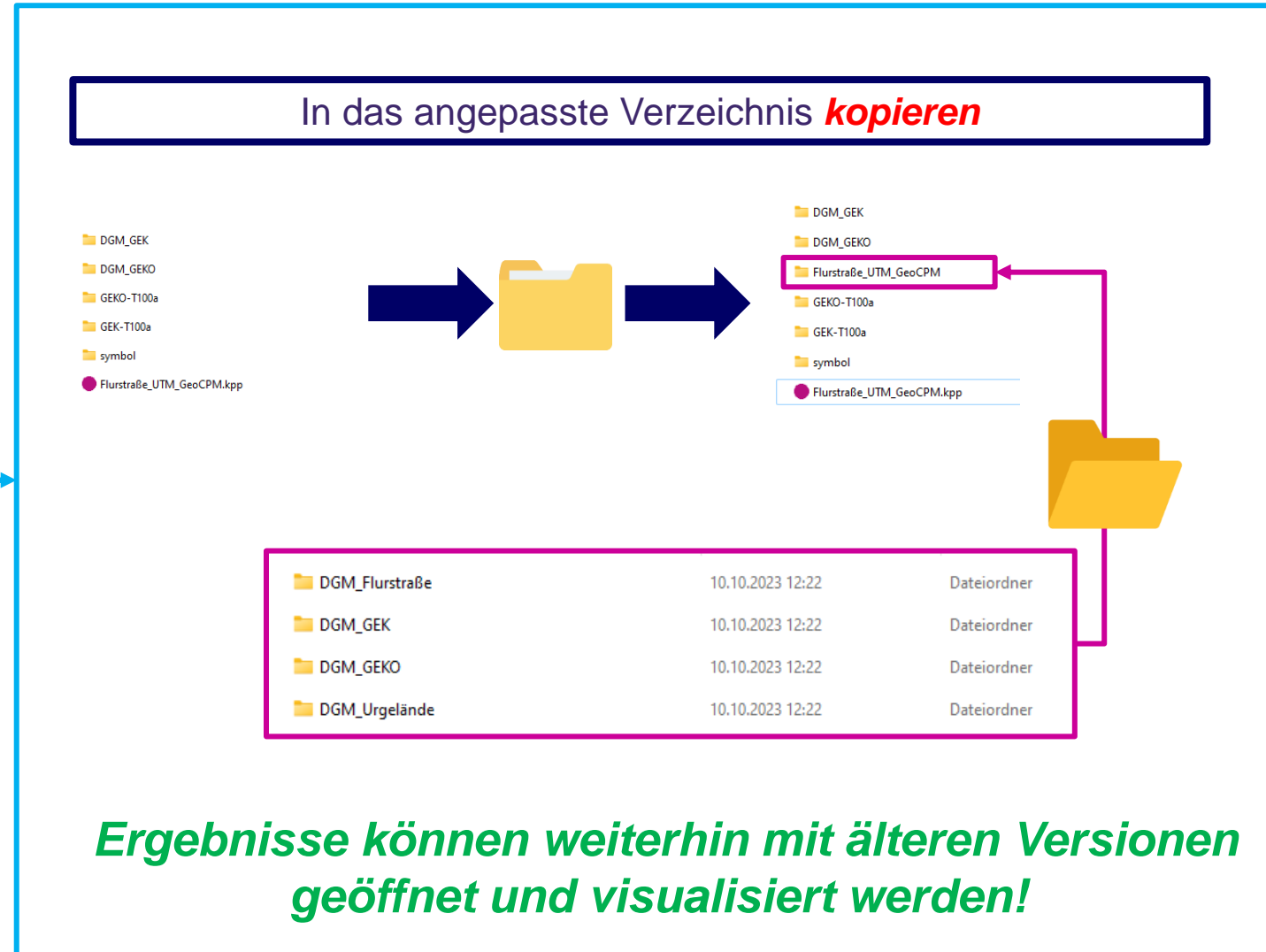
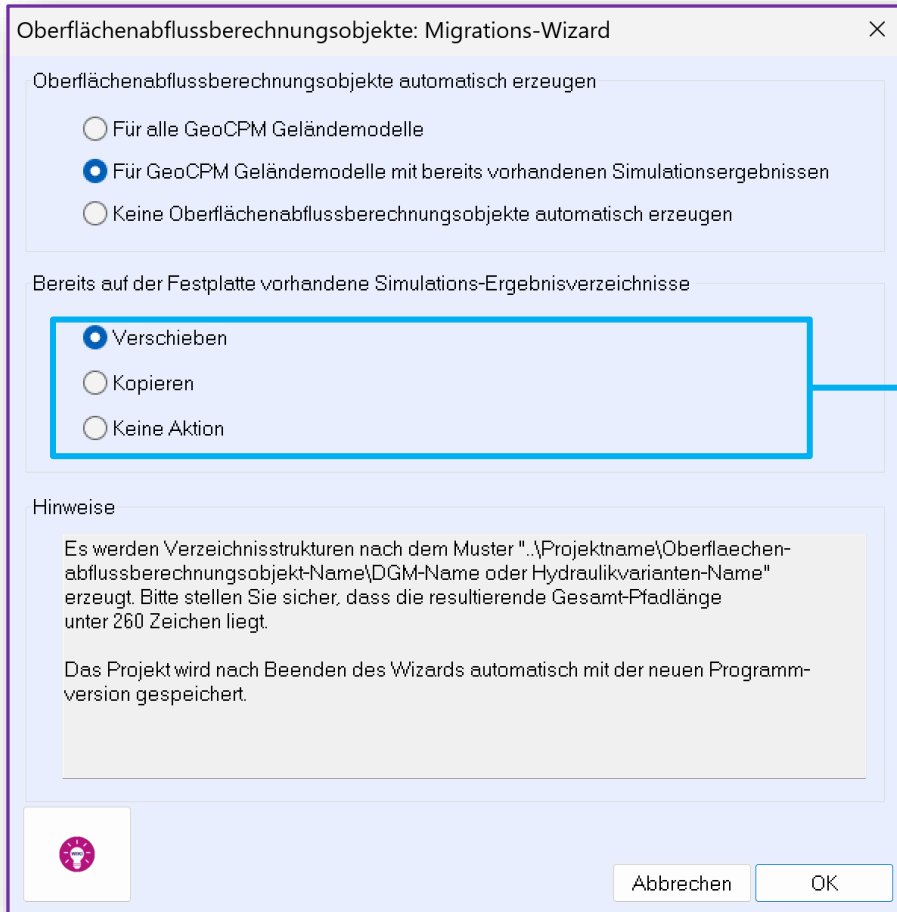


