

Talsperrensteuerungen im Hochwasserfall am Beispiel des Einzugsgebietes der Weißeritz



Trinkwasser-TS Lehmühle
© LTV Sachsen
Fotograf: Albrecht Holländer

NASIM Infotag am 13.11.2025

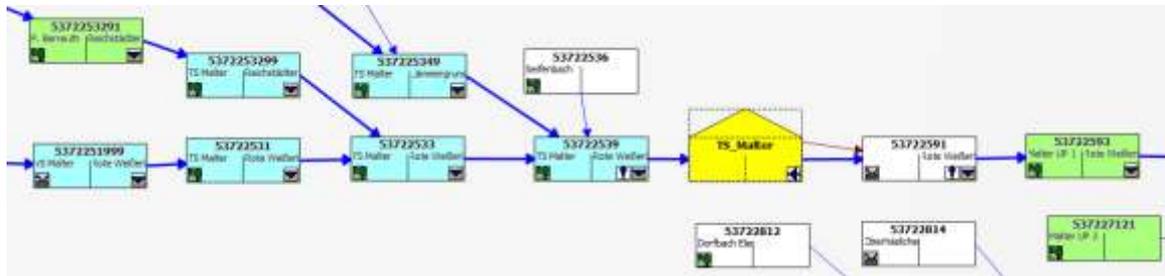
LANDESTALSPERREN-
VERWALTUNG

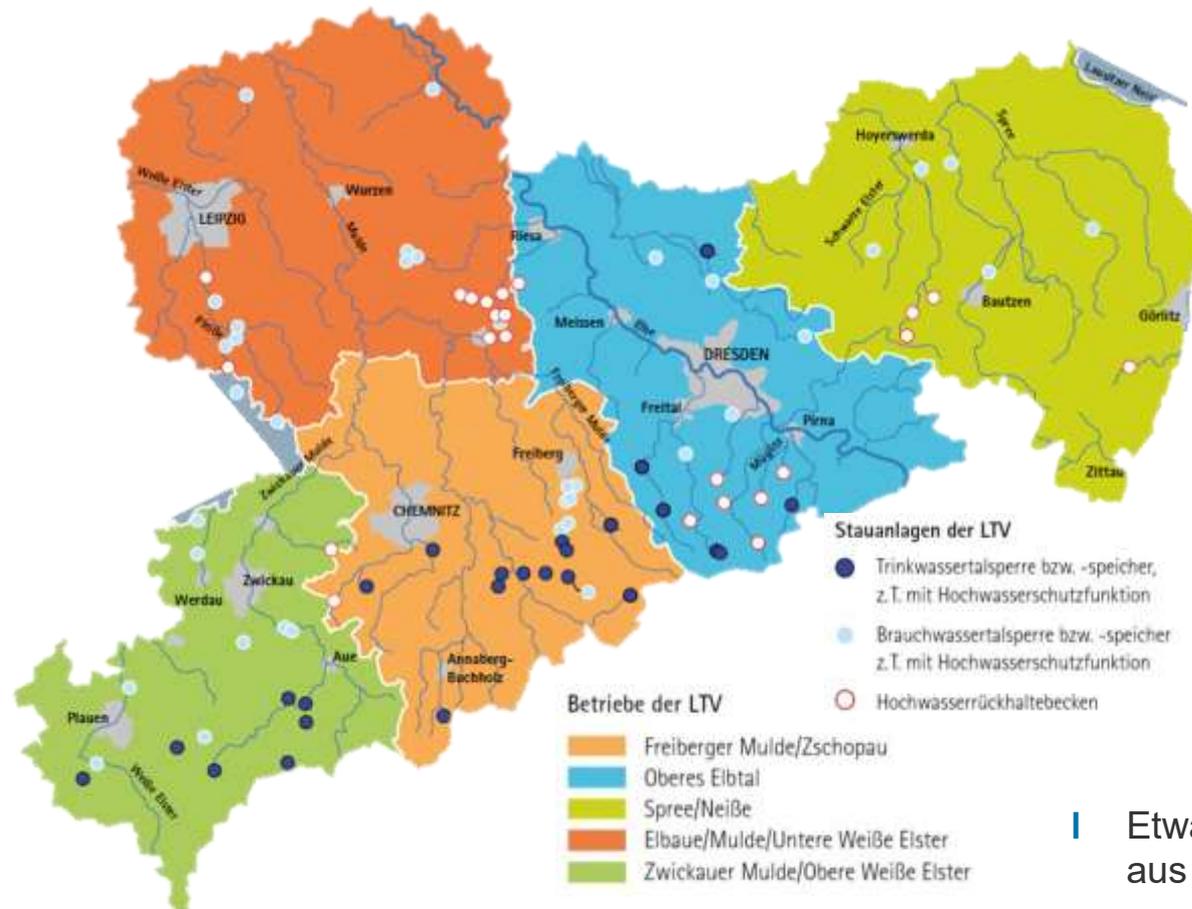


Talsperrensteuerungen im Hochwasserfall am Beispiel des Einzugsgebietes der Weißeritz

Gliederung

1. Kurzer Überblick zur Landestalsperrenverwaltung Sachsen
2. NASIM-Modell für das Einzugsgebiet der Weißeritz mit Einbau der Speicher und Definition der Hochwassersteuerregeln
3. Anwendung von NASIM-Modellen in der LTV Sachsen





Multifunktionale Stauanlagen

