



<http://s-l-f.de>



<http://intevation.de>

WSPLGEN (**W**asser **S**piegel**L**agen **G**ENERator)

Feinkonzept

Version 0.9.7 - Datum: 12. März 2006

Revision 34

Autor WSPLGEN:

Ulrich Kiel <u.kiel@S-L-F.de>

STADT-LAND-FLUSS INGENIEURDIENSTE GmbH,

Auf dem Hollen 12, 30165 Hannover

Tel: 0511/353196-02, Fax: 0511/353196-09

Qualitätssicherung:

Intevation GmbH, Georgstraße 4, 49074 Osnabrück

Tel: 0541/33508-30, Fax: 0541/33508-59

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
2	Vorgehensweise	5
2.1	Schritt I - Auswertung der Kommandozeilenparameter	5
2.2	Schritt II - Einlesen der Eingabedateien	5
2.2.1	Gewässerquerprofilspuren	5
2.2.2	Digitales Geländemodell (DGM)	6
2.2.3	Wasserstände	7
2.2.4	Gewässerachse (unter Umständen optional)	7
2.2.5	„Sperrern“ und „Brüche“ (optional)	7
2.3	Schritt III - Triangulierung (optional)	8
2.4	Schritt IV - Verdichtung der Wasserstände	8
2.5	Schritt V - Übertragung der Wasserstände auf das DGM	9
2.6	Schritt VI - Extrapolation der Wasserstände	11
2.7	Schritt VII - Generierung der Isolinien gleicher Wasserstände	12
2.8	Schritt VIII - Schreiben der Ausgabedateien	13
3	Kommandozeilen Parameter	14
3.1	PAR (Parameterdatei)	14
3.2	DELTA (Abstufungen der Wassertiefen)	14
3.3	GEL (Einfluss von Geländeerhebungen)	15
3.4	DGM (Digitales Geländemodell)	16
3.5	PRO (Profilspuren)	16
3.6	WSP (Wasserstände)	17
3.7	LIN („Sperrern“ und „Brüche“)	17
3.8	ACHSE (Gewässerachse)	18
3.9	AUSGABE (Ausgabedatei)	18
4	Zwingend erforderliche Eingabedateien	19
4.1	Digitales Geländemodell (DGM)	19
4.1.1	ASCII-Format mit X,Y,Z-Tripeln	19
4.1.2	ESRI ASCII Raster-Datei-Format	20
4.1.3	ESRI TIN-Format	21
4.2	Profilspuren	22
4.3	Wasserstände	23
4.3.1	ASCII-Format	23
4.3.2	DBF-Format	24
5	Optionale Eingabedateien	25
5.1	„Sperrern“ und „Brüche“	25
5.2	Gewässerachse	25
6	Rückgabewerte	27

7	Ausgabedateien	28
7.1	Ergebnisse	28
7.2	Fortschritt	28
7.3	Warnungen und Fehler	29
8	Zusammenfassung	30
A	Parameter	31
B	Fehlermeldungen	32
B.1	Kein Fehler	32
B.2	Parameterauswertung: Fehlergruppe 1xxx	32
B.3	Eingabedateifehler: Fehlergruppe 2xxx	34
B.4	Datenfehler: Fehlergruppe 3xxx	36
B.5	Ausgabedateifehler: Fehlergruppe 4xxx	37
B.6	Sonstige Fehler: Fehlergruppe 9xxx	38
C	Änderungen	39
D	Bekannte Probleme bzw. Schwächen	40
E	Verbesserungsmöglichkeiten	41

Abbildungsverzeichnis

1	Lage von drei Gewässerquerprofilen	5
2	Ein ganz kleiner Ausschnitt aus einem DGM als vermaschtes Netz	6
3	Bildung eines Berechnungsstreifens	7
4	Konstruktion und Lage der interpolierten Gewässerquerprofile	8
5	Vorgegebene und interpolierte Wasserstände	8
6	Zuordnung der Wasserstände zu den Punkten des DGM	9
7	Zuordnung der Wasserstände zu den Punkten des DGM unter Berücksichtigung der aktuellen Topographie	10
8	Zuordnung der Wasserstände zu den Punkten des DGM entlang einer „Bruchlinie“ .	10
9	Extrapolation der Wasserstände zu den Punkten des DGM	11
10	Extrapolation der Wasserstände zu den Punkten des DGM mit „Sperrre“	12

1 Allgemeines

Das Programm WSPLGEN erzeugt Dateien im ESRI Shape Format, um eine flächige Darstellung der Ergebnisse eindimensionaler mathematischer Modelle zur Berechnung von Wasserständen zu ermöglichen. Es kann das aktuelle oder das potenzielle Überschwemmungsgebiet (Ü-Gebiet) ermittelt werden oder ein von der aktuellen Topographie abweichendes Szenario für die Berechnungen herangezogen werden.

Es wird als eigenständiges Programm realisiert und kann von einer Bedieneroberfläche (Graphic-User-Interfaces, GUI) aufgerufen werden.

Die Eingabedaten werden in der grafischen Bedieneroberfläche definiert und per Kommandozeilenparameter oder Parameterdatei und über verschiedene Eingabedateien an das Programm WSPLGEN übergeben. Eine erste Überprüfung auf Vollständigkeit und Sinnhaftigkeit sollte in der GUI erfolgen, da WSPLGEN bei den meisten Problemen nur einen Fehler generiert oder Standardwerte benutzt, die nicht immer den eigentlichen Willen des Benutzers wiedergeben. Beim Verwenden von Standardwerten wird in jedem Fall eine Warnung generiert.

Wenn aus Optimierungsgründen (Speicherplatz oder Geschwindigkeit) immer nur ein Teil des DGM bearbeitet werden kann, so kann das Programm zwischen den einzelnen „Berechnungstreifen“ abgebrochen werden, indem das Wort „stop“ in die Standardeingabe von WSPLGEN geschrieben wird.

2 Vorgehensweise

2.1 Schritt I - Auswertung der Kommandozeilenparameter

Als erstes werden von WSPLGEN die Kommandozeilenparameter ausgewertet. Sollte das Programm hierbei unbekannte Optionen oder ungültige Argumente zu den Optionen finden, so wird ein Fehler generiert (siehe Abschnitt B). Werden Optionen mehrfach verwendet (z.B. bei der Angabe einer Option in der Kommandozeile und gleichzeitiger Verwendung der gleichen Option in der Parameterdatei (siehe Abschnitt 3.1), so wird nur das erste Auftreten in der Kommandozeile berücksichtigt und eine Warnung generiert (siehe Abschnitt B). Die zulässigen Kommandozeilenoptionen und ihre Argumente werden im Abschnitt 3 und im Anhang A beschrieben.

2.2 Schritt II - Einlesen der Eingabedateien

Die wichtigsten Kommandozeilenparameter bestimmen, welche Dateien das Programm einlesen soll und in welche Dateien es die Ausgaben schreiben soll. Wird das Programm angewiesen eine Datei zu lesen, die nicht existiert, die aus einem anderen Grund (z.B. ungenügende Rechte) nicht gelesen werden kann oder die in einem unbekanntem oder fehlerhaftem Format vorliegt, so wird eine Fehlermeldung generiert (siehe Abschnitt B).

2.2.1 Gewässerquerprofilspuren

Zuerst werden die Gewässerquerprofilspuren (im folgenden oft nur kurz Profilspuren genannt) eingelesen. Die Profilspuren müssen so lang sein, dass an ihren Enden eine Geländehöhe im DGM vorhanden ist, die sicher höher liegt, als die Wasserstände, die den Profilspuren zugeordnet werden sollen, dies bedeutet die Profilspuren decken die hydrologisch relevante Talauflage ab.

An „offenen“ Bereichen (z.B. Nebengewässern oder den Modellgrenzen, verlaufen die Ergebnispolgone auf dem Rand des digitalen Geländemodells entlang, sie werden dort also unabhängig von der Wassertiefe geschlossen.

Zwischen dem ersten und dem letzten Punkt einer Profilspur können beliebig viele Knickpunkte liegen, um die Profilspuren aus hydraulischer Sicht sinnvoll festlegen zu können.

Als ein Attribut müssen die Profilspuren eine numerische Gewässerstationierung aufweisen, die es ermöglicht, den Profilspuren Wasserstände zuzuweisen, die für verschiedene Stationen im Gewässer vorliegen und die es ermöglicht Wasserstände für Profilspuren zu interpolieren.

Hierbei darf die Stationierung auch negative Werte enthalten.

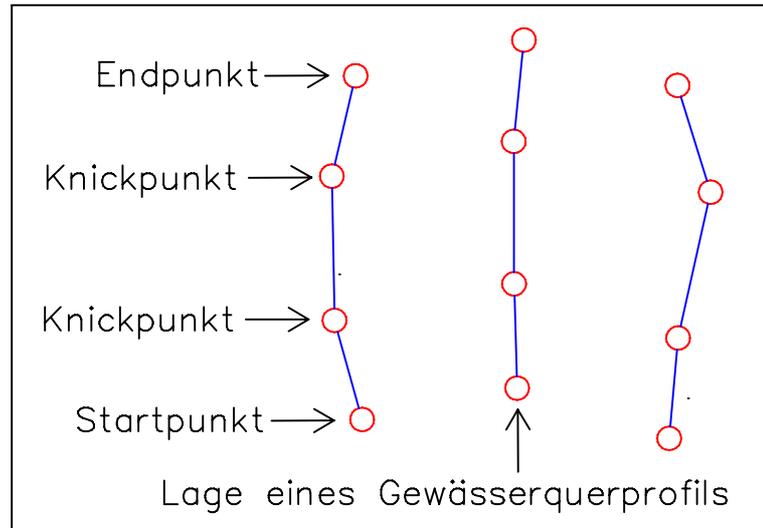


Abbildung 1: Gewässerquerprofile

Das Format der Datei mit den Profilsuren wird in Abschnitt 4.2 genauer spezifiziert.

2.2.2 Digitales Geländemodell (DGM)

Nach den Profilsuren wird das digitale Geländemodell (DGM) eingelesen, das durch seine Größe auch gleichzeitig die maximal mögliche Ausdehnung des Ergebnisses festlegt. Das DGM muss für die weitere Bearbeitung als vermaschtes Netz vorliegen.

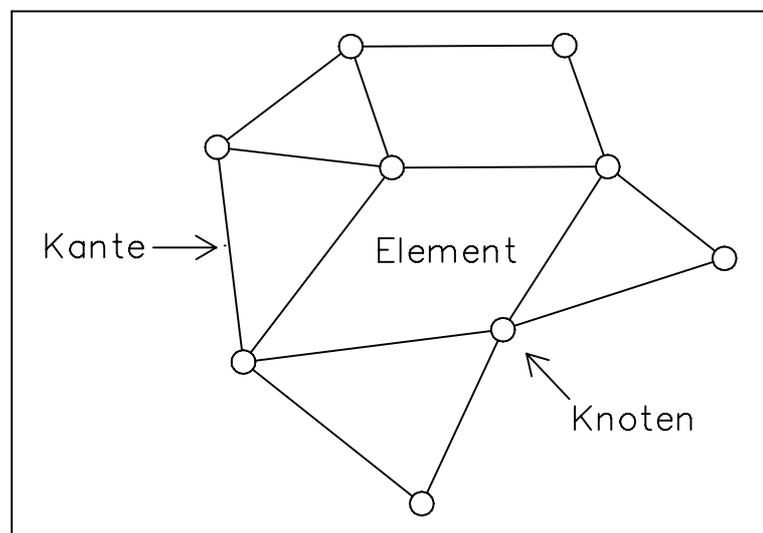


Abbildung 2: Ausschnitt eines DGM als vermaschtes Netz

Die verschiedenen möglichen Formate des DGM werden in Abschnitt 4.1 genauer spezifiziert. Wird ein Format für das DGM gewählt, das kein vermaschtes Netz darstellt (z.B. eine ASCII-Datei mit X,Y,Z-Tripeln), so wird nach dem Einlesen der Punkte eine automatische Triangulierung durchgeführt (siehe Schritt III in Abschnitt 2.3). Das Ergebnis der Triangulierung wird im Moment noch nicht gespeichert.