# OBO: Wizard: Optionen



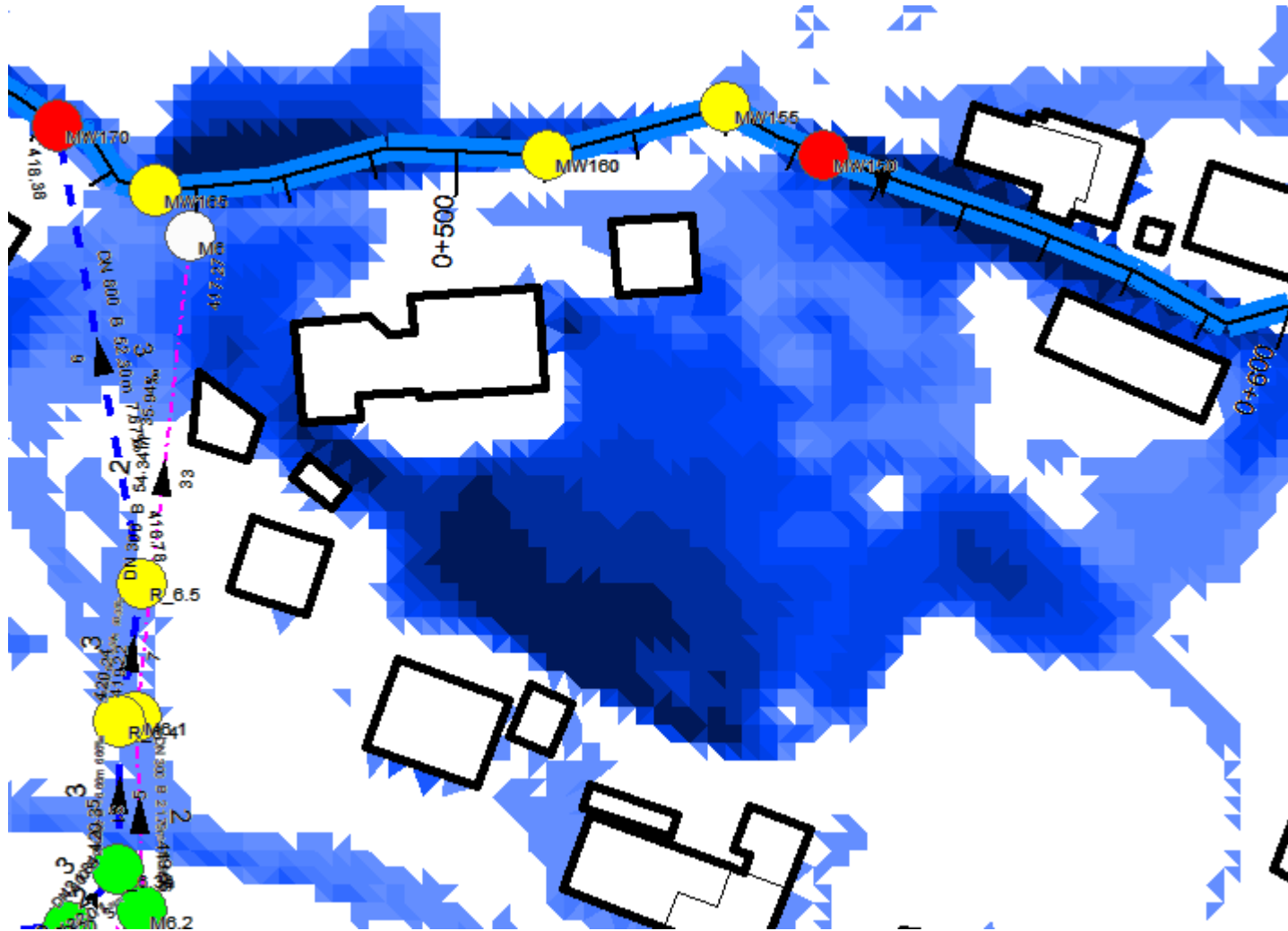


# OBO: Wizard: Optionen



# ZIEL:

Verbesserte Darstellung der Ergebnisse

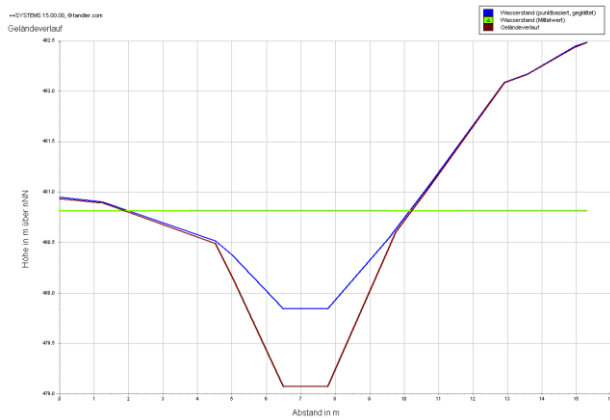


Neue

**GeoCPM-Wasserstände**

Im Geländeschnitt

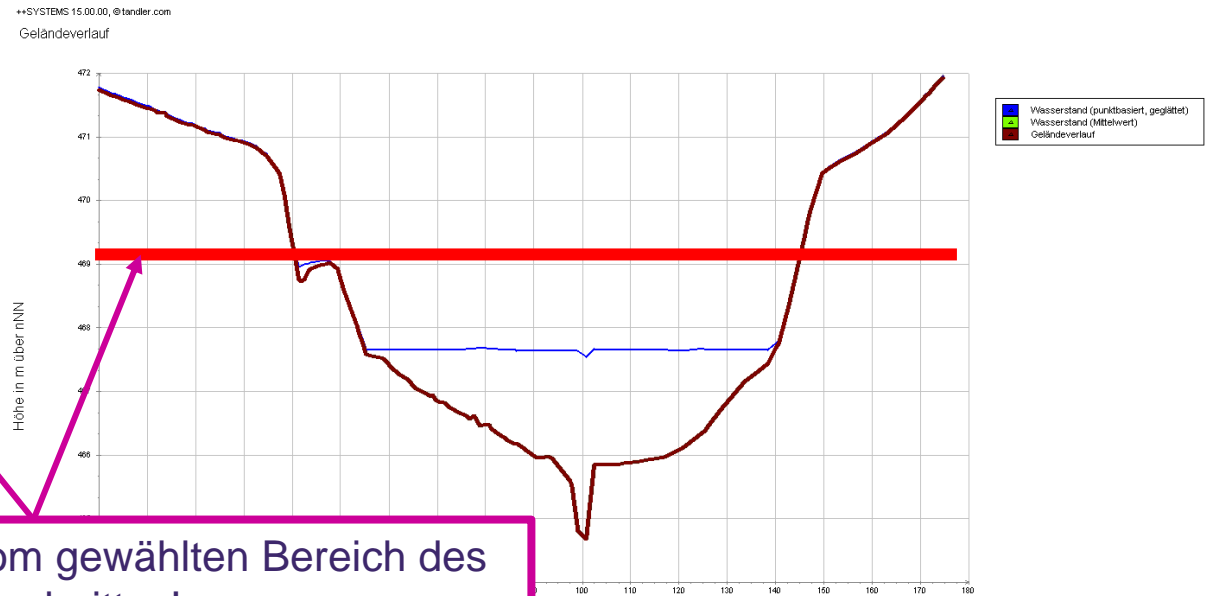
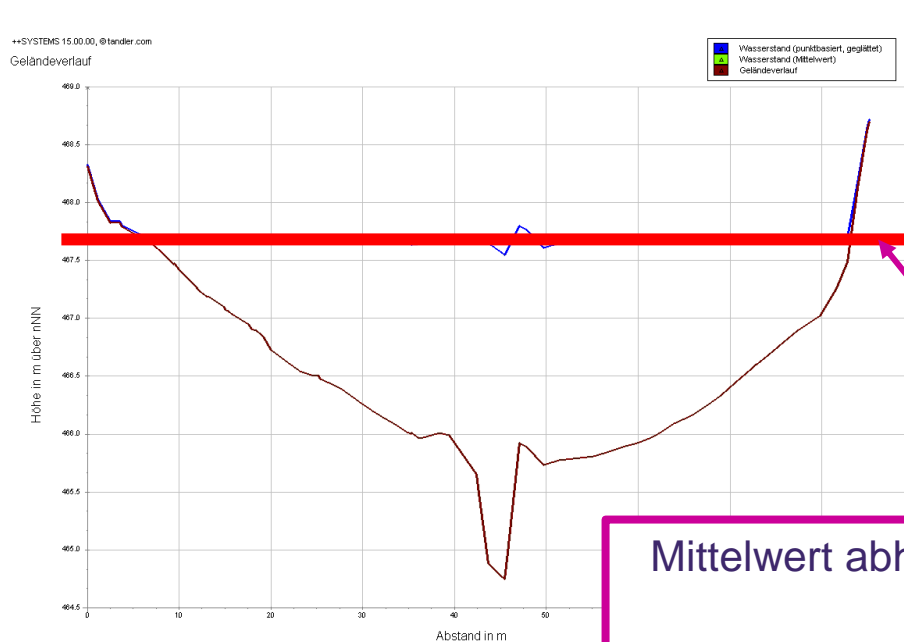
# Neue Wasserstände im Geländeschnitt



## Neuberechnung des Wasserstandes bei Geländeschnitt:

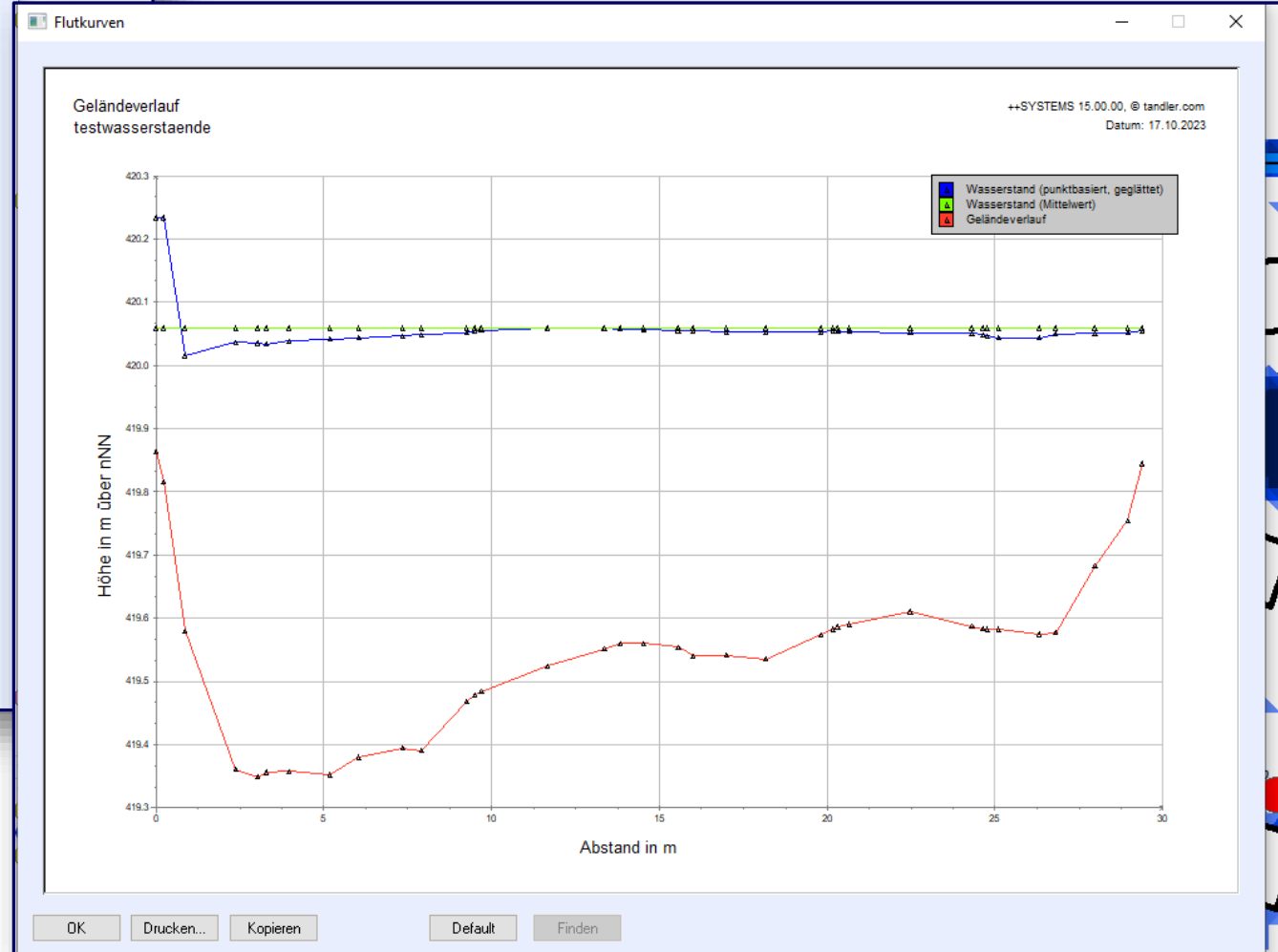
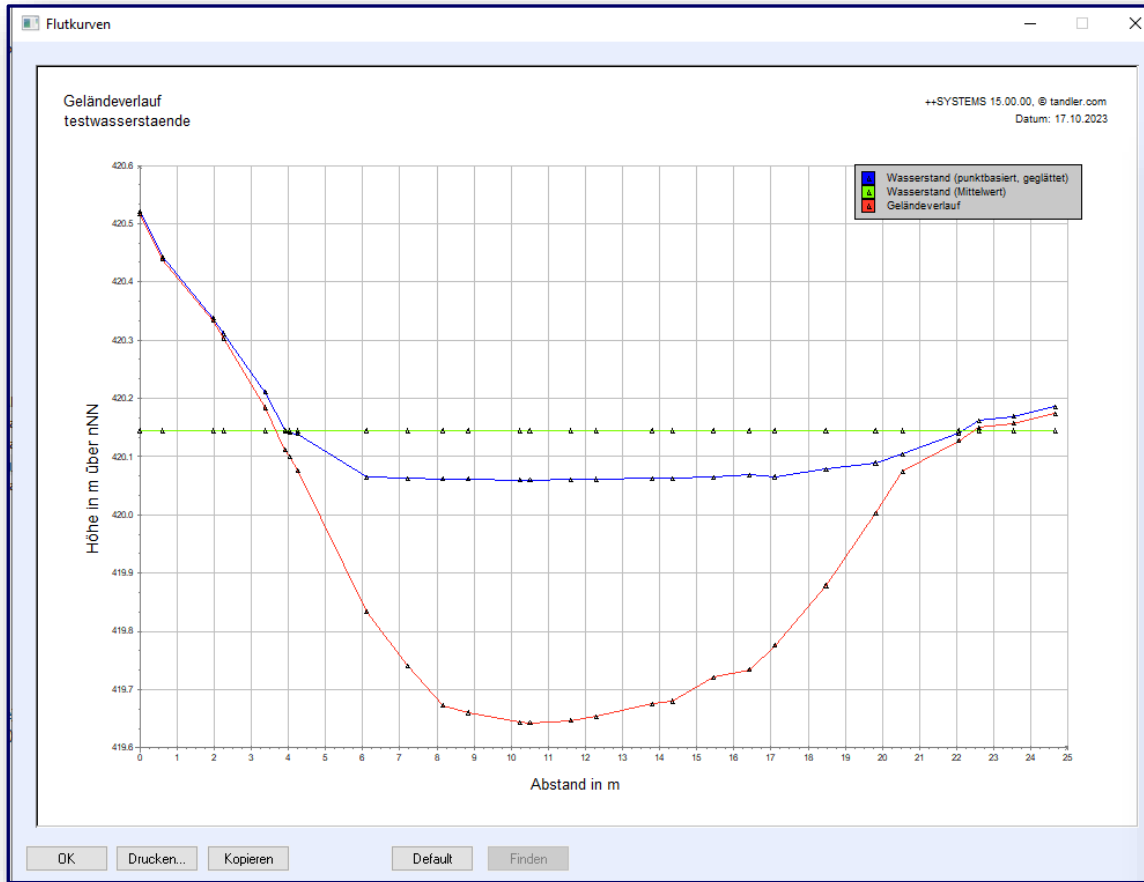
- Aus den Wasserständen für Dreieckschwerpunkte wird für **jeden Geländepunkt** ein Wasserstand gemittelt (aus allen angrenzenden Dreiecken, indirekt proportional gewichtet mit Abstand zum Dreiecksmittelpunkt und -Höhe)
- => dargestellter **Wasserstand ist deutlich glatter und realistischer**