- | 87 Stauanlagen mit einem gesamten Stauraum von 612 Mio. m³
 - | 56 Talsperren, davon
 - | 25 Trinkwassertalsperren
 - | 31 Brauchwassertalsperren
 - | 25 Hochwasserrückhaltebecken
 - | 6 Wasserspeicher

Hauptnutzungen

- | Rohwasserbereitstellung (TW/BW)
- | Hochwasserschutz

- | Etwa 40 % des Trinkwassers in Sachsen wird aus Talsperren gewonnen

Talsperrensteuerzentrale (TSZ) im Internet

LANDESTALSPERREN-
VERWALTUNG



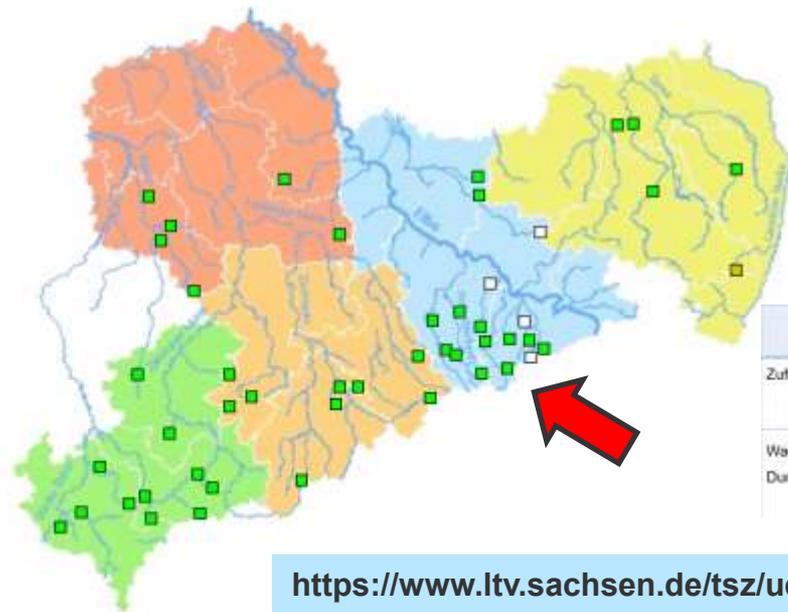
sachsen.de

Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen

Talsperrensteuerzentrale

Karte der sächsischen Talsperren

Letzte Aktualisierung der Webseite: 29.08.2025 13:15 Uhr (MESZ)