Muss aus Optimierungsgründen das DGM für die weitere Bearbeitung in einzelne „Streifen“ zerschnitten werden oder wurde durch die Auswahl der Profilsuren nur ein bestimmter Abschnitt des DGM für die weitere Bearbeitung ausgewählt, so wird nur der Teil des DGM im Speicher behalten, der in dem aktuellen „Streifen“ liegt.

Die Berechnungstreifen werden durch ein Polygon begrenzt, das aus den Endpunkten der Profilsuren gebildet wird, die den Berechnungsabschnitt bilden (z.B. von km 123+100 bis km 134+200).

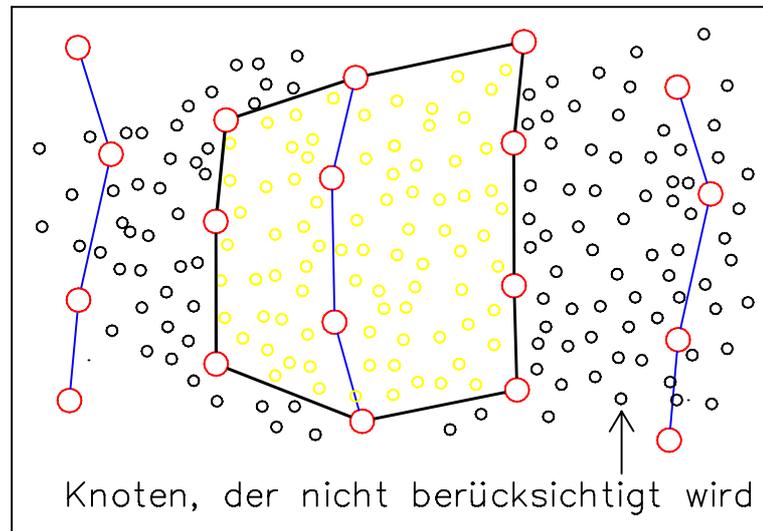


Abbildung 3: Berechnungstreifen

2.2.3 Wasserstände

Als nächstes werden die Wasserstände eingelesen, die den Gewässerquerprofilen zugeordnet sind. Sollte einem Gewässerquerprofil kein Wasserstand direkt zugeordnet werden können, so wird versucht, einen Wasserstand linear aus stromauf und stromab liegenden Wasserständen zu interpolieren. Sollte dies nicht möglich sein, weil entweder kein stromauf oder kein stromab liegender Wasserstand definiert wurde, so wird eine Fehlermeldung generiert (siehe Abschnitt 7.3) und das Programm beendet.

Es kann immer nur ein Wasserstand pro Profilsur verwendet werden. Sollten doch mehrere Wasserstände einer Profilsur zugeordnet sein, so wird nur der erste Wasserstand verwendet und eine entsprechende Warnung generiert (siehe Abschnitt 7.3).

2.2.4 Gewässerachse (unter Umständen optional)

Um die Lage des Flusses innerhalb der Profilsuren sicher ermitteln zu können, wird auch die Gewässerachse als SHAPE-Datei eingelesen. Die Gewässerachse wird aber nur gebracht, wenn das aktuelle Ü-Gebiet ermittelt werden soll (vgl. Abschnitte 2.5 und 3.3).

2.2.5 „Sperren“ und „Brüche“ (optional)

Um sowohl „Brüche“ als auch den Neubau von Hochwasserschutzdämmen („Sperren“) in einem Szenario simulieren zu können ohne das DGM verändern zu müssen, ist es möglich, eine weitere Datei mit Linien im ESRI SHAPE-Format einzulesen.

In dieser Datei muss allen Polylinien ein Attribut zugeordnet sein. Dieses Attribut bestimmt, ob es sich bei einer Linie um eine „Sperre“ handelt (Wert SPERRE), also Wasser diese Linie nicht übersteigen kann, oder ob es sich um einen „Bruch“ handelt (Wert BRUCH), also Wasser in jedem Fall entlang der Linie transportiert wird.

„Sperren“ bzw. „Brüche“ können nicht zusammen mit der Option `-GEL=NOSPERRE` verwendet werden (siehe Abschnitt 3.3).

2.3 Schritt III - Triangulierung (optional)

Wird das DGM nicht in einem Format zur Verfügung gestellt, das ein vermaschtes Netz repräsentiert, sondern nur unabhängige Knoten, so wird von WSPLGEN ein vermaschtes Netz erzeugt, das die Kriterien einer Delaunay-Triangulation erfüllt.

Hierfür werden natürlich nur die Knoten verwendet, die in der aktuellen „Streifen“ sind.

2.4 Schritt IV - Verdichtung der Wasserstände

Es wird von sinnvoll geknickten Profilsuren ausgegangen, die ein lineares Interpolieren von zusätzlichen Profilsuren zwischen den vorhandenen Profilsuren ermöglichen.

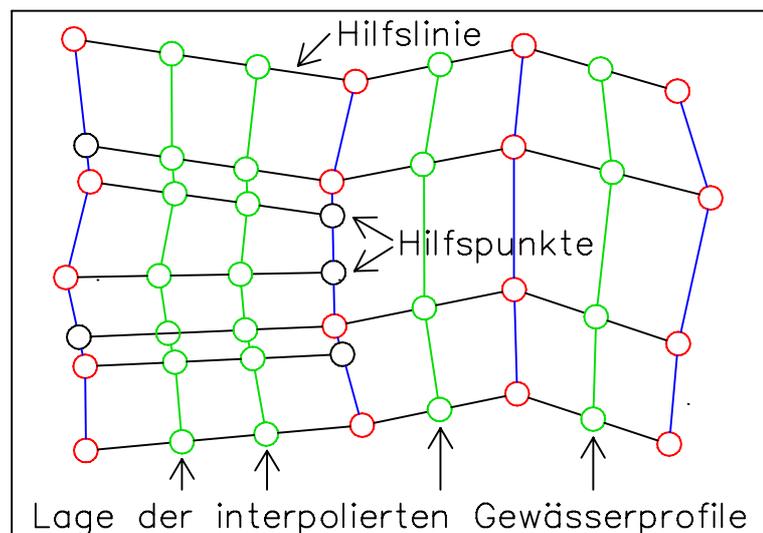


Abbildung 4: Interpolierte Lage von Gewässerquerprofilen

Als sinnvoller Wert für den Abstand der zu interpolierten Profilsuren, wird der mittlere Abstand der Knoten im DGM benutzt. Wenn das DGM also großmaschig ist, werden weniger Profilsuren interpoliert, als wenn das DGM feinmaschiger ist.

Für jede interpolierte Profilsur wird ein Wasserstand aus den Wasserständen ermittelt, die den Profilsuren zugewiesen wurden, die auch für die Interpolation der Profilsuren selbst dienen.

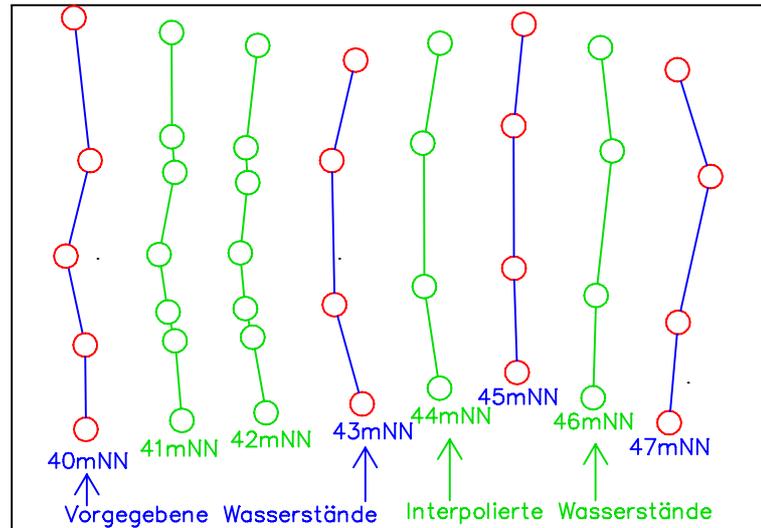


Abbildung 5: Interpolierte Wasserstände

2.5 Schritt V - Übertragung der Wasserstände auf das DGM

Nachdem für eine ausreichende Zahl von Profilsuren die Wasserstände festgelegt wurden, werden die Wasserstände auf das DGM übertragen. Dabei wird versucht jedem Punkt des DGM, einen interpolierten Wasserstand zuzuordnen, der sich aus den Wasserständen ergibt, die den Profilsuren zugeordnet wurden, die dem DGM-Punkt am dichtesten sind. Für die Interpolation wird das *Inverse-Distance Verfahren* mit maximal vier Punkten angewendet, wobei jeder Punkt aus einem anderen Quadranten stammen muss.

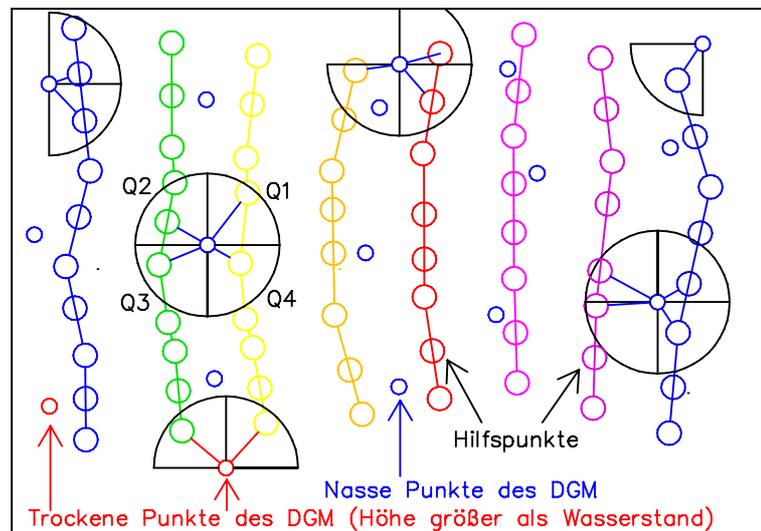


Abbildung 6: Zuordnung der Wasserstände

Liegen die 4 Punkte aller 4 Quadranten weiter als der Suchradius (maximaler Abstand der interpolierten Profilsuren) vom DGM-Punkt entfernt, so wird keine Zuordnung durchgeführt. Um die Profilsuren ausreichend zu berücksichtigen, werden wenn nötig weitere Punkte in die Profilsuren eingefügt. Der

Abstand der Punkte innerhalb einer Profilspur wird anschließend nicht größer sein als der mittlere Abstand der Punkte des DGM.

Die Zuordnung erfolgt nur dann, wenn die Geländehöhe des DGM niedriger als der Wasserstand ist, der zugeordnet werden soll. Auf diese Weise wird bereits eine erste Klassifizierung in nasse oder trockene Punkte durchgeführt.

Soll statt des potenziellen Ü-Gebietes, das aktuelle Ü-Gebiet oder ein Szenario mit „Sperrern“ und „Brücken“ (vgl. 3.3) ermittelt werden, so wird der Übertragungsprozess an der Gewässerachse begonnen und in jede Richtung der Profilspur nur so lange fortgesetzt, bis ein Profil-Punkt eine Geländehöhe aufweist, die höher als der zu übertragende Wasserstand ist.