Zusätzlich: **Mittelwert** für den ausgewählten Bereich wird dargestellt

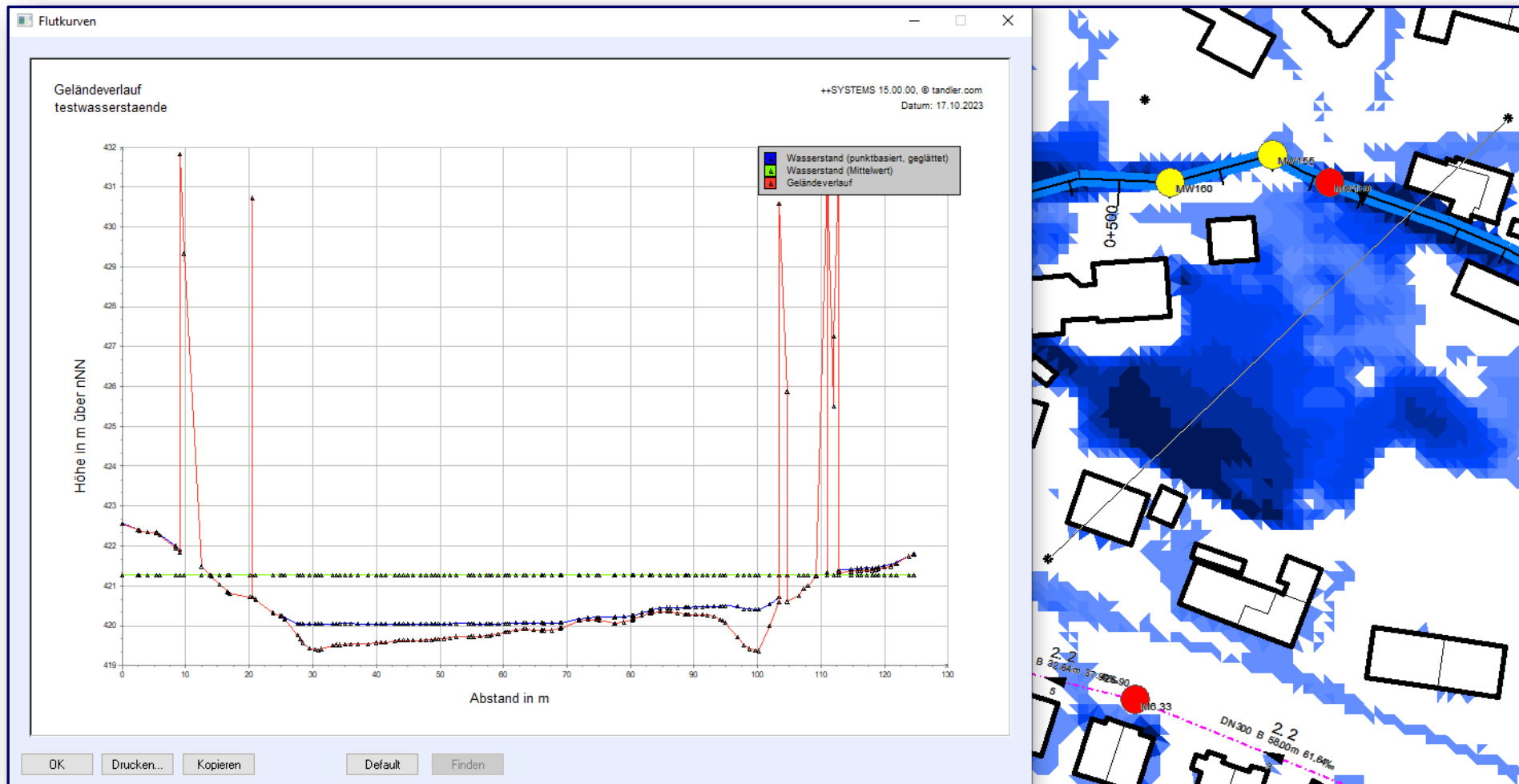


Mittelwert abhängig vom gewählten Bereich des Längsschnittes!

