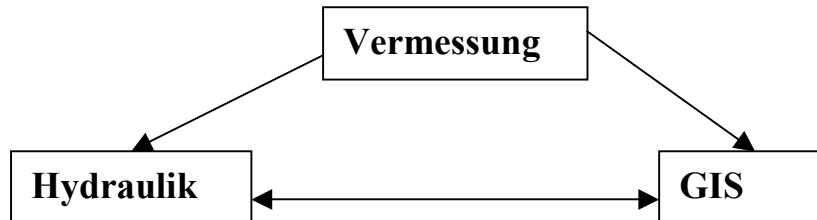


1 Kurzbeschreibung der Dateien der Datenschnittstelle

Eine Optimierung der Datenflüsse zwischen Vermessung und Hydraulik bietet wie auch die Einbeziehung moderner GIS-Technologien Möglichkeiten für Effizienzsteigerungen bei der Erarbeitung hydraulischer Analysen.



Eine wesentliche Voraussetzung für diese Optimierung der Datenflüsse sind Datenschnittstellen mit klar definiertem Format, die einen Informationsaustausch ohne Verluste, aber auch weitgehend ohne Redundanzen gestatten, gleichzeitig aber so überschaubar und einfach definiert sind, dass sie die notwendige Akzeptanz finden.

Die im folgenden beschriebene Datenschnittstelle versucht diesem Anspruch gerecht zu werden.

Der Datenaustausch zwischen Vermessung, GIS und Hydraulik erfolgt über eine Reihe von ASCII-Dateien, die in Tabelle 1-1 aufgelistet sind und im weiteren detaillierter beschrieben werden.

Tabelle 1-1 : Übersicht über die für den Datenaustausch verwendeten Dateien

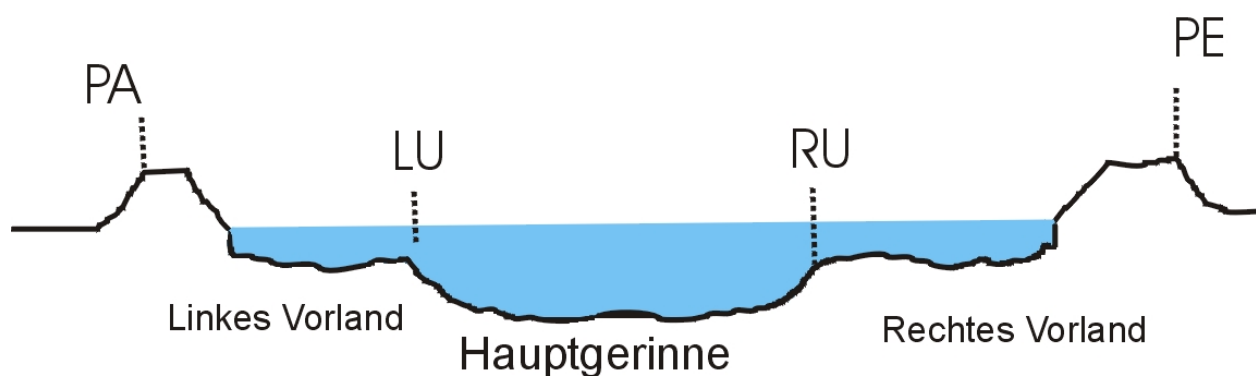
Dateiname	Inhalt	Austausch
<Bach>.GAF	Raumpunkte im G ewässerkundlichen A ustausch F ormat GAF, die alle Normal- und Sonderprofile beschreiben	Verm – GIS – WSP (Zentrale Dateien)
<Bach>.KST	Rauhigkeitsparameter	
<Bach>.BWP	Bewuchssparameter	
<Bach>.MES	gemessene Wasserstände im Profil und Aufnahme-termin	Verm → WSP
<Abflusser- eignis>.bmq	Abfluss(änderungen) mit Stationsangabe	GIS → WSP
<Bach>.zet	Einzelverluste mit Stationsangabe	
<Variante>.ufg	berechnete Wasserstände und Grenzen der Überflutungsfläche	WSP → GIS
<Bach>.GWL	Punkte der Stationierungslinie ohne Höhenangabe	Verm → GIS
<Bach>.GOK	höhenvermessene Geländepunkte innerhalb der Profile, (also Profilpunkte mit der Kennung „Geländeoberkante“)	
<Bach>.DGM	Alle weiteren höhenvermessenen Geländepunkte (ausserhalb von Profilen)	
Dxfname.txt	Zuordnung der Querprofilzeichnungen (dxf-Format) zu Stationen	
Imgname.txt	Zuordnung von Fotos (z.B. im jpg-Format) zu Stationen	