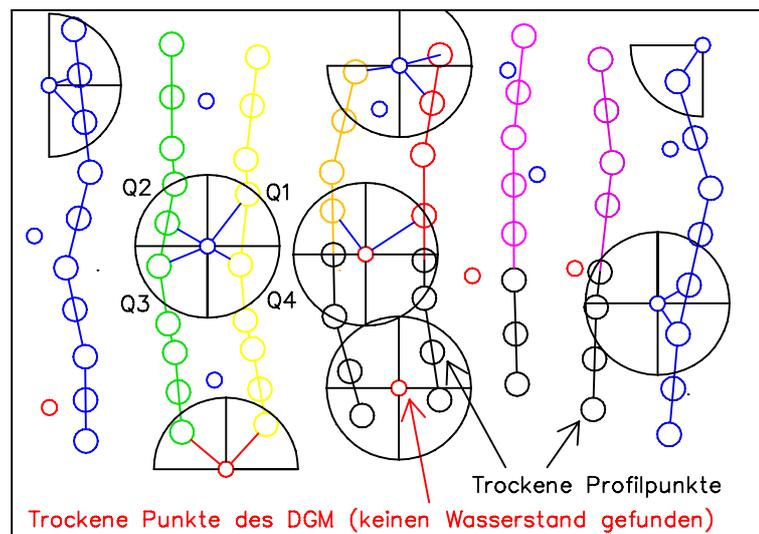


Abbildung 7: Zuordnung der Wasserstände (Erzeugung aktuelles Ü-Gebiet)

Wenn eine Datei mit „Sperrern“ und „Brüchen“ angegeben wurde, so werden jetzt zusätzlich noch die Polylinien, die in der entsprechenden Datei als „Brüche“ gekennzeichnet sind, ausgewertet. Dazu wird für den ersten Punkt der Linie ein Wasserstand aus den umliegenden Profilsuren wie für einen DGM-Punkt interpoliert und dieser Wasserstand entlang der gesamten „Bruchlinie“ angenommen. Anschließend wird allen DGM-Punkten, die dichter als der Suchradius von der „Bruchlinie“ entfernt sind, dieser Wasserstand zugewiesen, wenn ihre Geländehöhe niedriger als dieser Wasserstand ist.

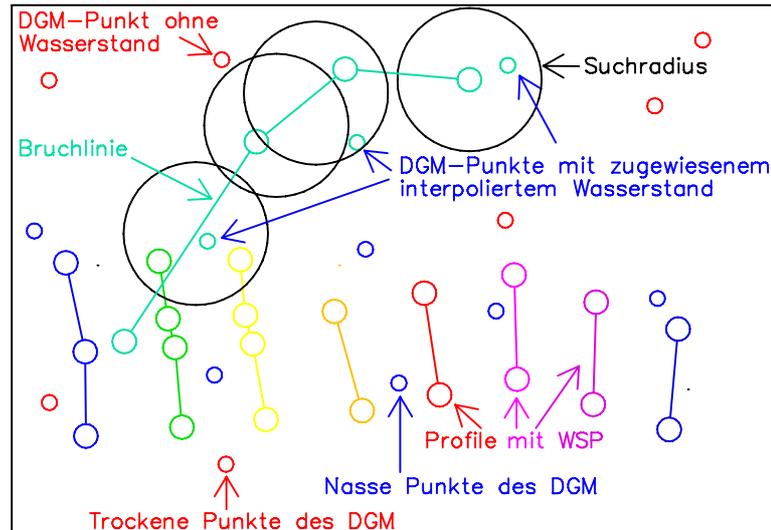


Abbildung 8: Zuordnung entlang einer „Bruchlinie“

Ab diesem Schritt spielen die Profilsuren keine Rolle mehr. Es wird nur noch mit dem DGM und den zugeordneten Wasserständen gearbeitet.

2.6 Schritt VI - Extrapolation der Wasserstände

Die Extrapolation der Wasserstände, die auf das DGM übertragen wurden, erfolgt iterativ entlang der verbindenden Kanten zwischen den Knoten des DGM (vgl. Schritt II in Abschnitt 2.2).

Bei jeder Iteration werden alle Kanten bestimmt, die einen nassen Knoten und einen Knoten ohne Wasserstand verbinden. Danach wird bei der kürzesten Kante beginnend der Wasserstand des nassen Knoten auf den bisher undefinierten Knoten übertragen, falls diesem inzwischen noch kein Wasserstand zugewiesen wurde. Die Zuweisung wird auch durchgeführt, wenn die Höhe des Knoten größer als der ihm zugewiesene Wasserstand ist. Der Knoten würde im Folgenden als trockener Knoten zählen und nicht weiter berücksichtigt werden.

Sind alle ermittelten Kanten bearbeitet, so wird diese Iteration so lange wiederholt, bis keine Kanten mehr gefunden werden, die das geforderte Kriterium erfüllen.

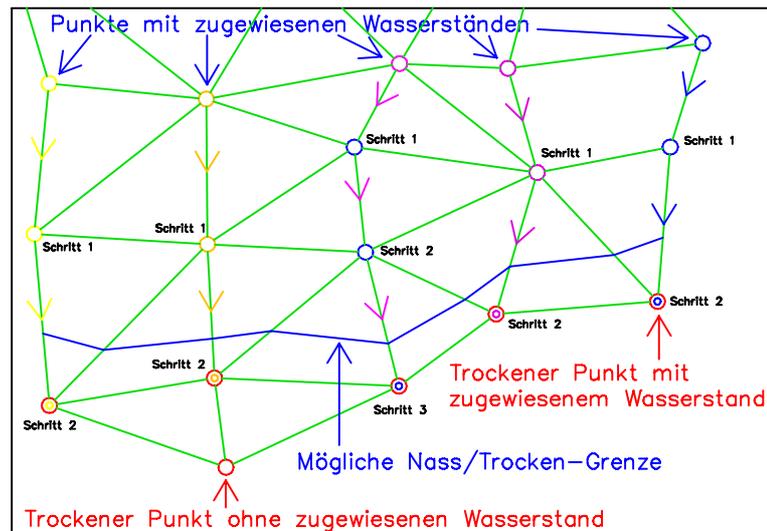


Abbildung 9: Extrapolation der Wasserstände

Wenn eine Datei mit „Sperren“ angegeben wird, so werden vor dem Beginn der Extrapolation alle Kanten des DGM entfernt, die als „Sperren“ gekennzeichnete Polylinien schneiden (siehe Abschnitt 5.1). Durch dieses Löschen können Wasserstände die „Sperre“ nicht überwinden.

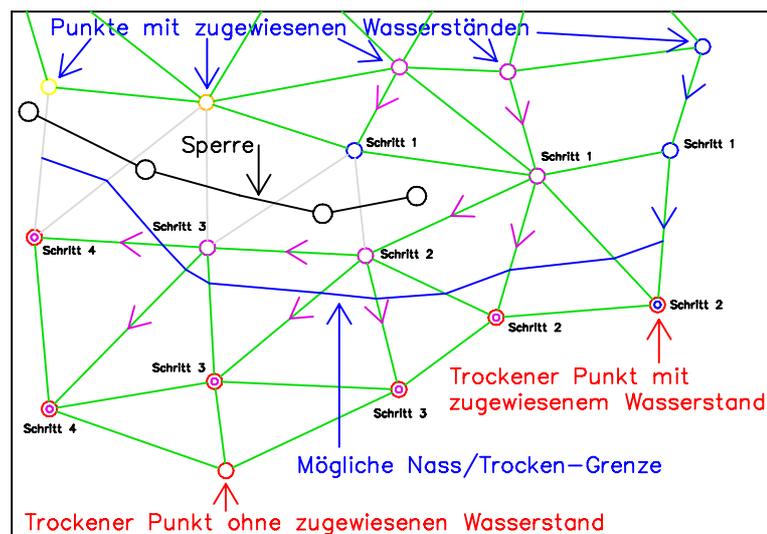


Abbildung 10: Extrapolation der Wasserstände mit „Sperre“

2.7 Schritt VII - Generierung der Isolinien gleicher Wasserstände

In diesem Schritt brauchen nur die Kanten ermittelt zu werden, die einen nassen und einen trockenen Knoten verbinden. Es wird für jede dieser Kanten der Punkt bestimmt, an dem die Wassertiefe gleich Null ist. Alle so ermittelten Punkte werden verbunden und ergeben die gewünschte Isolinie.

Um die gewünschten Abstufungen zu erreichen (vgl. Abschnitt 3.2), werden die Geländehöhen des DGM schrittweise um die gewünschte Schrittweite $\langle Diff \rangle$ angehoben und die Schritte VI und VII so lange wiederholt, bis die gewünschte maximale Wassertiefe erreicht ist. Ist die Startwassertiefe $\langle Von \rangle$ größer als Null, so wird dieses Anheben bereits mindestens einmal vor Schritt VI durchgeführt.

2.8 Schritt VIII - Schreiben der Ausgabedateien

Nachdem intern die Polygone gebildet wurden, die die verschiedenen Wassertiefen repräsentieren, werden sie in eine Ergebnisdatei geschrieben, die über die Kommandozeile definiert wird (siehe Abschnitt 3.9). Wird der Parameter nicht angegeben, so wird die Datei `WSPLGEN.SHP` erzeugt (siehe Abschnitt 3.9). Das Format der Ausgabedatei wird genauer in Abschnitt 7.1 beschrieben.

Sollten es notwendig geworden sein, mehrere Bearbeitungstreifen zu erzeugen, so werden die Ausgabedateien automatisch entsprechend des Streifens benannt. Die Standardausgabedateien heißen dann also z.B. `WSPLGEN_123100-134500.SHP` oder `WSPLGEN_134000-137300.SHP`.

Werden alle Berechnungstreifen erfolgreich erzeugt, wird versucht die Ergebnisse der einzelnen Streifen zusammenzuführen und die eine gewünschte Ausgabedatei zu erzeugen.

Während des Laufs von `WSPLGEN` wird der aktuelle Bearbeitungsstand kontinuierlich in die Standardausgabe (`stdout`) geschrieben, so dass die GUI in der Lage ist, ihn anzuzeigen.

Warnungen und maximal ein Fehler (da nach einem Fehler das Programm sofort beendet wird), werden in die Standardausgabe für Fehler (`stderr`) geschrieben, und sollten von der GUI angezeigt werden, so dass der Benutzer nach dem Beenden von `WSPLGEN` überprüfen kann, ob alles zu seiner Zufriedenheit erledigt werden konnte oder es Probleme gegeben hat.

Eine direkte Interaktion mit dem Programm `WSPLGEN` ist nicht vorgesehen. Sollte es also einen Fehler oder Warnungen gegeben haben, die der Benutzer nicht ignorieren will, so muss er die Eingabedaten oder Parameter ändern und einen erneuten Lauf starten. Die Meldungen sind aber so aussagekräftig, dass sie dem Benutzer optimale Hinweise für sein weiteres Vorgehen liefern.

Nur wenn es keinen Fehler gegeben hat, wird eine Shape-Datei erzeugt, die in einer GUI visualisiert werden kann.

3 Kommandozeilen Parameter

Jeder Parameter beginnt mit einem Leerzeichen gefolgt von dem Zeichen '-' und seinem Namen. Falls dem Parameter Argumente folgen sollen, so muss als nächstes Zeichen ein '=' folgen. Danach kommt die durch Komma getrennte Liste der Argumente. Da das Komma hier als Trennzeichen dient, darf es nicht ungeschützt in den Argumenten verwendet werden. Der Schutz des Zeichens wird durch das Einschließen eines Arguments durch das Zeichen '"' erreicht. Auch die Verwendung von Leerzeichen in Argumenten (z.B. Pfadangaben) ist so möglich. Ein Pfad mit Leerzeichen kann z.B. so übergeben werden.