# Neue Wasserstände im Geländeschnitt

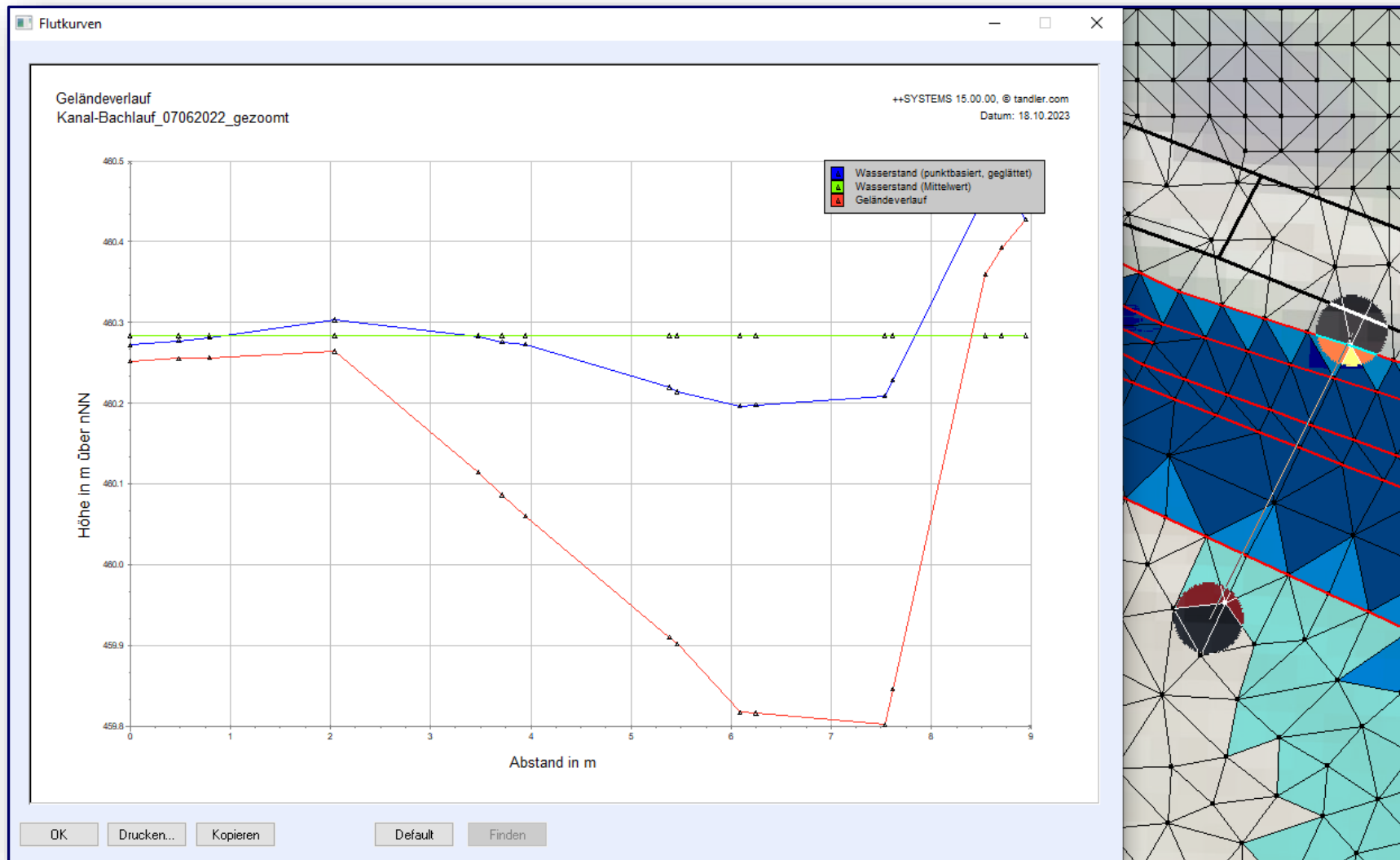


# Neue Wasserstände im Geländeschnitt

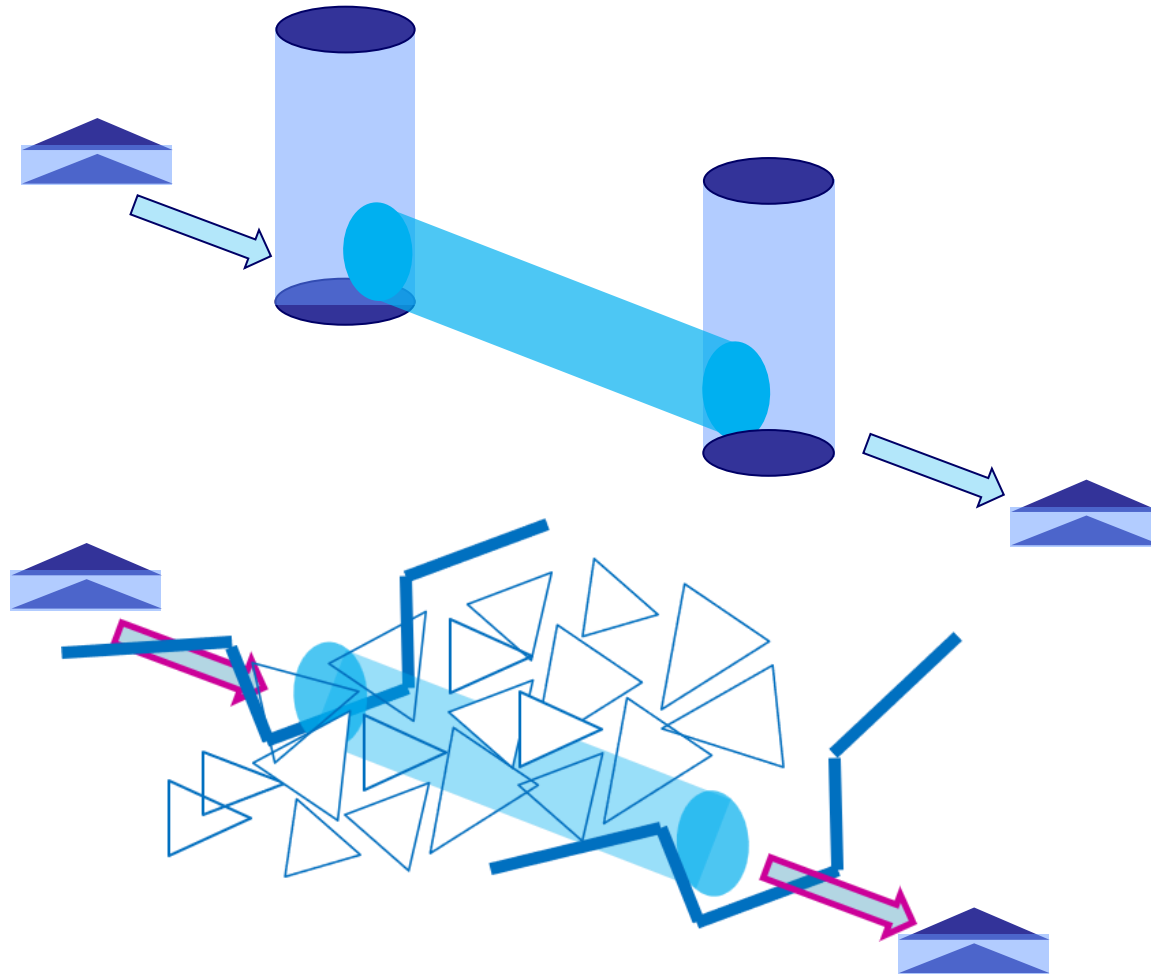




# Neue Wasserstände im Geländeschnitt



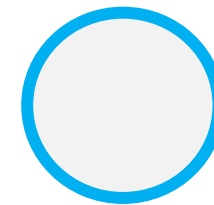
# GeoCPM Durchlässe



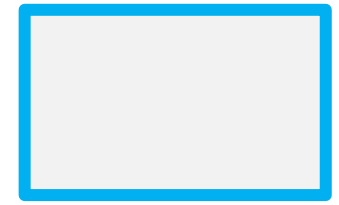
## Was ist das Ziel der „neuen“ GeoCPM Durchlässe?

- erhöhte Berechnungsstabilität für Gewässerdurchlässe mit hohen Durchflussmengen
- Berechnungszeit verkürzen für Starkregenprojekte ohne Kanalnetz
- „Einfacherer“ Einstieg in GeoCPM

Kreisprofil



Rechteckprofil



Bisher nur für Kreis und Rechteckprofile möglich! Weiterentwicklung für verschiedene Profile vorgesehen!

# GeoCPM Durchlässe - Dateneingabe

## Auswahl der Berechnungsart

Abschnitt - 0.0.1/1 (Retention\_Einlauf-Retention\_Auslauf) Regenwasser, Strasse ""

Allgemein Geometrie Bau Ansicht Anschlussleitungen Zuflüsse Hydraulik **GeoCPM** Inspektion Bewertung Attribute Popupinfo\_Standard

Berechnungseinstellungen

in GeoCPM Berechnung berücksichtigen

maximaler Durchfluss 0.00 l/s  beschränkt auf eingegebene Durchflussrichtung Vollfüllungsleistung

hydrodynamisch

Haltungsattribute für direkte GeoCPM Berechnung

Profil	Kreis	
Profilhöhe	500	mm
Profilbreite	300	mm
Länge	10.00	m
Rauheit	0.70	mm

## Angaben zum Durchlass

- keine Verknüpfung mit Haltungsdaten Hydraulik
- Zugriff über Ausdrücke, Eigenschaftslisten und markierte ändern
- Profile sind vordefiniert und aktuell nicht änderbar

# GeoCPM Durchlässe - Berechnungsvarianten

Zwei Berechnungsvarianten stehen zur Verfügung

Berechnungseinstellungen

in GeoCPM Berechnung berücksichtigen

maximaler Durchfluss  l/s  beschränkt auf eingegebene Durchflussrichtung

hydrodynamisch

## Einfache Berechnung nach der Vollfüllungsleistung der Durchlässe

- Vollfüllungsleistung wird ermittelt aus den Schachtsohlen (Nicht Rohranschlusshöhen!)
- einfaches „weitschieben“ von Wassermengen an dem jeweilig ausgewählten Durchlass. Möglichkeit zur Fließumkehr gegeben
- Anwendungsmöglichkeit:  
Feste Drosselmengen in Ablaufbauwerken von Dämmen oder Hochwasserrückhaltebecken ohne hydrodynamischen Einfluss

Berechnungseinstellungen

in GeoCPM Berechnung berücksichtigen

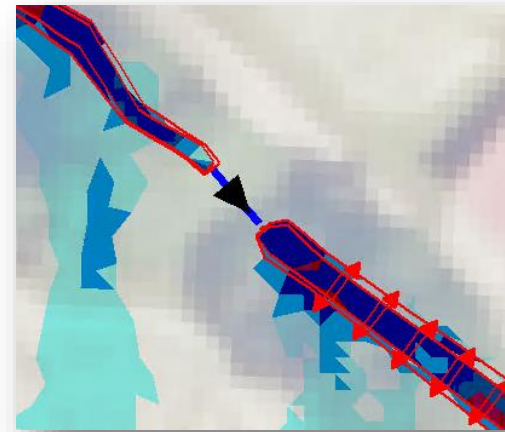
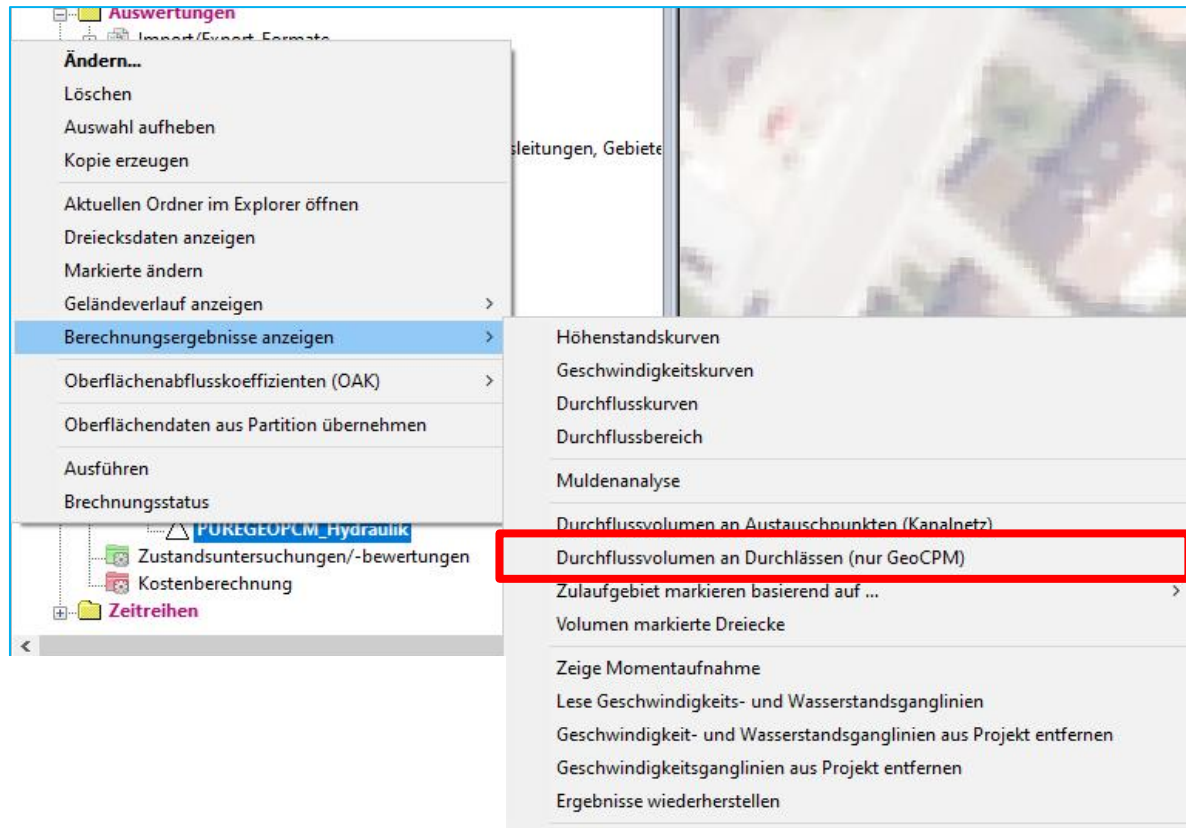
maximaler Durchfluss  l/s  beschränkt auf eingegebene Durchflussrichtung

hydrodynamisch

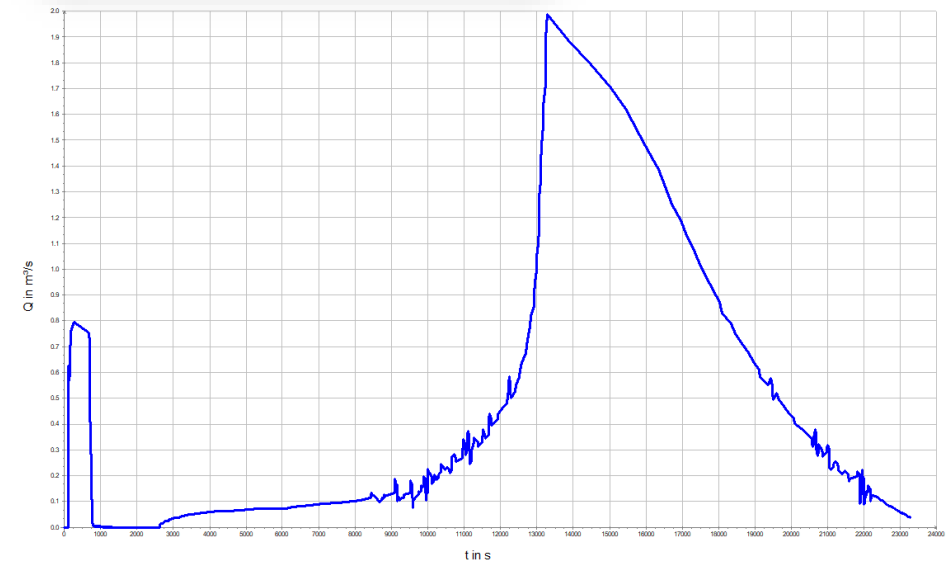
## Hydrodynamische Berechnung der Durchlässe anhand fixierter Parameter

- Hydrodynamische Berechnung der Durchflussmengen anhand Wasser- und Druckzuständen.
- abhängig von den festgesetzten Parameter im Haltungs-Tab GeoCPM
- Attribute vorhanden für die Übernahme der Stammdaten!