Die definierten Datenformate können problemlos von jedem Programmhersteller übernommen werden.

Der Vorschlag orientiert sich an folgenden Merkblättern :

- Hydraulische Berechnung von Fließgewässern, DVWK H 220, 1991
- Leitfaden Gewässergeomtrie, H 46, LfU Baden-Württemberg, Febr. 1999
- Hydraulische Berechnung von naturnahen Fließgewässern, BWK M1, Sept.1999

Die Stationierung der Querprofile beginnt bei der Mündung und erfolgt gegen die Fließrichtung. Die Geländekoordinaten im Querprofil beginnen in Fließrichtung gesehen am linken Rand. Die Lage des Bezugspunktes ist freigestellt, lediglich sollten alle Punkte links vom Bezugspunkt ein negatives Vorzeichen bekommen. Die Georeferenzierung sollte durch Gauß-Krüger-Koordinaten erfolgen.



Zentrale Datei <Bach>.GAF

Diese GAF-Datei enthält die Geometrien der vermessenen Querprofile und hydraulisch relevante Zusatzinformationen (Material, Bewuchs, Profilbegrenzungen) für jeweils einen Gewässerstrang.

In einer GAF-Datei wird jeder vermessene Geländepunkt innerhalb eines Querprofiles analog den Vorgaben in Tabelle 1-2 durch eine Zeile beschrieben.

Zur eindeutigen Beschreibung der Profilgeometrien sind die Punkte in geordneter Reihenfolge (1. Sortierung nach Stationen, 2. nach Profillinienklasse, 3. von links nach rechts) gespeichert. Über die Kennung KZ erfolgt eine Zuordnung zu einer Profillinienklasse (Geländeoberkante, Schlammoberkante, Bauwerksunterkante, Bauwerksoberkante) und zu einem Linientyp (Gerade, Kressesegment).

Innerhalb einer Profillinienklasse müssen alle Punkte zwischen dem Profillinienanfang und dem –ende so abgelegt werden, dass sie einen fortlaufenden, die Profilgeometrie abbildenden Linienzug ergeben.

Punkte, von denen 2 Linien abgehen (z.B. Geländeoberkante und Bauwerksunterkante) tauchen doppelt auf und haben die gleichen Raum-Koordinaten (x,x,z).

Folgende Regeln sind bei der Vergabe der Kennungen zu beachten.

1. Für eine Station darf nur eine Normalprofillinie angegeben sein, d.h. PA und PE nur einmal auftreten.
2. Die Uferpunkte dürfen nur jeweils einmal vergeben werden. Wenn also ein Normalprofil über eine Gewässerverzweigung geht, ist über LU und RU das Hauptgerinne zu kennzeichnen, während für die Verzweigung bzw. den Zufluss auf die Angabe von RU und LU verzichtet werden muss, d.h. Verzweigungen werden jeweils über eine gesonderte <Bach>.GAF abgebildet.
3. Der Linientyp „Bauwerksunterkante“ kann mehrfach auftreten (Mehrfeldbrücken).

In dieser Struktur können somit Normal- und Sonderprofile gleichermaßen beschrieben werden.

Neben der Abbildung der Profilgeometrien dient die GAF-Datei zur Verwaltung von hydraulisch relevanten Zusatzinformationen (Material, Bewuchs). Diese Werte werden ebenfalls den vermessenen Profilverpunkten zugeordnet, sind jedoch Flächeninformationen, die für eine den Profilverpunkten zugeordnete Elementarflächen gelten.

