Universität für Bodenkultur
Institut für Wildbach- und Lawinenschutz
Peter Jordan Straße 82
1190 Wien

Hydrologische Vorstudie

Ybbsitz

im Auftrag des
Forsttechnischen Dienstes
für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gebietsbauleitung Südwestliches Niederösterreich

Mitarbeiter

Hübl Johannes
Jarolim Bernhard
Russ Rainer
Schönherr Josef
Weitzer Christine

Wien, 1993

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 1
2. Beschreibung der Grundlagen 2
2.1. Geographische Daten 2
2.2. Geologische Daten 2
2.3. Hydrologische Daten 3
3. Auswertung der Grundlagendaten 5
3.1. Niederschlagsauswertung 5
3.2. Gebietsniederschlag 5
3.3. Niederschlagsintensitäts-Diagramm 5
3.4. Bemessungsniederschlag 6
3.5. Abfluß am Pegel Ybbsitz 7
3.6. Auswertung von Niederschlags- und Abflußereignissen 7
3.6.1. Auswertung der Niederschlagsereignisse 8
3.6.2. Auswertung der Abflußganglinien 8
3.6.3. Beschreibung der Niederschlags- und Abflußereignisse 10
3.7. Abflußbeiwert 13
4. Retention 15
4.1. Standorte der Rückhaltebecken 15
4.1.1. Ökologische Bewertung der Gewässerabschnitte 15
4.1.1.1. Methodik 15
4.1.1.2. Beschreibung und Bewertung 16
4.1.1.2.1. Prollingbach 16
4.1.1.2.2. Theuretzbach 19
4.1.1.2.3. Schwarze Ois 19
4.1.1.2.4. Haselgrabenbach 21
4.1.1.2.5. Erlenbach 21
4.1.1.2.6. Dürnbach 21
4.1.1.3. Zusammenfassung 23
4.1.2. Festlegen der Speicherkenndaten 24
4.2. Flächen für Flood-routing 25
5. Aufstellen des Flußgebietsmodells 25
6. Abflußsimulation 27
6.1. ohne Rückhaltebecken, Variante 0 27
6.2. mit Rückhaltebecken 30
6.2.1. mit 12 ungesteuerten Becken, Variante 1 30
6.2.2. mit 4 ungesteuerten Becken, Variante 2 32
6.3. ohne Rückhaltebecken, mit Ausleitung 34
6.3.1. Tunnelvariante 1, Variante 3 34
6.3.2. Tunnelvariante 2, Variante 4 34
6.4. Teilüberregnung 34
6.4.1. ohne Rückhaltebecken, Variante 5 34
6.4.2. mit 4 Rückhaltebecken 35
7. Bewertung der Varianten 35
8. Alternativvorschläge 46
9. Zusammenfassung 47
10. Anhang 48

1. Einleitung

Der Ort Ybbsitz, Bez. Scheibbs, liegt direkt an den beiden Bächen Prolling und Schwarze Ois, die im Ortskern zusammenfließen und danach die Kleine Ybbs bilden.
Im Zuge der geschichtlichen Entwicklung zum regionalen Zentrum der Eisenverarbeitung wurden beide Bäche jahrhundertelang zum Betrieb der Hammerwerke herangezogen. Als Folge dieser Wasserkraftnutzung entstand das heutige Ortsbild mit der konzentrierten Besiedelung entlang beider Gerinne und der Einengung der Bachstatt.
Diese Siedlungsentwicklung führt nun bei Hochwasserereignissen zu einer Gefährdung der bachnahen Objekte und einer Beeinträchtigung der Lebensqualität der Bevölkerung. *"Vom Wasserfall beginnend, die ganze Not entlang, bis kurz vor seiner Mündung in die Kleine Ybbs, bändigen viele Wehre den raschen Lauf des Prollingbaches und machen sich seine Kraft zunutze. Wenn zur Zeit der Schneeschmelze oder nach starken Regenfällen seine Wasser sprungartig anschwellen, dann tost und tobt es unter den geöffneten Wehrbäumen, und nicht selten werden Straßen und Gärten und so mancher Keller überschwemmt."* (RIEGLER, 1981) Zusätzlich verschärfen Maßnahmen im Einzugsgebiet in Form von Drainagierungen, Bachbegradigungen und Verlust von natürlichen Retentionsräumen durch den Straßenbau die Hochwasserproblematik, da der Oberflächenabfluß ohne Zwischenspeicherung und auf dem kürzesten Weg abfließt.
Aus dem Zusammenwirken aller Maßnahmen und Entwicklungen ergeben sich daher bei relativ geringen Niederschlagsereignissen in relativ kurzen Zeitabständen schwere Hochwasserschäden. Deutlich zeigt sich diese Entwicklung an den letzten Hochwasserereignissen.

Tab. 1: Hochwasserereignisse 1987-1991

Jahr	h_N	Q	V_A	Jährlichkeit	Schadenshöhe
Juli 1987	35,2 mm	60 m³/s	1,15 Mio m³	< 5	ca 10 Mio ÖS
Juni 1989	78,6 mm	75 m³/s	3,81 Mio m³	< 5	ca. 16 Mio ÖS
Aug. 1991	172,7 mm	100 m³/s	8,62 Mio m³	≈ 30	ca. 66 Mio ÖS

Die vorliegende Studie soll die für den Hochwasserschutz von Ybbsitz notwendigen hydrologischen Grundlagen im Einzugsgebiet erheben und mögliche Retentionsmaßnahmen untersuchen.

Die hydrologischen Berechnungen wurden mit dem Hydrologie-Programmpaket der Universität Karlsruhe (TH), Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft durchgeführt.
Das Berechnungsschema ist dem Anhang beigefügt.

2. Beschreibung der Grundlagen

2.1. Geographische Daten

Das bearbeitete Einzugsgebiet befindet sich im südwestlichsten Teil Niederösterreichs, an der Grenze zu Oberösterreich und der Steiermark und weist eine Fläche von 94,6 km² auf. Aus der geologischen Situation ergeben sich in diesem Teil der Voralpen (Übergang Flysch zu den nördlichen Kalkalpen) nur gering mächtige und stark gerundete Erhebungen. Im Einzugsgebiet liegt die höchste davon mit 1340 m im südlichen Teil. An der Pegelmeßstelle beträgt die Seehöhe lediglich 400 m.

Die Form des Einzugsgebietes weist eine nahezu rechteckige Form auf, und wird hauptsächlich von ***Prolling*** und ***Schwarzer Ois*** von südlicher in nördlicher Richtung entwässert. Dabei beträgt die Einzugsgebietsfläche der Prolling 27,7 km² bei einer Gerinnelänge von 9,8 km und einem durchschnittlichen Gefälle von 2,9 % und die der Schwarzen Ois 66,9 km² bei einer Gerinnelänge von 15,6 km und einem durchschnittlichen Gefälle von 1,5 %.

Beide Einzugsgebiete werden landwirtschaftlich genutzt, wobei der Waldanteil mit ca. 80 % sehr hoch ist. Die restliche Fläche setzt sich auf Grund der starken Neigung vor allem aus Wiesen und zu ca. 2 % aus bebauter Fläche zusammen. Ein wichtiger Unterschied in den Einzugsgebieten liegt aber in der Talausbildung. Während das Umfeld der Prolling im oberen Bereich sehr breit ist und sich erst im untersten Drittel verengt, verläuft die Schwarze Ois bis auf den untersten Teil in einem engen Tal ohne Ausuferungsmöglichkeiten. Dadurch wird vor allem im Einzugsgebiet der Schwarzen Ois die Auswahl geeigneter Retentionsbeckenstandorte erschwert.

2.2. Geologische Daten

Im Einzugsgebiet der Kleinen Ybbs treffen zwei große geologische Einheiten aufeinander, die aber mit sehr unterschiedlichen Flächenanteilen vertreten sind (sh. Anhang). Das sind einerseits die *Flyschzone* nördlich der Kleinen Ybbs im Bereich Ybbsitz und andererseits die *nördlichen Kalkalpen* südlich davon. Die Kleine Ybbs trennt hier die beiden großen Einheiten. Flächenmäßig ist der Flysch allerdings nur sehr wenig bestimmend, da die Entwässerung des Einzugsgebietes zum größten Teil von Süden nach Norden - durch den Prollingbach und die Schwarze Ois - erfolgt, die zur Gänze in den nördlichen Kalkalpen verlaufen.
In der Flyschzone tritt hier die Ybbsitzer Klippenzone zutage, die als unterste Schicht der Flysch-Einheit angesehen wird. An Gesteinen kommen hier neben den Flyschgesteinen auch noch Ultrabasite und Gabbros vor.
Der größte Teil des Einzugsgebietes befindet sich geologisch in den nördlichen Kalkvoralpen, die hier weitgehend homogen aufgebaut sind. Dieser nördliche Teil wird durch die Hauptdolomitfazies charakterisiert.
Bestimmend für die nördlichen Kalkalpen sind hier von Norden nach Süden die Cenomanrandschuppen, die Frankenfelser Decke und die Lunzer Decke.
Ybbsitz selbst liegt in der tektonisch stark beanspruchten Urldeckscholle (zur Cenomanrandschuppe gehörend), die hier dem Flysch aufliegt.
Diese tektonische Instabilität macht sich durch labile Einhänge bemerkbar.

An diese Zerrüttungszone folgt im Süden und im Osten die Frankenfelser Decke. Dabei sind die im Süden abgelagerten Opponitzer Schichten (Teil der Frankenfelser Decke) Flachwassersedimente mit nur geringmächtigen Kalken, aber mit beträchtlichen Gipsvorkommen, sowie Mergelschichten. Eine Fortsetzung der Frankenfelser Decke findet sich entlang des Haselgrabens mit Tonmergeln, Hauptdolomit und Sandsteinen.

Den größten geologischen Anteil am Einzugsgebiet weist die Lunzer Decke auf. Durch die extreme Faltung im nördlichen Teil (hin zur Urldeckenscholle) treten tiefgelegene Muschelkalke an die Oberfläche. Diese extreme Faltung verliert sich gegen Süden, sodaß hier weitgehend homogene geologische Verhältnisse vorliegen. Den Hauptgesteinsanteil bilden Hauptdolomite und im geringen Ausmaß Plattenkalke.
Eiszeitliche Spuren findet man in Form von Moränen und eiszeitlichen Terrassen im hinteren Teil des Einzugsgebietes des Zogelgrabens, im Dürnbach und um Ybbsitz.

2.3. Hydrologische Daten

Die Abgrenzung der Einzugsgebiete erfolgt mittels einer ÖK 1:50.000, wobei unterstellt wird, daß das orographische dem hydrographischen Einzugsgebiet entspricht.

Im Nahbereich des Projektsgebietes stehen 6 Niederschlagsstationen für Datenauswertungen zur Verfügung.

Tab. 2: Auflistung der maßgebenden Niederschlagsstationen

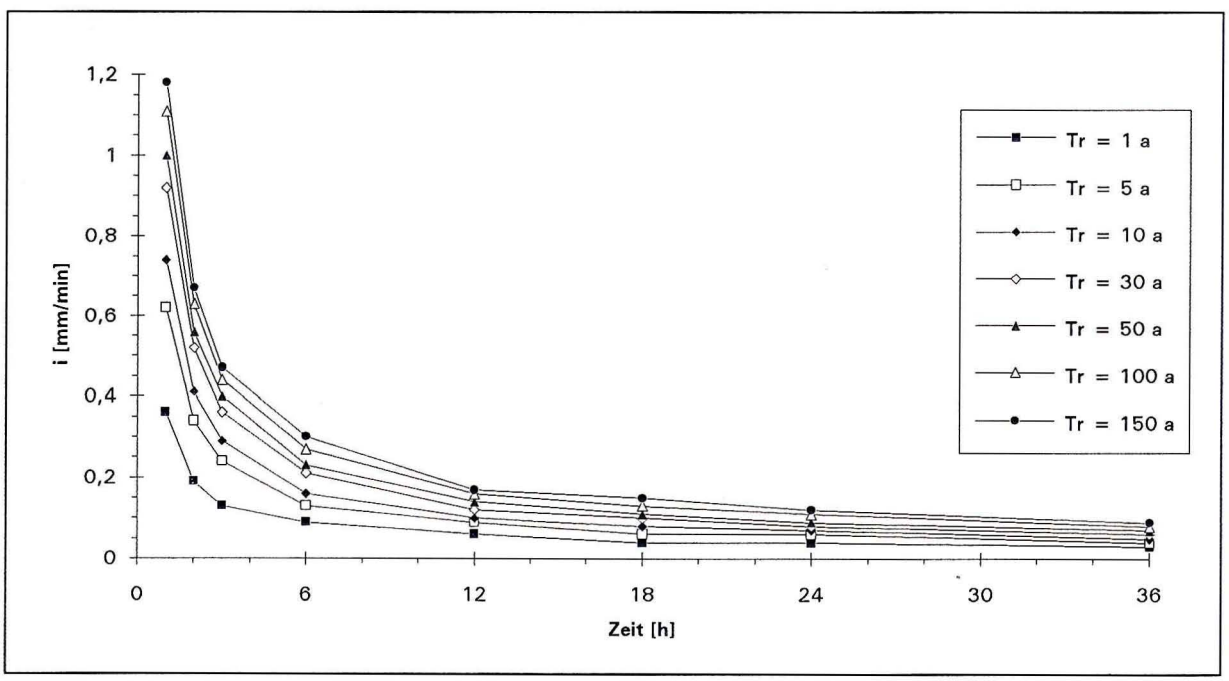
Station	Typ	Meßbeginn
St. Georgen am Reith	Regenmesser	1951
Opponitz	Regenmesser	1926
Gresten	Regenmesser Regenschreiber	1981 1989
St. Leonhard a. W.	Regenschreiber	1987
Randegg	Regenmesser	1914
Ybbsitz-Hofstatt	Regenmesser	1981

Weiters stellt die Abt. B/3-D Hydro Niederschlags-Intensitätsdiagramme für mittlere extreme Tagesniederschläge zur Verfügung. Das Projektsgebiet liegt größtenteils im Bereich <70 mm. Daher gelten vorerst die in dieser Tabelle angegebenen Werte. Um nicht angeführte Wiederkehrsintervalle ebenfalls berechnen zu können, wird eine Potenzfunktion zur Anpassung des Wiederkehrsintervalles von 30 und 150 Jahren gewählt. Die damit kalkulierten Niederschlagsintensitäten sind in Tab. 3 und Abb. 1 angeführt.

Tab. 3: Berechnung der Niederschlagsintensitäten [mm/min] für Wiederkehrsintervalle von 1 - 150 Jahren und Niederschlagsdauern von 1 - 36 Stunden (nach Angaben des Hydrographischen Dienstes)

Tr [a]	1 h	2 h	3 h	6 h	12 h	18 h	24 h	36 h
1	0,36	0,19	0,13	0,09	0,06	0,04	0,04	0,03
5	0,62	0,34	0,24	0,13	0,09	0,06	0,06	0,04
10	0,74	0,41	0,29	0,16	0,10	0,08	0,07	0,05
30	0,92	0,52	0,36	0,21	0,12	0,10	0,08	0,06
50	1,00	0,56	0,40	0,23	0,14	0,11	0,09	0,07
100	1,11	0,63	0,44	0,27	0,16	0,13	0,11	0,08
150	1,18	0,67	0,47	0,30	0,17	0,15	0,12	0,09
r=	0,992	0,994	0,995	0,999	0,994	0,989	0,994	0,999

Abb. 1: Niederschlagsintensitäts-Diagramm zu Tab. 3



Der Auswertung von Abflußereignissen dient die Station Ybbsitz-Gurhof (Meßbeginn 1951), die mit einem Schreibpegel ausgerüstet ist.

3. Auswertung der Grundlagendaten

3.1. Niederschlagsauswertung

Zur Berechnung einer Extremwertstatistik werden die Stationen St. Georgen und Opponitz herangezogen, da nur diese beiden einen längeren Aufzeichnungszeitraum (mindestens 30 Jahre) aufweisen. Gewählt wird die Gumbel-Verteilung, da diese die beste Anpassung an das Datenkollektiv zeigt. Die Berechnung und die dazugehörigen Plots sind dem Anhang zu entnehmen.

Tab. 4: Tagesniederschlag [mm] für unterschiedliche Wiederkehrsintervalle

Station	Tr = 5 a	Tr = 10 a	Tr = 30 a	Tr = 50 a	Tr = 100 a	Tr = 150 a
St. Georgen	85,5	98,4	118,0	126,8	138,8	145,8
Opponitz	77,7	89,7	107,8	116,1	127,2	133,8

3.2. Gebietsniederschlag

Da die oben angeführten Stationen etwa gleichgroße Flächen des Projektsgebietes repräsentieren, werden die berechneten Werte gemittelt und als Gebietsniederschlag unterstellt.

Tab. 5: Maßgebender Tagesniederschlag [mm] für verschiedene Wiederkehrsintervalle

Station	Tr = 5 a	Tr = 10 a	Tr = 30 a	Tr = 50 a	Tr = 100 a	Tr = 150 a
Einzugsgebiet	81,6	94,1	112,9	121,5	133,0	139,8

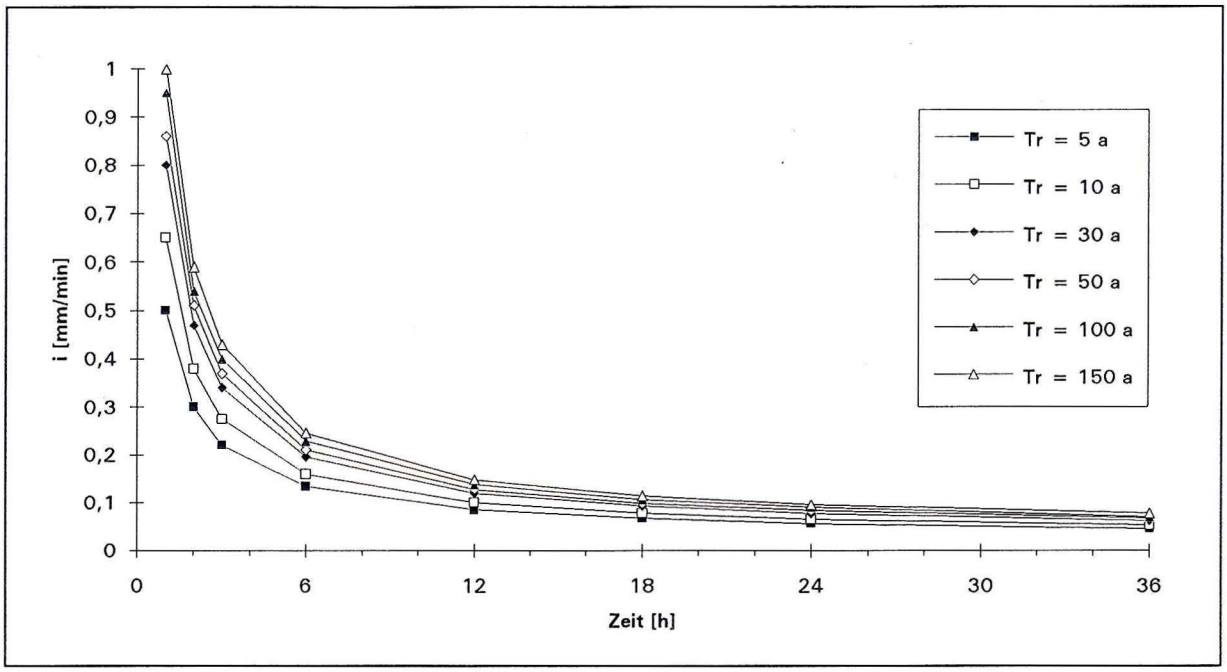
3.3. Niederschlagsintensitäts-Diagramm

Aus den berechneten Gebietsniederschlagsdaten, die niedriger als die B/3-D Hydro Daten liegen, werden die Intensitäten zurückgerechnet. Unter der Annahme, daß sich die Beziehung Niederschlagsintensität-Niederschlagsdauer bei gegebenem Wiederkehrsintervall nicht ändert, werden die gegebenen Linien des Niederschlags-Intensitäts Diagrammes so lange verschoben, bis sich eine Übereinstimmung mit den ermittelten Gebietsniederschlagsdaten ergibt.
Aufgrund der Größe des Einzugsgebietes werden Niederschlagsdauern von 1, 2, 3, 6, 12, 18, 24 und 36 Stunden berücksichtigt.