-PAR="C:\Eigene Dateien\WSPLGEN\Job.PAR"

Folgende Parameter können zur Feinsteuerung der Arbeitsweise von WSPLGEN übergeben werden:

3.1 PAR (Parameterdatei)

Kurzfassung	Angabe einer Parameterdatei zur Definition weiterer Parameter			
Format	-PAR=<Pfad>			
Status	Optional			
Argumente	<i>Name</i>	<i>Typ</i>	<i>Einheit</i>	<i>Standardwert</i>
	Pfad	Pfadangabe	-	-
Beispiel	-PAR=WSPLGEN.PAR			

Da die Eingabe von Kommandozeilen über Windows einer Längenbeschränkung unterliegt, was in Kombination mit langen Pfadnamen leicht zu Problemen führen kann, wird auch die Zusammenfassung aller Parameter in einer Parameterdatei vorgesehen. Wird sie verwendet, wird zunächst die Kommandozeile weiter ausgewertet und danach zusätzlich weitere Parameter in der Parameterdatei berücksichtigt.

In jeder Zeile dieser Datei würde dann ein Parameter stehen, der vom Aufbau genau den Anforderungen entspricht, wie sie auch direkt auf der Kommandozeile bestehen.

Der Name der Parameterdatei wäre dann das einzige Argument der Option -PAR.

3.2 DELTA (Abstufungen der Wassertiefen)

Kurzfassung	Abstufungen der Wassertiefen			
Format	-DELTA=<Von>,<Bis>,<Diff>			
Status	Optional			
Argumente	<i>Name</i>	<i>Typ</i>	<i>Einheit</i>	<i>Standardwert</i>
	Von	Float	m	0,0
	Bis	Float	m	siehe unten
	Diff	Float	m	siehe unten
Beispiel	-DELTA=1.0,2.0,0.25			

Die Option -DELTA bestimmt, in welchen Abstufungen die Wassertiefenpolygone generiert werden sollen, die Isolinien gleicher Wassertiefe repräsentieren. Die entsprechenden Wassertiefen werden aus den Argumenten <Von>, <Bis> und <Diff> gebildet.

Begonnen wird mit der Wassertiefe <Von> (die auch negativ sein darf). Danach wird die Wassertiefe solange um den Wert von <Diff> erhöht, bis sich eine Wassertiefe größer als <Bis> ergibt.

Wird das Argument <Von> ausgelassen (das Komma wird dann das erste Zeichen hinter dem Gleichheitszeichen), wird für <Von> der Wert 0,00 angenommen.

Wird das Argument <Bis> ausgelassen (es gibt dann zwei Kommata hintereinander), wird der maximale Wert der ermittelten Wasserstiefen für <Bis> angenommen.

Wird das Argument <Diff> ausgelassen (das Komma wird dann zum letzten Zeichen dieses Parameters), wird für <Diff> die auf zwei Nachkommastellen gerundete und durch 10 geteilte Differenz zwischen <Bis> und <Von> angenommen.

Man kann auch ganz auf den Parameter verzichten, was dem Ausruf -DELTA= , , entspricht.

Beispiel: -DELTA=1.0,2.0,0.25

In diesem Beispiel werden die Isolinien für 5 verschiedene Wassertiefen erzeugt (1,00, 1,25, 1,50, 1,75 und 2,00).

Beispiel: -DELTA=0.9,2.1,0.25

Auch in diesem Beispiel werden die Isolinien für 5 verschiedene Wassertiefen erzeugt (0,90, 1,15, 1,40, 1,65 und 1,90), da der nächste Schritt 2,15 größer als 2,10 ist.

Beispiel: -DELTA=,1.0,0.25

In diesem Beispiel werden die Isolinien für 5 verschiedene Wassertiefen erzeugt (0,00, 0,25, 0,50, 0,75 und 1,00).

Beispiel: -DELTA=,,0.25

Ist die größte Wassertiefe z.B. 2,345, so werden die Isolinien für 10 verschiedene Wassertiefen erzeugt (0,00, 0,25, 0,50, 0,75, 1,00, 1,25, 1,50, 1,75, 2,00 und 2,25) erzeugt.

Beispiel: -DELTA=1.3,,

Ist die größte Wassertiefe z.B. 2,345, so werden die Isolinien für 11 verschiedene Wassertiefen (1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2 und 2,3) erzeugt, da die Differenz von 2,345 und 1,3 den Wert 1,045 ergibt und damit ein Wert von 0,10 für <Diff> verwendet wird.

Beispiel: -DELTA=,,

In diesem Beispiel werden alle Argumente automatisch bestimmt.

Standardwert: Siehe oben

3.3 GEL (Einfluss von Geländeerhebungen)

Kurzfassung	Auswahl wie Geländeerhebungen berücksichtigt werden			
Format	-GEL=<SPERRE NOSPERRE>			
Status	Optional			
Argumente	<i>Name</i>	<i>Typ</i>	<i>Einheit</i>	<i>Standardwert</i>
	Typ	Flag	Zeichenkette	SPERRE
Beispiel	-GEL=NOSPERRE			

Die Option -GEL bestimmt, ob die Wasserstände durch Geländeerhebungen hindurch getragen werden sollen (NOSPERRE). Dies würde ein potenziell gefährdetes Gebiet im Hinterland produzieren, in

dem der Wasserstand in etwa den Gradienten des Flusses aufweisen würde (keine sinnvolle Wiedergabe von eingestauten Flächen).

Wird der Parameter mit dem Wert SPERRE verwendet, so wird das aktuelle Ü-Gebiet ermittelt, welches auch eingestaute Flächen enthalten kann.

Eine Kombination des Wert NOSPERRE mit den Daten aus Abschnitt 3.7 ist nicht sinnvoll und sollte in der GUI verhindert werden. Wird der Parameter mit „Sperren“ bzw. „Brüchen“ angegeben und und der Wert des Arguments des Parameters -GEL ist SPERRE, wird eine Fehler generiert (siehe Abschnitt 7.3).

Wird der Parameter -GEL nicht angegeben, so wird der Wert SPERRE angenommen. Es wird dann also das aktuelle Ü-Gebiet oder ein Szenario ermittelt, je nachdem, ob eine Datei mit „Sperren“ und „Brüchen“ abgegeben wurde.

3.4 DGM (Digitales Geländemodell)

Kurzfassung	Angabe einer DGM-Datei			
Format	-DGM=<Pfad>			
Status	Erforderlich			
Argumente	<i>Name</i>	<i>Typ</i>	<i>Einheit</i>	<i>Standardwert</i>
	Pfad	Pfadangabe	-	-
Beispiel	-DGM=DGM.XYZ			

Das Format der Daten wird von dem Programm WSPLGEN selbst erkannt und eine Plausibilitätsprüfung des DGM vorgenommen.

Das DGM muss entweder ein Punkthema im SHAPE- oder ASCII-Format sein (X,Y,Z-Tripel), ein Grid, wie es vom Spatial Analyst verwendet wird, oder ein TIN, wie es der 3D-Analyst verwendet. Vorzuziehen wäre ein TIN, da hier die besten Möglichkeiten bestehen, das Gelände korrekt wiederzugeben.

Werden dem WSPLGEN nur X,Y,Z-Tripel (Punkt-SHAPE oder ASCII-Datei) übergeben, so werden die einzelnen Punkte mit einem einfach Triangulierungsalgorithmus vermascht.

Ein Grid, wie es vom Spatial Analyst verwendet wird, sollte die letzte Wahl sein. Bedingt durch die rechteckige Form, wird die Datenmenge schnell recht groß und Strukturen wie Deiche oder Gräben können kaum wiedergegeben werden, da ein Grid immer nur eine rechteckige „Vermaschung“ unterstützt.

3.5 PRO (Profilspuren)

Kurzfassung	Angabe einer Profilspur-Datei			
Format	-PRO=<Pfad>			
Status	Erforderlich			
Argumente	<i>Name</i>	<i>Typ</i>	<i>Einheit</i>	<i>Standardwert</i>
	Pfad	Pfadangabe	-	-
Beispiel	-PRO=WESER120-129.SHP			

Mit der Optionen `-PRO` wird bestimmt, mit welcher Datei die Profilsuren definiert werden.

Die Profilsuren werden immer als Polylinien-Thema in einer Shape-Datei übergeben. Die Profilsuren können dabei beliebige Knicke enthalten. Jeder Profilsur ist ein Gewässer bzw. Gewässerbereich und eine eindeutige Stationierung zugewiesen (z.B. Weser, 120,230 oder Rheinvorland bei Köln, 102,242). Die beiden Angaben sind notwendig, um weitere benötigte Profilsuren selbstständig vom Programm WSPLGEN interpolieren zu können. Der komplette Pfad der Datei mit den Profilsuren wird dem Programm WSPLGEN mit dem Parameter `-PRO` übergeben und eine Plausibilitätsprüfung der Profilsuren vorgenommen (z.B. mittlerer Abstand der Profilsuren und Differenz der Stationierung)

3.6 WSP (Wasserstände)

Kurzfassung	Angabe einer Wasserstands-Datei			
Format	<code>-WSP=<Pfad></code>			
Status	Erforderlich			
Argumente	<i>Name</i>	<i>Typ</i>	<i>Einheit</i>	<i>Standardwert</i>
	Pfad	Pfadangabe	-	-
Beispiel	<code>-WSP=HQ5-120-129.TXT</code>			

Mit der Optionen `-WSP` wird bestimmt, mit welcher Datei die Wasserstände definiert werden, die den Profilsuren zugeordnet werden sollen.

Die Wasserstände werden als Tabelle im ASCII- oder DBF-Format übergeben. Dabei muss eine eindeutige Zuordnung zu den Gewässerquerprofilen möglich sein. Eine Tabelle muss also 3 Spalten (Gewässerbereich, Stationierung und Wasserstand) enthalten.

Das Format der Daten wird von dem Programm WSPLGEN selbst erkannt und eine Plausibilitätsprüfung der Wasserstände vorgenommen (z.B. Kontinuierliches Abnehmen der Wasserstände mit bzw. gegen die Stationierung).

3.7 LIN („Sperrern“ und „Brüche“)

Kurzfassung	Angabe einer Datei mit „Sperrern“ und/oder „Brüchen“			
Format	<code>-LIN=<Pfad></code>			
Status	Optional			
Argumente	<i>Name</i>	<i>Typ</i>	<i>Einheit</i>	<i>Standardwert</i>
	Pfad	Pfadangabe	-	-
Beispiel	<code>-LIN=BREAK.SHP</code>			

Mit der Optionen `-LIN` wird bestimmt, mit welcher Datei die „Sperrern“ bzw. „Brüche“ definiert werden.

3.8 ACHSE (Gewässerachse)

Kurzfassung	Angabe einer Datei mit der Gewässerachse			
Format	-ACHSE=<Pfad>			
Status	Optional			
Argumente	<i>Name</i>	<i>Typ</i>	<i>Einheit</i>	<i>Standardwert</i>
	Pfad	Pfadangabe	-	-
Beispiel	-ACHSE=WESER.SHP			

Mit der Optionen -ACHSE wird bestimmt, mit welcher Datei die Gewässerachse definiert wird.

3.9 AUSGABE (Ausgabedatei)

Kurzfassung	Ausgabedatei			
Format	-AUSGABE=<Pfad>			
Status	Optional			
Argumente	<i>Name</i>	<i>Typ</i>	<i>Einheit</i>	<i>Standardwert</i>
	Pfad	Pfadangabe	-	WSPLGEN.SHP
Beispiel	-WSP=000-100.SHP			

Als Ausgabedaten generiert das Programm WSPLGEN bei fehlerfreier Ausführung eine Shape-Datei, in der Polygone enthalten sind, deren Grenzen Isolinien gleicher Wassertiefe repräsentieren (siehe Abschnitt 7.1). Wird dieser Parameter nicht angegeben, so wird als Ausgabedateiname ein Standardwert angenommen.