# GeoCPM Durchlässe - Ergebnisdarstellung



**Funktion aufrufbar  
auf Schacht und  
Haltungen**





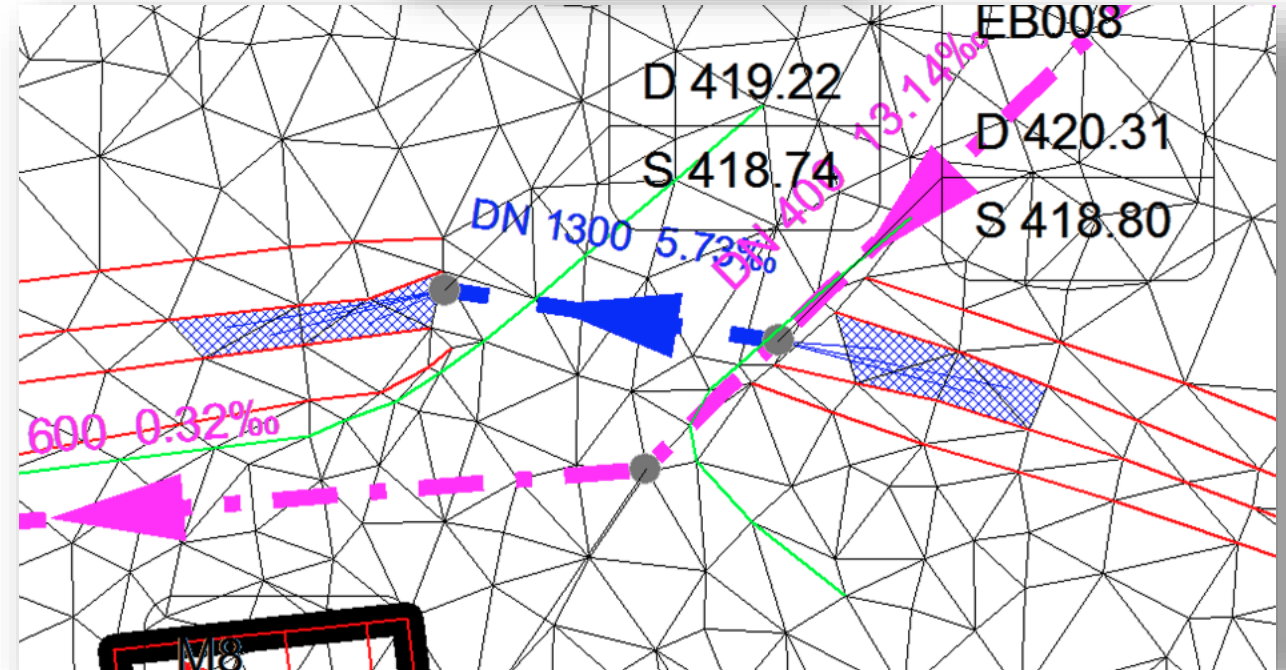
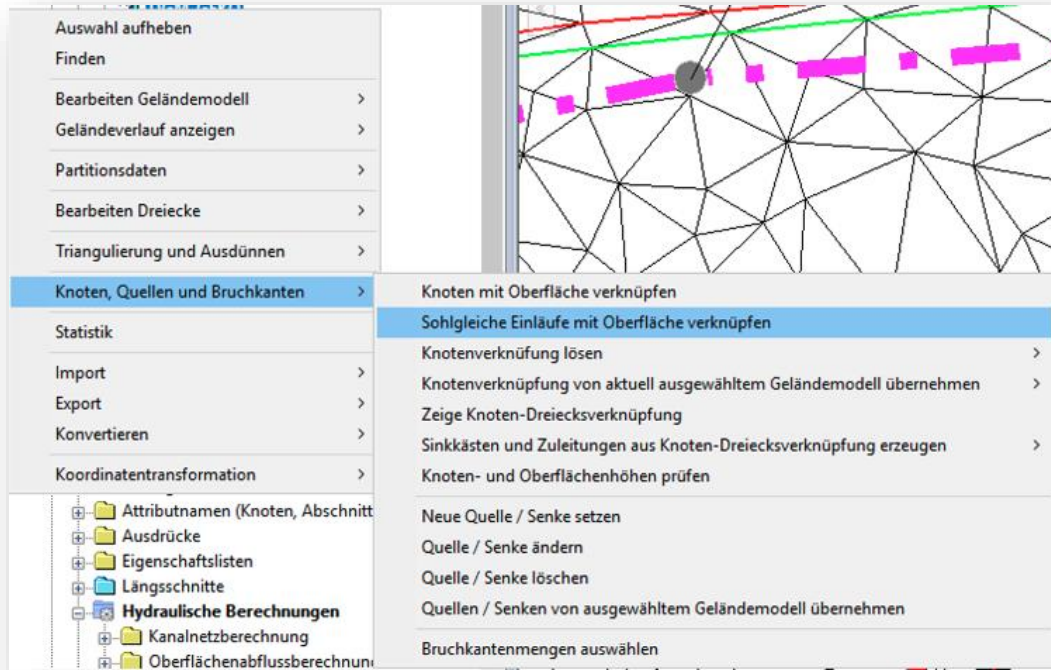
# Automatische Zuweisung von Dreiecken

- gilt für sohlgleiche Ein- und Ausläufe
- Steuerung über unterschiedliche Kriterien
- manuelle Nachbearbeitung möglich ggf. sogar nötig

Zuordnungsparameter

max. Sohlhöhenunterschied:	0.2	m
max. Radius für Zuordnung:	5	m
max. Dreiecksfläche:	20	m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/> Rauheit zwischen	200	und 500
<input checked="" type="checkbox"/> nur markierte Knoten		