Tab. 6: Maßgebende Niederschlagsintensitäten [mm/min]

tN [h]	Tr = 5 a	Tr = 10 a	Tr = 30 a	Tr = 50 a	Tr = 100 a	Tr = 150 a
1	0,500	0,650	0,800	0,860	0,950	1,000
2	0,300	0,380	0,470	0,510	0,540	0,590
3	0,220	0,275	0,340	0,370	0,400	0,430
6	0,134	0,160	0,195	0,210	0,228	0,245
12	0,085	0,100	0,120	0,128	0,138	0,148
18	0,068	0,078	0,093	0,099	0,106	0,115
24	0,056	0,065	0,078	0,083	0,091	0,096
36	0,046	0,053	0,063	0,068	0,070	0,078

Abb. 2: Maßgebendes Niederschlagsintensitäts-Diagramm



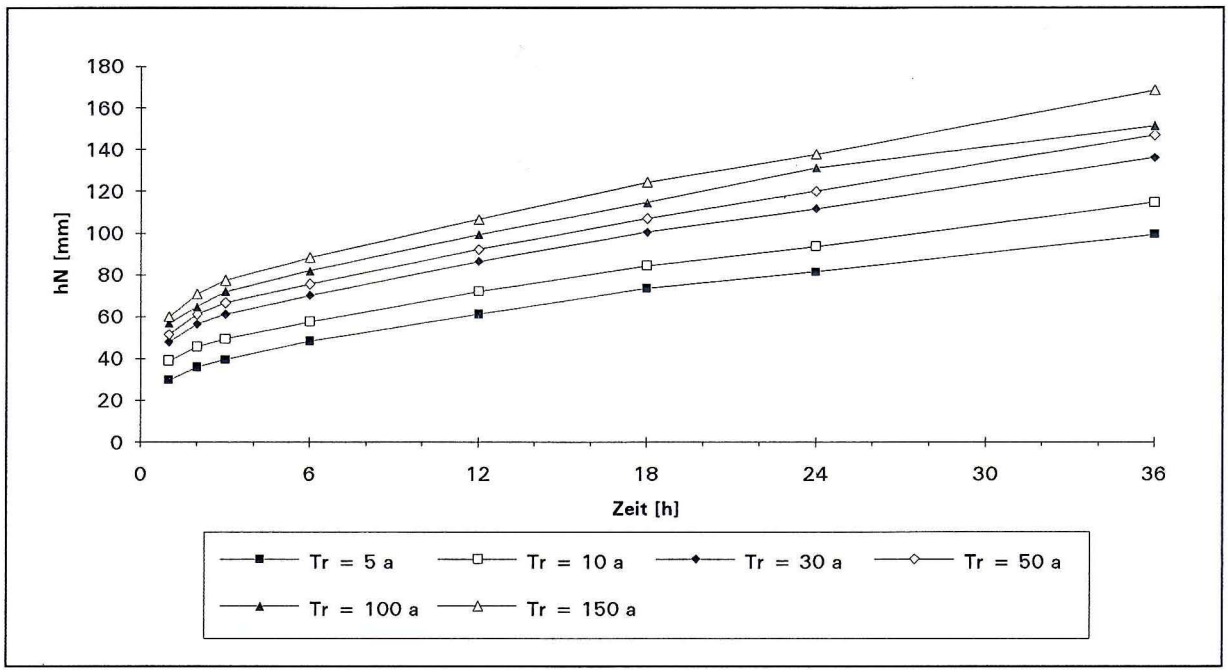
3.4. Bemessungsniederschlag

Der Bemessungsniederschlag errechnet sich aus den maßgebenden Niederschlagsintensitäten multipliziert mit der zugehörigen Regendauer.

Tab. 7: Maßgebende Niederschlagshöhen [mm]

tN [h]	Tr = 5 a	Tr = 10 a	Tr = 30 a	Tr = 50 a	Tr = 100 a	Tr = 150 a
1	30,0	39,0	48,0	52,0	57,0	60,0
2	36,0	46,0	56,0	61,0	65,0	71,0
3	40,0	50,0	61,0	67,0	72,0	77,0
6	48,2	57,6	70,2	75,6	82,1	88,2
12	61,2	72,0	86,4	92,2	99,4	106,6
18	73,4	84,2	100,4	106,9	114,5	124,2
24	81,3	93,4	111,6	120,0	131,2	137,8
36	99,4	114,5	136,1	146,9	151,2	168,5

Abb. 3: Maßgebendes Niederschlagshöhe-Dauer Diagramm



3.5. Abfluß am Pegel Ybbsitz

Die extremwertstatistische Auswertung der unveränderten Abflußdaten (1951 - 1991), sh. Anhang, ergibt folgende maximale Hochwasserspitzen in Kubikmeter/Sekunde:

Tab.8: Maximalabfluß [m³/s] am Pegel Ybbsitz bei unterschiedlichem Wiederkehrsintervall

Verteilung	Tr = 5 a	Tr = 10 a	Tr = 30 a	Tr = 50 a	Tr = 100 a	Tr = 150 a
Log-Normal-2	72,1	92,4	125,2	141,4	164,6	178,7
Gumbel	71,2	86,8	110,5	121,3	135,9	144,4
Log-Weib-3	73,0	91,0	118,3	130,7	147,3	157,0

Bei einem 100-jährlichen Ereignis ist mit einem Abfluß von 145 bis 180 m³/s zu rechnen. Aus der Verteilung der gemessenen Daten ist ein realistisch anzusetzender Wert **150 m³/s.** Dieser gilt für den gemeinsamen Abfluß von Prolling und Schwarzer Ois.

3.6. Auswertung von Niederschlags- und Abflußereignissen

Ein wesentlicher Bestandteil zur hydrologischen Charakterisierung des Einzugsgebietes liegt in der Auswertung vorhandener Niederschlags- und Abflußganglinien. Diese Untersuchung wird in weiterer Folge für die Erstellung eines Koaxialdiagrammes benötigt, mit dessen Hilfe sich für jede beliebige Niederschlagsdauer und -höhe der dazugehörige Abflußbeiwert berechnen läßt.
Als Grundlage für diese Untersuchung dienen 18 Niederschlags- und Abflußereignisse, die im Zeitraum von 1980-1991 gemessen worden sind. Die Berechnungen und Plots sind dem Anhang beigegeben.

3.6.1. Auswertung der Niederschlagsereignisse

Die Ermittlung der maßgebenden Niederschlagshöhen erfolgt mit Daten von vier Ombrometerstationen (Ybbsitz, Gresten, Randegg und St.Georgen/Reith).

Der Gebietsniederschlag wird durch Thyssen-Polygone aus den vier Stationen ermittelt, wobei die Flächenanteile der Stationen im Verhältnis zur Gesamteinzugsgebietsfläche folgende sind:

Ybbsitz 0,75; Gresten 0,02; Randegg 0,09; St.Georgen/Reith 0,14.

Für die Festlegung der Niederschlagsverteilung kann auf die Ombrographenstationen St. Leonhard/Walde und Gresten zurückgegriffen werden, die vom Hydrographischen Dienst NÖ in Form von Stundenwerten ausgegeben werden. Obwohl St. Leonhard/Walde nicht direkt das Einzugsgebiet erfaßt, stimmt die Verteilung gut mit der von Gresten überein. Allerdings sind teils beträchtliche zeitliche Unterschiede im Niederschlagsbeginn und Niederschlagsende vorhanden.

Als Ergebnis der Niederschlagsdatenauswertung ergibt sich hierbei eine anfangs- bis mittenbetonte Niederschlagsverteilung, die sich aus einer bzw. mehreren Niederschlagsspitzen mit höheren Intensitäten (bis zu 9 mm/0,5 h) zusammensetzt. Für die Ereignisse vor 1987, für die keine Niederschlagsverteilungen vorlagen, wird folgendermaßen vorgegangen:

Die Annahme ist, daß in der Form ähnliche Abflußganglinien auch ähnliche Niederschlagsverläufe aufweisen. Daher wird für ein Abflußereignis vor 1987 ein ähnlicher Abflußverlauf nach 1987 ausgewählt und dessen Niederschlagsverlauf dem Ereignis mit unbekannter Niederschlagsganglinie unterstellt.

Von den 18 Ereignissen werden 5 Niederschlagsverteilungen auf diese Art und Weise ermittelt; von den anderen 13 Ereignissen liegen gemessene Niederschlagsverteilungen vor.

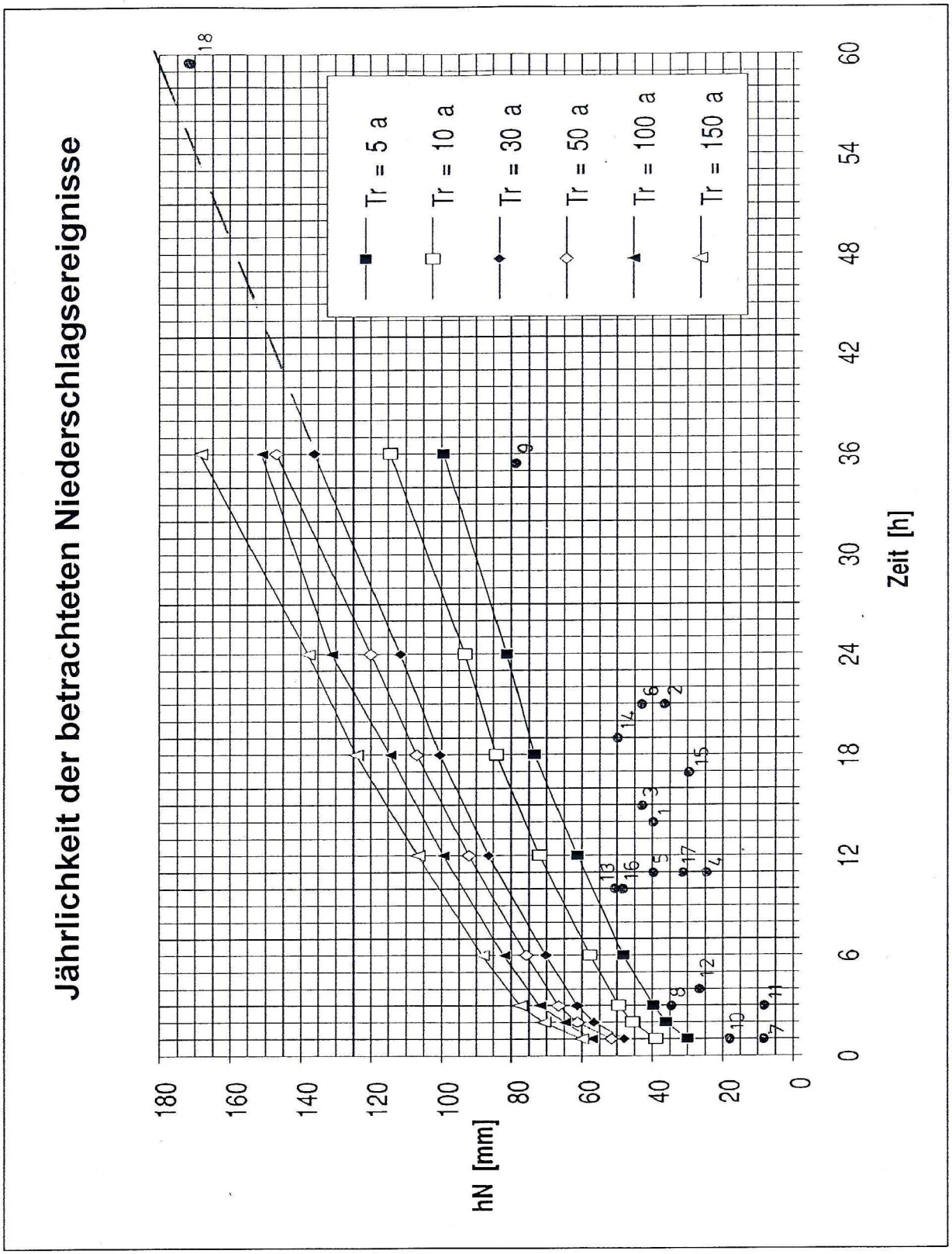
3.6.2. Auswertung der Abflußganglinien

Die Wasserstände [cm] werden mit dem Pegelschlüssel (sh. Anhang) des Hydrographischen Dienstes NÖ in Abflüsse [m³/s] umgerechnet. Bei der Separation des Direkt- vom Basisabfluß wird auf sehr vereinfachte Weise folgendermaßen vorgegangen:

Als Beginn des Dirkektabflusses wird der Punkt festgelegt, an dem die Abflußganglinie merklich ansteigt. Das Ende der Ganglinie wird dort angenommen, wo der Direktabfluß wieder allmählich den Wert erreicht, der dem Basisabfluß vor dem Anstieg der Ganglinie entspricht.

Für die Ermittlung der Anfangsverluste werden kleine Niederschlagsereignisse ausgewählt und deren Wirkung auf den Basisabfluß beobachtet. Daraus ergibt sich, daß es erst bei 8 mm Niederschlagshöhe zu einem merklichen Anstieg der Ganglinie kommt. Diese 8 mm Anfangsverluste werden dann in weiterer Folge für die Berechnung verwendet, sofern kein Vorregen vorhanden war. Je nach Vorregenmenge werden dann die Anfangsverluste geringer angenommen.

Abb. 4: Jährlichkeiten der betrachteten Niederschlagsereignisse



Nr.	Datum	Nr.	Datum	Nr.	Datum	Nr.	Datum	Nr.	Datum
1	27/06/80	5	14/05/84	9	19/06/89	13	27/07/89	17	01/08/91
2	12/10/80	6	21/06/87	10	07/07/89	14	29/08/89	18	01/08/91
3	27/06/82	7	26/06/87	11	10/07/89	15	15/09/89		
4	06/08/82	8	30/07/87	12	26/07/89	16	17/07/91		

3.6.3. Beschreibung der Niederschlags- und Abflußereignisse

27.06.1980
Zweigipfeliges Niederschlagsereignis mit glm. zu Beginn langsamen Ganglinienanstieg. Als Niederschlagsganglinie wird das verkürzte Ereignis vom 01.08.1991 aus Gresten unterstellt.

Niederschlagsmenge	39,62 mm	
Niederschlagsdauer	14,00 h	
Anfangsverluste	8 mm	kein Vorregen

12.10.1980
Zweigipfeliges Niederschlagsereignis mit glm. zu Beginn langsamen Ganglinienanstieg, wobei der zweite Gipfel erst später einsetzt. Als Niederschlagsganglinie wird das Ereignis vom 01.08.1991 aus Gresten unterstellt.

Niederschlagsmenge	36,80 mm	
Niederschlagsdauer	21,00 h	
Anfangsverluste	8 mm	kein Vorregen

27.06.1982
Gleichmäßige Abflußganglinie mit langsamen Abflußanstieg zu Beginn. Verkürzte Niederschlagsverteilung von 01.08.1991 aus Gresten unterstellt.

Niederschlagsmenge	43,06 mm	
Niederschlagsdauer	15,00 h	
Anfangsverluste	8 mm	kein Vorregen

06.08.1982
Eingipfelige Ganglinie mit anfangs geringem Ganglinienanstieg, der aber in der Folge rasch abnimmt. Auf Grund der Ähnlichkeit zur Ganglinie vom 17.07.1991 wird auch die zugehörige Niederschlagsverteilung von Gresten unterstellt.

Niederschlagsmenge	25,44 mm	
Niederschlagsdauer	11,00 h	
Anfangsverluste	2 mm	starker Vorregen

14.05.1984
Der Anstieg der Ganglinie ist glm. und konstant. Allerdings gestaltet sich die Ermittlung der Einheitsganglinie schwierig, da für dieses Ereignis keine der übernommenen Niederschlagsverteilungen gute Ergebnisse bringt. Erst die Mittelung beider Stationen vom 17.07.1991 führt zu einem besseren Ergebnis.

Niederschlagsmenge	40,88 mm	
Niederschlagsdauer	11,00 h	
Anfangsverluste	4 mm	mittelstarker Vorregen

21.06.1987
Zweigipfelige Abflußganglinie mit sehr langsamen Ganglinienanstieg. Die Niederschlagsganglinie ist durch sehr glm. und geringe Intensität (1,70 mm/0,5 Std.) charakterisiert. Als Niederschlagsverteilung werden die Werte aus St. Leonhard/Walde herangezogen.

Niederschlagsmenge	43,94 mm	
Niederschlagsdauer	21,00 h	
Anfangsverluste	8 mm	kein Vorregen

26.06.1987
Eingipfelige spitze Abflußganglinie mit äußerst raschem Anstieg. Bemerkenswert ist der hohe Wert der Abflußganglinie bei einer relativ geringen Niederschlagsintensität von 9,46 mm/h. Die Niederschlagsverteilung wird von St. Leonhard übernommen. Hier dürfte es sich um ein lokales Gewitterereignis mit höherer Intensität handeln, da alle umliegenden Niederschlagsstationen nur geringe Niederschlagsmengen registrierten.

Niederschlagsmenge	9,46 mm	
Niederschlagsdauer	1,00 h	
Anfangsverluste	4 mm	mittelstarker Vorregen

30.07.1987
Eingipfelige Abflußganglinie mit sehr plötzlichem und starkem Anstieg. Die kurze Niederschlagsdauer wird von St. Leonhard/Walde übernommen und entspricht einem Gewitterereignis mittlerer Intensität.

Niederschlagsmenge	35,16 mm	
Niederschlagsdauer	3,00 h	
Anfangsverluste	4 mm	mittelstarker Vorregen

16.06.1989
Stark zweigipfelige Abflußganglinie mit sehr langer Niederschlagsdauer. Gleichmäßiger Niederschlagsverlauf mit geringen Intensitäten. Diese Niederschlagsverteilung wird von St. Leonhard übernommen und ergibt ein recht gutes Ergebnis. Lediglich zum Zeitpunkt der rückläufigen Hochwasserganglinie stimmt die Niederschlagsganglinie mit der Abflußganglinie nicht überein. Durch Abkürzung der Niederschlagsdauer und prozentuelles Aufteilen der restlichen Niederschlagsmenge, wird die abfallende Abflußganglinie ab der 32 Stunde verändert.

Niederschlagsmenge	78,57 mm	
Niederschlagsdauer	35,50 h	
Anfangsverluste	6 mm	geringer Vorregen

07.07.1989
Eingipfeliges sehr spitzes Abflußereignis. Niederschlagsdauer beträgt sowohl in Gresten als auch in St. Leonhard 1 Stunde. Die Intensität ist mit 17.80 mm/h die höchste im Zeitraum von 1980 bis 1991 gemessene.

Niederschlagsmenge	17,88 mm	
Niederschlagsdauer	1,00 h	
Anfangsverluste	8 mm	kein Vorregen

10.07.1989
Wieder ein sehr spitzes Abflußereignis mit sehr starkem Anstieg der Ganglinie. Aus den Thyssen-Polygonen ergibt sich eine Niederschlagshöhe von nur 7,96 mm. Mit dem daraus resultierenden sehr hohen Abfluß errechnet sich ein Abflußbeiwert von 0,57, sodaß sich der hohe Abfluß nur durch eine örtliche Gewitterzelle mit sehr hoher Intensität erklären läßt. Von der Ombrographenstation St. Leonhard/Walde wird der Niederschlagsverlauf übernommen.

Niederschlagsmenge	7,96 mm	
Niederschlagsdauer	3,00 h	
Anfangsverluste	4 mm	mittelstarker Vorregen

26.07.1989
Eingipfelige Abflußganglinie mit sehr raschem Wasseranstieg. Die Niederschlagsverteilung wird von Gresten übernommen, die lediglich im Niederschlagsbeginn verschoben wird. Auf Grund eines starken Vorregens, wurde der Anfangsverlust mit 2,0 mm angenommen.

Niederschlagsmenge	26,96 mm	
Niederschlagsdauer	4,00 h	
Anfangsverluste	2 mm	starker Vorregen

27.07.1989
Auf das vorherige Ereignis vom 26.07.1989 folgt ein länger andauernder Niederschlag mit einer Intensitätsspitze von 9 mm/0,5 Std. Die Niederschlagsverteilung wird ebenfalls von Gresten übernommen und stimmt sehr gut mit der Ablfußganglinie überein.

Niederschlagsmenge	49,58 mm	
Niederschlagsdauer	10,00 h	
Anfangsverluste	4 mm	mittelstarker Vorregen

29.08.1989
Die Niederschlagsverteilung ist durch mehrere Spitzen mit geringer Intensität geprägt. Hier wird mit der Niederschlagsverteilung das beste Ergebnis erzielt, wobei diese Verteilung um eine Stunde vorverschoben wird.

Niederschlagsmenge	50,22 mm	
Niederschlagsdauer	19,00 h	
Anfangsverluste	6 mm	geringer Vorregen

15.09.1989
Ein Ereignis mit sehr langsamen Ganglinienanstieg und glm. Aufbau. Die Niederschlagsverteilung paßt nicht sehr gut mit der Abflußganglinie überein, sodaß die Niederschlagsverteilung von Gresten verändert werden muß.

Niederschlagsmenge	29,80 mm	
Niederschlagsdauer	17,00 h	
Anfangsverluste	6 mm	geringer Vorregen

17.07.1991
Eine sehr schöne eingipfelige Ganglinie mit glm. Anstieg und Rückgang. Die Niederschlagsverteilung von Gresten liefert eine sehr gute Übereinstimmung mit dem Abfluß. Die maximale Intensität beträgt ca. 9 mm/0,5 Std.

Niederschlagsmenge	49,12 mm	
Niederschlagsdauer	10,00 h	
Anfangsverluste	8 mm	kein Vorregen

01.08.1991
Hier wird die erste Ganglinie des Hochwasserereignisses vom 01.- 03.08.1991 abgetrennt und als einzelne Ganglinie untersucht. Die Niederschlagsverteilung von Gresten paßt sehr gut. Die Ganglinie weist einen sehr gleichmäßigen Anstieg und Rückgang auf.
Im Vergleich zur gesamten Ganglinie (01. - 03.08.1991) ist hier der Abflußbeiwert mit 0,35 noch gering.

Niederschlagsmenge	31,34 mm	
Niederschlagsdauer	11,00 h	
Anfangsverluste	4 mm	mittelstarker Vorregen

01. - 03.08.1991
Die Simulation des Hochwasserereignisses bereitet wegen der langen Niederschlagsdauer und der Größe des Einzugsgebietes einige Schwierigkeiten, da weder die Niederschlagsverteilung von Gresten, noch die von St. Leonhard/Walde über die gesamte Dauer gute Ergebnisse brachte.
Erst die Mittelung der Niederschlagsverteilungen beider Stationen nach der ersten Abflußspitze (vom 01.08.1991) bringt relativ gute Ergebnisse, wobei noch die letzte Spitze etwas abgeändert werden muß. Trotz dieser Korrekturen erscheint der Abflußbeiwert mit 0,52 wahrscheinlich.