4 Zwingend erforderliche Eingabedateien

Für alle Eingabedateien im ASCII-Format gilt:

Kopfzeile:	Tripel bestehend aus den Attributnamen der Tabelle
Weitere Zeilen:	Tripel bestehend aus den Attributwerten
Zeilenende:	Newline und/oder carriage return
Spaltentrenner:	beliebig viele Leerzeichen und Tabulatoren
Float:	Ziffern von 0 bis 9, Dezimaltrenner: ',' oder '.'
Text:	ASCII-Zeichen in einheitlichem Encoding

Folgende Dateien werden von WSPLGEN zwingend benötigt.

4.1 Digitales Geländemodell (DGM)

Das digitale Geländemodell darf in drei verschiedenen Dateiformaten vorliegen, die im Folgenden näher beschrieben werden.

4.1.1 ASCII-Format mit X,Y,Z-Tripeln

Name	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Einheit
X	X-Koordinate	Float(10.2)	-	m
Y	Y-Koordinate	Float(10.2)	-	m
Z	Z-Koordinate	Float(10.2)	-	m

Format Beschreibung:

Die Dateien in diesem Format, haben nur eine Kopfzeile und danach Tripel von Zahlen, die die X- und Y-Koordinaten von Geländepunkten und als Z-Wert die Geländehöhe angeben.

Leerzeilen, also Zeilen, die nur aus *Trennzeichen* und *Zeilenendzeichen* gebildet werden, werden einfach überlesen.

Welche Zahl in einer Zeile welche Bedeutung hat, wird durch die Reihenfolge der Zeichen 'X', 'Y' und 'Z' in der Kopfzeile bestimmt.

Jede weitere Zahl oder jedes weitere Zeichen in einer Zeile werden ignoriert.

Format Beispiele:

Dies wäre eine 'normale' Datei.

```
X Y Z
3542345.23 5836253.23 123.34
3537627.00 5836234.10 121.12
```

Dies wäre eine 'merkwürdige', aber trotzdem gültige Datei.

Y Z X

```
          5836253.23 123.34                                3542345.23  
5836234.10123 121 3537627,0012 # der Wert stimmt nicht  
5817652 -88 345639872,234 36464 28282.344.222 noch Datenmüll
```

```
          5836234.10 11,123                                3537627.0012
```

4.1.2 ESRI ASCII Raster-Datei-Format

Name	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Einheit
NCOLS	Anzahl Spalten	Integer(8)	-	-
NROWS	Anzahl Reihen	Integer(8)	-	-
XLLCorner	X-Koordinate	Float(10.2)	-	m
YLLCorner	Y-Koordinate	Float(10.2)	-	m
XLLCenter	X-Koordinate	Float(10.2)	-	m
YLLCenter	Y-Koordinate	Float(10.2)	-	m
NODATAVALUE	Z-Wert	Float(10.2)	-	-
Z	Z-Wert	Float(10.2)	-	m

Als weiteres gültiges Format für die DGM-Daten kann das ESRI ASCII Raster-Datei-Format (Grid-Format) verwendet werden.

Formatbeschreibung:

Das ASCII Raster-Datei-Format ist ein einfaches Format, das benutzt werden kann, um Raster-Daten zwischen verschiedenen Programmen auszutauschen. Es besteht im Wesentlichen aus ein paar Kopfzeilen denen eine Liste von Zellwerten folgt.

Die Kopfzeilen enthalten die folgenden Schlüsselworte und Werte.

<code>ncols</code>	Anzahl der Spalten im Datensatz
<code>nrows</code>	Anzahl der Zeilen im Datensatz
<code>xllcenter</code> oder <code>xllcorner</code>	X-Koordinate des Zentrums oder der linken,unteren Ecke der linken,unteren Zelle des Datensatzes
<code>yllcenter</code> oder <code>yllcorner</code>	Y-Koordinate des Zentrums oder der linken,unteren Ecke der linken,unteren Zelle des Datensatzes
<code>cellsize</code>	Zellgröße des Datensatzes
<code>nodata_value</code>	Wert der Zellen zugewiesen wird, für die der Wert unbekannt ist. Dieses Schlüsselwort ist optional. Wird es nicht angegeben wird als Standardwert -9999 angenommen.

Die erste Zeile repräsentiert die Werte, die ganz oben im Datensatz liegen und läuft von links nach rechts. Die Zellwerte müssen durch Leerzeichen getrennt sein. Am Ende einer Zeile des Datensatzes ist kein *Zeilenendzeichen* notwendig. Die Anzahl der Spalten, die im Kopf definiert wurde, wird benutzt, um zu ermitteln, wann eine neue Zeile des Datensatzes beginnt. Die Anzahl der Zellenwerte muss gleich sein mit dem Produkt aus Anzahl Zeilen mal Anzahl Spalten.

Format Beispiel:

```
ncols 4
nrows 5
xllcorner 378923.56
yllcorner 4072345.43
cellsize 30.23
nodata_value -100.00
43.0      3.2      45          7.2
  3.1      56.2     2.3         5.5
23.7      65.3     34.4        6.2
32.1      35       45.12       65.12
34.1      2        6          78
etc
```

Bemerkung:

Als *Kommazeichen* dürfen hier entgegen der amerikanischen Originaldefinition von ESRI sowohl das Zeichen ',' als auch das Zeichen '.' verwendet werden.

Als *Trennzeichen* dürfen hier entgegen der amerikanischen Originaldefinition von ESRI sowohl Leerzeichen als auch Tabulatoren verwendet werden.

4.1.3 ESRI TIN-Format

Name	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Einheit
X	X-Koordinate	Float mit 8-Bytes	-	m
Y	Y-Koordinate	Float mit 8-Bytes	-	m
Z	Z-Koordinate	Float mit 4-Bytes	-	m
Nr1	Punkt-Nr	Integer mit 4 Bytes	-	-
Nr2	Punkt-Nr	Integer mit 4 Bytes	-	-
Nr3	Punkt-Nr	Integer mit 4 Bytes	-	-

Beim TIN-Format (Triangulated Irregular Netzwerk, unregelmäßig vermaschtes Netz aus Dreiecken) werden die Daten in verschiedenen Dateien abgespeichert, die alle in einem Ordner liegen, der mit seinem Namen den Namen des TINs bestimmt. Die Dateinamen für ein TIN stehen fest. Für das einfache vermaschte Netz werden nur die die Dateien `tnxy.adf`, `tnz.adf` und `tnod.adf` benötigt. Der Pfad wird aus dem Pfad, der mit dem Parameter `-DGM` übergeben wurde, ermittelt und die entsprechenden Dateinamen angehängt.

Alle 3 Dateien sind im Binär-Format. Die Datei `tnxy.adf` enthält nur die X- und Y-Koordinaten der Punkte in je 8-Byte Daten (Double, High-Byte first). Die Datei `tnz.adf` enthält nur die Z-Werte in je 4-Byte Daten (Float, High-Byte first). Die Datei `tnod.adf` enthält nur Tripel von Punktnummern (beginned bei 1) in je 4-Byte Daten (Integer, High-Byte first).

Format Beispiel:

Im ASCII-format würden die Dateien z.B. so aussehen, wenn das Netz 5 Punkte und 3 Dreiecke enthält.

```
tnxy.adf
```

```
3456453.23 5345312.13
3456465.12 5345323.34
3456423.02 5345328.46
3456412.34 5345328.21
3456412.00 5345393.02
```

```
tnz.adf
11.23
22.23
15.33
29.43
25.34
```

```
tnod.adf
1 2 3
1 3 5
3 4 4
```

4.2 Profilsuren

Name	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Einheit
X	X-Koordinate	Float(10.2)	-	m
Y	Y-Koordinate	Float(10.2)	-	m
GEW	Gewässerbeschreibung	Text(255)	-	-
STATION	Stationierung	Float(10.4)	-	km

Format Beschreibung:

Die Profilsuren werden immer als Polylinien-Thema in einer Shape-Datei übergeben, wobei es egal ist, ob der Typ des Polylinien-Themas ARC, ARCZ oder ARCM ist. Die Profilsuren (Polylinien) können dabei aus beliebig viele Stützstellen bestehen. Jeder Profilsur ist ein Gewässer bzw. Gewässerbereich und eine eindeutige Stationierung zugewiesen (z.B. Weser, 120,230 oder Rhein-Vorland bei Köln, 102,242). Die beiden Angaben sind notwendig, damit das Programm WSPLGEN weitere benötigte Profilsuren selbstständig interpolieren kann.

Die beiden Werte für Gewässer und Station werden gespeichert in den Attributen GEW, vom Typ Text (String) mit einer Länge von maximal 255 Zeichen und STATION, das vom Typ Fließkommazahl (Float) ist und maximal 4 Nachkommastellen enthalten sollte, da die Stationen auf 4 Nachkommastellen auf- bzw. abgerundet werden. Interpretiert man die Station als Gewässerkilometerangabe, so bedeuten 4 Nachkommastellen ein Genauigkeit von 10 cm was für Profilsuren voll ausreichend ist.

Eine Stationierung könnte dann z.B. so aussehen 123,234, Dabei ist es nicht wichtig, welches Trennzeichen verwendet wird, da die Zahlen binär gespeichert werden und somit kein Trennzeichen verwendet wird.

Die Stationen dürfen nicht als Typ Text vorliegen (z.B. als 123+234).

Die X- und Y-Koordinaten der Stützstellen der Polylinien werden im Allgemeinen als Meter interpretiert. Wichtig ist, dass sie im gleichen Koordinatensystem und der gleichen Projektion wie die des

DGM vorliegen und die gleiche Einheit haben. Es wird keine Transformation zwischen diesen beiden Daten durchgeführt.

Die Z- und M- Werte der Polylinien werden immer ignoriert.

4.3 Wasserstände

Name	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Einheit
GEW	Gewässername	Text(255)	-	-
STATION	Stationierung	Float(10.4)	-	km
WSP	Wasserstand	Float(10.2)	> 0	m

Dateiformat: ASCII oder DBase-Format (DBF-Format)

Die Wasserstände müssen den Profilsuren zugeordnet werden können, wobei keine direkte Zuordnung notwendig ist. Es reicht aus, wenn Wasserstände für Profilsuren linear interpoliert werden können, es also einen Wasserstand mit einer Stationierung stromauf und einen Wasserstand mit einer Stationierung stromab einer Profilsur gibt. Um eine sinnvolle Zuordnung zu ermöglichen, müssen die Wasserstände, genau wie die Profilsuren, mit einem Gewässer (bzw. Gewässerabschnitt) und einer Station gekennzeichnet sein. Es werden nur Wasserstände für die Zuordnung herangezogen, die exakt gleiche Gewässerbeschreibungen wie die Profilsuren haben, denen sie zugeordnet werden sollen.

Die Wasserstände werden in einer Datei im ASCII- oder DBF-Format übergeben. Da die DBF-Datei immer auch eine der drei Dateien einer SHAPE-Datei ist, kann man auch sagen, das es sich um beliebige SHAPE-Dateien handeln kann, die die richtigen Attribute aufweisen müssen. Die geometrischen Informationen der Shape-Dateien sind hier überflüssig und werden nicht eingelesen.

4.3.1 ASCII-Format

Das einfachste Format ist ein Format, das nur eine Kopfzeile und danach Tripel von Texten und Zahlen enthält, die das Gewässer, die Station und den Wasserstand beschreiben.

Die Zeichenketten 'GEW', 'STATION' und 'WSP' bestimmen die Spalten für die entsprechenden Werte und stehen in der Kopfzeile.

Leerzeilen, also Zeilen, die nur aus *Trennzeichen* und *Zeilenendzeichen* gebildet werden, werden überlesen.

Die Zeichenkette darf nur dann Leerzeichen enthalten, wenn sie durch das Zeichen '"' am Anfang und am Ende geschützt ist. Das Zeichen '"' wird nicht mit in die Zeichenkette aufgenommen.