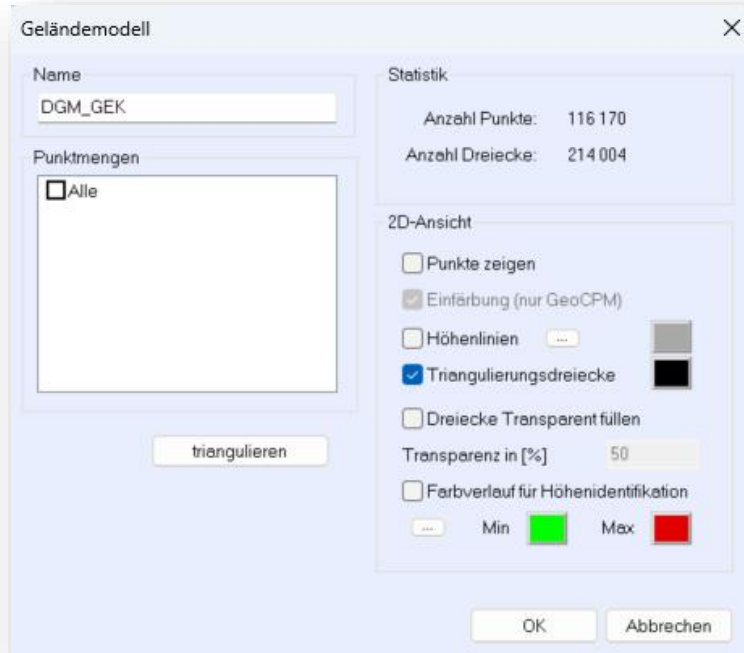
OK Abbrechen





# Neue Geländemodell Dialog

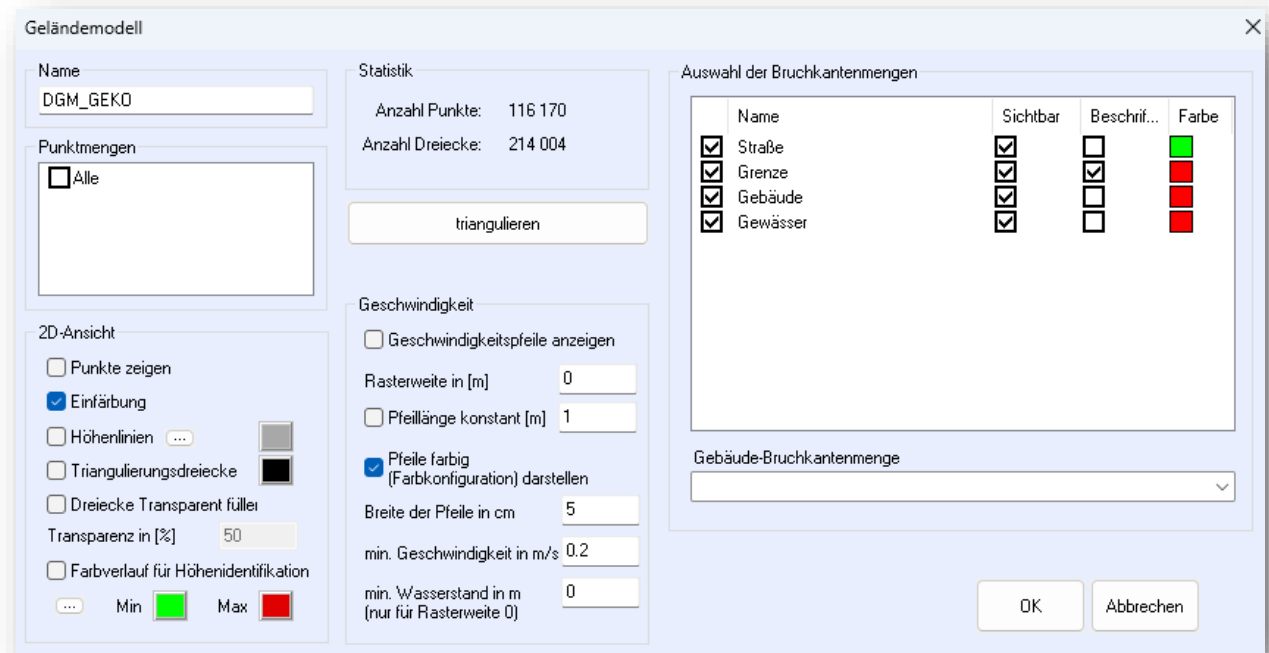
## ++SYSTEMS: Geländemodell Dialog



beschränkter Funktionsumfang

- einfach Ausdünnung
- Geländepunkte & Visualisierung

## GeoCPM: Geländemodell Dialog



Erweiterte Funktionsumfang

- Bruchkanten, Partitionsbedingte Ausdünnung
- erweiterte Import/Export Funktion

Unterschiedliche Dialoge aber **ein Geländemodell** für beides

# Neue Geländemodell Dialog

## Statistik:

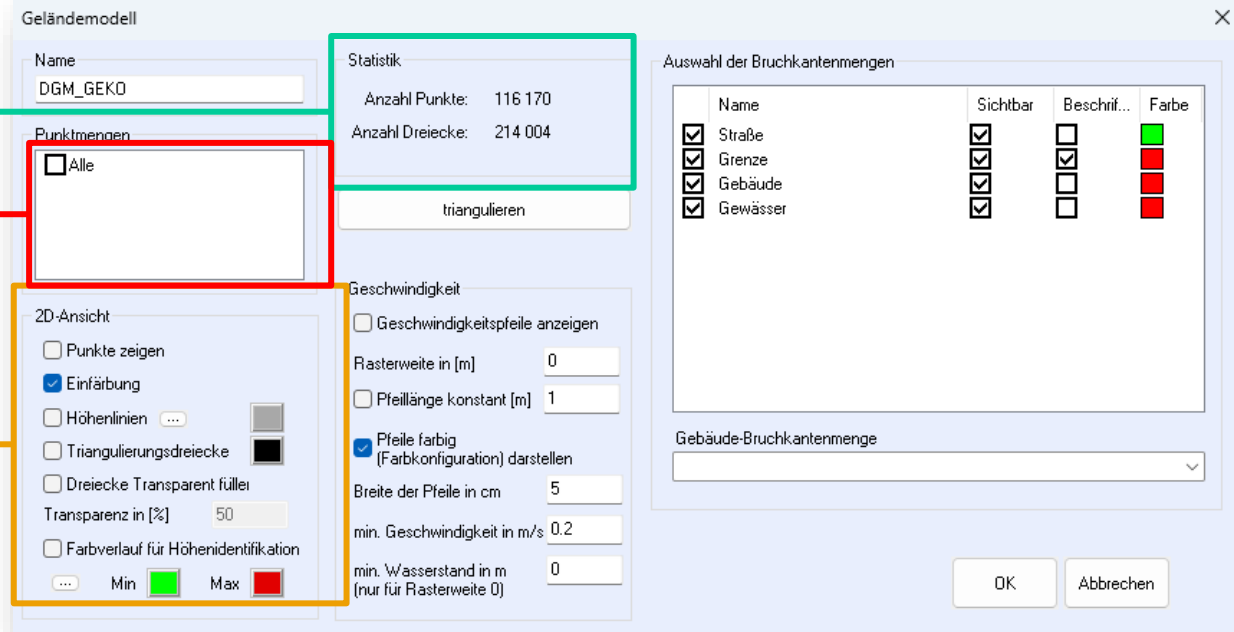
kurze Statistik der Punkteanzahl und der Dreiecke

## Punktmenge:

Punktmenge können weiterhin dem Modell zugewiesen werden, z.B. Vermessungspunkte!

## TIPP:

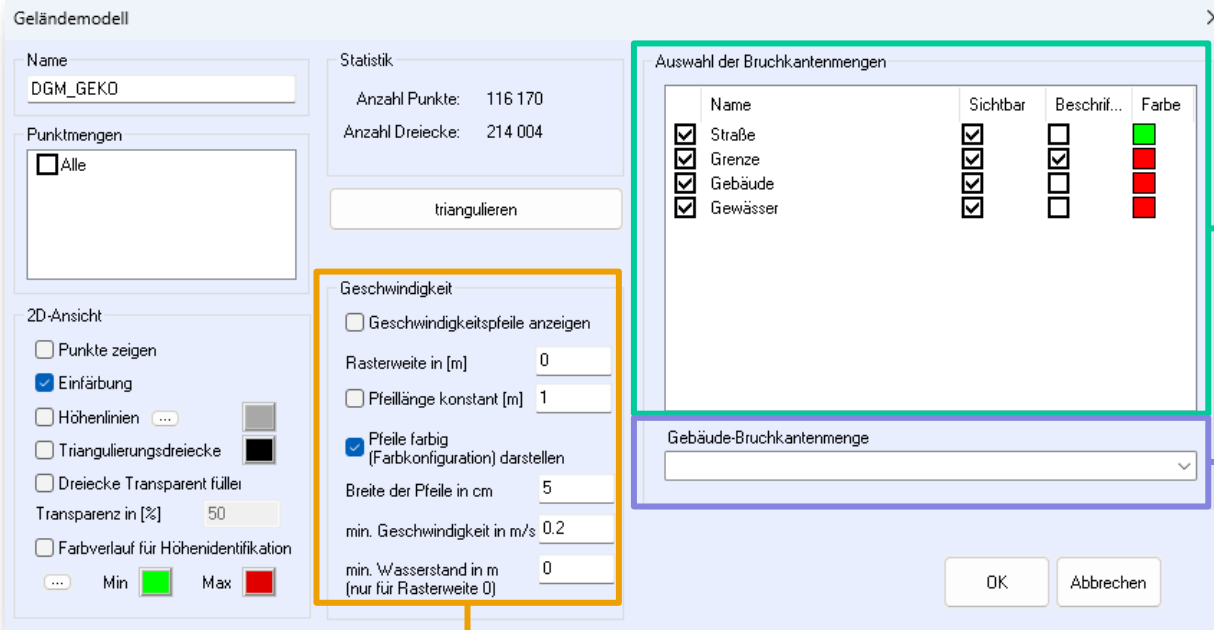
- sparsam mit den Punkten in der Punktmenge umgehen!
- je mehr Punkte desto größer und langsamer das Modell!
- Punktmenge werden nicht bei der Ausdünnung berücksichtigt!



## 2D-Ansicht:

- Steuerung der Ansicht
- Darstellung von Informationen im Geländemodell!

# Neue Geländemodell Dialog



## Auswahl der Bruchkanten:

Hier wird jede Bruchkante aufgelistet:

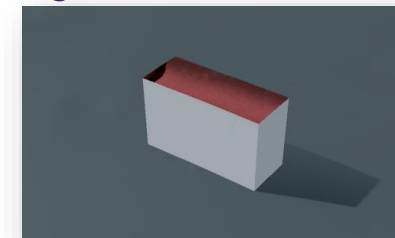
- schnelle und übersichtliche Zuweisung der Bruchkanten möglich
- Sichtbarkeit & Beschriftung individuell anpassbar
- Farbe individuell festlegen für jede Bruchkante

## Geschwindigkeitspfeile:

- Einstellungen für die Fließgeschwindigkeiten setzen
- erst sichtbar, wenn die Ergebnisse in das Modell importiert wurden!

## Häuserdarstellung Geo3D

- Auswahl der Häuserbruchkante für die Darstellung in Geo3D



# Bruchkanten – neue Namen, bessere Vorstellung

## aufgesetzte Bruchkante

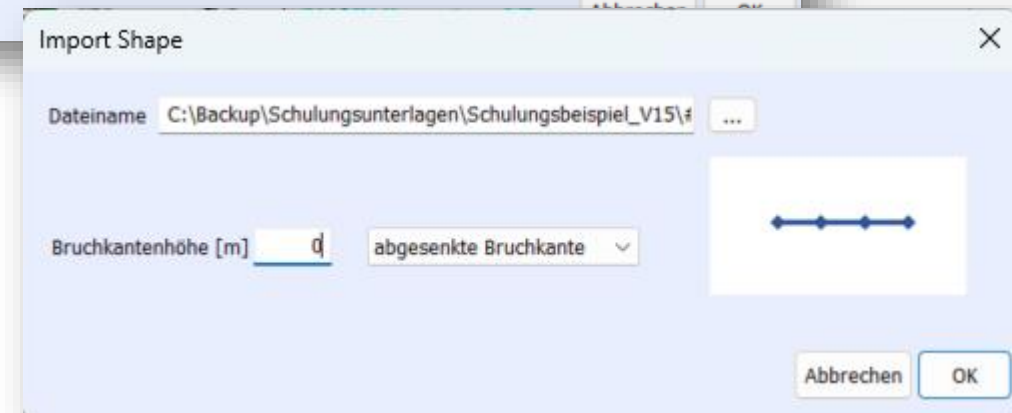
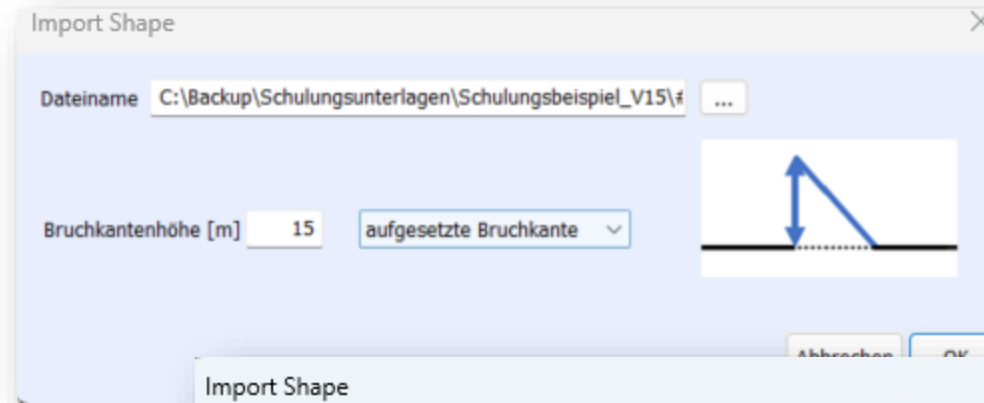
- ehemals Häuserbruchkante

## abgesenkte Bruchkante

- ehemals Gehwegsbruchkante

## Nullbruchkante

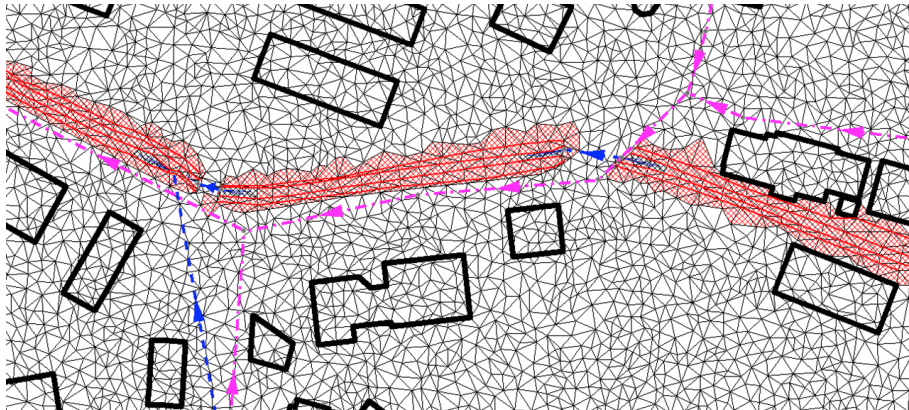
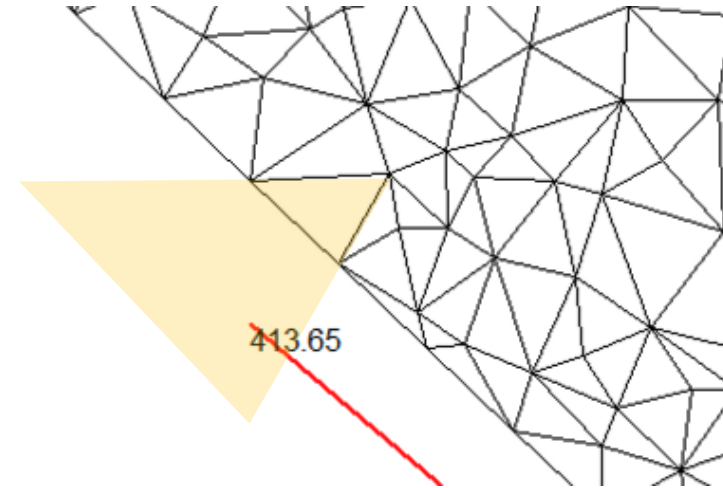
- keine separate Bezeichnung
- separate Darstellung, wenn aufgesetzte oder abgesenkte BK mit Bruchkantenhöhe 0