Niederschlagsmenge	172,66 mm	
Niederschlagsdauer	59,50 h	
Anfangsverluste	4 mm	mittelstarker Vorregen

3.7. Abflußbeiwert

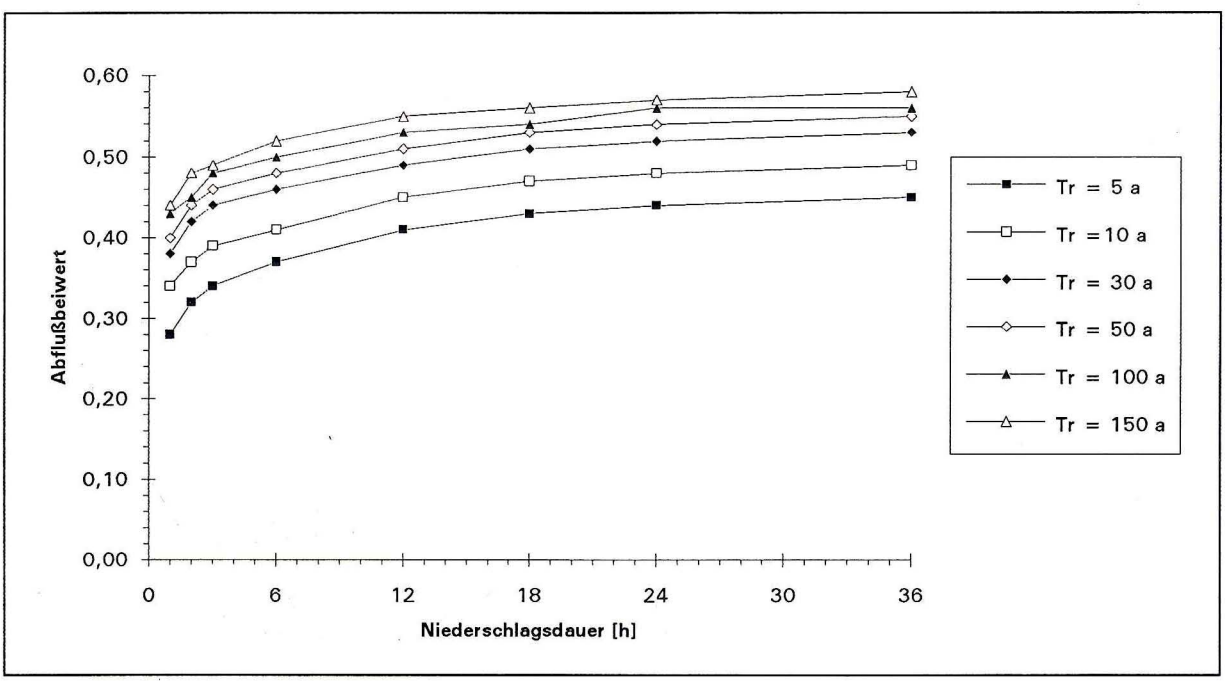
Ziel der Untersuchung der Niederschlags- und Abflußganglinien soll die Erstellung eines Koaxialdiagrammes sein, mit dessen Hilfe sich der Gesamtabflußbeiwert für verschiedene Bemessungsereignisse berechnen läßt. Die Eingangsgrößen sind: *Basisabfluß, Jahreszeit, Niederschlagsdauer, Niederschlagshöhe* und der

Gebietsrückhalt. Die Berechnung der Größen werden anhand des Einheitsganglinienverfahrens (UH) durchgeführt, wobei für jede Abflußganglinie und dazugehörige Niederschlagsverteilung die Einheitsganglinie bestimmt wird.
Mit diesen Eingangsparametern wird das Koaxialdiagramm ermittelt und in graphischer Form dargestellt.
Zur Darstellung weiterer Ergebnisse werden die Parameter des Koaxialdiagrammes herangezogen. Mit diesen lassen sich die Abflußbeiwerte für ein Niederschlagsereignis bestimmter Dauer und Höhe berechnen. Für die Simulation wird der Anfangsverlust mit 8 mm, der Basisabfluß mit 28 l/s.km² und der Mai bzw. September als Ereignismonat angenommen.
Die Genauigkeit des aus dem Koaxialdiagramm berechneten Wert einerseits und dem gemessenen Gebietsrückhalt andererseits wird durch die Streuung um eine Gerade ersichtlich. Bei dem Koaxialdiagramm für Ybbsitz beträgt die Standardabweichung des Gebietsrückhaltes ± 3,25 mm. Der Fehler des Abflußbeiwertes für verschiedene Niederschlagsereignisse, der sich aus dieser Streuung ergibt, ist in folgender Tabelle 9 dargestellt.

Tab.9: Abflußbeiwerte aus dem Koaxialdiagramm

tN [a]	Tr = 5 a	Tr = 10 a	Tr = 30 a	Tr = 50 a	Tr = 100 a	Tr = 150 a
1	0,28±0,1	0,34±0,08	0,38±0,07	0,40±0,06	0,43±0,06	0,44±0,05
2	0,32±0,09	0,37±0,07	0,42±0,06	0,44±0,05	0,45±0,05	0,48±0,05
3	0,34±0,08	0,39±0,07	0,44±0,05	0,46±0,05	0,48±0,05	0,49±0,04
6	0,37±0,07	0,41±0,06	0,46±0,05	0,48±0,04	0,50±0,04	0,52±0,04
12	0,41±0,05	0,45±0,05	0,49±0,04	0,51±0,04	0,53±0,03	0,55±0,03
18	0,43±0,04	0,47±0,04	0,51±0,03	0,53±0,03	0,54±0,03	0,56±0,03
24	0,44±0,04	0,48±0,03	0,52±0,03	0,54±0,03	0,56±0,02	0,57±0,02
36	0,45±0,03	0,49±0,03	0,53±0,02	0,55±0,02	0,56±0,02	0,58±0,02

Abb.5: Abflußbeiwerte aus dem Koaxialdiagramm



4. Retention

4.1. Standorte der Rückhaltebecken

Bei der Suche nach geeigneten HRB-Standorten sind neben dem Retentionsvolumen noch andere Kriterien wie Besitzverhältnisse, Bebauungsanteil (Verkehrswege, Wohnungen, Gebäude, Elektrische Einrichtungen), Sicherheit von unterhalb der Becken befindlichen Menschen und Einrichtungen, ökologische Auswirkungen, Kosten - Nutzen und dgl. zu bedenken.
Im Rahmen der hydrologischen Vorstudie werden die Beckenstandorte ohne Berücksichtigung der oben genannten Kriterien nur aufgrund von morphologisch günstigen Gegebenheiten festgelegt. Daraus ergeben sich für die Prolling sechs und die Schwarze Ois sechs günstige Stellen. Von diesen wurden Schichtenpläne hergestellt und daraus die möglichen Retentionsvolumen ermittelt.
Diese Standorte sind in einer Übersichtskarte 1:50.000 (sh. Anhang) mit den dazugehörigen Einzugsgebieten dargestellt.

4.1.1. Ökologische Bewertung der Gewässerabschnitte

4.1.1.1. Methodik

Der Nutzungskonflikt, der in zunehmendem Maße an unseren Fließgewässer entsteht, führt immer dringlicher zur Notwendigkeit der raschen Erfassung, Kartierung und Bewertung dieser Lebensräume in Hinblick auf ihre landschaftsökologische Funktionsfähigkeit (vgl. WRG § 105 m).
Die "Strukturökologische Methode zur Bestandsaufnahme und Bewertung von Fließgewässern" (BMLF 1989), die eine Weiterentwicklung der "ökomorphologischen Gewässerzustandskartierung" von Werth (1983) darstellt, bewertet dabei jene strukturellen und morphologischen Faktoren, die in Summe den "ökologischen Gehalt" dieser Lebensräume bestimmen.
Diese Bestandsaufnahme soll als ökologisch orientierte Entscheidungsgrundlage für alle in und an einem Gewässer durchzuführenden Maßnahmen dienen.

Die dabei verwendeten Parameter sind:

- Gewässerbett und Fließverhalten
    1. Linienführung
    2. Bettbildungspotential
    3. Breitenverhältnisse
    4. Sohlstruktur
    5. Strömungsbild
- Uferstruktur
- Uferböschung
- Ufervegetation
- Vernetzung mit dem Umland

Die Charakterisierung der 4 Zustandsklassen mit entsprechenden Zwischenstufen (d.h. siebenstufige Skala), ist im sogenannten Kriterienschlüssel verbal definiert und stellt in Abstufung die Differenz des vorgefundenen Istzustandes vom

anzustrebenden biologischen Optimum, das in anthropogen ungestörten Lebensräumen zu finden ist, dar.

Zustandsklasse **1**:	Natürlicher Zustand
Zustandsklasse **1-2**:	Naturnaher Zustand
Zustandsklasse **2**:	Gewässer ökomorphologisch wenig beeinträchtigt
Zustandsklasse **2-3**:	Gewässer ökomorphologisch deutlich beeinträchtigt
Zustandsklasse **3**:	Gewässer ökomorphologisch stark beeinträchtigt
Zustandsklasse **3-4**:	Naturferner Zustand
Zustandsklasse **4**:	Naturfremder Zustand

Durchgeführt wurde diese Aufnahme im Rahmen einer Seminararbeit am Institut für Landschaftsgestaltung von Bernhard Jarolim im Juni 1992.

4.1.1.2. Beschreibung und Bewertung

4.1.1.2.1. Prollingbach

KNOTEN 1/2 und 3/4: Großmeierhof

Abschnitt 1

Allgemein kann der gesamt zu bewertende Abschnitt als typische Kulturlandschaft der Niederösterreichischen Voralpen bezeichnet werden. Der Talboden wird ausschließlich als Grünland genutzt, die Berghänge sind großteils bewaldet. Die Landschaft erfährt durch Hecken, Uferbegleitgehölze, einzeln stehende Bäume und Obstbaumgruppen einen hohen ästhetischen Wert.
Der Bach ist in diesem Abschnitt schmal (ca. 1 m) und leicht mäandrierend. Auf beiden Uferseiten reichen Grünlandflächen fast (1-2 m) bis zum Bachbett heran. Das Bettbildungspotential ist nur durch einen Rohrdurchlaß eingeschränkt, der in diesem Bereich die Sohle festlegt, entspricht aber sonst seinen natürlichen Verhältnissen. Die Sohlstruktur wird von sandigem (ca. 60 %) bis schottrigem Material gebildet.
Das Strömungsbild zeigt einen nur leicht unregelmäßigen Charakter.
Der Niederwasserbereich ist durch Gehölzwurzeln gekennzeichnet. Die Uferböschungen verlaufen flach und sind mit 1-2 reihigem Erlengehölz bestockt. Dieses Gehölz weist weder eine Höhenstufung noch eine große Bestandsdichte auf.
Eine Ausuferung des Baches in das angrenzende Grünland ist nach beiden Seiten möglich.

Bewertung: Zustandsklasse 1-2: Naturnaher Zustand

Abschnitt 2:

Dieser Abschnitt schließt unmittelbar nach dem Rohrdurchlaß an.
Der Bach liegt in diesem Bereich ca. 1-2 m unter der Böschungsoberkante, behält seine Breite bei und ist leicht gewunden. An wenigen Stellen wurden

Uferanrisse durch Steinschlichtungen und Gehölzpflanzungen stabilisiert. Prall- und Gleituferbereiche sind deutlich erkennbar.
Die Sohlstruktur besteht aus sandigem bis schottrigem Material mit einer überwiegenden Korngröße von 2-4 cm. Das Strömungsbild ist als abwechselungsreich zu beurteilen. Uferanbrüche, Wurzeln im Bereich der Mittelwasserlinie, Prall- und Gleituferbereiche bilden eine wechselnde Uferstruktur. Die Böschungen sind durch Gehölzbewuchs und abrutschendes Grünland geprägt.
Standortgemäße Arten wie Erlen, Eschen und Weiden bilden den einreihigen Gehölzsaum.

Bewertung: Zustandsklasse 1-2: Naturnaher Zustand

Abschnitt 3:

In diesem Abschnitt, der durch die umliegende Grünlandnutzung stark geprägt ist, verschmälert sich der Bach auf ca. 0,5 m. Durch lokale Uferbefestigungen und einfache Längswerke wie Holzbretter im Bereich der Mittelwasserlinie wird das Bettbildungspotential eingeschränkt. Das Längsprofil wird durch einen Rohrdurchlaß und kleine Sohlschwellen geprägt. Die sandige bis blockige Sohlstruktur wurde durch eingebrachten Schutt verändert.
Das Strömungsbild ist durch die geringe Bachbreite und Richtungsänderung gleichförmig. Vor der Sohlschwelle ist keine Strömung zu erkennen. Eine Erosionsstelle wurde durch einen Blockwurf gesichert.
Da das Grünland bis unmittelbar an die Böschungsoberkante des Baches heranreicht und nur vereinzelt Gehölze am Bach zu finden sind, kommt der Bachlauf in der Landschaft nicht zur Geltung.

Bewertung: Zustandsklasse 2-3: Gewässer ökomorphologisch deutlich beeinträchtigt

Abschnitt 4:

Die Linienführung wird auch in diesem Abschnitt beibehalten, jedoch schwanken die Breitenverhältnisse hier stärker.
Durch lokale Uferbefestigungen aus Betonteilen wird das Bettbildungspotential eingeschränkt. Das Längsprofil wird durch einen Rohrdurchlaß, der unter der Straße durchführt, beeinflußt. Die Sohlstruktur wird von sandigem und schottrigem Substrat gebildet. Durch die unterschiedlichen Breitenverhältnisse ist das Strömungsbild abwechslungsreicher.
Die auf einen einreihigen Gehölzstreifen reduzierte Ufervegetation besteht aus Weiden und Erlen. Das Grünland reicht bis an die Böschungsoberkante heran.

Bewertung:
Zustandsklasse 2: Gewässer ökomorphologisch wenig beeinträchtigt

Gesamtbewertung:

ZUSTANDSKLASSE 2: Gewässerabschnitt ökomorphologisch wenig beeinträchtigt

KNOTEN 5/6: Saghubegg

Typisch landwirtschaftlich geprägte Kulturlandschaft mit hohem Grünlandanteil und bewaldeten Berghängen. Der Bach pendelt in diesem Bereich an die linke Talseite und durchfließt eine durch den Berghang einerseits und die Straßenböschung andererseits gebildete Engstelle. Die Linienführung ist gerade, das Bettbildungspotential durch die Straßenböschung und Steinschlichtungen etwas eingeschränkt.
Bei Niederwasser zeigt das etwa 3 m breite Bachbett eine ausgeprägte Breitenvarianz. Das Längsprofil ist nur durch eine kleine künstliche Sohlschwelle in seiner Natürlichkeit verändert.
Die Sohlstruktur setzt sich aus sandigem bis blockigem, ca. 30 cm großem Material zusammen. Grobe Blöcke finden sich zu einem ungefähren Anteil von 30 % in der Sohle.
Der Wechsel von ruhigen und schnellen Fließbereichen ergibt ein variationsreiches Strömungsbild.
Die Uferböschungen werden zum Großteil von Grünland, zu einem kleineren Teil von der bewaldeten Straßenböschung gebildet. Einige Stellen sind mit Steinschlichtungen befestigt.
Ein einreihiger Weidensaum, der durch Neupflanzungen ergänzt wurde bildet den lückigen Uferbewuchs.

Gesamtbewertung :

ZUSTANDSKLASSE 1-2: Naturnaher Zustand

KNOTEN 7/8:

In diesem Abschnitt nimmt der leicht mäandrierende Bachlauf etwa die Mitte des weiten, flachen Talbodens, der bis an die Böschungsoberkante als Grünland genutzt wird, ein. Die Bachbreite beträgt etwa 3-4 m, die Sohlstruktur wird von kiesig-sandigem Material gebildet. Im Längsprofil wird der Verlauf durch Sohlgrundschwellen, die seitlich durch Grobblockschlichtungen gesichert sind und eine Überfallshöhe von etwa 30-40 cm aufweisen, gering beeinflußt.
Die 1-1.5 m hohe Uferböschung wird von einem einförmigen, in Struktur und Bestandsdichte, strauchartigen Gehölzsaum bestockt.

Gesamtbewertung:

ZUSTANDSKLASSE 2: Gewässer ökomorphologisch wenig beeinträchtigt

KNOTEN 13/14: Hoferberg

Westlich des Hoferberges fließt der Bach durch den relativ engen, V-förmigen Talabschnitt. Der Großteil der Uferböschung ist mit Fichten bestockt, nur noch ein kleiner Teil besitzt seine ursprüngliche Vegetation mit Erlen, Eschen, Hasel, etc.
Das weitere Umland wird, wie auch an den anderen Stellen land- und forstwirtschaftlich genutzt. Die Straße läuft etwa 20 m über dem Bach auf der rechten Talseite.
Hinsichtlich Linienführung, Bettbildungspotential und Längsprofil behält der Bach großteils seine Natürlichkeit, jedoch macht sich im unteren Bereich die Stauwirkung durch ein Wehr bemerkbar. Diese äußert sich in der Ablagerung von feinerem Material, geringerer Fließgeschwindigkeit und einer damit verbundenen

verminderten Eintiefung des Baches. Die Sohlstruktur ist sandig bis grobblockig, das Strömungsbild sehr abwechslungsreich.
Prall- und Gleitufer sind ausgebildet, stellenweise findet man kleine Uferanrisse.
Gesamtbewertung :

ZUSTANDSKLASSE 1-2: Naturnaher Zustand

4.1.1.2.2. Theuretzbach

KNOTEN 9/10: Kleintheuretzbach

Der Bach fließt an der linken Talseite direkt am bewaldeten Fuß des Berghanges. Rechtsufrig wird der Bachverlauf von der Straße begrenzt, im Anschluß daran werden die leicht ansteigenden Flächen als Grünland genutzt.
Die Linienführung ist gerade, das Bettbildungspotential ist durch Steinschlichtungen etwas eingeschränkt. Sowohl das Strömungsbild als auch die Sohlstruktur entsprechen den natürlichen Verhältnissen und sind abwechslungsreich. Das Sohlsubstrat besteht aus sandigem bis blockigem(ca. 20 cm) Material.
Durch Steinschlichtungen in Pralluferbereichen und Gradermaterial von der Straßenböschung ist das rechte Ufer in seiner Natürlichkeit stark verändert. Die linke Seite ist in ihrer natürliche Ausprägung nicht verändert, was sich teilweise auch in doppelten Hochwasserprofilen, die bis an den Steilhang heranreichen, zeigt. Die durch die Straße veränderte und teilweise fehlende Ufervegetation wird von Fichten, Erlen und Grünland gebildet. Die Vegetation der linken Seite ist standortsgerecht und schließt unmittelbar mit dem Hangwald an.

Gesamtbewertung :

ZUSTANDSKLASSE 2: Gewässer ökomorphologisch wenig beeinträchtigt

4.1.1.2.3. Schwarze Ois

KNOTEN 18/19: Fuchslehen

Diese Stelle befindet sich im Oberlauf der Schwarzen Ois, wo im Abstand von ca. 100 m zwei Nebenbäche münden.
Aufgrund des Wechsels von Grünland und bewaldeten Gebieten bietet sich hier ein landschaftlich harmonisches Bild. Der Bach durchfließt hier eine Schluchtstrecke und vereinigt sich danach im flacheren Bereich mit den beiden Nebenbächen. Alle Parameter entsprechen hier den natürlichen Verhältnissen. Einzig der rechte Böschungsabschnitt ist durch Steinmaterial der Straßenböschung verändert. Anschließend folgt ein flacherer Abschnitt, wo der von links kommende Bach mündet. Hier bestehen die Böschungen aus Erde und sind an beiden Bächen bestockt.
Der Bestand am Nebenbach ist stark entwickelt und weist eine hohe Artenvielfalt auf (Erlen, Weiden, Ulme, Schneeball,..). Die Böschungen der Schwarzen Ois sind zum Teil lückig bewachsen.

Gesamtbewertung :

ZUSTANDSKLASSE 1-2: Naturnaher Zustand

KNOTEN 20/21: Vorderrehberg

In diesem engen, V-förmigen Abschnitt des Tales verläuft der Bach, der hier einen geraden Verlauf zeigt, an der linken Seite, wo unmittelbar der bewaldete Hang anschließt. Die durchschnittliche Breite beträgt 7-8 m. Das Längsprofil wird durch Sohlgrundschwellen, die seitlich durch Grobblockschlichtungen gesichert sind, gering beeinflußt. Die natürliche Böschung mit einer Höhe von 1-1,2 m ist strauchig bestockt, zeigt aber keinen durchgehenden Gehölzbestand. Die Sohlstruktur ist als kiesig bis grobblockig zu bezeichnen.

Gesamtbewertung:

ZUSTANDSKLASSE 2: Gewässer ökomorphologisch wenig beeinträchtigt

KNOTEN 29/30: Welser Werke

Abschnitt 1:

Der Talboden weitet sich hier auf ca. 250 m aus, was sich in der Mäandrierung der Schwarzen Ois deutlich ausdrückt. Das Umland ist geprägt von weichen Formen, wobei land- und forstwirtschaftliche Nutzungen der Flächen dominieren. Das Bachbett weist eine Breite von ca. 7 m auf, zeigt gut ausgebildete Prall- und Gleituferbereich und zusätzlich starke Tiefenunterschiede im Querprofil. Die schon hier erkennbare Stauhaltung macht sich in der geringeren Fließgeschwindigkeit, der Ablagerung von sandigem bis schottrigen Material und der damit zusammenhängenden Vergleichmäßigung des Strömungsbildes bemerkbar.
Die Uferböschungen sind mit einem einreihigem Altbestand aus Eschen, Erlen, Weiden, Linden und Ahorn bestockt.

Bewertung : Zustandsklasse 1-2: Naturnaher Zustand

Abschnitt 2:

Das Bachbett verbreitert sich hier auf ca. 8 m. Das Bettbildungspotential wird durch ein Wehr und Steinschlichtungen stark vermindert. Unmittelbar nach der Wehranlage ist die Sohle deutlich eingetieft, zeigt aber in der Folge wieder eine abwechslungsreiche Sohlstruktur.
Im Wehrbereich fehlen Gehölze gänzlich, danach ist die rechte Uferböschung mit Weiden bestockt. Der Nebenkanal weist auf beiden Ufern einen relativ dichten Weidenstreifen auf.