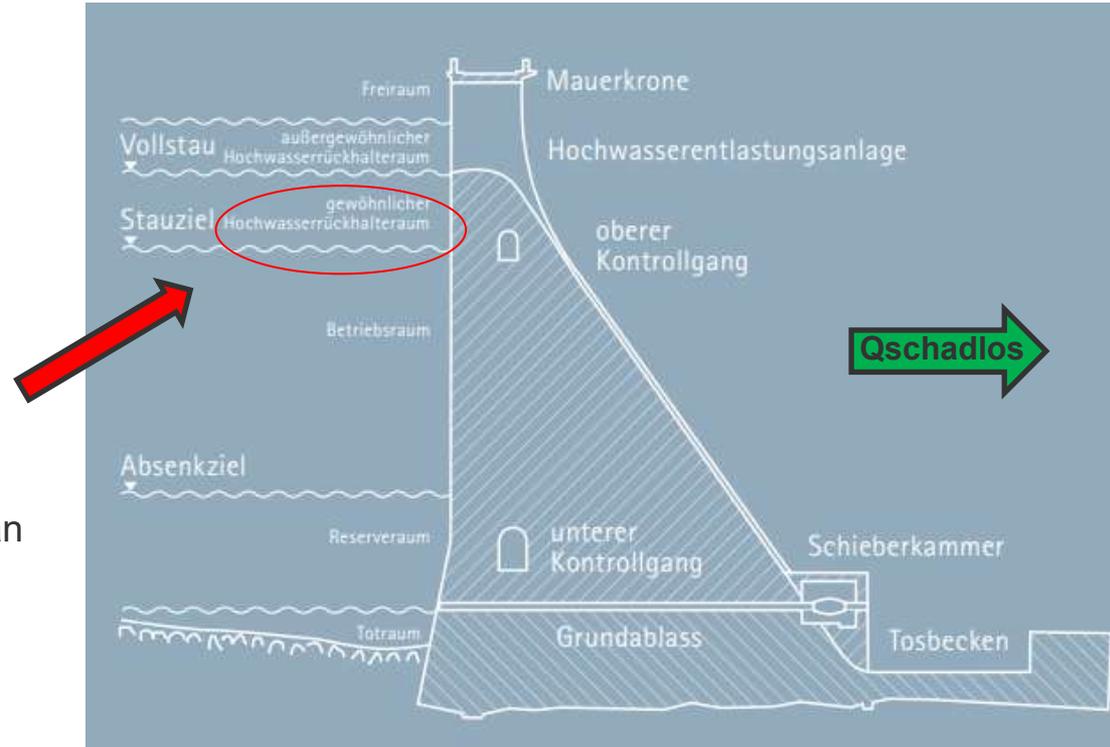
TS Klingenberg					
Messwerte vom: 29.08.2025 12:52					
Zufusspegel	Abgabepegel	Beckenpegel Hauptsperr	Niederschlags- messstation Hauptsperr		
Wasserstand [cm]	56	Wasserstand [cm]	11	Wasserstand [müNN]	388,12
Durchfluss [m³/s]	1,580	Durchfluss [m³/s]	0,120	Inhalt [Mio.m³]	11,267
				Tageswert Vortag	11
				Wert aktuell 1h	0
				Wert aktuell 6h	8

<https://www.ltv.sachsen.de/tsz/uebersicht.html>

www.wasserwirtschaft.sachsen.de

Talsperrensteuerung im Hochwasserfall

- I Steuerung erfolgt im Regelfall nach **Hochwassersteuerplan**
- I Ziele der HW-Steuerung:
 - Zurückhaltung des BHQ3 ($\leq HQ_{100/200}$) an der Sperrstelle im **gewöhnlichen HW-Rückhalteraum IGHR** und
 - Abgabe einer „schadlosen Menge **Qschadlos**“ während des Hochwassers an das Wildbett zum Schutz der Unterlieger



Talsperren im Einzugsgebiet der Weißeritz



© LTV, Fotograf: Humbsch

TS Klingenberg Wilde Weißeritz

EZG = 89,6 km²

I(GHR) = 1,98 Mio m³

Seit 1913 (TW, HW)

Qschadlos = 20 (30) m³/s



© LTV, Fotograf: Foto+Co. Peter Schubert

TS Lehmühle Wilde Weißeritz

EZG = 60,5 km²

I(GHR) = 7,05 Mio m³

Seit 1931 (TW, HW)