# Bruchkanten

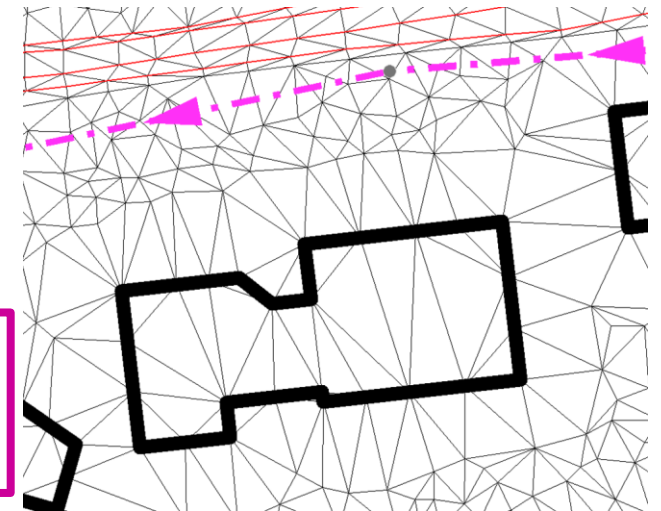
## Extrapolation von Punkthöhen

- Digitalisieren
- Import DXF
- Import SHAPE
- Punkthöhen aus Geländemodell übernehmen



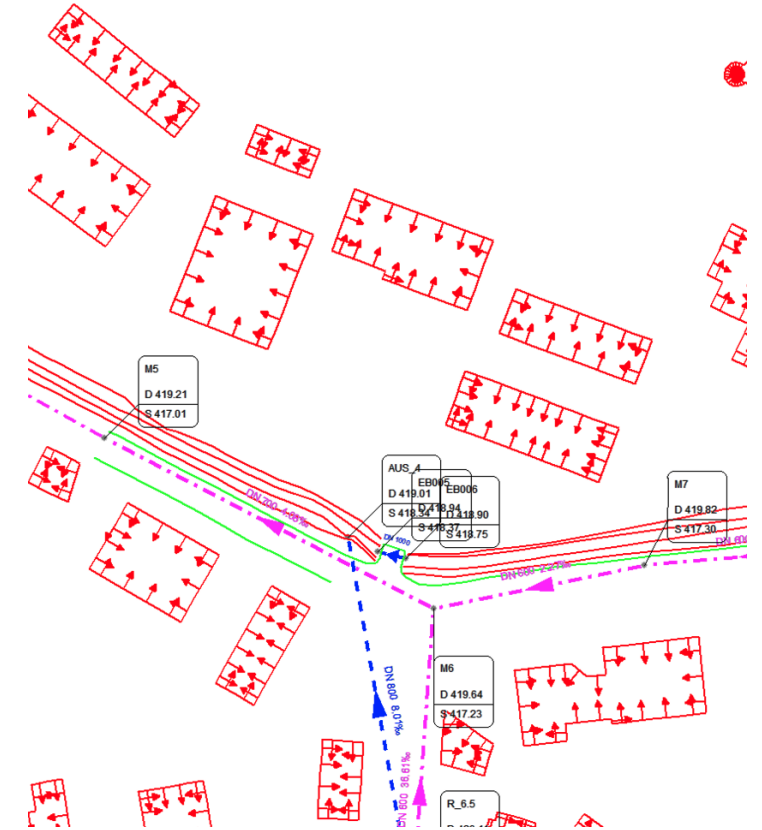
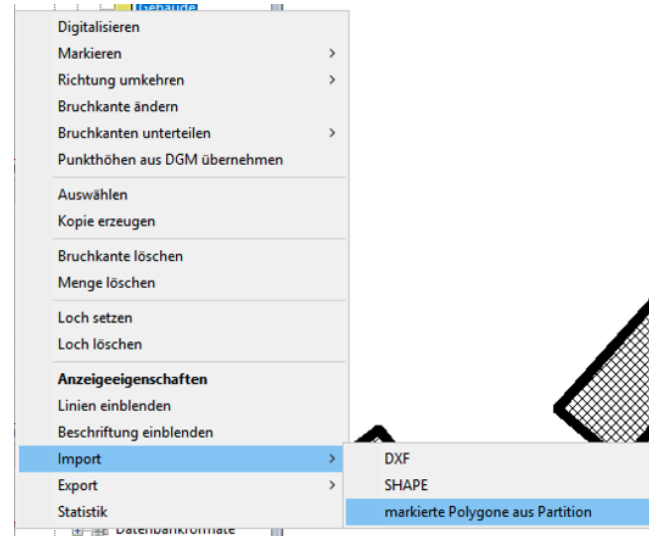
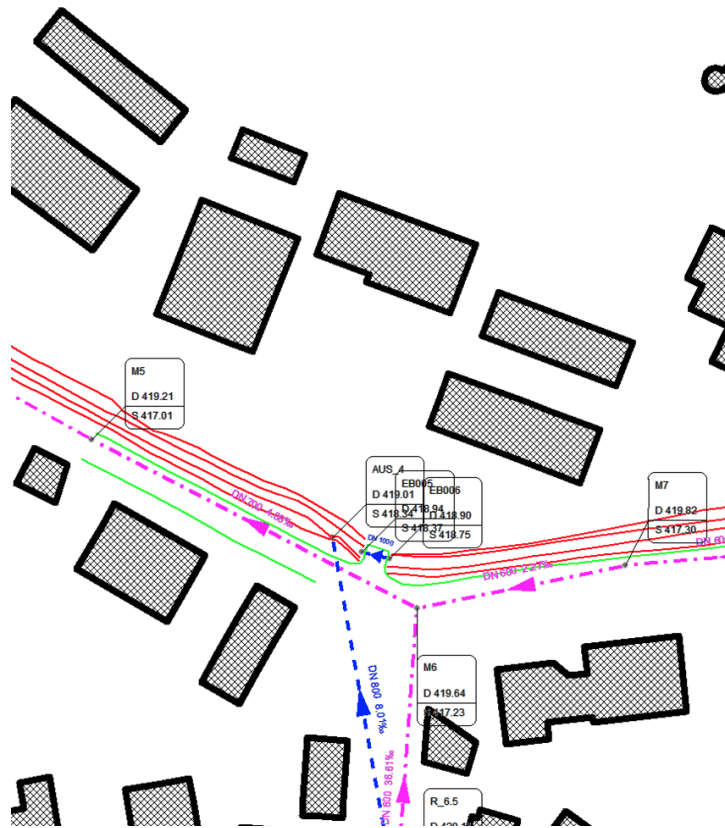
Markiere Dreiecke anhand von einer ausgewählten Bruchkantenmenge

Strukturbasierte Ausdünnung nur für markierte Bruchkantenmenge



# Markierte Partitionsflächen als Bruchkantenmenge übernehmen

- bisher muss hier immer der Umweg über einen Shape-Export gegangen werden
- direkte Datenübernahme ohne Übertragungsverluste oder Ungenauigkeiten

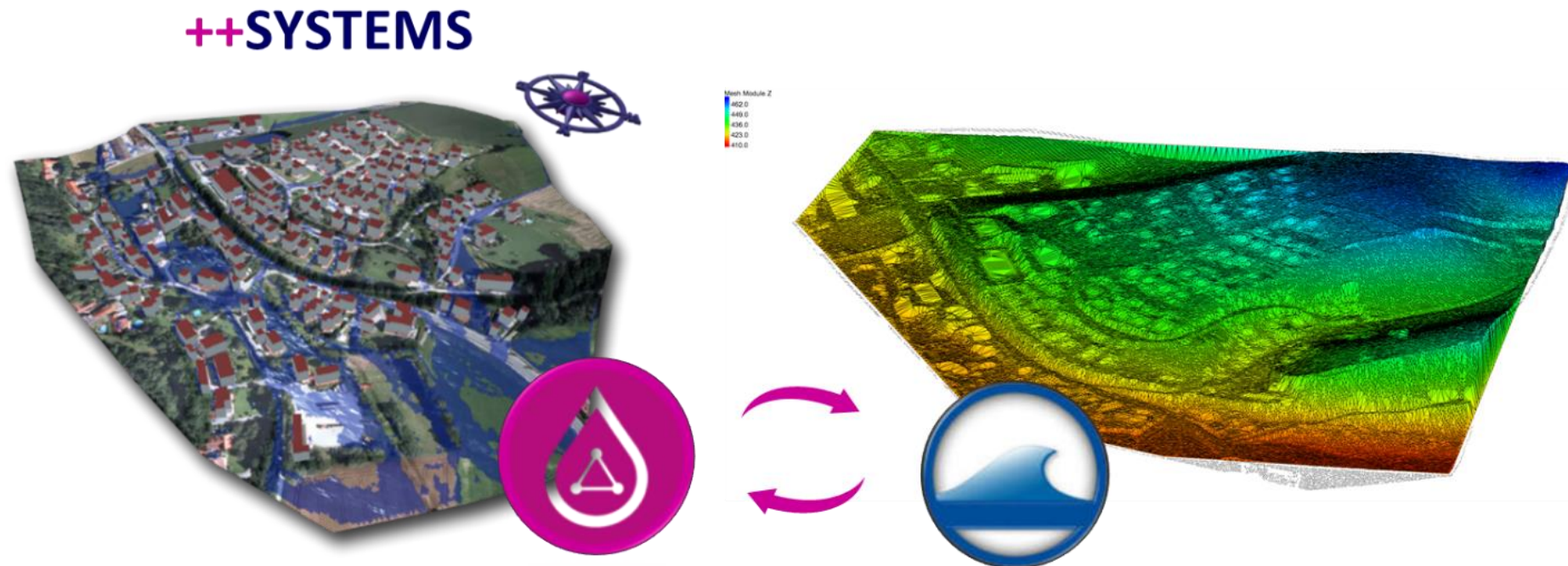




# Export-Format: .2dm

## Ziel der erweiterten Schnittstellen:

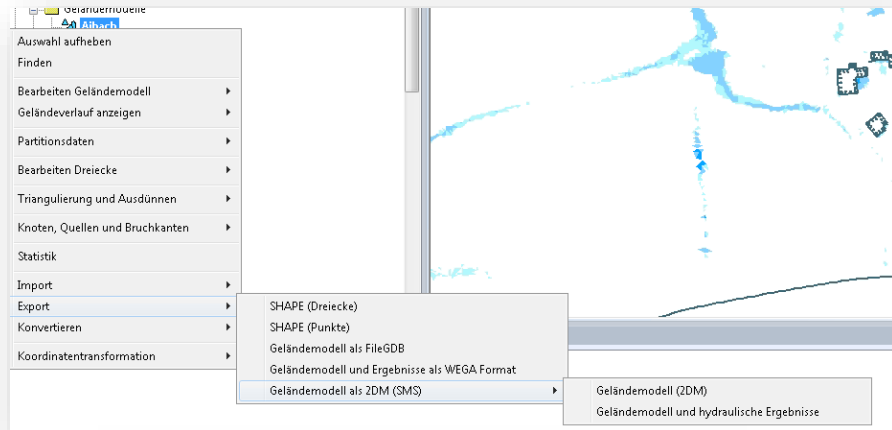
- Übernahme von Bestandsdaten von historischen Projekten
- Offenheit gegenüber den Auftraggebern und Dienstleistern
- Vermeiden von grundlegendem Neuaufbau, wenn möglich