Bewertung : Zustandsklasse 2-3: Gewässer ökomorphologisch deutlich beeinträchtigt

Gesamtbewertung :

ZUSTANDSKLASSE 2: Gewässerabschnitt ökomorphologisch wenig beeinträchtigt

4.1.1.2.4. Haselgrabenbach

KNOTEN 31/32:

Der Haselgrabenbach ist ein von Norden kommender Nebenbach der Schwarzen Ois, der ca. 500 m östlich der Zehentmühle in diese mündet. In seiner Linienführung ist er durch lokale Uferbefestigungen in Form von Steinschlichtungen und die angrenzende Grünlandnutzung etwas eingeschränkt, doch zeigt er in allen anderen zu bewertenden Parametern keine Veränderungen in seinen natürlichen Verhältnissen. An einigen Stellen reicht das Grünland bis an die Böschungsoberkante, was deutliche Uferanrisse in Pralluferbereichen bewirkt.
Die umgebende Landschaft ist durch weiche Formen geprägt und wird land- und forstwirtschaftlich genutzt.
Die Ufer- und Böschungsvegetation ist teilweise dicht und breit ausgebildet, fehlt aber an manchen Stellen völlig. Die Artenzusammensetzung ist standortsgerecht und besteht hauptsächlich aus Erlen, Eschen, Weiden, Schneeball und Haselnuß.

Gesamtbewertung :

ZUSTANDSKLASSE 1-2: Naturnaher Zustand

4.1.1.2.5. Erlenbach

KNOTEN 22/23:

Der Erlenbach fließt von Norden kommend bei Groß-Dürnbach in den Dürnbach. Die Umgebung ist durch hügelige Formen geprägt, wobei der Wechsel von Grünland und Wald positiv das Landschaftsbild beeinflußt. Der Bachverlauf zeigt hier eine deutliche Mäandrierung, wobei öfters die Talseite gewechselt wird. Das Gewässerbett weist keinerlei anthropogene Eingriffe auf. Die davon betroffenen Parameter entsprechen den natürlichen Verhältnissen. Ein schmaler, aufgelocketer und artenreicher Gehölzbestand aus Erlen, Eschen, Ulmen, Fichten, etc. begleiten den Bach.

Gesamtbewertung :

ZUSTANDSKLASSE 1-2: Naturnaher Zustand

4.1.1.2.6. Dürnbach

KNOTEN 25/26:

Der Dürnbach ist ein Nebenbach der Schwarzen Ois und mündet von Osten kommend bei der Ungermühle in diese. Der Bach fließt entlang des linken Hangfußes und hat einen leicht gewundenen Verlauf. Rechtsufrig reicht die Grünlandnutzung bis an die Böschungsoberkante heran, links davon schließt der bewaldete Steilhang unmittelbar an. Die Breitenverhältnisse sind kaum schwankend, das Längsprofil ist durch eingebrachte Blöcke verändert. Eine abwechslungsreiche Sohlstruktur (sandig bis grobblockig) steht einem gleichförmigen Strömungsbild gegenüber.
Uferstruktur und Böschungen zeigen kleinere Anrisse, an vegetationsfreien Stellen finden sich stärkere Erosionen. Ein großer Anriß wurde mit Blockschlichtungen und

Weidenbuschlagen stabilisiert. Die Ufervegetation wird von einer ca. 2 m hohen Weidenreihe gebildet.

Gesamtbewertung :

ZUSTANDSKLASSE 2: Gewässerabschnitt ökomorphologisch wenig beeinträchtigt

4.1.1.3. Zusammenfassung

Prollingbach

- Knoten 1/2 und 3/4:
  Zustandsklasse 2: Gewässer ökomorphologisch wenig beeinträchtigt
- Knoten 5/6:
  Zustandsklasse 1-2: Naturnaher Zustand
- Knoten 7/8:
  Zustandsklasse 2: Gewässer ökomorphologisch wenig beeinträchtigt
- Knoten 13/14:
  Zustandsklasse 1-2: Naturnaher Zustand

Theuretzbach

- Knoten 9/10:
  Zustandsklasse 2: Gewässer ökomorphologisch wenig beeinträchtigt

Schwarze Ois

- Knoten 18/19:
  Zustandsklasse 1-2: Naturnaher Zustand
- Knoten 20/21:
  Zustandsklasse 2: Gewässer ökomorphologisch wenig beeinträchtigt
- Knoten 29/30:
  Zustandsklasse 2: Gewässer ökomorphologisch wenig beeinträchtigt

Haselgrabenbach

- Knoten 31/32:
  Zustandsklasse 1-2: Naturnaher Zustand

Erlenbach

- Knoten 22/23:
  Zustandsklasse 1-2: Naturnaher Zustand

Dürnbach

- Knoten 25/26:
  Zustandsklasse 2: Gewässer ökomorphologisch wenig beeinträchtigt

4.1.2. Festlegen der Speicherkenndaten

Für die Simulation der Retentionsräume müssen für die einzelnen Becken folgende Größen bekannt sein:

- Speicherinhaltslinie
- Abflußkurve für den Grundablaß
- Abflußkurve für die Hochwasserentlastung

Die Speicherinhaltslinie ergab sich aus einer Vermessung der für die Speicherstandorte in Frage kommenden Flächen. Die entsprechenden Kubaturen sind auf den Plänen angeführt.
Die Abflußkurve für den Grundablaß wurde in zwei Schritten ermittelt: Die Stricklerformel wurde dabei für alle Wasserstände unter einer angenommenen Höhe des Grundablasses angewandt. Für Wasserstände über der Höhe des Grundablasses wurde der Ausfluß mit der Formel für den freien Ausfluß unter einer Schützöffnung berechnet. Der Übergangsbereich bei einem Wasserstand gleich der Höhe des Grundablasses wurde angeglichen, um eine gleichmäßige Kurve für den Grundablaß zu erhalten.
Die Abflußkurve für die Hochwasserentlastung wird als vollkommener Überfall nach Poleni berechnet. Die Überfallbreite wurde entsprechend der Hochwasserwelle an jedem Becken angenommen, der Überfallbeiwert wurde einheitlich $\mu = 0.5$ festgelegt.

Tab.10: Speicherkenndaten Variante 1 (alle Becken zugeschaltet)

Knoten	Grundablaß Breite [m]	Grundablaß Höhe [m]	Hochwasser-entlastung Breite [m]	Gewöhnliches Stauziel [m]	Höhe [m] Hochwasserentlas-tung und Freibord
Prolling 2	2,70	0,50	5,00	2,00	0,50
Prolling 4	2,35	0,50	10,00	2,00	1,00
Prolling 6	3,85	1,00	10,00	2,50	1,00
Prolling 8	2,95	1,00	10,00	4,50	1,00
Prolling 10	2,80	0,50	10,00	4,00	1,00
Prolling 14	3,95	1,00	10,00	6,50	1,00
Schwarze Ois 19	5,10	0,50	10,00	4,50	1,00
Schwarze Ois 21	7,80	1,00	15,00	3,00	1,00
Schwarze Ois 23	3,40	0,50	5,00	3,50	1,00
Schwarze Ois 26	4,70	1,00	10,00	2,00	1,00
Schwarze Ois 30	13,20	1,00	15,00	2,50	1,00
Schwarze Ois 32	2,00	0,50	10,00	3,50	1,00

Tab.11: Speicherkenndaten Variante 2 (4 Becken zugeschaltet)

Knoten	Grundablaß Breite [m]	Grundablaß Höhe [m]	Hochwasser-entlastung Breite [m]	Gewönliches Stauziel [m]	Höhe [m] Hochwasserentlas-tung und Freibord
Prolling 4	2,70	0,50	10,00	2,00	1,00
Prolling 8	3,15	1,00	10,00	4,50	1,00
Prolling 14	4,20	1,00	10,00	6,50	1,00
Schwarze Ois 30	14,10	1,00	15,00	2,50	1,00

4.2. Flächen für Flood-routing

Flood-Routing Verfahren beschreiben eine Wellenverformung zwischen 2 Punkten an einem Gewässer. Zur Berechnung sind q-h Beziehungen für die entsprechenden Querschnitte und gemessene Abflußganglinien notwendig. Behelfsweise können für die Kalkulation der bestimmenden Parameter auch nur q-h Beziehungen verwendet werden.
Verwendet wird das Kalinin-Miljukow Verfahren, wobei auch die Vorländer berücksichtigt werden. Die maßgebenden Parameter (n, k-Gerinne, k-Gerinne+Vorland) werden für das Gerinne und für das Gerinne mit Vorland bestimmt.

Dabei treten zwei Probleme auf. Das erste ist das Fehlen entsprechender Bemessungsganglinien, sodaß die Parameter in der Flußgebietssimulation nicht überprüft werden konnten. Das zweite ist die geringe Auswirkung der Wellenverformung in den betrachteten Bereichen, wenn man die überschlägig ermittelten Parameter im Modell berücksichtigt.

Daher werden anstatt der fließenden Retention Translationen in das Simulationsmodell eingebaut. Diese entsprechen einem Vielfachen des gewählten Zeitintervalles und ergeben in der Kalibrierung eine sehr gute Anpassung.
Die Aufstellung ist dem Anhang zu entnehmen.

5. Aufstellen des Flußgebietsmodells

Das vorliegende Flußgebiet (Prolling und Schwarze Ois) wird mittels Gewässerknoten in Teileinzugsgebiete und Gewässerabschnitte unterteilt. Ein Knoten markiert dabei eine Stelle im Gewässernetz, an der die Abflußganglinie berechnet wird. Die Abflüsse an einem Knoten setzen sich aus dem Basisabfluß, dem Zufluß vom oberhalb liegenden Knoten und dem Abfluß der angeschlossenen Landfläche zusammen.
Insgesamt werden im Projektsgebiet 37 Knoten gesetzt, wobei an den Stellen der Rückhaltebecken jeweils zwei situiert sind, um den Zu- und Abfluß der HRB darstellen zu können. Weiters sind acht Gewässerstrecken für Flood-Routing (Translation) vorgesehen.
Die Kalibrierung des Flußgebietsmodells erfolgt mit fünf Ereignissen. Berechnet werden jeweils zwei Varianten.

1. Variante:
- Berechneter Abflußbeiwert (ohne Anfangsverluste) aus der Einheitsganglinienberechnung
- Ermittelte Anfangsververluste
- Monat des Ereignisses
- Gemessener Niederschlagsverlauf

2. Variante:
- Berechneter Abflußbeiwert aus dem Koaxialdiagramm
- Anfangsverluste werden mit 8 mm angenommen (kein Vorregen)
- Monat des Ereignisses ist der Mai bzw. September (5, 9)
- Gemessener Niederschlagsverlauf

Abb. 6: Vergleich berechneter und beobachteter Abflußspitzen

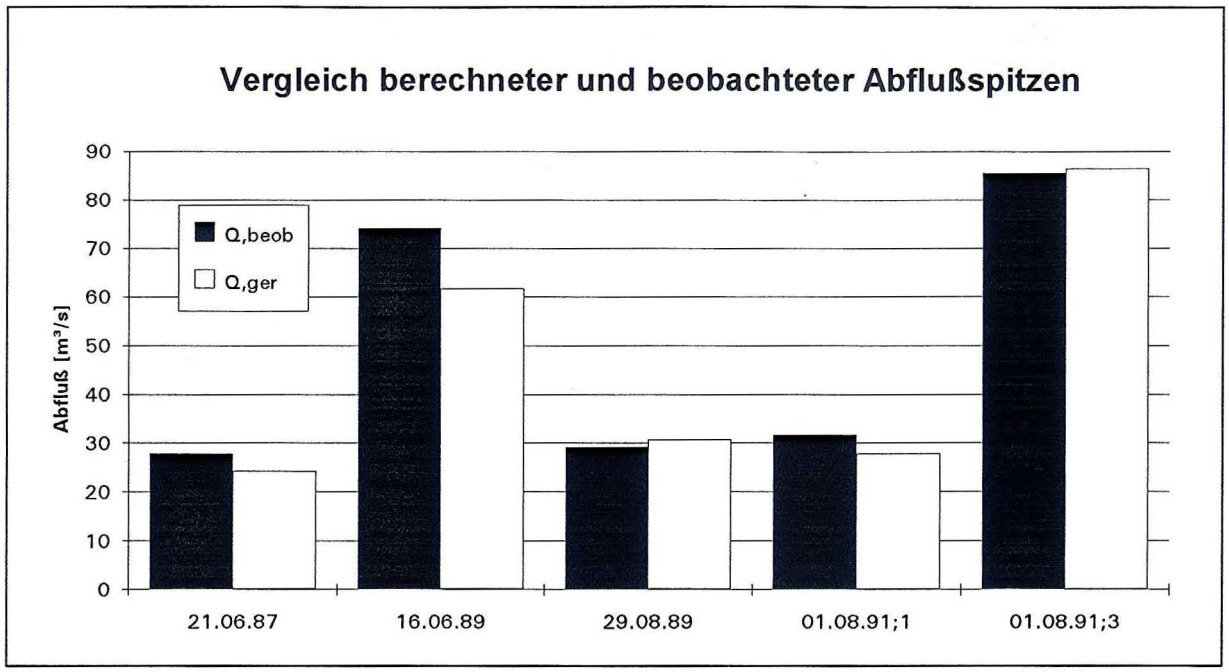
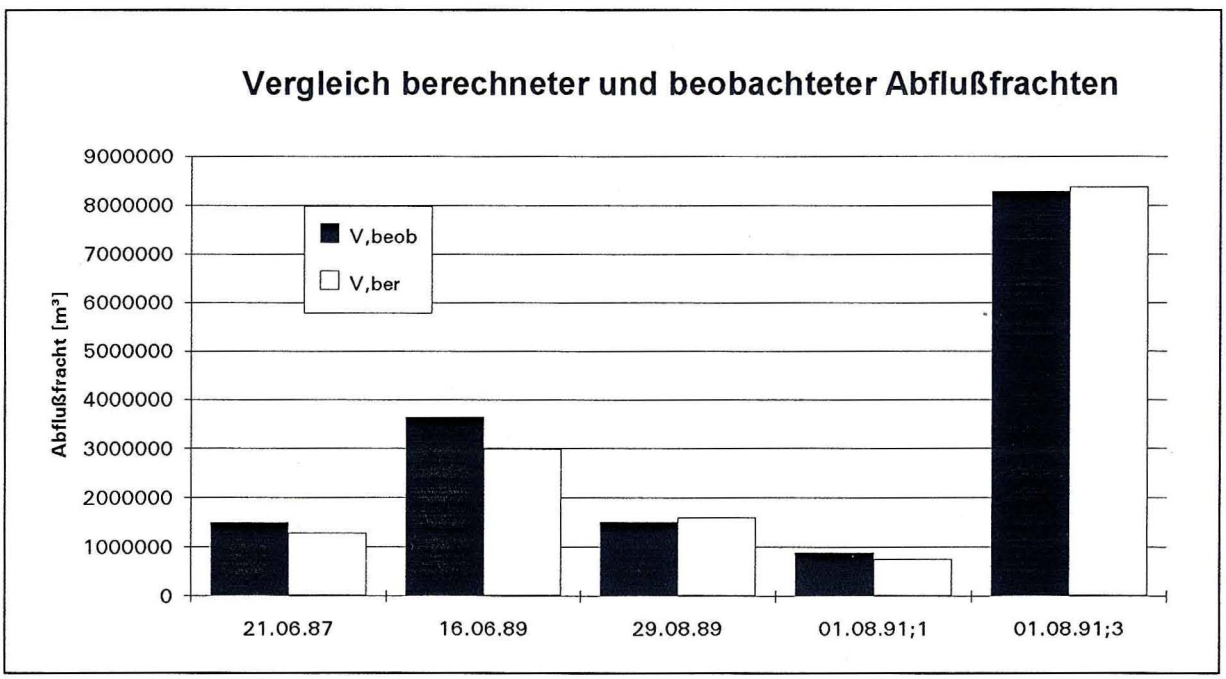


Abb. 7: Vergleich berechneter und beobachteter Abflußfrachten



Zur weiteren Bearbeitung wird jedoch eine weitere Variante (nach Rücksprache mit der Gebietsbauleitung) herangezogen.
Diese basiert auf Variante 2, unterstellt aber eine für die Regendauer gleichmäßige Niederschlagsverteilung.

6. Abflußsimulation

Die Berechnung mit den Eichereignissen ergibt brauchbare Werte, daher kann das erstellte Flußgebietsmodell für die weitere Simulation von Abflußereignissen verwendet werden.
Da für die Eichung aber keine Hochwasserwellen von Ereignissen mit größeren Wiederkehrsintervallen vorliegen, sind die berechneten Abflüsse ab einem Wiederkehrsintervall ≥ 30 Jahren mit Unsicherheiten belastet.

Die Abflußsimulation wird für gleichmäßig verteilte Niederschläge von 1, 2, 3, 6, 12, 18, 24, und 36 stündiger Dauer und für Jährlichkeiten von 5, 10, 30, 50, 100, 150 mit einem Zeitschritt von 0,25 Stunden durchgeführt. Durch die gewählte Niederschlagsverteilung entstehen ± symetrische Abflußganglinien, die einen hohen Spitzenabflußwert aufweisen.
Die Anfangsverluste werden mit 8 mm, als Ereignismonat der Mai (September) angenommen.
Es wird unterstellt, daß ein n-jährlicher Niederschlag auch ein n-jährliches Abflußereignis erzeugt.

Berechnet werden folgende Varianten:

Varianten	Nummer
• Abfluß ohne Retention	0
• Abfluß unter Berücksichtigung aller (12) Rückhaltebecken	1
• Abfluß unter Berücksichtigung von 4 Rückhaltebecken	2
• Abfluß mit Ausleitung bei Knoten 15	3
• Abfluß mit Ausleitung bei Knoten 13	4
• Abfluß ohne Berücksichtigung von Rückhaltebecken; es wird aber angenommen, daß nur ein Teilgebiet (bachaufwärts Knoten 14 und 21) überregnet wird	5
• Abfluß unter Berücksichtigung von 4 Rückhaltebecken; es wird aber angenommen, daß nur ein Teilgebiet (w. o.) überregnet wird	6

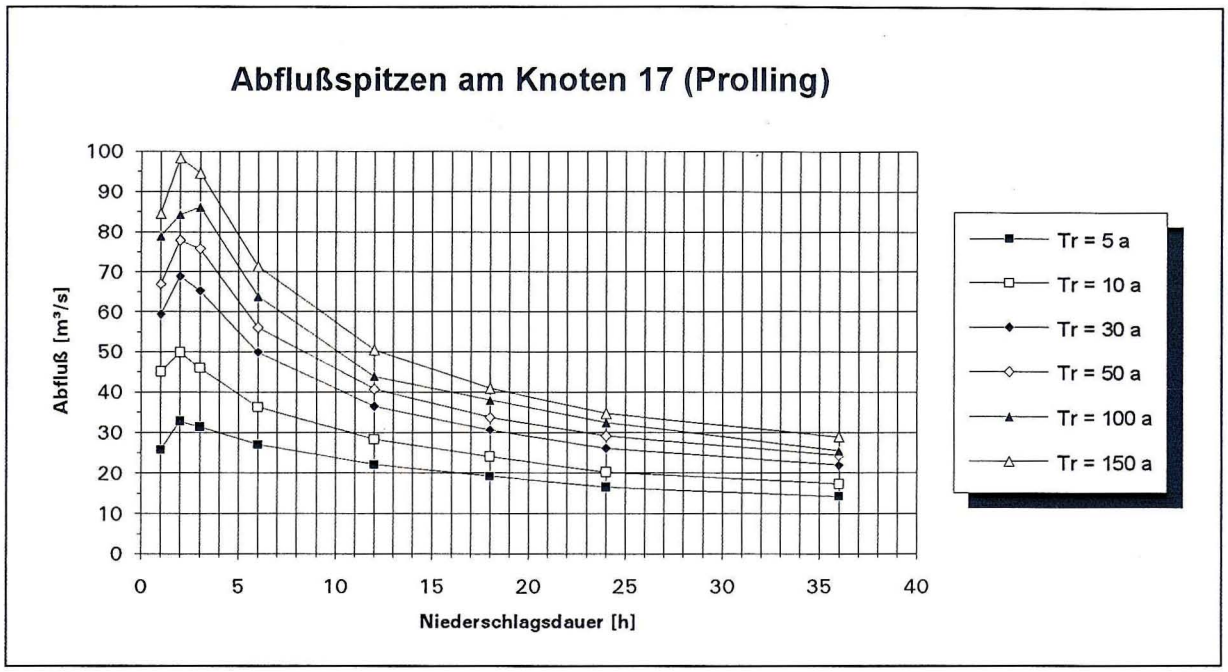
Die Darstellung verschiedener Ganglinien ist dem Anhang zu entnehmen.