Welche Zahl in einer Zeile welche Bedeutung hat, wird durch die Reihenfolge der Zeichenketten 'GEW', 'STATION' und 'WSP' in der Kopfzeile bestimmt.

Jede weitere Zahl oder jedes weitere Zeichen in einer Zeile werden ignoriert.

Format Beispiele:

```
GEW STATION WSP
Weser 100,000 22,23
```

Weser 100,300 22,12
Weser 100,600 22,03
Weser 100,900 21,97
Weser 101,200 21,94
Weser 101,512 21,76
"Weser-Schleuse Drakenburg" 0,000 22,23
"Weser-Schleuse Drakenburg" 0,650 22,22
"Weser-Schleuse Drakenburg" 1,300 22,21
"Weser-Schleuse-Drakenburg" 1,951 21,78
Weser 101,842 20,21
Weser 102,100 20,01

4.3.2 DBF-Format

Dieses Format ist ein klassisches binäres Datenbankformat, das nur aus einem Datenblatt besteht, das wiederum aus einer Definition und den anschließenden Daten besteht.

5 Optionale Eingabedateien

Optional können noch die folgenden Daten zur Feinsteuerung der Arbeitsweise von WSPLGEN übergeben werden.

5.1 „Sperrern“ und „Brüche“

Name	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Einheit
X	X-Koordinate	Float(10.2)	-	m
Y	Y-Koordinate	Float(10.2)	-	m
TYP	Art der Polylinie	Text(8)	SPERRE NOSPERRE	-

Diese Datei ist optional und dient nur dazu, dem Benutzer mehr Möglichkeiten zu geben, die Ergebnisse zu beeinflussen (siehe Abschnitte 2.5 Schritt V und 3.7).

Formatbeschreibung:

Die Datei ist, wie schon die Datei zur Definition der Lage der Gewässerquerprofile, im SHAPE-Format und enthält Polylinien (siehe Abschnitt 4.2).

Sie hat ein Attribut, das den Namen TYP trägt und vom Typ Text (String) ist. Das Attribut darf nur die Werte SPERRE oder Bruch annehmen. In jedem anderen Fall wird die zugehörige Polylinie ignoriert und eine Warnung ausgegeben.

Wie schon bei der Profilsuren-Datei werden die X- und Y-Koordinaten der Stützstellen der Polylinien im Allgemeinen als Meter interpretiert. Wichtig ist, das sie im gleichen Koordinatensystem und der gleichen Projektion wie die des DGM vorliegen und die gleiche Einheit haben. Es wird keine Transformation zwischen diese beiden Daten durchgeführt.

Z- oder M- Werte der Polylinien werden ignoriert.

5.2 Gewässerachse

Name	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Einheit
X	X-Koordinate	Float(10.2)	-	m
Y	Y-Koordinate	Float(10.2)	-	m
GEW	Gewässerbeschreibung	Text(255)	-	-

Diese Datei ist optional und dient nur dazu, die Lage des Gewässers innerhalb einer Profilsur zu definieren (siehe Abschnitte 2.5 Schritt V und 3.8). Da nur der Schnittpunkt der Achse mit den Profilsuren wichtig ist, darf die Gewässerachse aus beliebig vielen Abschnitte bestehen oder sogar verschiedene Gewässer umfassen, wenn z.B. auch die Profilsuren aus verschiedenen Gewässern verwendet werden.

Formatbeschreibung:

Die Datei ist, wie schon die Datei zur Definition der Lage der Gewässerquerprofile, im SHAPE-Format und enthält Polylinien (siehe Abschnitt 4.2).

Wie schon bei der Profilsuren-Datei werden die X- und Y-Koordinaten der Stützstellen der Polylinien im Allgemeinen als Meter interpretiert. Wichtig ist, dass sie im gleichen Koordinatensystem und der gleichen Projektion wie die des DGM vorliegen und die gleiche Einheit haben. Es wird keine Transformation zwischen diesen beiden Daten durchgeführt.

Der Wert für das Gewässer wird gespeichert in dem Attribut GEW, vom Typ Text (String) mit einer Länge von maximal 255 Zeichen.

Z- oder M- Werte der Polylinien werden ignoriert.

6 Rückgabewerte

Wenn WSPLGEN seine Arbeit ohne einen Fehler und Warnungen beenden kann, so wird als Rückgabewert vom Programm 0 zurückgeliefert, was dem aufrufenden Programm oder der Eingabeaufforderung (Shell) anzeigt, dass das Programm ohne Fehler und Warnungen beendet wurde.

Sollte es aber zu einem Fehler oder einer Warnung gekommen sein, so wird ein positiver Rückgabewert in Abhängigkeit des Fehlers generiert.

Werden Warnung vom Programm erzeugt, so wird das Programm fortgesetzt und am Ende als Rückgabewert der Wert der **ersten** Warnung zurückgegeben.

Will oder kann das aufrufende Programm die Protokoll-Datei nicht auswerten, so kann und sollte es aufgrund des Rückgabewertes trotzdem eine für den Benutzer sinnvolle Fehlermeldung generieren.

Die verschiedenen Rückgabewerte mit den entsprechenden Fehlermeldungen sind im Anhang B zusammengefasst.

7 Ausgabedateien

7.1 Ergebnisse

Name	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Einheit
Diff	Wassertiefe	Float(10.2)	-	m

Als Ausgabedaten generiert das Programm WSPLGEN bei fehlerfreier Ausführung eine Shape-Datei, in der Polygone enthalten sind, deren Umgrenzung Isolinien gleicher Wassertiefe repräsentieren (vgl. Abschnitt 3.2). Die Shape-Datei enthält als Attribut die repräsentierte Wassertiefe. Der gewünschte Name der Shape-Datei (inkl. Pfadangaben) wird dem Programm WSPLGEN wieder über die Kommandozeile durch den Parameter `-AUSGABE` (siehe Abschnitt 3.9) mitgeteilt.

Format Beschreibung:

Bei der Ausgabedatei handelt es sich um eine Datei im ESRI-Shape-Format des Types (POLYGON). Die X- und Y-Koordinaten der Polygone werden systembedingt als Gleitkommazahlen gespeichert und sind im gleichen Koordinatensystem mit den gleichen Einheiten wie das DGM, das als Basis für ihre Generierung diente.

Das Attribut, das die repräsentierten Wassertiefen speichert, heißt `Diff` (Differenz zwischen Wasserstand und Geländehöhe). Es gibt die Wassertiefe in Metern mit 2 Nachkommastellen an und ist daher vom Typ Fließkommazahl (Float).

7.2 Fortschritt

Während des Laufs von WSPLGEN wird der akute Bearbeitungsstand kontinuierlich in die Standardausgabe (stdout) geschrieben, so dass die GUI in der Lage ist, ihn anzuzeigen.

Aus diesem Grund schreibt WSPLGEN immer wieder Text, der entweder in einer Zeile angibt was das Programm gerade tut oder in den folgenden Zeilen wie weit es damit ist.

Format Beispiel:

```
->Lese DGM-Dateien
10000 Punkte gelesen (20% der Datei)
20000 Punkte gelesen (41% der Datei)
30000 Punkte gelesen (62% der Datei)
40000 Punkte gelesen (83% der Datei)
45322 Punkte gelesen (100% der Datei)
->Lese Gewässerquerprofilspuren
100 Profilspuren gelesen (48% der Datei)
200 Profilspuren gelesen (96% der Datei)
212 Profilspuren gelesen (100% der Datei)
->Lese Wasserstände
100 Wasserstände gelesen (85% der Datei)
145 Wasserstände gelesen (100% der Datei)
->Interpoliere Profilspuren
```

```
50 von 234 Profilspuren interpoliert
100 von 234 Profilspuren interpoliert
150 von 234 Profilspuren interpoliert
200 von 234 Profilspuren interpoliert
234 von 234 Profilspuren interpoliert
->Interpoliere Wasserstände
100 von 342 fehlenden Wasserstände interpoliert
200 von 342 fehlenden Wasserstände interpoliert
300 von 342 fehlenden Wasserstände interpoliert
...
```

7.3 Warnungen und Fehler

In die Standardfehlerausgabe (stderr) wird von dem Programm WSPLGEN nur geschrieben, wenn es Warnungen oder sogar einen Fehler im Programm gab.

Diese Warnungen oder der Fehler sollten dem Benutzer immer nach dem Lauf von WSPLGEN angezeigt werden.

Eine direkte Interaktion mit dem Programm WSPLGEN ist nicht vorgesehen. Sollte es also Fehler oder Warnungen gegeben haben, die der Benutzer nicht ignorieren will, so muss er die Eingabedaten oder Parameter ändern und einen erneuten Lauf starten. Die Meldungen werden aber so aussehen, dass sie dem Benutzer optimale Hinweise für sein weiteres Vorgehen liefern.

Format Beschreibung:

Für jede Warnung wird eine Zeile der Form „->Warnung“ in die Datei geschrieben, der eine beliebige Anzahl von Textzeilen folgen können, die die Warnung beschreiben.

Die Beschreibung endet mit der nächsten Warnung, einem Fehler oder dem Ende der Datei.

Falls ein Fehler auftritt, wird eine Zeile der Form „->Fehler“ in die Datei geschrieben, der eine beliebige Anzahl von Textzeilen folgen können, die den Fehler beschreiben.

Die Beschreibung endet immer mit dem Ende der Datei.

Format Beispiel:

->Warnung:

```
Für die Station 123 wurde der Wasserstand doppelt definiert
(Wasserstände: 123,34 und 123,45).
```

```
Es wurde der Wasserstand 123,34 verwendet.
```

->Warnung:

```
Der Wasserstand bei Profilspur 145 ist kleiner als
alle Geländehöhe im DGM entlang diese Profilspur.
```

->Fehler:

```
Für die Profilspur "Weser", Station 234,32 wurde kein Wasserstand
definiert und es konnte auch keine Wasserstand interpoliert
werden, da es keine Nachfolgeprofilspur mit einer höheren
Stationierung gibt.
```

8 Zusammenfassung

Das Programm WSPLGEN kommuniziert nur über die Kommandozeile, die Standardein- und ausgaben und verschiedene Ein- und Ausgabedateien mit der GUI. Bei fehlerfreier Ausführung wird eine Ausgabdatei im Shapeformat erzeugt, die Polygone enthält, die Bereiche gleicher Wassertiefe repräsentieren. In jedem Fall wird eine Fortschrittsdatei erzeugt, die den Bearbeitungsstand des Programmes dokumentiert. Sollten Warnungen auftreten oder es zu einem Fehler kommen so wird eine Protokolldatei angelegt, in der alle Meldung (Warnungen und Fehler) stehen, die für den Anwender hilfreich sein können, wenn er mit der Arbeit des Programmes nicht zufrieden ist.

A Parameter

Parameter	Argumente	Typ	Einheit	Standardwert
PAR	Parameter-Datei	Pfadangabe	-	keiner - <optional>
DELTA	<Von> <Bis> <Diff>	Kommazahl Kommazahl Kommazahl	Meter Meter Meter	0 Maximaler Wasserstand (BIS - VON) / 10
GEL	<Typ>	Auswahl	SPERRE NOSPERRE	SPERRE
DGM	DGM-Datei	Pfadangabe	-	keiner <erforderlich>
PRO	Profilspuren-Datei	Pfadangabe	-	keiner <erforderlich>
WSP	WSP-Datei	Pfadangabe	-	keiner <erforderlich>
LIN	Linien-Datei	Pfadangabe	-	keiner - <optional>
AUSGABE	Ausgabe-Datei	Pfadangabe	-	WSPLGEN.SHP

B Fehlermeldungen

Werden Warnung vom Programm erzeugt, so wird das Programm fortgesetzt und am Ende als Rückgabewert der Wert der **ersten** Warnung zurückgegeben.