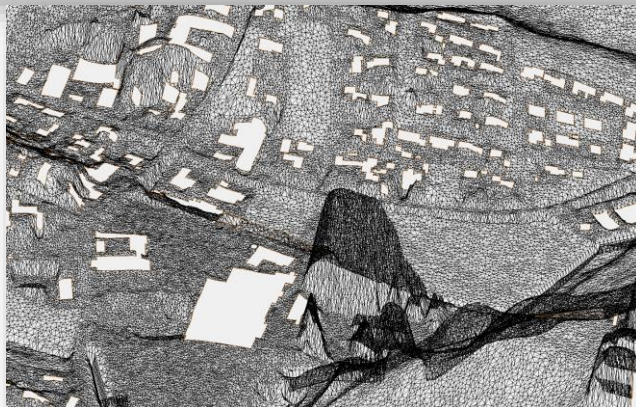
# Hydro\_As2d - Ergebnisausgabe

## Ziel der Ergebnisausgabe im Hydro\_As2d:

- Übernahme der Daten in die offizielle Geodatenbank des LFU in Bayern
- schneller Abgleich der Ergebnisse für Behörden im SMS-lesbaren Format



depth.dat  
veloc.dat  
wspl.dat  
wspl\_max.dat



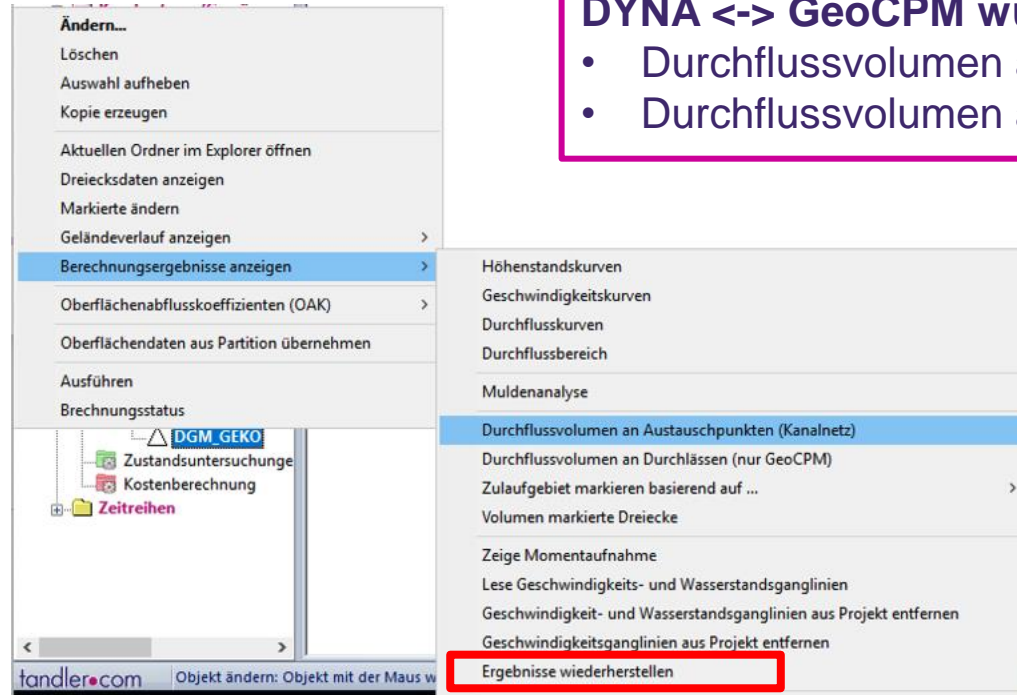
## Besonderheit:

Häuserbruchkanten werden erkannt und für diese Bereiche werden keine Daten ausgegeben

Gebäude-Bruchkantenmenge

Aibach-Gebäude

# Änderungen im den Ergebnisfunktionen



## DYNA <-> GeoCPM wurde aufgeteilt:

- Durchflussvolumen an Austauschpunkten (Kanalnetz)
- Durchflussvolumen an Durchlässen (GeoCPM)

## Ergebnisse aus gekoppelten Berechnungen wiederherstellen

- Voraussetzung: alle Ergebnisse vollständig vorhanden
- Nachträgliches Einlesen möglich

# Weitere Komfortfunktionen

## Höhe der gekoppelten Dreiecke

Knoten "EB006", Strasse ""

Allgemein Geometrie Bau Ansicht Anschlussleitungen Hydraulik GeoCPM Attribute Schachtdaten

Knotenparameter für Austausch DYNA <-> GeoCPM

Einlaufquerschnitt in cm<sup>2</sup> (nicht berechnungsrelevant):

Verlustbeiwert (Überfallformel):

Verlustbeiwert (Schachtaustritt):

Länge des Überfalls in m:

Volumenaustausch erfolgt

über den Deckel

auf Sohlniveau (nur bei Ein- und Ausläufen wirksam)

Schachtein- und Schachtaustrittsverluste

Sohlhöhe Schacht:  m

mittlere Höhe der gekoppelten Dreiecke:  m

Berechnung Q für DYNA nach GeoCPM:

Berechnung Q für GeoCPM nach DYNA:

Gewicht des Deckels in kg  
(0 kg bedeutet, dass der Deckel nicht angehoben werden kann)

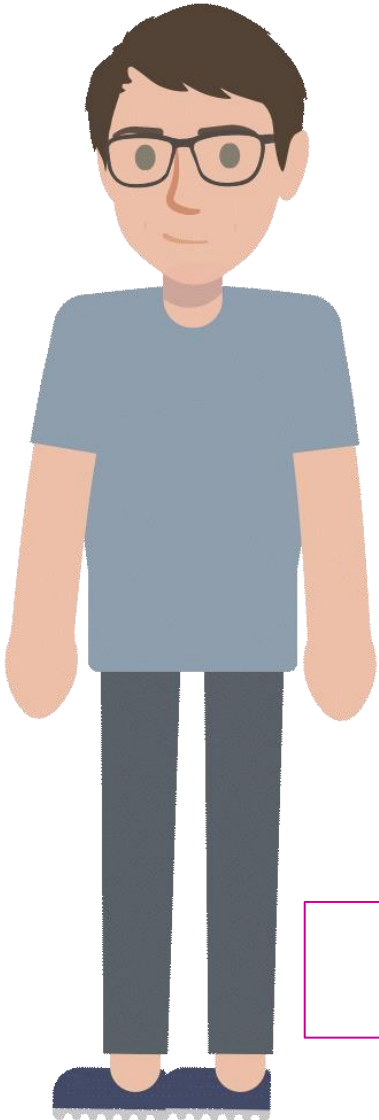
Fläche des Deckels in mm<sup>2</sup>

- Bruchkanten Beschriftungen werden ab einem Maßstab von 1:1000 automatisch ausgeblendet
- Grobmodell wurde als Anzeigemöglichkeit entfernt
- Demarkieren wird auch auf Bruchkantenmengen angewendet

- Statistik der Geländemodelle um mittlere Dreiecksgröße 3D erweitert
- Skalierung von Quellen und Senken anhand eines Faktors für die zugewiesene Zu- bzw. Abflusspende



# Warnmeldungen und Fehler



## Fehler und Meldungsliste

1. „Fehler: die Berechnungszeit beträgt 0 Minuten. Die Berechnung wird abgebrochen.“ Die eingegebene Berechnungsdauer ist 0
2. „Fehler: es ist keine oder eine ungültige Hydraulikvariante verknüpft worden.“Für GeoCPM soll ein Regen aus der Hydraulikvariante erzeugt werden. Die Hydraulikvariante ist aber im OBO nicht gekoppelt
3. „Fehler: es konnten keine Regendaten aus den hydraulischen Einstellungen erstellt werden. Überprüfen Sie Ihre Eingabe.“ Die generierte Regenkurve, die in die GeoCPM.ein geschrieben werden soll, hat keine Einträge.
4. "Fehler: die Konfigurationsdatei für die GeoCPM Berechnung konnte nicht erstellt werden. Berechnung ist fehlgeschlagen.“ Die Datei GeoCPM.ein konnte auf der Festplatte nicht angelegt werden. Mögliche Ursachen sind, dass die Berechtigungen nicht ausreichen, die Datei noch von einem anderen Prozess verwendet wird oder die Verzeichnisstruktur nicht korrekt angelegt wurde.
5. „Fehler: für eine GeoCPM Berechnung werden mindestens 3 Höhepunkte benötigt. Berechnung fehlgeschlagen.“ Das Geländemodell enthält weniger als 3 Punkte.
6. „Fehler: für eine GeoCPM Berechnung wird mindestens ein Dreieck benötigt. Berechnung fehlgeschlagen.“ Das Geländemodell enthält kein gültiges Dreieck.
7. MessageBox: „In ihrem Projekt sind Dreiecke vorhanden, die eine unrealistisch geringe Rauheit kleiner 1 mm haben. Dies kann während der Berechnung zu unrealistisch hohen Geschwindigkeiten führen. Wollen Sie die Berechnung dennoch durchführen, dann drücken Sie ja.“ Wenn „nein“ gedrückt wird erscheint folgende Meldung und die Berechnung wird abgebrochen: „Fehler: GeoCPM Konfigurationsdatei wurde aufgrund eines Fehlers nicht erstellt.“
8. MessageBox: „Es werden Dreiecke mit LUBW Oberflächenabflusskoeffizienten (OAK) beaufschlagt, ohne dass der Dünnfilmabfluss in den Berechnungseinstellungen aktiviert wurde. Dieser ist für LUBW Projekte obligatorisch. Berechnung wird abgebrochen.“ Dreiecke werden mit OAK beaufschlagt, es wurde aber kein Dünnfilmabfluss ausgewählt. Berechnung wird immer abgebrochen. Keine weitere Meldung im Meldungsfenster.
9. „Fehler: Quelle, Senke oder Volumenkurve haben keinen Bezeichner. Berechnung fehlgeschlagen.“ Es werden Quellen

Destillierte Erklärungen der einzelnen Funktionen finden Sie im **WIKI**:  
[https://wiki.tandler.com/index.php?title=Fehler\\_und\\_Meldungsliste](https://wiki.tandler.com/index.php?title=Fehler_und_Meldungsliste)