Qschadlos = 18 m³/s



© LTV, Fotograf: Foto+Co. Peter Schubert

TS Malter

Rote Weißeritz

EZG = 109 km²

I(GHR) = 4,24 Mio m³

Seit 1913 (BW, HW)

Qschadlos = 40 m³/s



© LTV, Fotograf: A. Holländer

HRB Niederpöbel

Pöbelbach

EZG = 11,4 km²

I(GHR) = 1,22 Mio m³

Seit 2019

Qschadlos 10 / 17,5 / 80 m³/s an
3 Steuerquerschnitten



© LTV, Fotograf: A. Holländer

TS Altenberg / Gr. Galgenteich

Zulauf aus Gr. Galgenteich

EZG = 6,82 km²

I(GHR) = 0,052 Mio m³

Seit 1993 (TW)

Qschadlos = 5 m³/s

Überflutungen an der Weißeritz in Freital 1897 und 2002



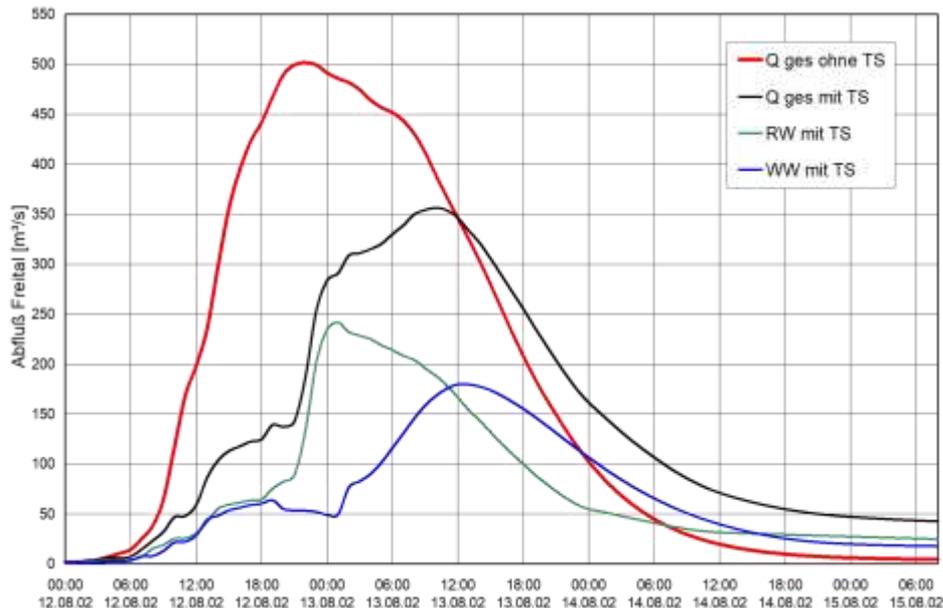
Neudöhlen mit Blick nach Deuben am
Abend des 30.7.1897



Rote Weißeritz in Hainsberg, 13.8.2002, 8 Uhr

Nutzung der Bilder mit freundlicher Genehmigung der Firma Hydro Consult

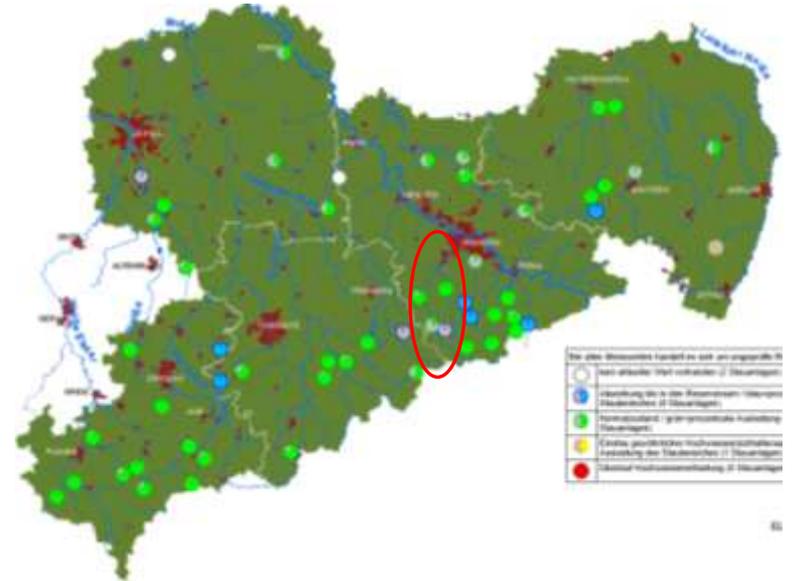
HW-Reduzierung in Freital im August 2002 durch das HW-Rückhaltesystem der Weißeritz