Jede Elementarfläche reicht bis zum nächsten Geländepunkt des Profils und jeweils bis zum halben Abstand zum ober- bzw. unterhalb liegenden Profil. Bei der Datenaufnahme ist darauf zu achten, dass Rauheiten und Bewuchs für die jeweilige Fläche gelten! Die Topographie zwischen zwei Punkten oder Profilen wird immer linear interpoliert, d.h. eine übertriebene Genauigkeit bei der Aufnahme lokaler Unstetigkeiten verfälscht die Oberflächegeometrie total, wenn eventuelle Unstetigkeiten nicht durch weitere Profile begrenzt werden.

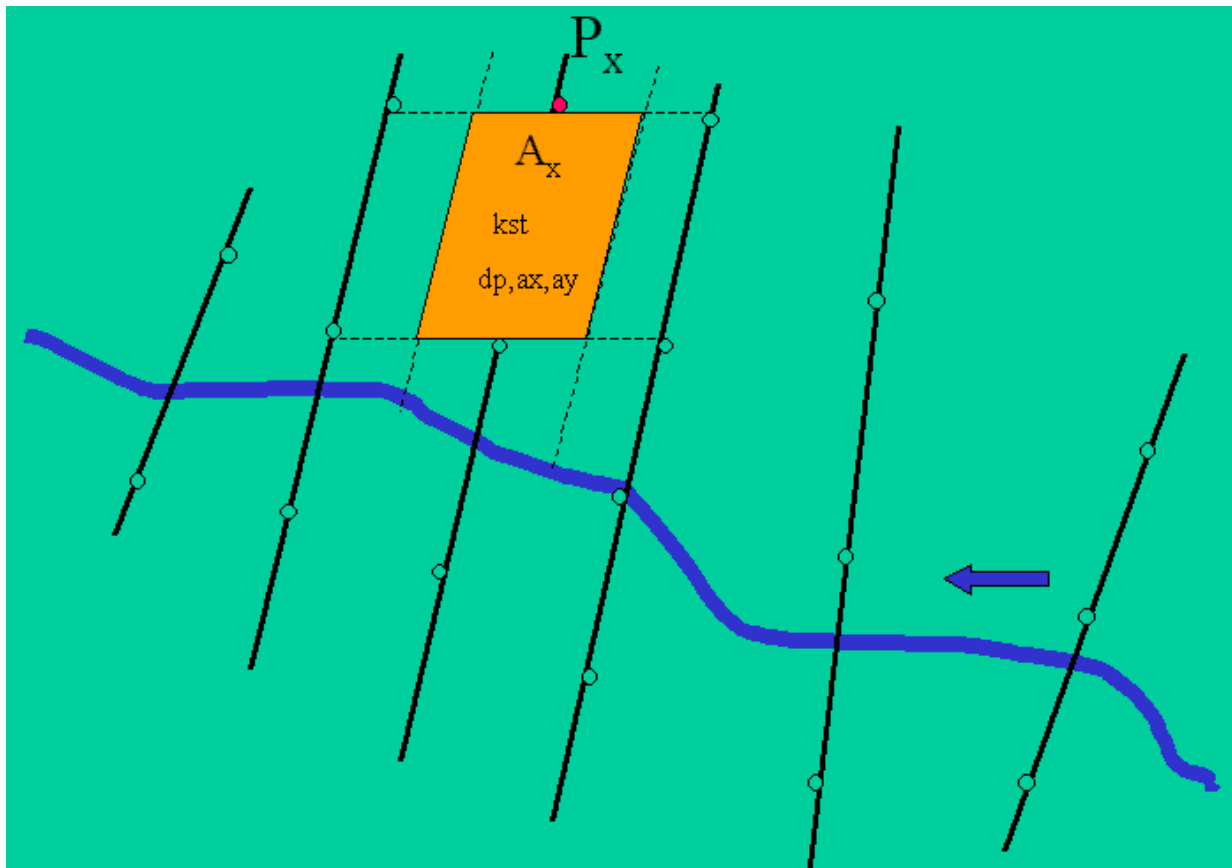


Abbildung 1-1: Profilpunkt und zugeordnete Elementarfläche

Tabelle 1-2 : Dateibeschreibung <Bach>.GAF

Nr.	Inhalt	Einheit	DTyp	Bemerkung
Station	Stationierung	m	Real	max. 3 Nachkommastellen
ID	Punktkennung in der Vermessungs-DB	-	Ascii	
Y	Abstand von Bezugspunkt	m	Real	
Z	Geländehöhe	NN + m	Real	
KZ	vor allem Kennzeichnung der Geometrie (Profillinienklasse, Linientyp), aber auch hydraulisch relevante Inhalte (Ufer, Böschung, Bauwerks-UK)	-	Ascii	wird von der Vermessung belegt, s. Tabelle 1-3
RK	Rauheitsklasse	-	Int	s. Abbildung 1-3
BK	Bewuchsklasse	-	Int	s. Abbildung 1-2
HW	Hochwert (Gauß-Krüger)	m	Real	
RW	Rechtswert (Gauß-Krüger)	m	Real	
HyK	Hydraulisch relevante Inhalte, Erstbelegung durch Vermessungswerte (RU, LU, ...), dann Nachbearbeitung im GIS		Ascii	wird im GIS verifiziert/ergänzt/korrigiert

Tabelle 1-3 zeigt die derzeit vergebenen Punktkennungen der GAF in der Spalte KZ und die für die hydraulischen Analysen genutzten Kennungen in der Spalte HyK. Aufgabe der Vermessung ist es, ihre interne Kodierung (s. Code in nachfolgender Tabelle) in die vorgegebenen Kennungen zu transformieren.

Tabelle 1-3: Punktkennungen KZ in der GAF