6.1. ohne Rückhaltebecken, Variante 0

Tab.12: Die maßgebenden Ganglinienspitzen [m³/s] für die Prolling am Knoten 17 (Ybbsitz-Ort)

tN [h]	Tr = 5 a	Tr = 10 a	Tr = 30 a	Tr = 50 a	Tr = 100 a	Tr = 150 a
1	25,8	45,0	59,4	66,9	78,9	84,6
2	32,8	49,8	68,9	77,8	84,3	98,4
3	31,4	45,9	65,2	75,7	86,1	94,6
6	27,0	36,3	49,9	56,1	63,8	71,3
12	22,1	28,3	36,5	40,7	43,8	50,4
18	19,2	24	30,6	33,7	38,0	40,9
24	16,6	20,3	26,1	29,1	32,5	34,7
36	14,2	17,3	22,0	24,3	25,4	28,9

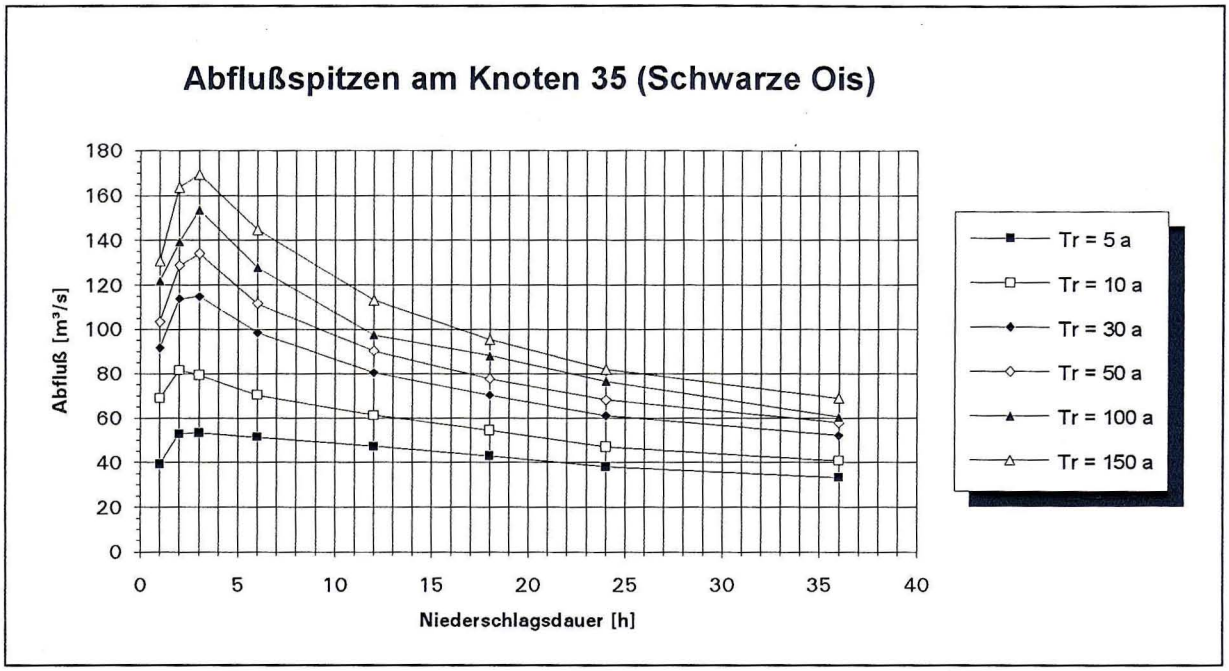
Abb. 8: Abhängigkeit der Spitzenabflüsse von der Regendauer, dargestellt am Knoten 17 (Mündung Prolling)



Tab.13: Die maßgebenden Ganglinienspitzen [m³/s] für die Schwarze Ois am Knoten 35 (Ybbsitz-Ort)

tN [h]	Tr = 5 a	Tr = 10 a	Tr = 30 a	Tr = 50 a	Tr = 100 a	Tr = 150 a
1	39,2	68,9	91,6	103,4	122,0	130,8
2	52,9	81,6	113,8	128,8	139,4	163,6
3	53,3	79,3	114,8	134,2	153,5	169,4
6	51,3	70,2	98,5	111,6	127,9	144,7
12	47,3	61,3	80,5	90,4	97,5	113,3
18	43,1	54,5	70,2	77,7	88,2	95,3
24	38,2	47,0	61,0	68,2	76,6	81,9
36	33,3	40,8	52,1	57,8	60,4	68,9

Abb. 9: Abhängigkeit der Spitzenabflüsse von der Regendauer, dargestellt am Knoten 35 (Mündung Prolling/Schwarze Ois)



Tab.14: Die maßgebenden Ganglinienspitzen [m³/s] für die Prolling und die Schwarze Ois gemeinsam am Knoten 36 (Ybbsitz-Ort)

tN [h]	Tr = 5 a	Tr = 10 a	Tr = 30 a	Tr = 50 a	Tr = 100 a	Tr = 150 a
1	62,0	108,0	143,0	162,0	191,0	204,0
2	82,0	127,0	176,0	199,0	216,0	253,0
3	82,0	122,0	176,0	206,0	235,0	259,0
6	77,0	105,0	147,0	166,0	190,0	214,0
12	69,0	89,0	117,0	131,0	141,0	163,0
18	62,0	78,0	101,0	111,0	126,0	136,0
24	55,0	67,0	87,0	97,0	109,0	117,0
36	47,0	58,0	74,0	82,0	86,0	98,0

6.2. mit Rückhaltebecken

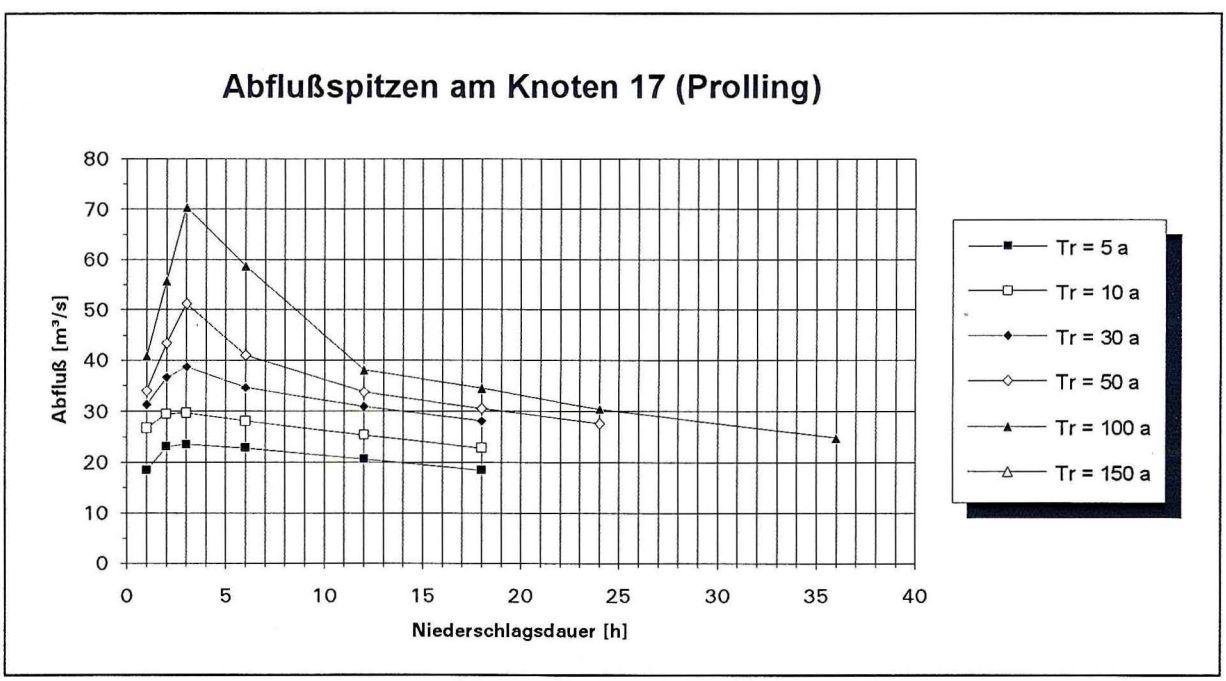
6.2.1. mit 12 ungesteuerten Becken, Variante 1

Die Grundablässe sind so dimensioniert, daß bei einem 30-jährlichem 6-Stunden Niederschlag die Becken bis zur Hochwasserentlastung ausgenützt werden.

Tab.15: Die maßgebenden Ganglinienspitzen [m³/s] für die Prolling am Knoten 17 (Ybbsitz-Ort)

tN [h]	Tr = 5 a	Tr = 10 a	Tr = 30 a	Tr = 50 a	Tr = 100 a	Tr = 150 a
1	18,5	26,7	31,4	34,0	40,8	
2	23,1	29,5	36,6	43,4	55,8	
3	23,5	29,7	38,7	51,2	70,4	
6	22,8	28,1	34,6	41,0	58,7	
12	20,7	25,4	31,0	33,7	38,1	
18	18,5	22,8	28,1	30,6	34,5	
24				27,6	30,5	
36					24,8	

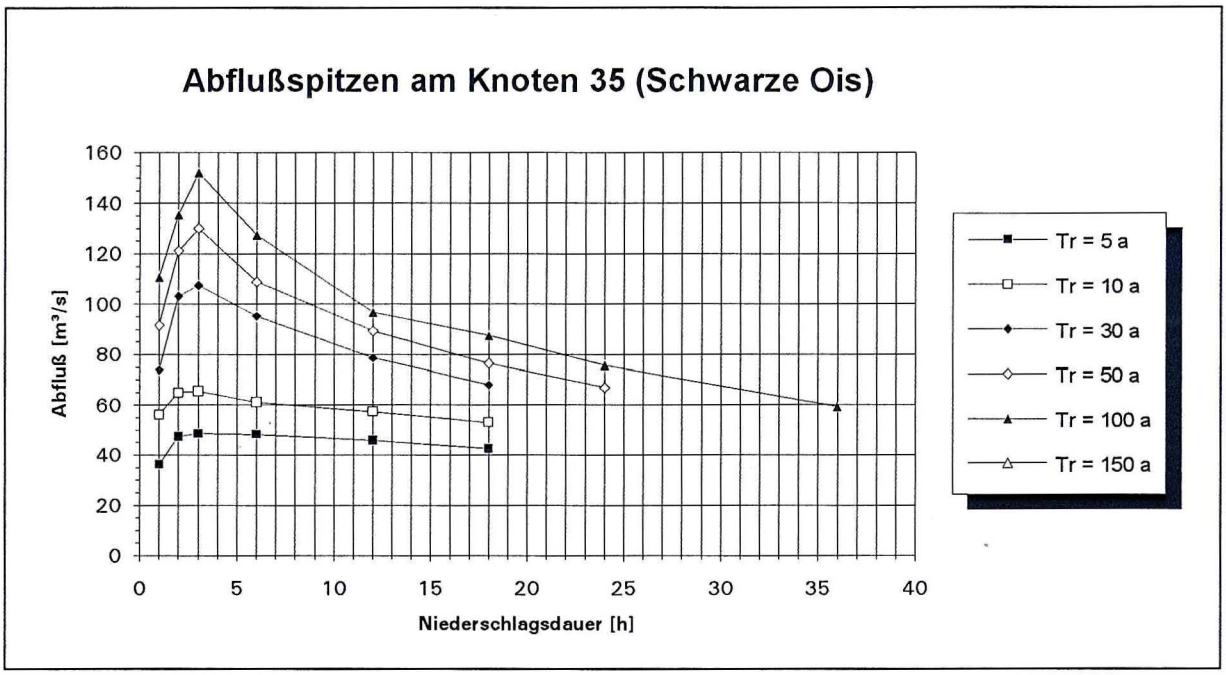
Abb. 10: Abhängigkeit der Spitzenabflüsse von der Regendauer, dargestellt am Knoten 17 (Mündung Prolling)



Tab.16: Die maßgebenden Ganglinienspitzen [m³/s] für die Schwarze Ois am Knoten 35 (Ybbsitz-Ort)

tN [h]	Tr = 5 a	Tr = 10 a	Tr = 30 a	Tr = 50 a	Tr = 100 a	Tr = 150 a
1	36,3	56,3	73,8	91,7	110,8	
2	47,5	64,9	103,2	121,1	135,5	
3	48,6	65,4	107,4	130,0	152,0	
6	48,2	61,1	95,2	108,9	127,3	
12	45,8	57,4	78,6	89,4	96,7	
18	42,5	53,1	68,0	76,3	87,6	
24				66,9	75,7	
36					59,4	

Abb. 11: Abhängigkeit der Spitzenabflüsse von der Regendauer, dargestellt am Knoten 35 (Mündung Prolling/Schwarze Ois)



Tab.17: Die maßgebenden Ganglinienspitzen [m³/s] für die Prolling und die Schwarze Ois gemeinsam am Knoten 36 (Ybbsitz-Ort)

tN [h]	Tr = 5 a	Tr = 10 a	Tr = 30 a	Tr = 50 a	Tr = 100 a	Tr = 150 a
1	54,0	82,0	103,0	125,0	151,0	
2	69,0	92,0	140,0	164,0	188,0	
3	71,0	93,0	146,0	181,0	222,0	
6	70,0	88,0	130,0	149,0	186,0	
12	66,0	82,0	110,0	123,0	134,0	
18	61,0	76,0	96,0	107,0	122,0	
24				94,0	106,0	
36					84,0	

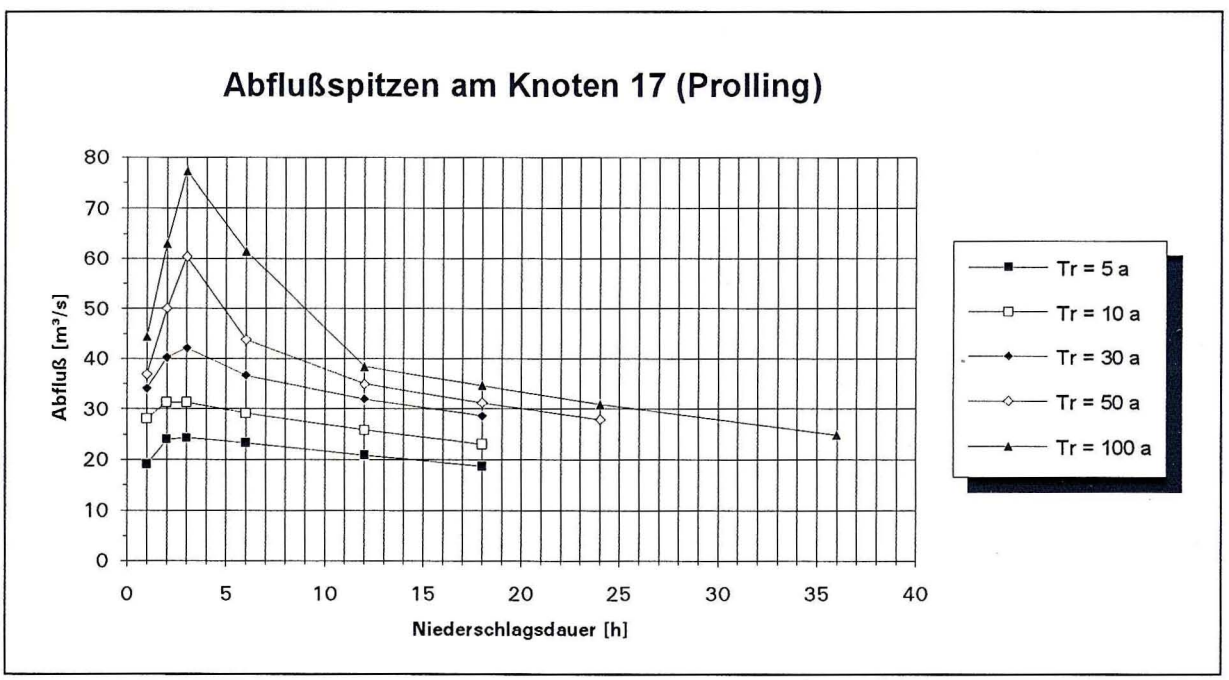
6.2.2. mit 4 ungesteuerten Becken, Variante 2

Im Gegensatz zur Variante mit den 12 Becken muß hier der Grundablaß auf ein 10-jährliches 6-Stunden Ereignis dimensioniert werden.

Tab.18: Die maßgebenden Ganglinienspitzen [m³/s] für die Prolling am Knoten 17 (Ybbsitz-Ort)

tN [h]	Tr = 5 a	Tr = 10 a	Tr = 30 a	Tr = 50 a	Tr = 100 a	Tr = 150 a
1	19,1	28,1	34,1	36,9	44,4	
2	24,0	31,4	40,3	50,1	63,0	
3	24,3	31,3	42,1	60,4	77,3	
6	23,3	29,1	36,7	43,8	61,5	
12	20,9	25,8	32,0	35,0	38,5	
18	18,7	23,0	28,6	31,2	34,7	
24				27,9	31,0	
36					24,9	

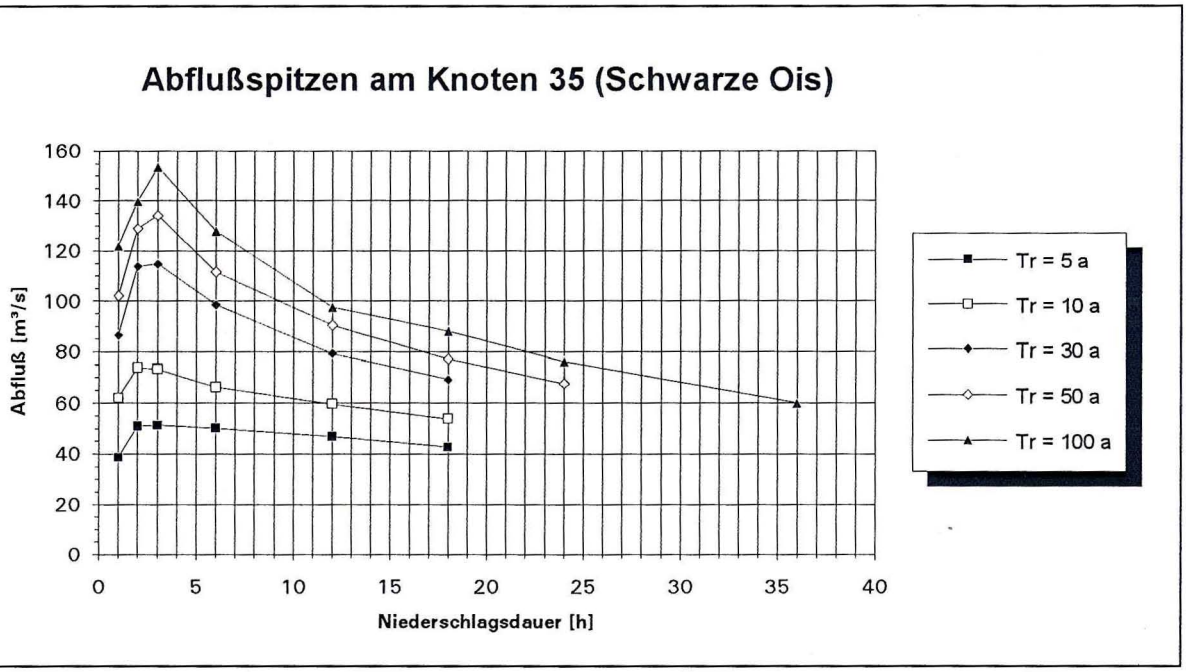
Abb. 12: Abhängigkeit der Spitzenabflüsse von der Regendauer, dargestellt am Knoten 17 (Mündung Prolling)



Tab.19: Die maßgebenden Ganglinienspitzen [m³/s] für die Schwarze Ois am Knoten 35 (Ybbsitz-Ort)

tN [h]	Tr = 5 a	Tr = 10 a	Tr = 30 a	Tr = 50 a	Tr = 100 a	Tr = 150 a
1	38,7	62,1	86,6	102,2	122,0	
2	50,9	73,9	113,8	128,8	139,8	
3	51,4	73,2	114,8	134,2	153,5	
6	50,2	66,2	98,5	111,6	127,9	
12	46,9	59,7	79,3	90,4	97,5	
18	42,8	53,8	69,2	77,1	88,2	
24				67,5	76,2	
36					60,0	

Abb. 13: Abhängigkeit der Spitzenabflüsse von der Regendauer, dargestellt am Knoten 35 (Mündung Prolling/Schwarze Ois)



Tab.20: Die maßgebenden Ganglinienspitzen [m³/s] für die Prolling und die Schwarze Ois gemeinsam am Knoten 36 (Ybbsitz-Ort)

tN [h]	Tr = 5 a	Tr = 10 a	Tr = 30 a	Tr = 50 a	Tr = 100 a	Tr = 150 a
1	57,0	89,0	120,0	139,0	166,0	
2	74,0	104,0	154,0	176,0	201,0	
3	75,0	104,0	157,0	194,0	231,0	
6	73,0	95,0	135,0	155,0	189,0	
12	68,0	85,0	111,0	125,0	136,0	
18	61,0	77,0	98,0	108,0	123,0	
24				95,0	107,0	
36					85,0	

6.3. ohne Rückhaltebecken, mit Ausleitung

6.3.1. Tunnelvariante 1, Variante 3

Diese Variante beruht auf dem Datensatz wie unter 6.2.1, jedoch wird bei Knoten 15 der Abflußschwellenwert mit 10 Kubikmeter pro Sekunde festgelegt.

Tab. 21: Abflußspitzen beim Knoten 17, 36 und 37 für verschieden Wiederkehrsintervalle und Regendauer

Dauer	tR = 1 h	tR = 1 h	tR = 1 h	tR = 3 h	tR = 3 h	tR = 3 h	tR = 6 h	tR = 6 h	tR = 6 h
Knoten	17	36	37	17	36	37	17	36	37
Tr = 30 a	18,0	98,0	143,0	18,0	123,0	177,0	15,0	110,0	149,0
Tr = 50 a	19,0	109,0	161,0	19,0	142,0	205,0	16,0	123,0	169,0
Tr = 100 a	21,0	127,0	190,0	20,0	161,0	233,0	17,0	140,0	193,0

6.3.2. Tunnelvariante 2, Variante 4

Diese Variante beruht auf dem Datensatz wie unter 6.2.1, jedoch wird bei Knoten 13 der Abflußschwellenwert mit 5 Kubikmeter pro Sekunde festgelegt.

Tab. 22: Abflußspitzen beim Knoten 17, 36 und 37 für verschieden Wiederkehrsintervalle und Regendauer

Dauer	tR = 1 h	tR = 1 h	tR = 1 h	tR = 3 h	tR = 3 h	tR = 3 h	tR = 6 h	tR = 6 h	tR = 6 h
Knoten	17	36	37	17	36	37	17	36	37
Tr = 30 a	19,0	99,0	138,0	20,0	126,0	173,0	16,0	111,0	148,0
Tr = 50 a	21,0	111,0	156,0	22,0	146,0	200,0	17,0	125,0	167,0
Tr = 100 a	23,0	130,0	184,0	25,0	165,0	228,0	19,0	142,0	191,0

6.4. Teilüberregnung

Als überregnete Fläche des Einzugsgebietes werden die Bereiche oberhalb der Knoten 14 (Prolling) und 21 (Schwarze Ois) angenommen. Diese entspricht etwa 60 % des Gesamteinzugsgebietes. Es wird die Abflußsimulation aber nur ein 100 jährliches Ereignis mit einer Regendauer von 1, 3 und 6 Stunden durchgeführt. Die Niederschlagsintensität bleibt während dem Ereignis konstant.