Die erste Ziffer gibt die Fehlergruppe an. Die zweite Ziffer gibt an, ob es sich um einen Fehler oder einen Warnung handelt. Die dritte und vierte Ziffer

B.1 Kein Fehler

Rückgabewert 0

Fehler oder Warnung: Keine

Beschreibung: Es hat weder Fehler noch Warnungen gegeben.

B.2 Parameterauswertung: Fehlergruppe 1xxx

Rückgabewert: 1201

Fehler: Keine Parameter angegeben

Beschreibung: Es wurde kein Parameter verwendet. Es müssen aber immer mindestens die Parameter -DGM für die DGM-Datei, -PRO für die Profilsuren-Datei und -WSP für die Wasserstände angegeben werden.

Rückgabewert: 1202

Fehler: Parameter -DGM nicht angegeben

Beschreibung: Es wurde der Parameter -DGM nicht verwendet. Es müssen aber immer mindestens die Parameter -DGM für die DGM-Datei, -PRO für die Profilsuren-Datei und -WSP für die Wasserstände angegeben werden.

Rückgabewert: 1203

Fehler: Parameter -PRO nicht angegeben

Beschreibung: Es wurde der Parameter -PRO nicht verwendet. Es müssen aber immer mindestens die Parameter -DGM für die DGM-Datei, -PRO für die Profilsuren-Datei und -WSP für die Wasserstände angegeben werden.

Rückgabewert: 1204

Fehler: Parameter -WSP nicht angegeben

Beschreibung: Es wurde der Parameter -WSP nicht verwendet. Es müssen aber immer mindestens die Parameter -DGM für die DGM-Datei, -PRO für die Profilsuren-Datei und -WSP für die Wasserstände angegeben werden.

Rückgabewert: 1205

Fehler: Unbekannter Parameter

Beschreibung: Es wurde ein Parameter verwendet, der dem Programm WSPLGEN unbekannt ist.

Rückgabewert: 1106

Warnung: Mehrfach verwendeter Parameter

Beschreibung: Es wurde ein Parameter mehrfach verwendet. Nur das erste Auftreten wird berücksichtigt. Es wird immer zuerst die komplette Kommandozeile bearbeitet, bevor die Parameterdatei ausgewertet wird. Diese Warnung kann leicht vorkommen, wenn ein Parameter sowohl auf der Kommandozeile angegeben wird, als auch in der Parameterdatei vorkommt.

Rückgabewert: 1207

Fehler: Argument fehlt

Beschreibung: Es wurde ein notwendiges Argument für einen Parameter nicht angegeben. Das Gleichheitszeichen oder die Argumente nach dem Gleichheitszeichen fehlen. Möglicherweise wurden zu viele oder ungeschützte Leerzeichen verwendet (siehe Abschnitt 3).

Rückgabewert: 1108

Warnung: Parameter DELTA ohne Argumente aufgerufen

Beschreibung: Der Parameter DELTA kann auch ohne Parameter aufgerufen werden. Es werden dann nur Standardwerte für alle drei Argumente verwendet. Wenn dies gewünscht ist, braucht der Parameter überhaupt nicht angegeben zu werden. Das er doch gefunden wurde, könnte an einer falschen Aufrufsyntax liegen. Es könnte das Gleichheitszeichen fehlen oder es könnten zu viele Leerzeichen eingefügt worden sein.

Rückgabewert: 1209

Fehler: Parameter DELTA mit falscher Anzahl von Argumenten aufgerufen

Beschreibung: Der Parameter DELTA darf mit verschieden vielen Parametern aufgerufen werden. Es müssen aber immer 2 Kommata verwendet werden, um die Argumente zu trennen, da sonst nicht entschieden werden kann, welche Argumente weggelassen wurden.

Rückgabewert: 1210

Fehler: <Von> ist größer als <Bis>

Erklärung: Das Argument <Von> ist größer als das Argument <Bis>. Die Reihenfolge der Argumente wurde wahrscheinlich nicht beachtet. Zuerst kommt <Von>, dann <Bis>, und dann <Diff>.

Rückgabewert: 1211

Fehler: <Diff> ist kleiner als 0

Erklärung: Das Argument <Diff> muss immer größer oder gleich 0 sein.

Rückgabewert: 1212

Fehler: <Diff> ist gleich 0, aber <Von> und <Bis> sind verschieden.

Erklärung: Das Argument <Diff> darf nur den Wert 0 haben, wenn <Von> und <Bis> gleich sind. Sind <Von> und <Bis> verschieden, so wäre eine Abstufung in Schritten zu 0 Metern sinnlos.

Rückgabewert: 1113

Warnung: <Diff> ist größer als die Differenz von <Bis> und <Von>

Erklärung: <Diff> wird vom Programm ignoriert und nur eine Wassertiefenlinie mit dem Wert <Von> generiert.

Rückgabewert: 1214

Fehler: Ungültiges Argument für den Parameter -GEL

Erklärung: Der Parameter darf nur mit den Zeichenketten SPERRE oder NOSPERRE verwendet werden.

Rückgabewert: 1115

Warnung: -GEL=NOSPERRE wurde zusammen mit -LIN=<Dateiname> verwendet.

Erklärung: Die Kombination von -GEL=NOSPERRE und -LIN=<Dateiname> liefert keine sinnvollen Ergebnisse. Es wird automatisch von WSPLGEN -GEL=SPERRE angenommen.

Rückgabewert: 1216

Fehler: -GEL=SPERRE wurde ohne -ACHSE=<Dateiname> verwendet.

Erklärung: Wenn das Gelände als Sperre dienen soll, so wird auch eine Gewässerachse benötigt, um die Lage des Flusses innerhalb der Profilspur zu bestimmen.

Rückgabewert: 1117

Warnung: Der Parameter -AUSGABE wurde nicht angegeben.

Erklärung: Wenn der Parameter -AUSGABE nicht angegeben wurde, wird als Ausgabedateiname WSPLGEN.SHP benutzt.

Rückgabewert: 1118

Warnung: Der Parameter -GEL wurde nicht angegeben.

Erklärung: Wenn der Parameter -GEL nicht angegeben wurde, wird -GEL=SPERRE angenommen.

Rückgabewert: 1119

Warnung: Der Parameter -DELTA oder sein Argument ;Von_i wurden nicht angegeben.

Erklärung: Wenn der Parameter -DELTA oder sein Argument ;Von_i nicht angegeben werden, wird ;Von_i als Null angenommen.

Rückgabewert: 1120

Warnung: Der Parameter -DELTA oder sein Argument ;Bis_i wurden nicht angegeben.

Erklärung: Wenn der Parameter -DELTA oder sein Argument ;Bis_i nicht angegeben werden, wird ;Bis_i als der maximale Wasserstand angenommen.

Rückgabewert: 1121

Warnung: Der Parameter -DELTA oder sein Argument ;Diff_i wurden nicht angegeben.

Erklärung: Wenn der Parameter -DELTA oder sein Argument ;Diff_i nicht angegeben werden, wird ;Diff_i als (_iBis_i minus ;Von_i) geteilt durch 10 angenommen.

Rückgabewert: 1222

Fehler: Der Parameter -DGM liefert einen Dateinamen mit einer ungültigen Erweiterung.

Erklärung: Es sind nur die Erweiterungen „.ADF“, „.XYZ“ oder „.GRD“ erlaubt.

Rückgabewert: 1123

Warnung: Der Parameter -ACHSE wurde verwendet, obwohl der Parameter -GEL das Argument NOSPERRE hatte.

Erklärung: Die Gewässerachse wird nur verwendet, wenn der Parameter den Wert SPERRE hat. Die Gewässerachse wird also ignoriert. Dies ist nicht schlimm, aber hat der Benutzer dies möglicherweise nicht so gewollt.

B.3 Eingabedateifehler: Fehlergruppe 2xxx

Rückgabewert: 2201

Fehler: Eine Eingabedatei konnte nicht zum Lesen geöffnet werden.

Erklärung: WSPLGEN hat versucht eine Eingabedatei zum Lesen zu öffnen, was nicht funktioniert hat. Die wahrscheinlichsten Ursachen sind, dass die angegebene Datei nicht existiert (also der Dateipfad oder -name falsch ist) oder das Programm (bzw. der Benutzer) nicht genug Rechte hat, die Datei zum Lesen zu öffnen.

Rückgabewert: 2102

Warnung: Einer Profilsur wurden verschiedene Wasserstände zugewiesen

Erklärung: Es wurden einer Profilsur verschiedene Wasserstände zugewiesen. Es wird nur der zuerst gelesene Wasserstand verwendet.

Rückgabewert: 2203

Fehler: Für eine Profilsur konnte kein Wasserstand interpoliert werden.

Erklärung: Für eine Profilsur konnte kein Wasserstand interpoliert werden, da kein Wasserstand

stromab und/oder stromauf dieser Profilsur bekannt ist. Der wahrscheinlichste Grund ist, dass die Berechnungsergebnisse und die Profilsuren nicht zusammengehören.

Rückgabewert: 2204

Fehler: Keine oder zuwenige Daten vorhanden.

Erklärung: Die Shape- oder DBF-Datei läßt sich zwar öffnen, aber es sind keine oder zuwenige Objekte in der Datei vorhanden. Mögliche Ursache könnte eine fehlerhafte Auswahl gewesen sein.

Rückgabewert: 2205

Fehler: Die Shape- und DBF-Datei sind inkonsistent.

Erklärung: Die Shape- und DBF-Datei enthalten verschieden viele Objekte. Mögliche Ursache könnte ein fehlerhafter Export oder eine manuelle Bearbeitung gewesen sein.

Rückgabewert: 2206

Fehler: In der Profilsuren DBF-Datei sind keine Attribute definiert.

Erklärung: In der Profilsuren DBF-Datei gibt es weder das Attribut GEW, noch das Attribut STATION. Beide Attribute müssen definiert sein.

Rückgabewert: 2207

Fehler: In der Profilsuren DBF-Datei ist das Attribut GEW nicht definiert.

Erklärung: In der Profilsuren DBF-Datei gibt es das Attribut GEW nicht, welches aber zwingend erforderlich ist.

Rückgabewert: 2208

Fehler: In der Profilsuren DBF-Datei ist das Attribut STATION nicht definiert.

Erklärung: In der Profilsuren DBF-Datei gibt es das Attribut STATION nicht, welches aber zwingend erforderlich ist.

Rückgabewert: 2209

Fehler: Der Typ des Attributes GEW ist nicht Text.

Erklärung: Der Attribut-Typ von GEW muss Text (z.B. „Weser“) sein.

Rückgabewert: 2210

Fehler: Der Typ des Attributes STATION ist nicht Fließkommazahl.

Erklärung: Der Attribut-Typ von GEW muss Fließkommazahl (z.B. 123,3451) sein.

Rückgabewert: 2111

Warnung: Eine Profilsur wurde mehrmals definiert.

Erklärung: In der DBF-Datei wird eine Profilsur mehrmals definiert. Eine Kombination von GEW und Station kommt mehrfach vor. Es wird nur die erste Definition einer Profilsur berücksichtigt.

Rückgabewert: 2112

Warnung: Eine Profilsur hat keine Stützstellen.

Erklärung: Eine Profilsur hat keine Stützstellen. Damit ist der Ort undefiniert, wo später der Wasserstand auf das DGM übertragen werden soll. Diese Profilsurdefinition wird ignoriert. Sollte diese Profilsur erneut in der Datei vorkommen, so wird es dann berücksichtigt. Es kommt dann nicht zu der Warnung 2111.

Rückgabewert: 2213

Fehler: In der Profilsuren Shape-Datei sind keine Polylinien gespeichert.

Erklärung: Profilsuren können nur als Polylinien (mit und ohne Z-Koordinaten) eingelesen werden. Jeder andere Typ führt zu diesem Fehler

Rückgabewert: 2214

Fehler: Eine Zeichenkette wurde nicht korrekt geschlossen.