Code	Bedeutung	KZ	HyK
6010	Profilanfang	PA	PA
6000	Profilpunkt	PP	
917	Linke Böschungsoberkante	LBOK	LBOK
918	Linke Böschungsunterkante	LBUK	LBUK
970	Stützmauer	PST	
	Profilpunkt Bogenanfang	PBA	
	Profilpunkt Bogenpunkt	PBFS	
	Profilpunkt Bogenende	PBE	
6020	Linke Deichoberkante	LDOK	
6030	Linker Deichfuß	LDUK	
6040	Linke Uferoberkante Station	LU	LU
6050	Feste Sohle	FS	
6060	Rechte Uferoberkante	RU	RU
918	Rechte Böschungsunterkante	RBUK	RBUK
917	Rechte Böschungsoberkante	RBOK	RBOK
6070	Rechter Deichfuß	RDUK	
6080	Rechte Deichoberkante	RDOK	
6090	Profilende	PE	PE
6100	Schlammsohle (Anfang)	SOA	
6100	Schlammsohlenpunkt	SOP	
6100	Schlammsohle (Ende)	SOE	
6200	Wasserspiegel	WS	
7000	Allgem. Bauwerkspunkt (Geländer, Ausschmückungsgeometrien u.ä.) – kann i.d.R. überlesen werden	SPP0-8	
7101	Beginn Bauwerksunterkante	UKAN	
7100	Punkt der Bauwerksunterkante	UKPP	
7100	Bauwerksunterkante Bogenanfang	UKBA	
7102	Bauwerksunterkante Bogenwendepunkt Ende Bogen 1 und Anfang Bogen 2	UKWP, UKBW	
7103	Bauwerksunterkante Bogenpunkt	UKBP	
7104	Bauwerksunterkante Bogenende	UKBE	
7109	Ende Bauwerksunterkante	UKEN	
	Kreisdurchlass – Unterkante tiefster Sohlpunkt	KRUK KRFS	
	Ei-Norm-Profil – Unterkante tiefster Sohlpunkt	EIUK EIFS	
	Maul-Norm-Profil-UK tiefster Sohlpunkt	MAUK MAFS	
	ARMCO71-Profil-UK tiefster Sohlpunkt linker Randpunkt rechter Randpunkt	ARUK ARFS ARLR ARRR	
	HAMCO84-Profil-UK tiefster Sohlpunkt linker Randpunkt rechter Randpunkt	HAUK HAFS HALR HARR	
7201	Bauwerkoberkante Anfang	OKAN	
7200	Bauwerkoberkante allgem. Punkt	OKPP,OKBA	
7202	Bauwerkoberkante Wendepunkt	OKBW	
7203	Bauwerkoberkante Bogenpunkt	OKBP	
7204	Bauwerkoberkante Bogenende	OKBE	
7209	Bauwerkoberkante Ende	OKEN	