6.4.1. ohne Rückhaltebecken, Variante 5

Tab. 23: Abflußspitzen beim Knoten 17, 36 und 37 für verschieden Wiederkehrsintervalle und Regendauer

Dauer	tR = 1 h	tR = 1 h	tR = 1 h	tR = 3 h	tR = 3 h	tR = 3 h	tR = 6 h	tR = 6 h	tR = 6 h
Knoten	17	36	37	17	36	37	17	36	37
Tr = 100 a	68,0	108,0	110,0	72,0	134,0	136,0	52,0	111,0	114,0

6.4.2. mit 4 Rückhaltebecken

Die Beckenauslegung entspricht den Angaben wie unter Kapitel 6.2.2.

Tab. 24: Abflußspitzen beim Knoten 17, 36 und 37 für ein 100 jährliches Wiederkehrsintervall und unterschiedliche Regendauern

Dauer	tR = 1 h	tR = 1 h	tR = 1 h	tR = 3 h	tR = 3 h	tR = 3 h	tR = 6 h	tR = 6 h	tR = 6 h
Knoten	17	36	37	17	36	37	17	36	37
Tr = 100 a	34,0	84,0	87,0	64,0	114,0	117,0	50,0	100,0	103,0

7. Bewertung der Varianten

Die Reduktion der Abflüsse durch die verschiedenen Retentions- bzw. Ausleitungsmaßnahmen kann den folgenden Abbildungen entnommen werden.

Die Legende ist folgendermaßen strukturiert:

Variante/Jährlichkeit-Niederschlagsdauer

Abb. 14: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 30-jährliches 1 Stdn. Ereignis

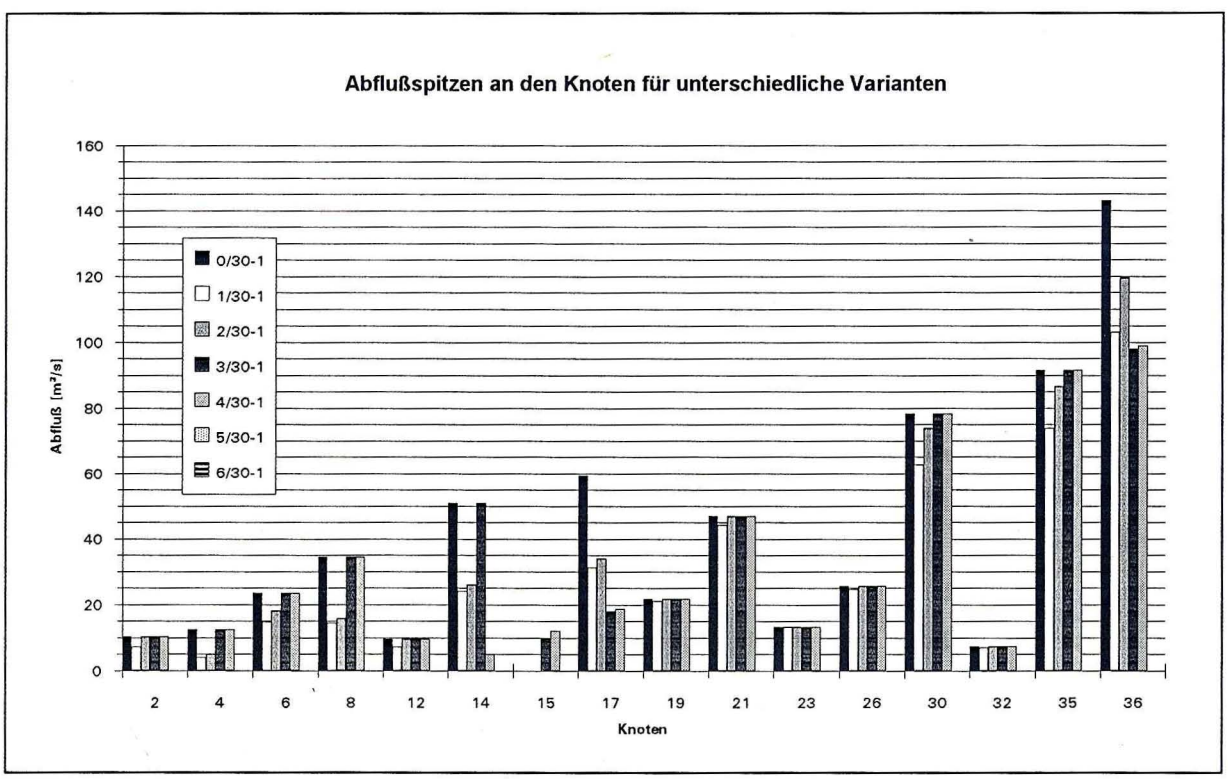


Abb. 15: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 30-jährliches 3 Stdn. Ereignis

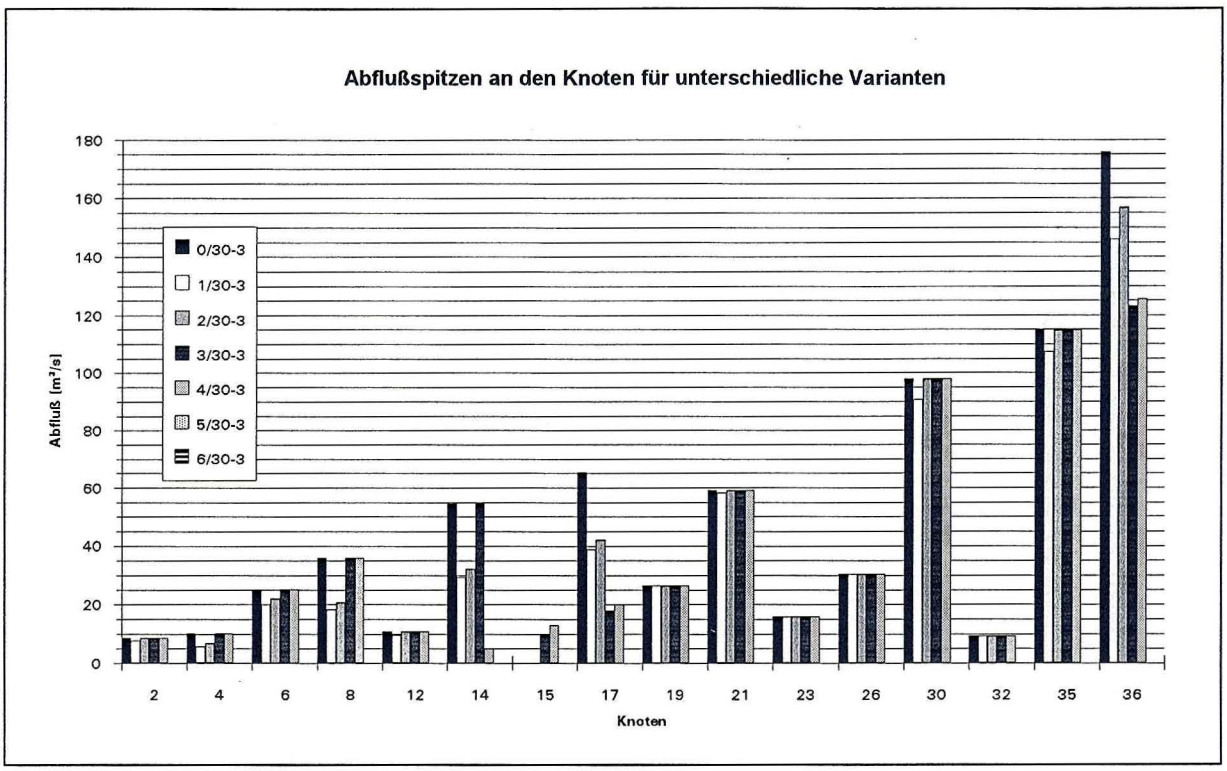


Abb. 16: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 30-jährliches 6 Stdn. Ereignis

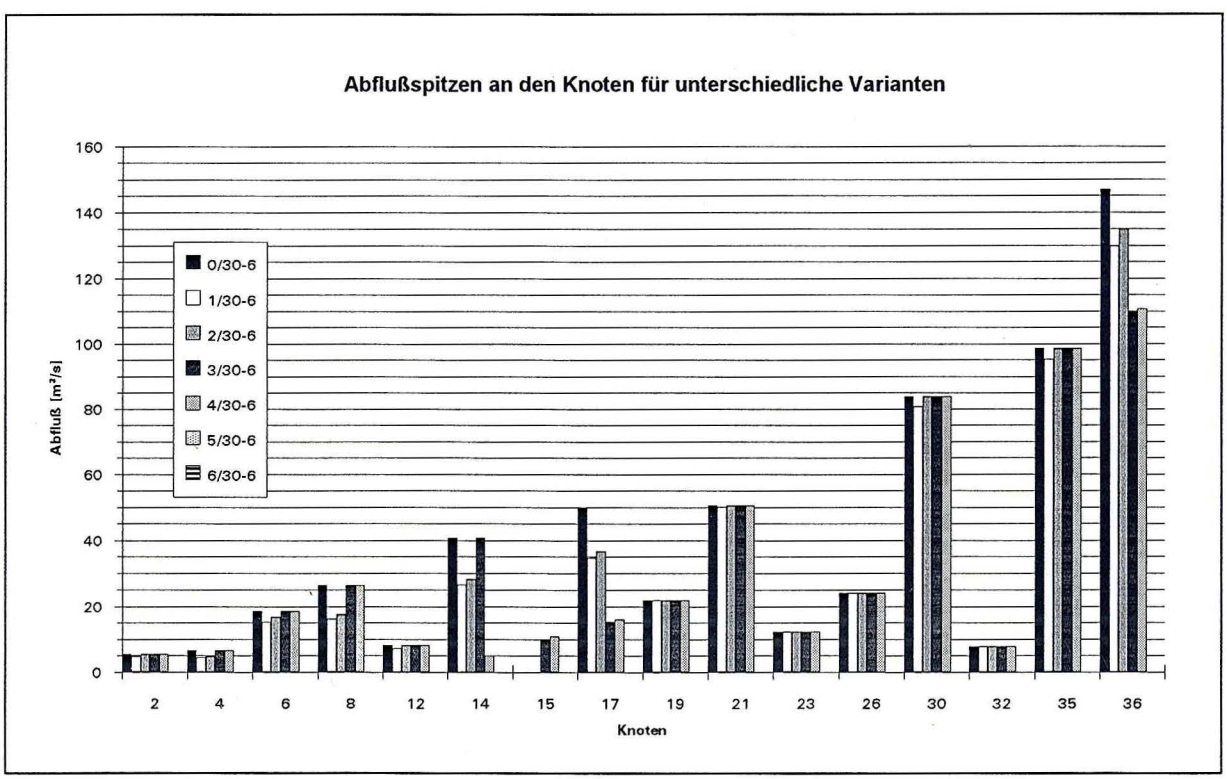


Abb. 17: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 30-jährliches 12 Stdn. Ereignis

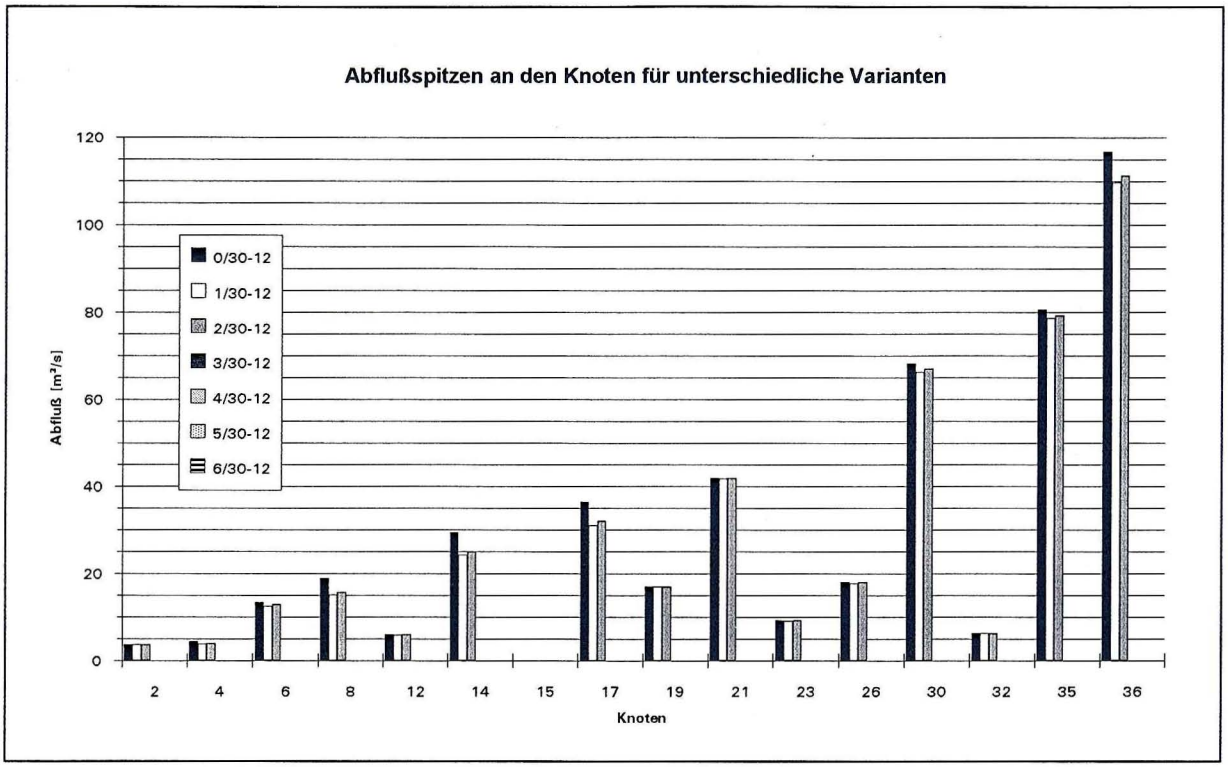


Abb. 18: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 30-jährliches 18 Stdn. Ereignis

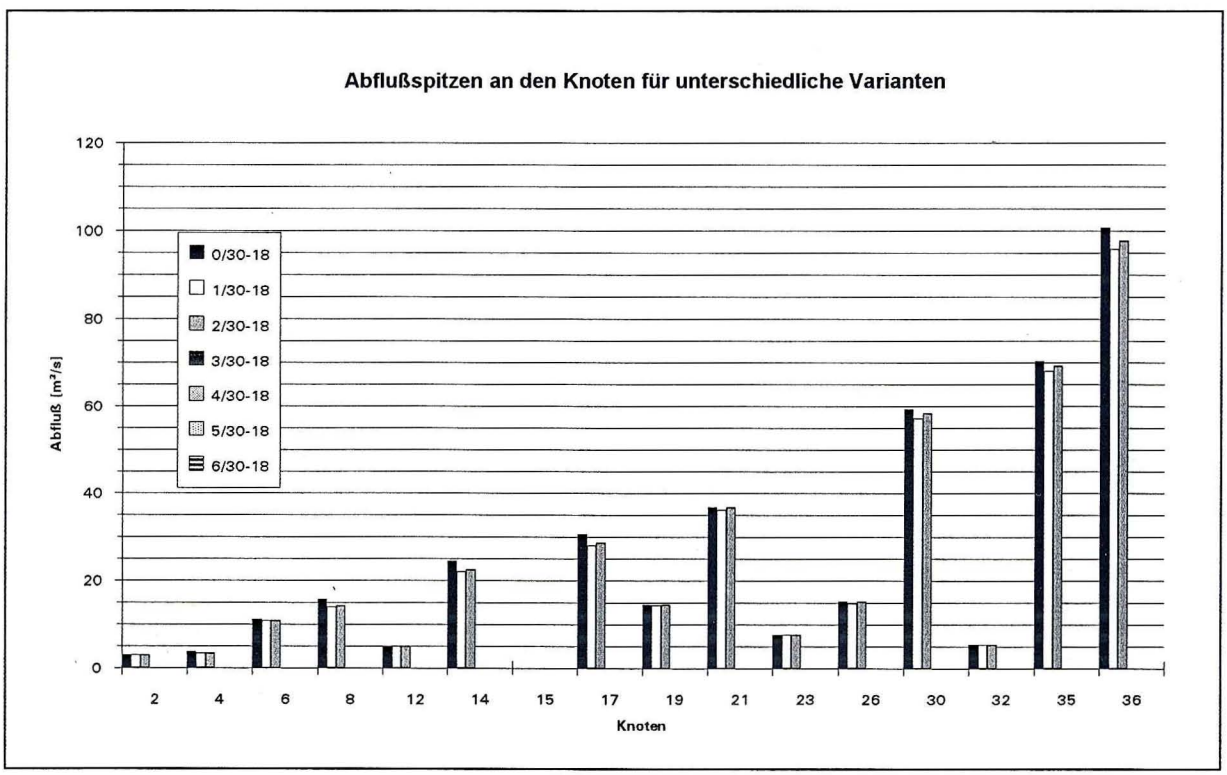


Abb. 19: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 30-jährliches 24 Stdn. Ereignis

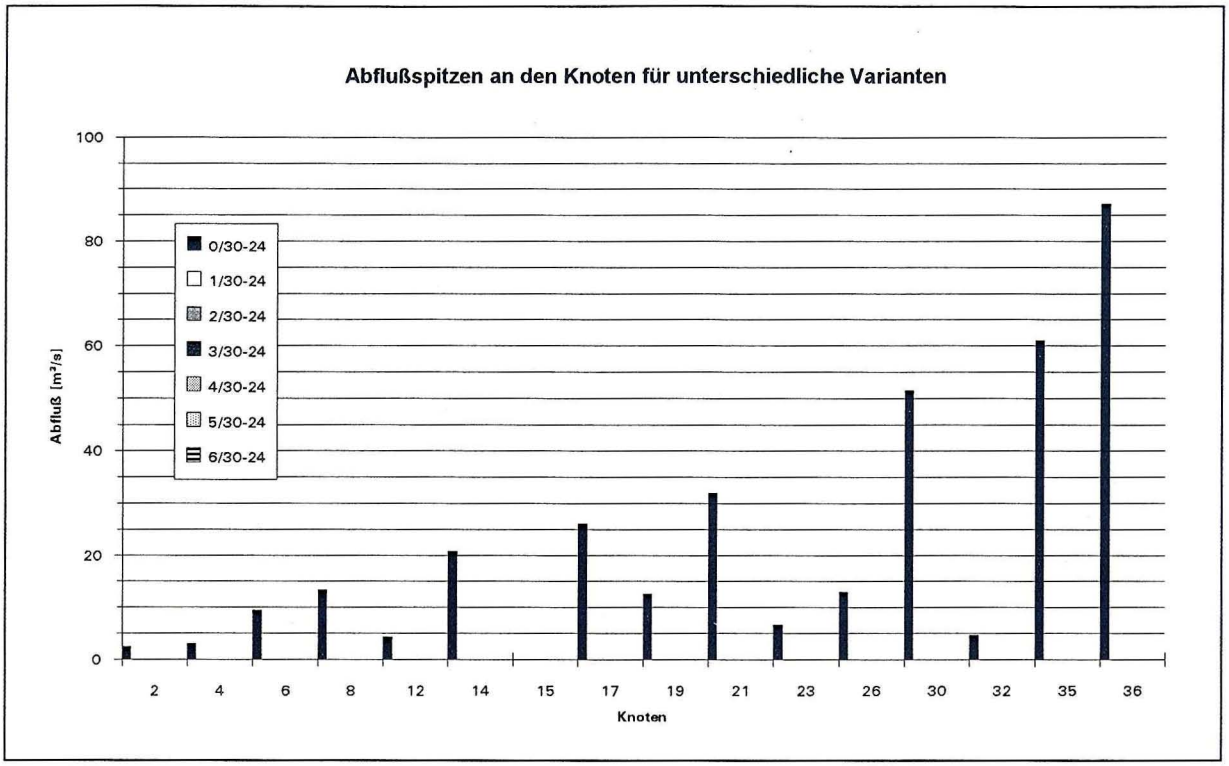


Abb. 20: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 50-jährliches 1 Stdn. Ereignis

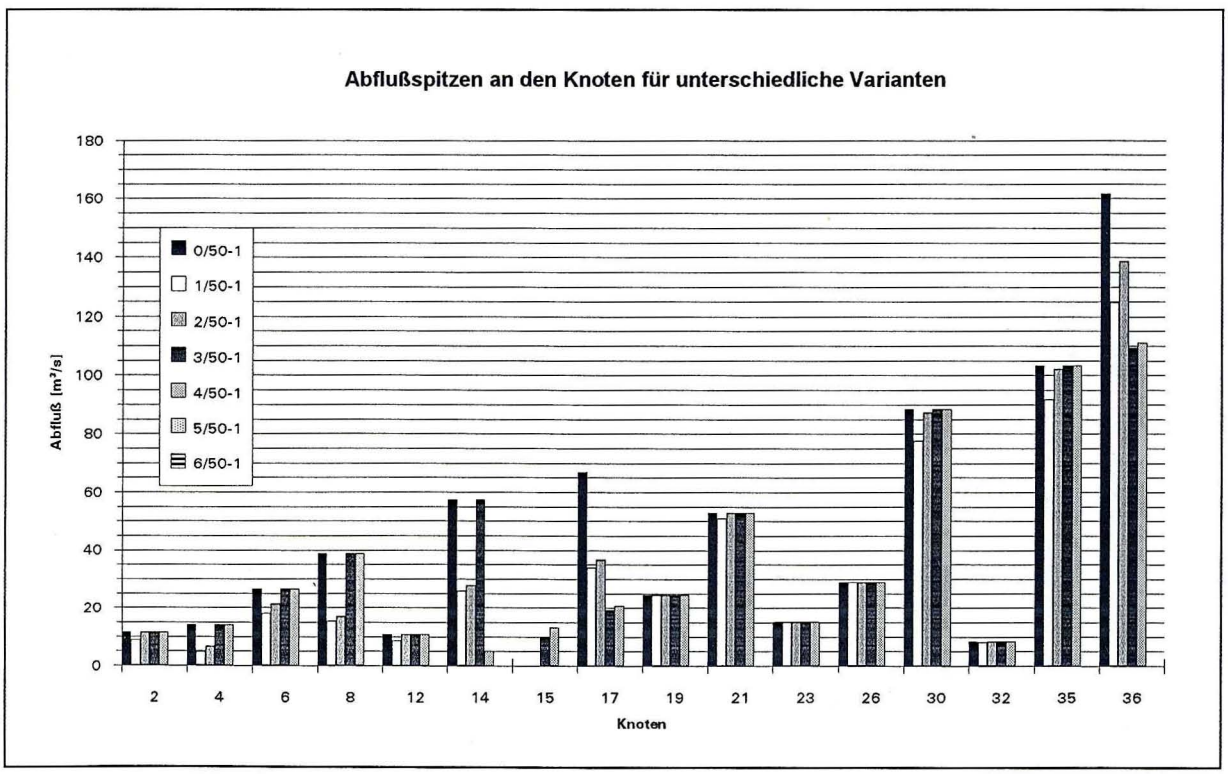


Abb. 21: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 50-jährliches 3 Stdn. Ereignis