Erklärung: In einer ASCII-Datei wird eine Zeichenkette mit einem Zeichen " begonnen, aber nicht beendet. Die Datei ist nicht korrekt formatiert und kann nicht gelesen werden.

Rückgabewert: 2215

Fehler: Nicht genug Informationen in einer Zeile.

Erklärung: In einer ASCII-Datei sind nicht genug Informationen. Es konnten nicht genug Spalten gelesen werden. Die Datei ist nicht korrekt formatiert und kann nicht gelesen werden.

Rückgabewert: 2216

Fehler: Konnte keine Zahl erkennen.

Erklärung: In einer ASCII-Datei wurde eine Zahl erwartet, aber es war nicht möglich eine zu erkennen. Die Datei ist nicht korrekt formatiert und kann nicht gelesen werden.

Rückgabewert: 2217

Fehler: In der Gewässerachsen Shape-Datei sind keine Polylinien gespeichert.

Erklärung: Gewässerachsen können nur als Polylinien (mit und ohne Z-Koordinaten) eingelesen werden. Jeder andere Typ führt zu diesem Fehler

Rückgabewert: 2118

Warnung: Eine Gewässerachse hat keine Stützstellen.

Erklärung: Eine Gewässerachse hat keine Stützstellen. Damit ist der Ort undefiniert, wo später der Wasserstand auf das DGM übertragen werden soll. Diese Gewässerachsendefinition wird ignoriert. Sollte diese Gewässerachse erneut in der Datei vorkommen, so wird es dann berücksichtigt.

Rückgabewert: 2297

Fehler: Falsche Anzahl von Daten.

Erklärung: Es wurde versucht eine bestimmte Anzahl an Daten zu lesen, was nicht geglückt ist. Die wahrscheinlichste Ursache ist eine falsch formatierte Datei.

Rückgabewert: 2298

Fehler: Dateiende vorzeitig erreicht.

Erklärung: Es ist ein nicht näher bekannter Eingabefehler aufgetreten. Die wahrscheinlichste Ursache ist eine zu kurze Datei, da versucht wurde Daten zu lesen, aber das Dateiende vorzeitig erkannt wurde.

Rückgabewert: 2299

Fehler: Es ist ein allgemeiner Eingabefehler aufgetreten.

Erklärung: Es ist ein nicht näher bekannter Eingabefehler aufgetreten. Die wahrscheinlichste Ursache sind Probleme mit dem Datenträger von dem die Datei gelesen werden soll oder ungewöhnliche Formatfehler der Eingabedatei.

B.4 Datenfehler: Fehlergruppe 3xxx

Rückgabewert: 3101

Warnung: Zwei Punkte des DGM liegen zu dicht zusammen.

Erklärung: Zwei Punkte des DGM liegen zu dicht zusammen, so dass WSPLGEN sie nicht unterscheiden kann. Die Z- Werte sind aber verschieden, so dass nicht entschieden werden kann, welche Höhe die korrekte ist. Es wird im Folgenden der erste Punkt benutzt.

Rückgabewert: 3202

Fehler: Es gibt zuwenig Knoten zum Triangulieren.

Erklärung: Für das Triangulieren eines Netzes sind mindestens 3 Knoten notwendig. Der wahrscheinlichste Fall ist, dass durch die Profilsuren ein zu kleiner Bereich des DGM abgedeckt wird.

Rückgabewert: 3103

Warnung: Es soll mehr Bearbeitungsscheiben als Profilsuren geben.

Erklärung: Aus dem verfügbaren Speicher und der ungefähren Geschwindigkeit des Computers, wurde versucht eine sinnvolle Anzahl von Bearbeitungsscheiben zu ermitteln. Leider existieren nicht genug Profilsuren, um die Scheiben zu bilden. Die Anzahl der Bearbeitungsscheiben wird entsprechend der Anzahl der Profile reduziert. Die Anzahl der Bearbeitungsscheiben wird gleich der Anzahl der Profilsuren minus eins.

Rückgabewert: 3204

Fehler: Es gibt weniger als 2 Profilsuren.

Erklärung: Für die sinnvolle Ausführung des Programms müssen mindestens 2 Profilsuren existieren.

Rückgabewert: 3205

Fehler: Es gibt weniger als 2 Profilsuren in einem Gewässer.

Erklärung: Für die sinnvolle Ausführung des Programms müssen mindestens 2 Profilsuren je Gewässer existieren.

Rückgabewert: 3206

Fehler: Die Gewässerachse schneidet ein Profil nicht.

Erklärung: Um eine aktuelles Überschwemmungsgebiet erzeugen zu können, muss eine Gewässerachse benutzt werden, die natürlich alle Profilsuren eines Gewässers schneiden muss, damit die Lage des Gewässers innerhalb der Profilsur ermittelt werden kann.

Rückgabewert: 3207

Fehler: Zwei Punkte in einer Profilsur liegen zu dicht zusammen.

Erklärung: Zwei Punkte einer Profilsur liegen zu dicht zusammen, so dass WSPLGEN sie nicht unterscheiden kann.

Rückgabewert: 3208

Fehler: Zwei Punkte in einer Gewässerachse liegen zu dicht zusammen.

Erklärung: Zwei Punkte einer Gewässerachse liegen zu dicht zusammen, so dass WSPLGEN sie nicht unterscheiden kann.

B.5 Ausgabedateifehler: Fehlergruppe 4xxx

Rückgabewert: 4201

Fehler: Die Ergebnisdatei könnte nicht zum Schreiben geöffnet werden.

Erklärung: WSPLGEN hat versucht eine Ausgabedatei zum Schreiben zu öffnen, was nicht funktioniert hat. Die wahrscheinlichsten Ursachen sind, dass der angegebene Pfad nicht existiert (also der Dateipfad falsch ist) oder das Programm (bzw. der Benutzer) nicht genug Rechte hat, die Datei zum Schreiben zu öffnen.

Rückgabewert: 4202

Fehler: Die Ergebnisdatei existierte bereits.

Erklärung: WSPLGEN hat versucht eine Ausgabedatei zum Schreiben zu öffnen, die bereits existiert. Da keine Interaktion zwischen WSPLGEN und der GUI existiert, kann WSPLGEN nicht nachfragen, ob die Datei überschrieben werden soll. Es wird ein Fehler generiert und die GUI hat die Möglichkeit die Datei nach Rückfrage an den Benutzer zu löschen und WSPLGEN erneut zu starten. Sinnvollerweise kümmert sich die GUI vor dem ersten Starten von WSPLGEN um dieses Problem.

Rückgabewert: 4203

Fehler: Es hat einen Fehler beim Schreiben der Ergebnisdatei gegeben.

Erklärung: WSPLGEN hat versucht die Ausgabedatei zu schreiben. Dabei hat es einen Fehler gegeben. Der wahrscheinlichste Grund ist, dass nicht genügend freier Speicherplatz auf dem Ausgabemedium (z.B. der Festplatte) zur Verfügung steht.

Rückgabewert: 4204

Fehler: Eine Attributdefinition konnte nicht in eine DBF-Datei geschrieben werden.

Erklärung: Warum dieser Fehler austritt ist nicht bekannt. Der wahrscheinlichste Grund ist, dass nicht genügend freier Speicherplatz auf dem Ausgabemedium (z.B. der Festplatte) zur Verfügung steht.

B.6 Sonstige Fehler: Fehlergruppe 9xxx

Rückgabewert: 9197

Warnung: Es ist ein abgefangener logischer Programmfehler aufgetreten.

Erklärung: Dieser Fehler deutet auf einen Programmfehler hin, der nicht erwartet wurde. Das Programm sollte trotzdem korrekt weiterarbeiten. Der Anwender sollte sich mit den Programmierern in Verbindung setzen.

Rückgabewert: 9298

Fehler: Es ist ein abgefangener logischer Programmfehler aufgetreten.

Erklärung: Dieser Fehler deutet auf einen Programmfehler hin, der nicht erwartet wurde. Der Anwender sollte sich mit den Programmierern in Verbindung setzen.

Rückgabewert: 9299

Fehler: Es ist ein nicht abgefangener logischer Programmfehler aufgetreten.

Erklärung: Dieser Fehler deutet auf einen Programmfehler hin, der nicht erwartet wurde. Der Anwender sollte sich mit den Programmierern in Verbindung setzen.

Bemerkung: Die Liste der Fehler ist hiermit **noch** nicht abschließend beschrieben.

C Änderungen

Version: 0.9.3, Datum: 12.02.2006

Anhang B: Es wurden weitere Fehlermeldungen aufgenommen.

Abschnitt 4.3: Die Beschränkung des Wertebereichs der Stationierung wurde gelöscht (früher > 0).

Abschnitt 4.3: Format von WSP wurde von Float(10.4) auf Float(10.2) geändert.

Version: 0.9.4, Datum: 14.02.2006

Abschnitt 2.2.1: Es wurden kleine textliche Veränderungen durchgeführt.

Abschnitt 2.2.1: Es werden jetzt auch explizit negative Stationierungen erlaubt.

Abschnitt 2.2.2: Es wurden kleine textliche Veränderungen durchgeführt.

Abschnitt 2.3: Die Delaunay-Triangulation wird jetzt namentlich erwähnt.

Abschnitt 2.5: Das Verfahren für aktuelle Überschwemmungsgebiete gilt jetzt auch für Szenarien.

Abschnitt 2.7: Es wurden kleine textliche Veränderungen durchgeführt.

Abschnitt 2.8: Auf das Löschen der Zwischenergebnisse wird nun verzichtet.

Abschnitt 4: Es wurden kleine textliche Veränderungen durchgeführt.

Abschnitt 4.2: Profilsuren haben keine Z-Koordinaten.

Version: 0.9.5, Datum: 16.02.2006

Abschnitt C: Einige Verweise wurden korrigiert.

Version: 0.9.6, Datum: 11.03.2006

Abschnitt 5.2: Das Attribut GEW wurde auch für die Gewässerachse eingeführt, da es sonst vorkommen kann, dass eine Profilsur von zwei Achsen (verschiedener Gewässer) geschnitten wird und somit nicht klar ist, wo der Wasserstand auf der Profilsur wirklich gültig ist.

Abschnitt E: Dieser Anhang wurde noch hinzugefügt.

Version: 0.9.7, Datum: 12.03.2006

Ein paar wenige Tippfehler wurden korrigiert.

Hiermit ist die Bearbeitung des Feinkonzeptes abgeschlossen.

Die weitere Beschreibung von WSPLGEN, Änderungen und Korrekturen werden in der Dokumentation festgehalten.

D Bekannte Probleme bzw. Schwächen

Folgende Probleme und Schwächen sind bekannt und noch nicht behoben:

1. Wenn das DGM nicht homogen ist, weichen die Knotenabstände oder besser die Kantenlängen unter Umständen stark von dem der mittleren Kantenlänge ab. Dies kann unter Umständen zu nicht optimalen Ergebnissen führen.

E Verbesserungsmöglichkeiten

Hier werden Ideen gesammelt, die das Programm weiter verbessern würden:

1. Man könnte ganz ohne Elemente arbeiten. Sowhl die Triangulierung als auch die Einlesenroutinen könnten immer gleich Kanten generieren.
2. Das Programm könnte mehr Zwischenergebnisse in Form von SHAPE-Dateien generieren. So wäre es denkbar die Bearbeitungspolygone, die interpolierten Profilsuren, die übertragenen Wasserstände und die extrapolierten Wasserstände abzuspeichern.
3. Das Programm könnte das triangulierte Netz abspeichern, um es in der Zukunft wieder einlesen zu können. Welches Format hierfür sinnvoll ist und benutzt werden kann, müsste noch geklärt werden.
4. Das Programm könnte auch Netzte mit gemischten Drei- und Viereckselementen unterstützen, wie sie bei Finite-Elemente-Modellen benutzt werden (z.B. 2DM-Format von SMS).