Rauheits- und Bewuchskennwerte

Die folgenden Abbildungen beinhalten die Rauheits- und Bewuchsklassen, die standardmäßig vom Wasserspiegellagenprogramm unterstützt werden. Sofern diese Kennungen den Profilkpunkten der GAF im Rahmen der Vermessung oder während der GIS-Bearbeitung zugeordnet werden, ist eine direkte Parametrisierung während des Imports der GAF in das Wasserspiegellagenprogramm möglich.

Bei der Festlegung der Rauheiten werden Klassen für die vom jeweiligen Punkt ausgehenden Elementarflächen bei der Vermessung erfasst. Die Rauheitstabelle wurde in Anlehnung an die Definitionen der Firma Hydrotec aufgebaut und mit Literaturwerten ergänzt. Die Sortierung in aufsteigender Reihenfolge von glatt zu rau soll eine schnelle Überprüfung ermöglichen, ob die ggf. gewünschten Rauheitswerte in der Tabelle verfügbar sind, oder ob eigene Definitionen zu ergänzen sind. Da es z.Zt. noch nicht möglich ist, verbindliche Klassenbezeichnungen festzulegen, muss die jeweils verwendete Definitionsdatei projektspezifisch mitgeliefert werden.

(Anmerkung : Die Rauheitsklassen von Hydrotec sind historisch gewachsen und nicht konsistent. Bei gleichem k-Wert sollte auch ein gleicher KST-Wert vorliegen. Sortierkriterien sind nicht erkennbar, deshalb schlage ich vor die neue, nochmals überarbeitete und ergänzte Tabelle zu verwenden).

Die Klassen wurden getrennt für natürliche Gewässerstrukturen (Klassen 01 bis 19), für künstliche (ausgebaute) Oberflächenstrukturen (Klassen 20 bis 49) und für Vorlandstrukturen (Klassen 50 bis 70) definiert.

Durchströmter Großbewuchs wird in einem separaten Feld erfasst, auch wenn nur nach Manning-Strickler gerechnet werden soll. Die Stricklerwerte werden im Umsetzprogramm umgesetzt.

Abbildung 1-2: Definition der Bewuchsklassen – Datei <Bach>.BWP

KENN	dp	ax	ay	"Bewuchsdefinition"
1	0.003	0.03	0.03	"Röhrlicht, licht"
2	0.005	0.02	0.02	"Röhrlicht, dicht"
3	0.03	0.35	0.35	"Sträucher, licht"
4	0.045	0.25	0.25	"Sträucher, mittel"
5	0.06	0.15	0.15	"Sträucher, dicht"
6	0.05	5.0	5.0	"Bäume, licht"
7	0.2	10.0	10.0	"Bäume, mittel"
8	1.0	5.0	5.0	"Bäume, dicht"
9	-1	-1	-1	" "
10	-1	-1	-1	" "
11	0.5	10.0	10.0	"Büsche, einjährig"
12	3.5	10.0	10.0	"Büsche, mehrjährig"
13	0.05	20.0	20.0	"Bäume, einjährig"
14	1.0	20.0	20.0	"Bäume, mehrjährig"
15	-1	-1	-1	" "
16	-1	-1	-1	" "
17	-1	-1	-1	" "
31	-1	-1	-1	" "
32	-1	-1	-1	" "
33	-1	-1	-1	" "
34	-1	-1	-1	" "
35	-1	-1	-1	" "
36	-1	-1	-1	" "
37	-1	-1	-1	" "