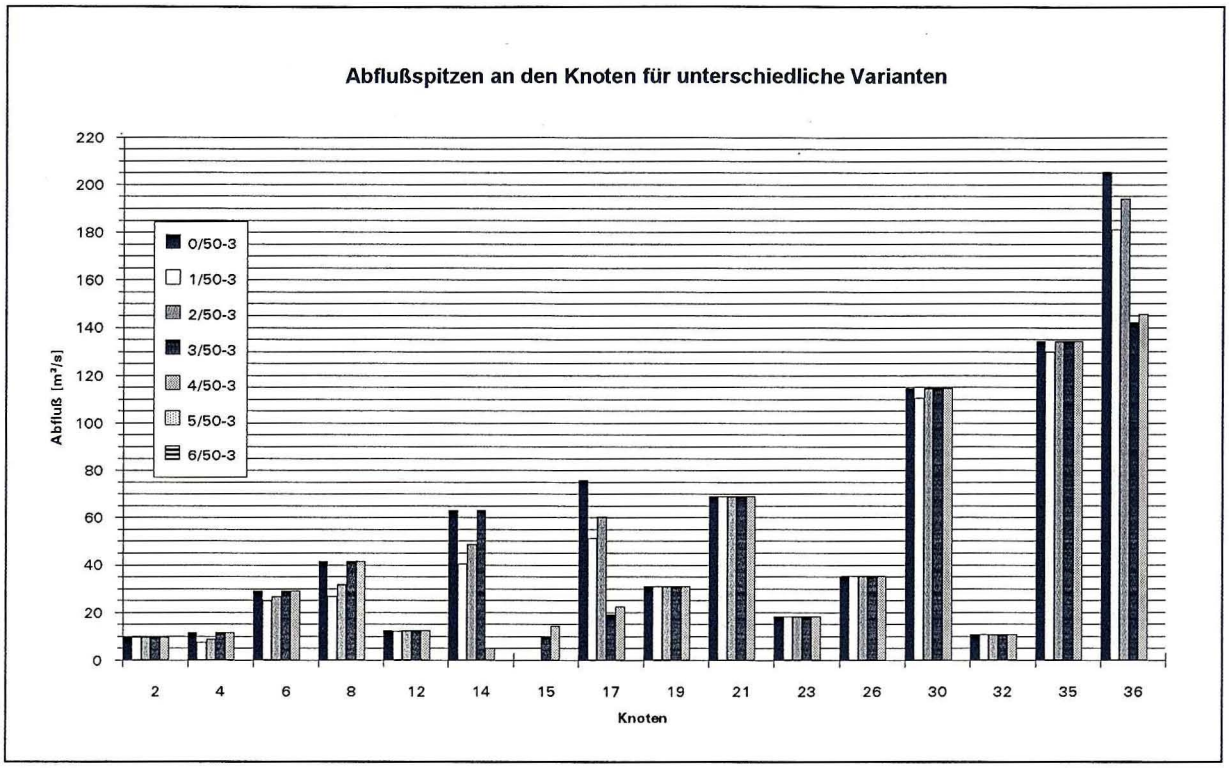


Abb. 22: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 50-jährliches 6 Stdn. Ereignis

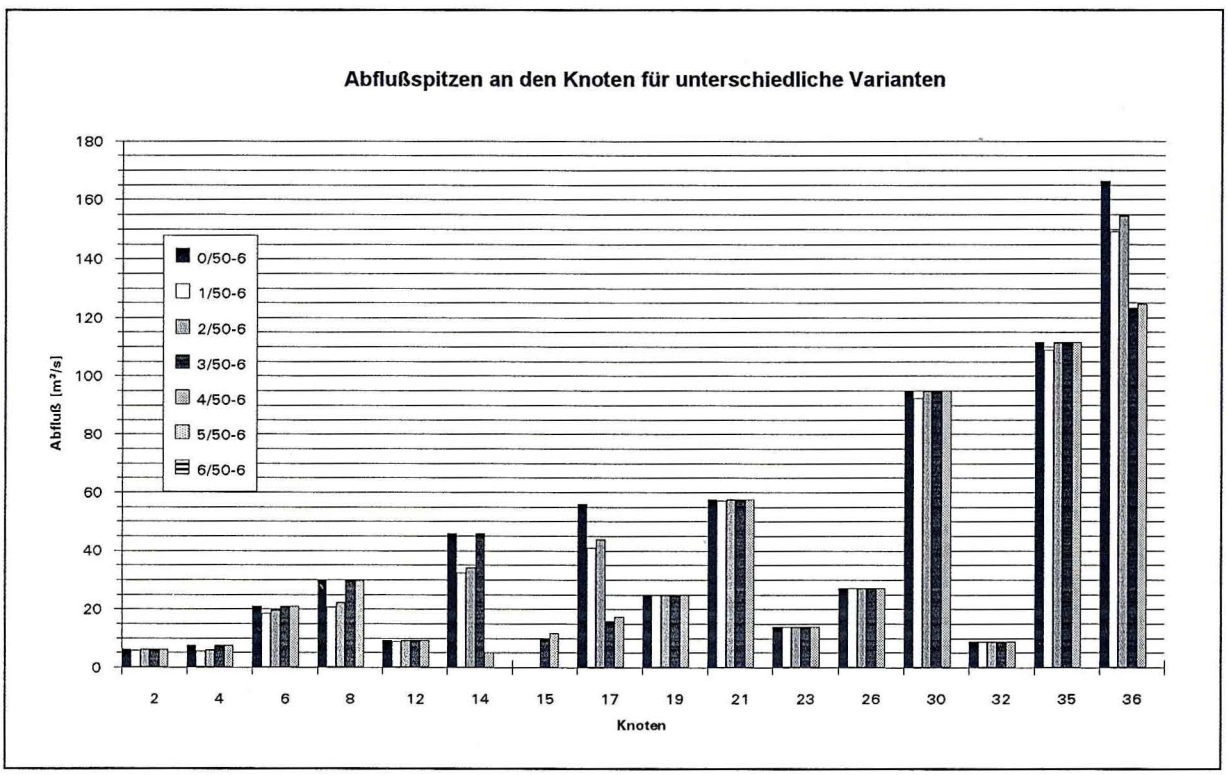


Abb. 23: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 50-jährliches 12 Stdn. Ereignis

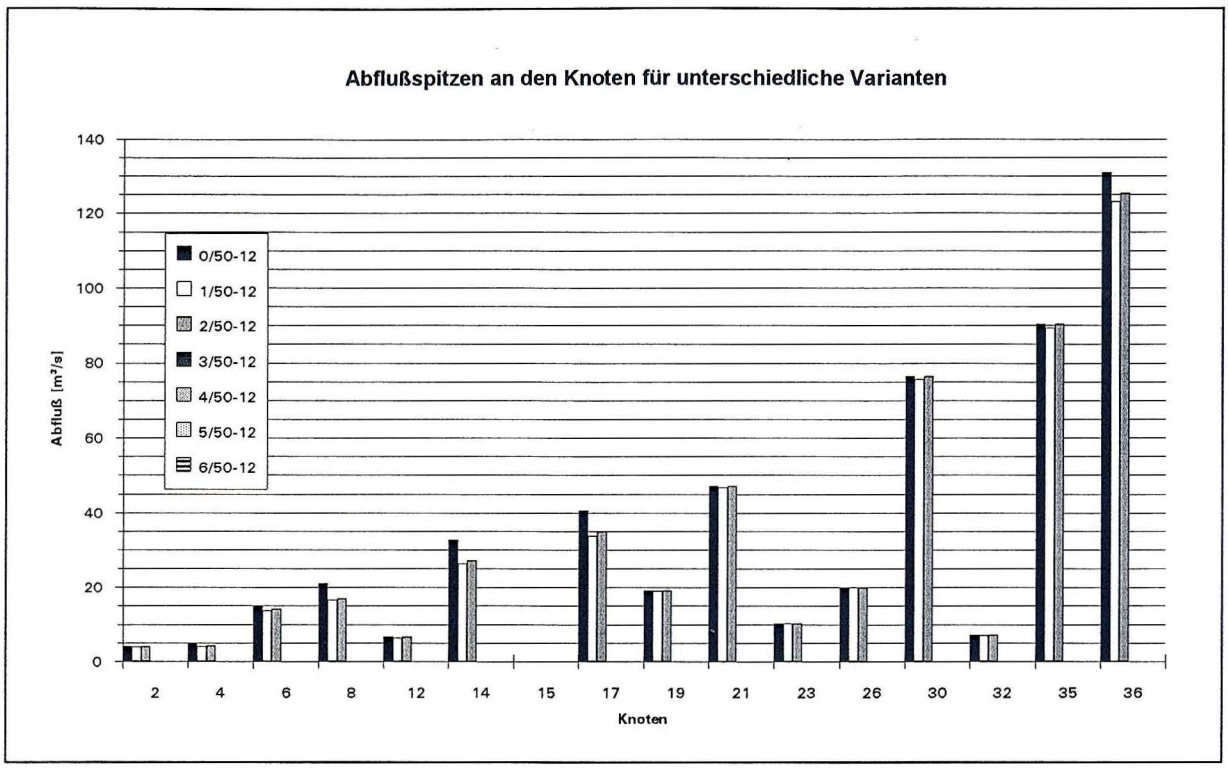


Abb. 24: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 50-jährliches 18 Stdn. Ereignis

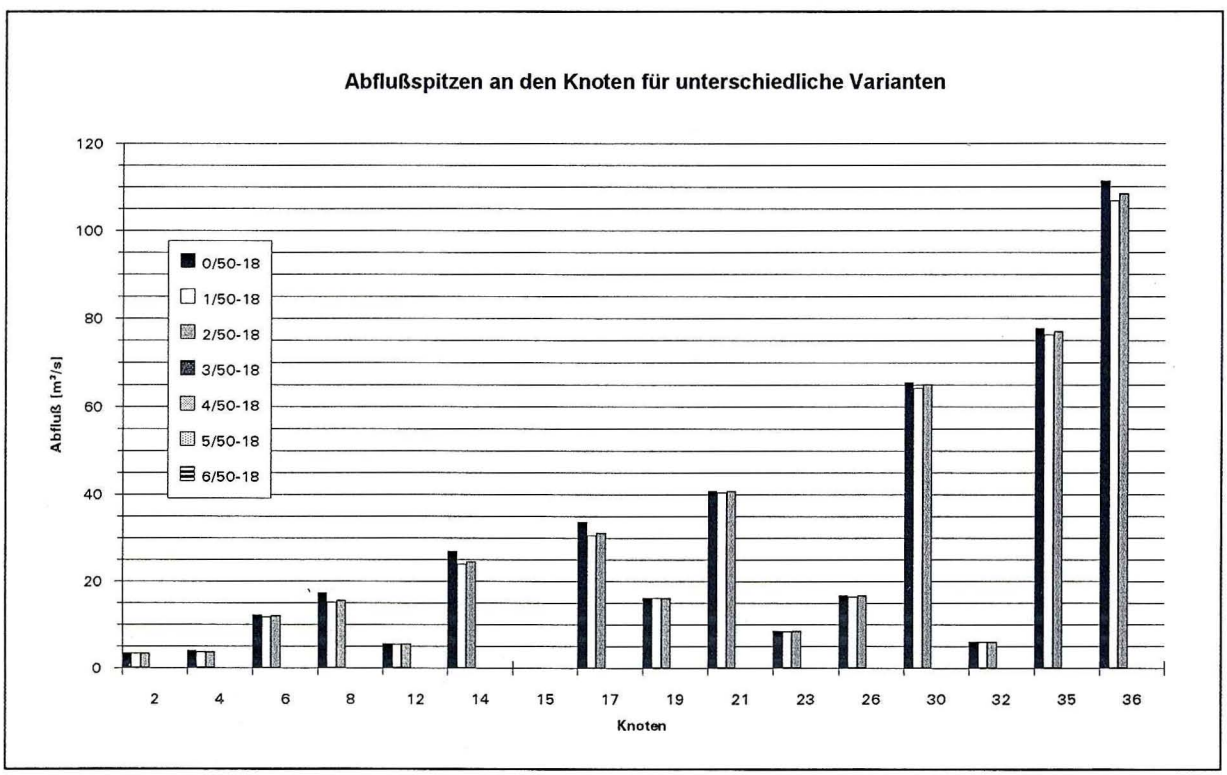


Abb. 25: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 50-jährliches 24 Stdn. Ereignis

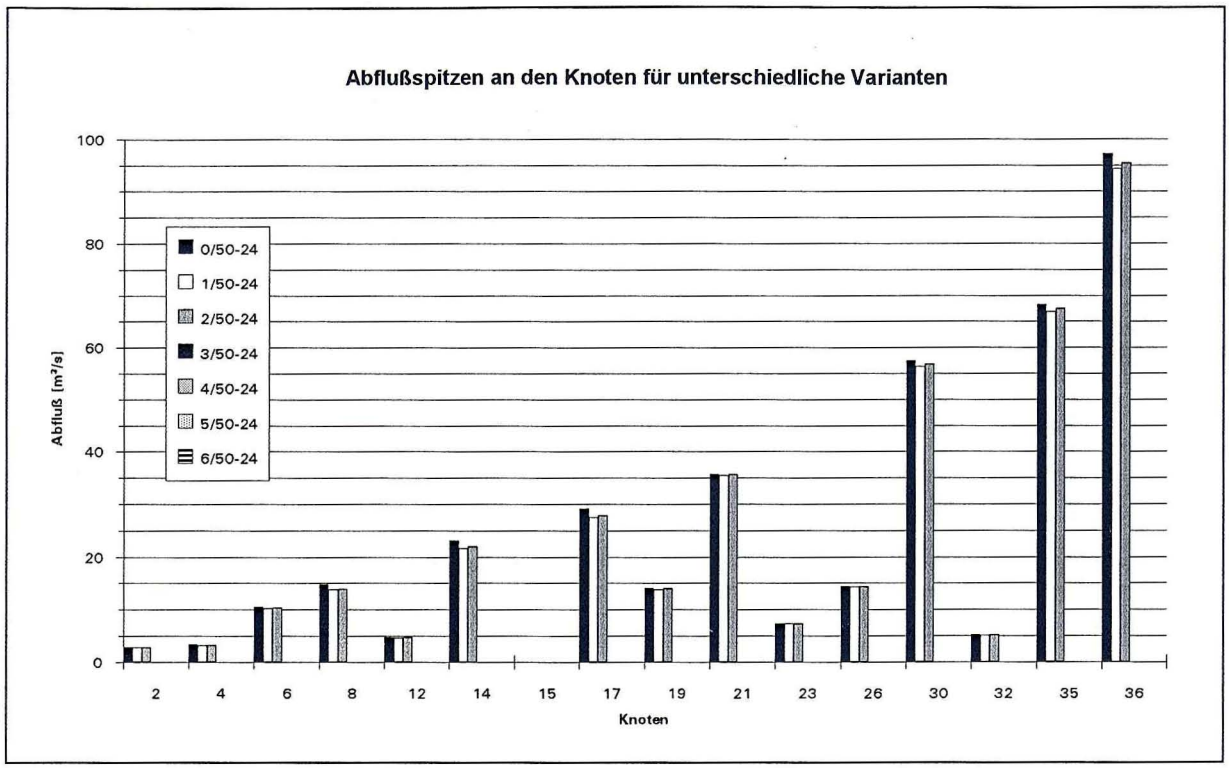


Abb. 26: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 100-jährliches 1 Stdn. Ereignis

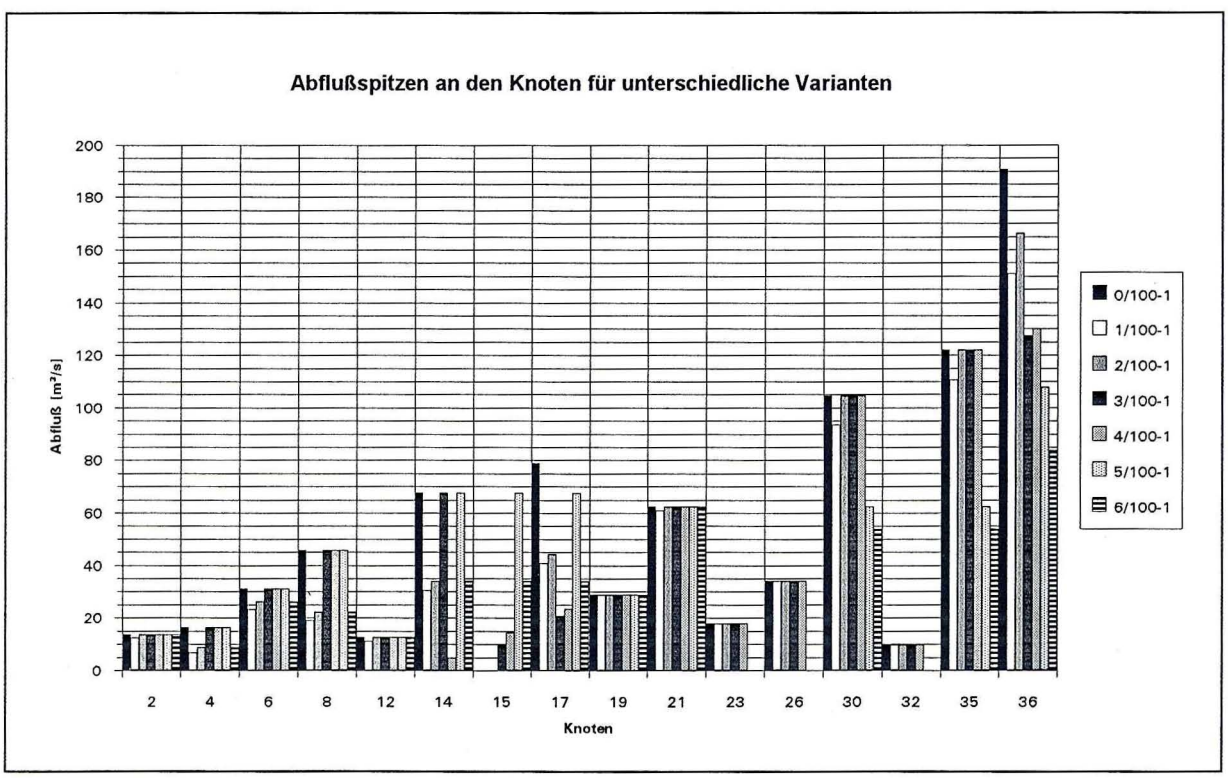


Abb. 27: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 100-jährliches 3 Stdn. Ereignis

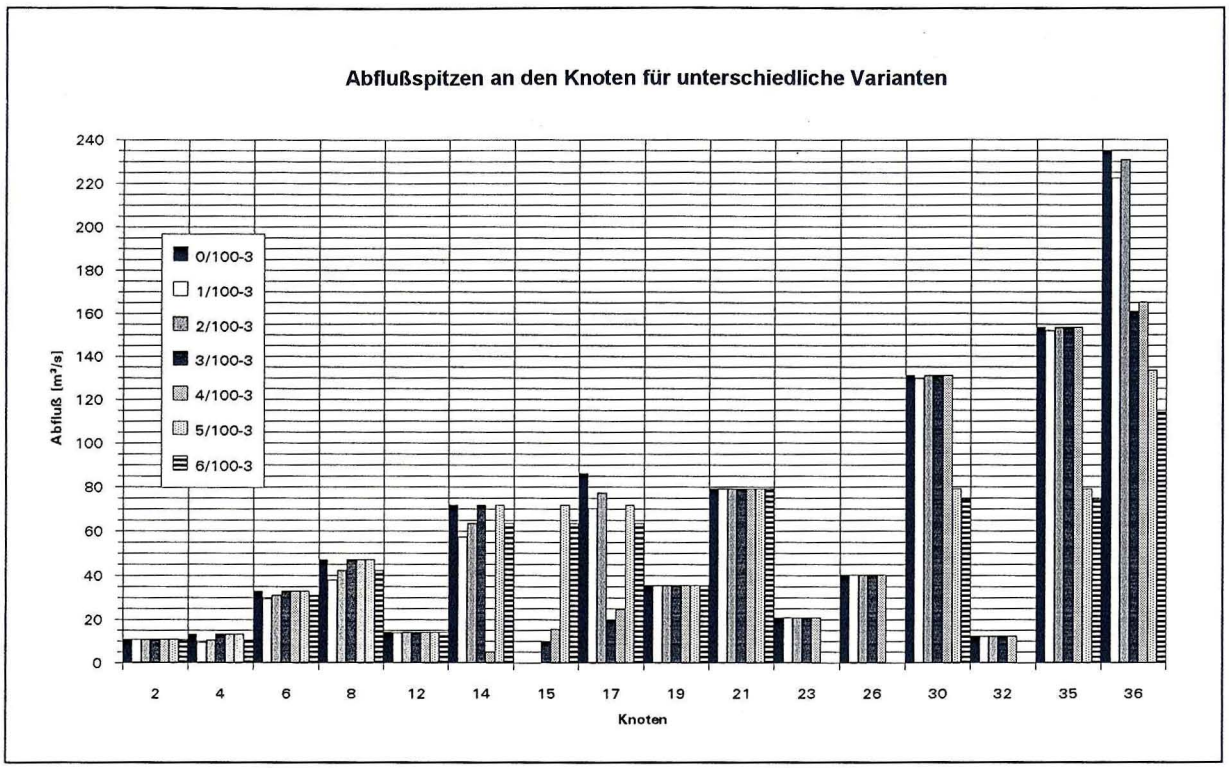


Abb. 28: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 100-jährliches 6 Stdn. Ereignis