Abbildung 1-3: Definition der Rauigkeiten – Datei <Bach>.KST

<u>Natürliche Gewässer</u>			
KENN	m	m [^] .33/s	"Oberflächenstruktur
01	0.001	80.0	"glatt"
02	0.030	55.0	"Feinsand, Schlamm"
03	0.050	53.0	"Sand oder Feinkies"
04	0.050	50.0	"Feinkies"
05	0.080	40.0	"mittlerer Kies"
06	0.082	35.0	"Schotter, mittlerer Grobkies, verkrautete Erdkanäle"
07	0.100	33.0	"Lehm, Wasserpflanzen"
08	0.15	30.0	"Steinschüttung, stark geschiebeführender Fluss, Wurzeln"
09	0.20	28.0	"Kiesanlandung, Wurzelgeflecht"
10	0.30	25.0	"grobe Steine, Geröllanlandung"
11	0.45	22.5	"Gebirgsflüsse mit grobem Geröll, verkrautete Erdkanäle"
12	0.60	20.0	"Fels"
13	0.90	15.0	"Wildbach"
14	2.00	12.0	"Wildbach mit starkem Geschiebetrieb, roher Felsausbruch"
15	-1	-1	" "
16	-1	-1	" "
17	-1	-1	" "
18	-1	-1	" "
19	-1	-1	" "
<u>Ausgebaute, künstliche Gerinne</u>			
20	0.001	95.0	"Stahl, Zementputz geglättet, Beton aus Vakuumschalung"
21	0.002	90.0	"Holz, ungehobelt"
22	0.003	75.0	"Beton, glatt, Asphaltbeton, Klinker, sorgfältig verfugt"
23	0.005	70.0	"Ziegelmauerwerk, Rauputz, Verbundpflaster"
24	0.015	60.0	"Beton rau, glatte Bruchsteine"
25	0.04	50.0	"Pflaster, ARMCO-Profile"
26	0.02	48.0	"Beton mit Fugen, grobes Bruchsteinmauerwerk"
27	0.09	40.0	"Natursteine, rau"
28	0.06	35.0	"Spundwände"
29	0.20	30.0	"Schotter, Steinschüttung, Rasengittersteine"
30	0.40	25.0	"grobe Steinschüttung"
31	0.50	23.5	"Steinschüttung mit Krautbewuchs"
32	1.50	15.0	"Rauhe Sohlrampe"
32	-1	-1	" "
33	-1	-1	" "
34	-1	-1	" "
35	-1	-1	" "
<u>Vorländer</u>			
50	0.06	40.0	"Rasen"
51	0.20	30.0	"Gras, Acker ohne Bewuchs"
52	0.24	27.0	"Waldboden"
53	0.25	25.0	"Wiese, felsiger Waldboden"
54	0.30	24.0	"Gras mit Stauden"
55	0.40	22.0	"Krautiger Bewuchs"
56	0.60	21.0	"Acker mit Kulturen"
57	0.80	15.0	"unregelmäßiges Vorland"
58	1.0	12.0	"sehr unregelmäßiges Vorland mit Verbauungen"

Vernetzte Systeme

Sollen vernetzte Systeme abgebildet werden, kann das nach folgenden Regeln geschehen:

1. Der Hauptstrang ist vom ersten bis zum letzten Profil in einer <Gewässer>.GAF-Datei abzulegen.
2. Profile von Nebensträngen sind in weiteren <Gewässer>.GAF-Dateien, jeweils eine pro Nebenstrang, zu verwalten.
3. Eine Vernetzungsdatei liefert die Verknüpfung.

Austausch Vermessung → WSP**<Bach>.mes: gemessene Wasserstände**

Diese Datei enthält die gemessenen Wasserstände mit Aufnahmetermin, die für eine Modelleichung verwendet werden können.

Station	Z	Datum
0.00	129.332	10.05.99
33.30	129.299	10.05.99
66.50	129.312	10.05.99
201.10	129.310	10.05.99
306.60	129.325	10.05.99
404.90	129.341	10.05.99
506.60	129.356	10.05.99
608.70	129.379	10.05.99

Austausch Vermessung → GIS

Die weiteren Dateien sind vor allem für die Arbeit im GIS interessant.

<Bach>.gwl: Stationierungslinie

Diese Linie beschreibt auch ganz gut den Gewässerverlauf. Im Idealfall sollte sie mit dem Stromstrich identisch sein.

Dateiauszug

PktNr	Code	Rechtswert	Hochwert
L10000	997	4449379.110	5701561.577
L10001	997	4449366.354	5701566.819
L10002	997	4449353.397	5701571.848
SP3773	997	4449348.217	5701573.904

<Bach>.dgm und <Bach>.gok

Die folgenden Dateien beinhalten alle vermessenen Höhenpunkte und sind Grundlage für den Aufbau eines DGM. Während

Dateiauszug

pktNr	code	rechtswert	hochwert	höhe
C6	109	4449401.229	5701547.176	129.545
C7	109	4449359.534	5701542.019	129.553
C8	109	4449384.294	5701545.333	129.538
C9	109	4449371.145	5701543.489	129.552

dxfname.txt:

Zuordnung der Querprofilzeichnungen (dxf-Format) zu den Stationen

Dateiauszug

Station	Dxfname
0.00	P000000.dxf
33.30	P000333.dxf
66.50	P000665.dxf

imgname.txt:

Zuordnung von Fotos im JPEG-Format zu den Stationen

Dateiauszug

Station	imgname
0.00	P000000.jpg
33.30	P000333.jpg
66.50	P000665.jpg

Austausch GIS → WSP

<Abflussereignis>.bmq

Die bmq-Dateien enthalten die Bemessungsabflüsse. Anzugeben sind die Stationen, an denen sich der Abfluss ändert, d.h. im WSP-Programm wird der Abfluss für das betreffende Ereignis für alle oberliegenden Profile solange angesetzt, bis ein neuer Wert angegeben ist.

Dateiauszug

Station	Q
0.00	12.4
2398.30	10.8
6345.30	5.7

<Bach>.zet

Die Verlustdatei enthält Einzelverluste, die vor und nach einschnürenden Bauwerken anzusetzen sind, die bei seitlichen Zuflüssen durch Verwirbelungen auftreten etc. Diese Datei ist optional, sie legt lediglich eine Anfangsbelegung fest, die im WSP-Programm zu verifizieren ist.

Dateiauszug

Station	Zeta
0.00	0.5
2398.30	0.5
6345.30	0.4

Austausch WSP → GIS

Für die Übergabe der berechneten Wasserstände an das GIS zur Ermittlung und Visualisierung der Überschwemmungsgebiete sollte WSP-ml für jedes Abflussereignis bzw. jede Berechnungsvariante eine Datei mit den Ueberflutungsflächenbegrenzungen gemäß Tabelle 1-4 erzeugen.

Im GIS erfolgt dann die Visualisierung und die Berechnung der Koordinaten der Punkte vom Typ A (ausserhalb) aus dem DGM, sofern ein Höhenmodell vorhanden ist.

Tabelle 1-4: <Abflussereignis bzw. Berechnungsvariante>.ufg

	Inhalt	Einheit	Datentyp
Station	Stationierung in m	m	Real
Q	Abfluss an der Station	m ³ /s	Real
W	Wasserstand an der Station	m	Real
HW_l	Hochwert (Gauß-Krüger) links	m	Real
RW_l	Rechtswert (Gauß-Krüger) links	m	Real
Typ_l	Art des Punktes G – im Gewässerbett P – im vermessenen Profil (sicherer Wert) U – im vermessenen Profil (unsicherer Wert, z.B. flaches Vorland) A – außerhalb des vermessenen Profils (HW und RW des linken Randpunktes)		Ascii
HW_r	Analog links		Real
RW_r	"		Real
Typ_r	"		Ascii