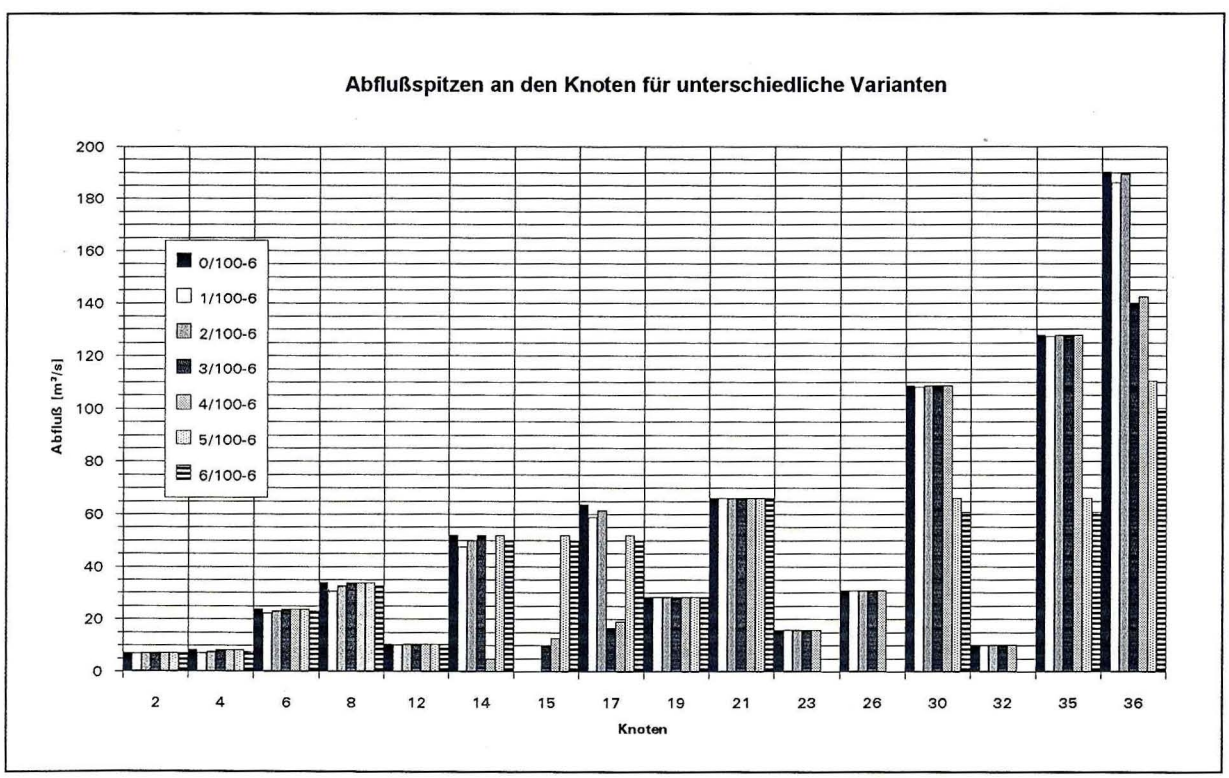


Abb. 29: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 100-jährliches 12 Stdn. Ereignis

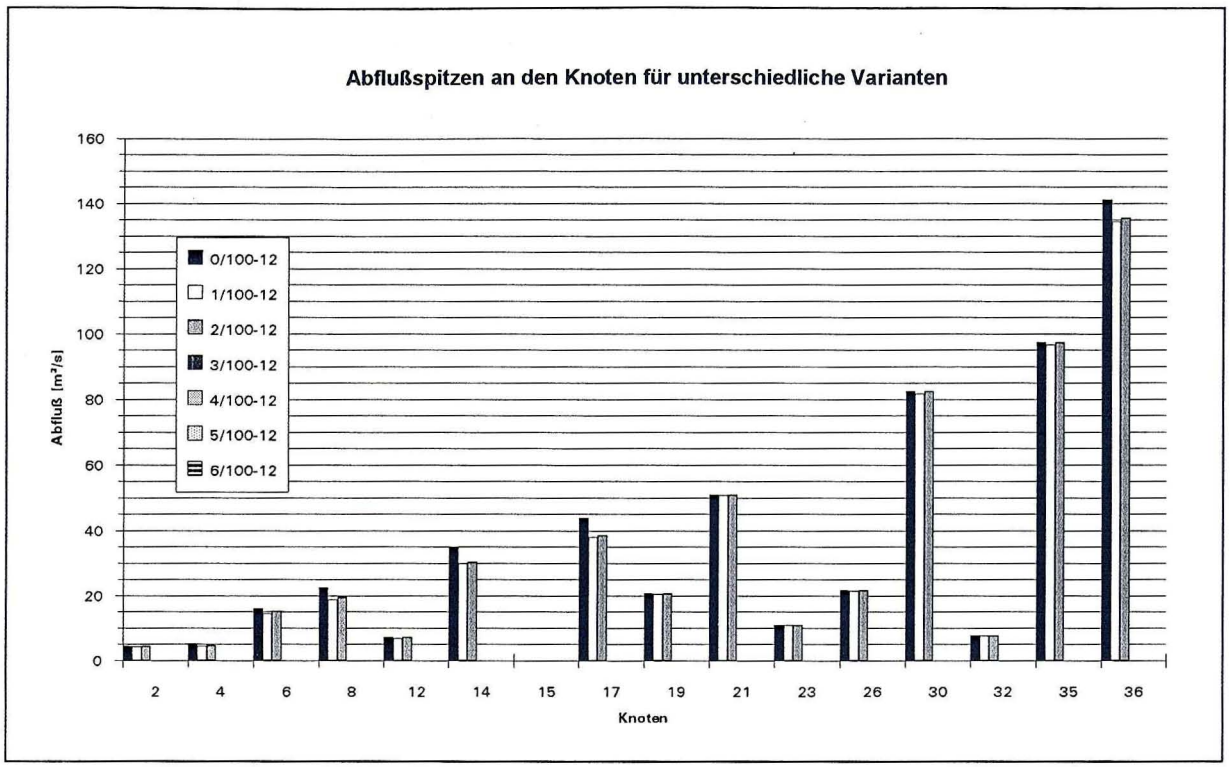


Abb. 30: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 100-jährliches 18 Stdn. Ereignis

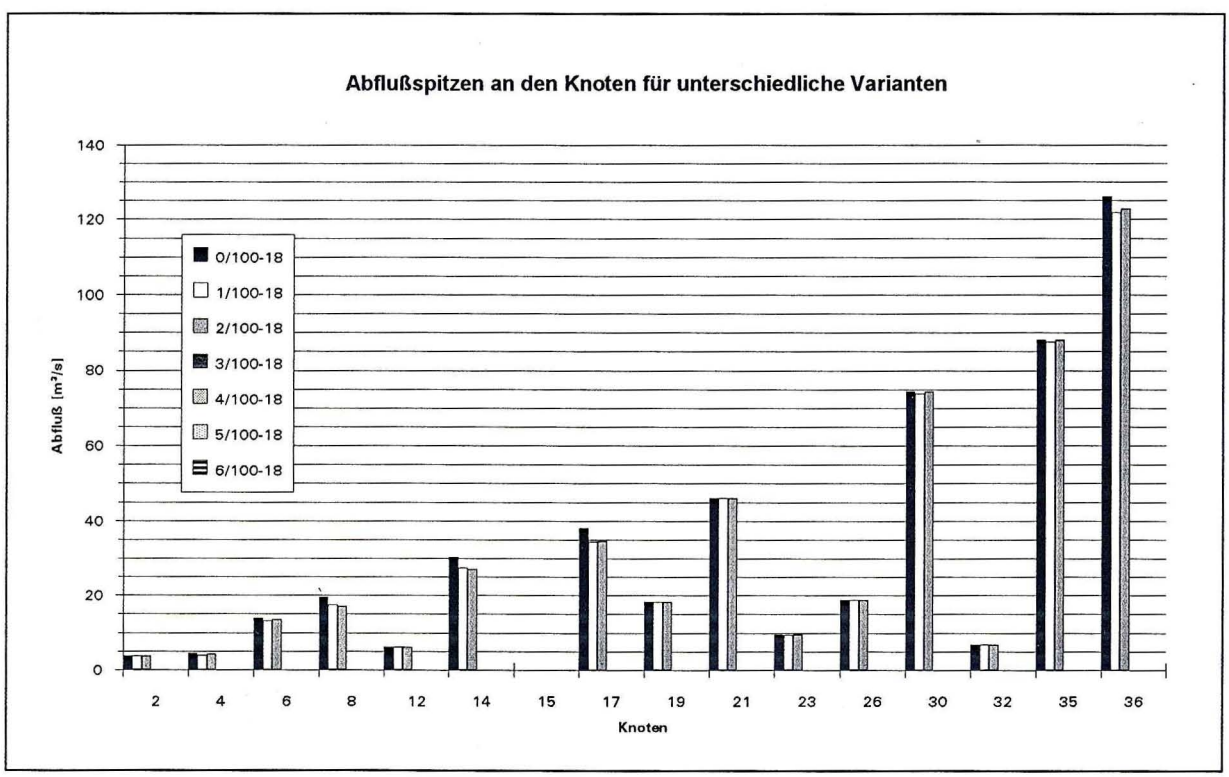
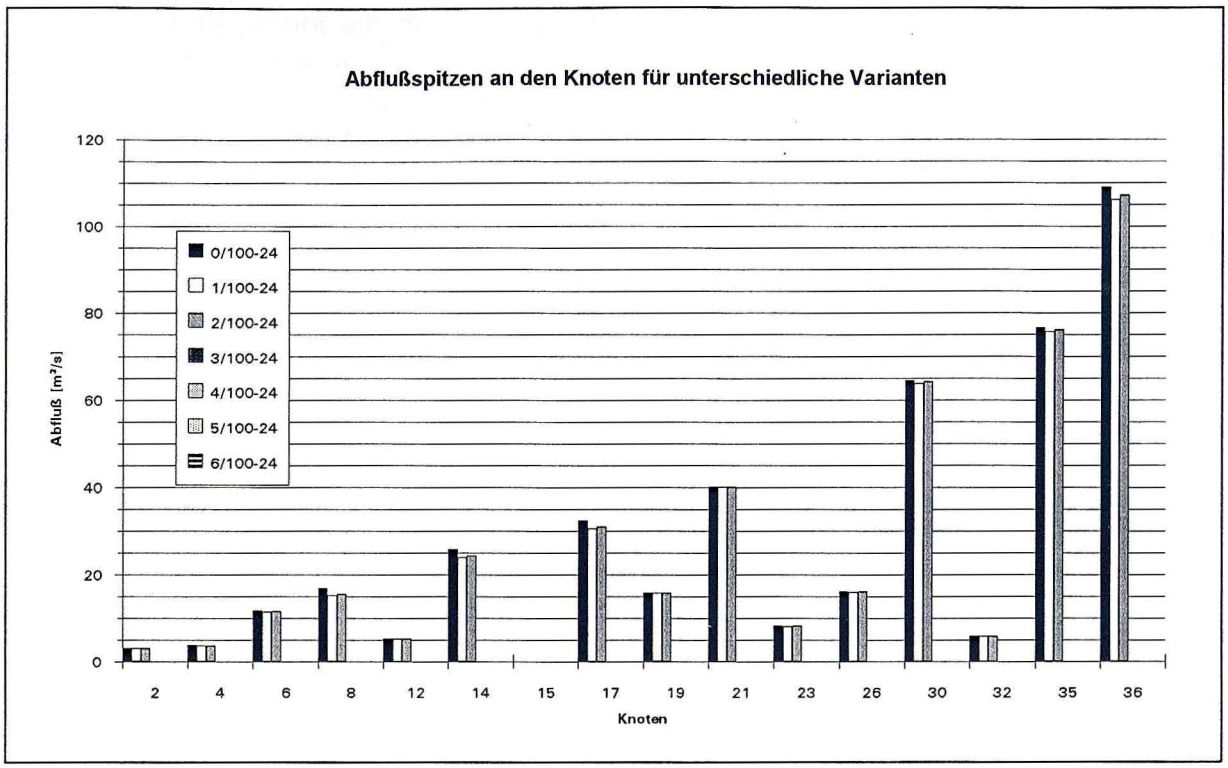


Abb. 31: Spitzenabflüsse an den Gewässerknoten für ein 100-jährliches 24 Stdn. Ereignis



Variante 1:

Die erforderliche Abminderung des Spitzenabflusses der Prolling auf 20 m³/s im Ortsgebiet kann durch Retentionsmaßnahmen für ein Ereignis mit einem Wiederkehrsintervall ≥ 30 Jahren nicht erreicht werden. Bei kurzzeitigen Ereignissen (1-6 Stunden) ergibt sich eine deutliche Verringerung des Hochwasserabflusses, der aber 30 m³/s übersteigt. Die Wirksamkeit der Retentionsmaßnahmen reduziert sich stark bei längeren Niederschlagsereignissen und bei größerem Wiederkehrsintervall. Eine merklich geringere Retentionswirkung wird mit den Rückhaltebecken an der Schwarzen Ois erzielt, sie ist fast Null.
Wie in Kapitel 4.1.1.2. ausgeführt, ist der Gewässerzustand der Standorte der HRBs naturnah bzw. ökomorphologisch wenig beeinträchtigt. Da vor allem landwirtschaftlich genutzte Bereiche stark in Anspruch genommen und bauliche Maßnahmen den Talbereich örtlich stark verändern werden, das Gewässerkontinuum stellenweise unterbrochen, der Grundwasserstrom beeinflußt und eine geringe Retentionswirkung erzielt wird, besteht eine geringe Chance zur Realisierung dieser Variante.

Variante 2:

Die Retentionswirkung der vorgeschlagenen vier Becken ist für die Prolling nur geringfügig schlechter als die Variante 1. An der Schwarzen Ois wird keine Dämpfung der Hochwasserwelle erreicht.
Da die Flächeninanspruchnahme und die Eingriffe in das Landschaftsbild bedeutend geringer als in Variante 1 ausfallen, ist diese Variante günstiger zu bewerten. Der Grundwasserstrom und das Gewässerkontinuum werden an weniger Stellen unterbrochen, die Retentionswirkung entspricht in etwa der Variante 1.

Variante 3:

Diese Variante beruht auf der Überlegung, einen Tunnel als Hochwasserentlastung von "der Noth" bis in die Nähe des Bades unterhalb Ybbsitz (Länge etwa 2000 Meter) zu führen. Der Bemessungsschwellenwert wurde so ausgelegt, daß bei einem 100-jährlichen Ereignis der erlaubte Abfluß der Prolling von 20 m³/s nur geringfügig überschritten wird.
Die Flächeninanspruchnahme ist gering und beschränkt sich auf den Ober- und Unterwasserbereich des Ausleitungsgerinnes. Die Eingriffe in das Landschaftsbild sind minimal, schwierig ist wahrscheinlich nur die Auffindung eines geeigneten Deponieplatzes. Technisch anspruchsvoll ist das Ausleitungsbauwerk, der Tunnelbau und das Unterwassergerinne mit der Rückeinleitung in die Kleine Ybbs.

Variante 4:

Die Ausleitung erfolgt bereits bei Knoten 13/14. Sonst gilt das gleiche wie unter Variante 3. Der Vorteil gegenüber der vorigen Variante ist die Hochwassersicherheit bereits bei der Örtlichkeit Hoferberg und die günstigere Gerinneform, der Nachteil die längere Tunnelstrecke mit 2500 Meter.

Variante 5:

Die Berechnung einer Teilüberregnung ergibt natürlich geringere Abflußwerte und soll nur den Vergleich zur Überregnung der gesamten Einzugsgebietsfläche bilden.

Variante 6:

Schaltet man zur Variante 5 vier Rückhaltebecken zu, ergeben sich für kurzzeitige Niederschlagsereignisse größeren Wiederkehrsintervalles (100 a) geringere Abflußspitzen, dieser Effekt wird aber bei einer Niederschlagsdauer > 3 h vernachlässigbar klein.

8. Alternativvorschläge

Gerinneertüchtigung im Ort

Um den Hochwasserschutz für ein 100-jährliches Ereignis sicherzustellen, müßte die Prolling auf **90 m³/s**, die Schwarze Ois auf **160 m³/s** ausgebaut werden. Da dies aufgrund der Örtlichkeit unmöglich ist, kann als Bemessungshochwasser das 30-jährliche Abflußereignis herangezogen werden. Dies bedeutet für die Prolling 65 m³/s und für die Schwarze Ois 115 m³/s. Diese Ausbauwerte könnten aber nur erreicht werden, wenn sämtliche starren Wehranlagen vor und im Ort durch bewegliche Wehre ausgestattet werden und zusätzlich das Gerinne ausgebaut wird. Ein dementsprechender Vorschlag wäre vom Amt der nö. Landesregierung zu prüfen.
Ergeben sich daraus größere zulässige Abflußspitzen, könnten die Beckenkennwerte (Grundablaßdimensionierung) diesen Bedingungen angepaßt werden, wodurch Retentionsmaßnahmen wirksamer werden.

Gemeinschaftskraftwerk bachaufwärts der Ortschaft

Um die sohlhebenden Wehre aus dem Ort zu verbannen, könnte ein gemeinsames Kraftwerk an der Prolling vor dem Ort errichtet werden. Dadurch könnten die Wehre in der Ortschaft entfallen. Ein Gerinneausbau müßte aber zusätzlich erfolgen.

Entlastungsgerinne in der Bachstatt unter der Bachsohle

Die Ausleitung in das unterhalb der Bachsohle situierten geschlossenen Gerinnes erfolgt einerseits örtlich bedingt, also dort, wo genügend Raum für z.B. eine seitliche Ausleitung vorhanden ist, andererseits nach dem vorhandenen Gerinnequerschnitt. Es sollte also geprüft werden, an welcher Stelle das erforderliche Gerinnemaß bachabwärts des Steilabsturzes der Prolling nicht mehr gegeben ist. Hinweise darauf kann man sicher von den letzten Hochwasserereignissen bekommen, auf die entsprechende Jährlichkeit ist aber zu achten.
Die Einleitung soll unterhalb der Mündung in die Schwarze Ois erfolgen, um den Zusammenfluß der beiden Bäche bei Hochwasserereignissen zu unterbinden.
Das neue Untertaggerinne muß etwa 50-60 m³/s abführen können, ist als Druckleitung zu bemessen und kann entweder aus Stahlrohren oder in Beton als Kastengerinne ausgeführt werden.
Nach dem Bau diese Entlastungsgerinne kann im Normalgerinne wieder der ursprüngliche Sohlzustand hergestellt werden, sodaß das Gewässer als Kontinuum erhalten bleibt.

9. Zusammenfassung

Abflußereignisse mit geringer Jährlichkeit erzeugen bereits große Schäden im Ortsgebiet von Ybbsitz. Die Prolling verkraftet einen Abfluß von 20 m³/s (Auskunft Hydro, B3/d), im Oberwasser von festen Wehranlagen sicher aber noch weniger. Entsprechende Werte für die Schwarze Ois sind nicht bekannt.
Ein mögliches Hochwasserschutzkonzept ist die Dämpfung der Hochwasserwelle im Einzugsgebiet durch die Anlage von Hochwasserrückhaltebecken.
Die Wirkung solcher Anlagen sollte durch die vorliegende Studie überprüft werden.
Als erstes wurden die möglichen Beckenstandorte vermessen und von den Fließstrecken eine strukturökologische Bewertung durchgeführt. Daraufhin wurde ein Flußgebietsmodell mit 37 Knoten aufgestellt, mittels 18 beobachteter Niederschlags-Abflußereignisse über ein Koaxialdiagramm der Abflußbeiwert berechnet und das Modell mittels fünf Niederschlags-Abflußereignisse auf die Anpassung überprüft.
Die Simulation umfaßt Ereignisse unterschiedlicher Niederschlagsdauer und Wiederkehrswahrscheinlichkeit. Insgesamt wurden sechs Varianten durchgerechnet.
Da das Rückhaltevolumen der Becken sehr klein ist, erreicht man durch den Bau von Rückhaltebecken nur eine geringe Minderung der Abflußspitzen, vor allem bei längeren Niederschlagsereignissen größerer Wiederkehrswahrscheinlichkeit.
Daher wurde auch eine Ausleitung der Prolling als Schutzmaßnahme berücksichtigt.
Diese Varianten können den Hochwasserschutz an der Prolling im Ortsbereich von Ybbsitz sicherstellen.
Als Alternativvarianten wären eine Gerinneertüchtigung im Ortsbereich mit einer Umgestaltung der vorhandenen Wehranlagen oder eine Auflassung der Wehre und der Bau eines Gemeinschaftskraftwerkes zu überlegen.

10. Anhang

1. Einzugsgebiet Prolling, Schwarze Ois 1:50.000
2. Geologische Karte, Legende 1:50.000
3. Berechnungsschema
4. Durchschnittliche extreme Tagesniederschlagshöhen von NÖ
5. Niederschlagsintensitäts-Diagramm (Abt. B/3-D-Hydrologie)
6. Extremwertstatistische Auswertung der Niederschlagsstationen
7. Extremwertstatistische Auswertung der Abflußdaten
8. Pegelschlüssel Ybbsitz-Gurhof
9. Berechnung der Einheitsganglinien
10. Koaxialdiagramm
11. Karte des Flußgebietsmodells
12. Pläne der Rückhaltebeckenstandorte 1:1.000
13. Speicherkennlinien
14. Berechnung Flood-Routing
15. Schematische Darstellung des Flußgebietsmodells
16. Flußgebietsparameter
17. Eichkurven
18. Berechnete Abflußganglinien an ausgewählten Knoten
19. Rückhaltewirkungslinien an ausgewählten Knoten