Nutzung der Grafik mit freundlicher Genehmigung der Firma Hydro Consult

- | Vor dem August-HW verfügbarer I(GHR) in den 3 großen Weißeritz-TS
 - | TS Malter = 2,42 Mio. m³ = 106%
 - | TS Lehm. = 3,84 Mio. m³ = 186%
 - | TS Klingeb. = 2,23 Mio. m³ = 114%
- | Wirkung des TS-Verbundes auf die Vereinigte Weißeritz in Freital
 - | Q-Scheitel ohne TS = 500 m³/s
 - | Q-Scheitel mit TS = 355 m³/s
 - | **Q-Scheitel-Reduzierung = 30% !**
- | HW-Statistische Einordnung > HQ(200)

- | Modellgebiet = Gesamteinzugsgebiet = 389 km²
- | Anwendung der Software NASIM der Firma Hydrotec
- | Ziele der Modellierung:
 - | Ermittlung von HQ(T)-Längsschnitten
 - | Überprüfung von Bemessungsganglinien
 - | Nutzung als Vorhersagemodell im operativen Betrieb
- | Aktueller Bearbeitungsstand:
 - | Kalibriertes N-A-Modell



I Grundlage

- I Hydrologisch relevante Daten (Teilgebiete, Boden, Landnutzung, Kanalisierte Flächen, DGM2), Aufbereitung im ArcGIS

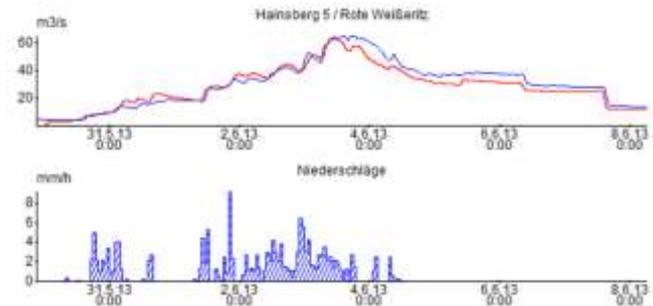
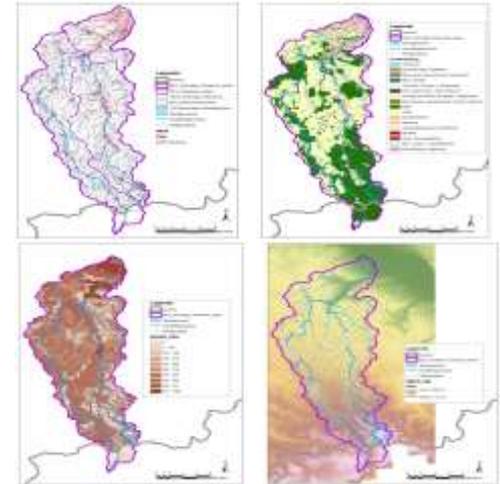
I Verschneidung der Geodaten (Shapefiles) im NASIM-Modell

- I Berechnung von 6886 **Elementarflächen** (Hydrotupe = homogen bzgl. Landnutzung und Boden) für die 327 Simulations-Teilgebiete

I Modell-Parametrisierung

- I Elementarflächen über Zuordnungstabellen zu Landnutzung und Bodenformen (z.B. Wurzeltiefe) und
- I teilgebietsbezogene Modellparameter (z.B. Retentionskonstanten)

I Modellkalibrierung und –Validierung an abgelaufenen Hochwasserereignissen (06/2013, 08/2002, 09/2010)



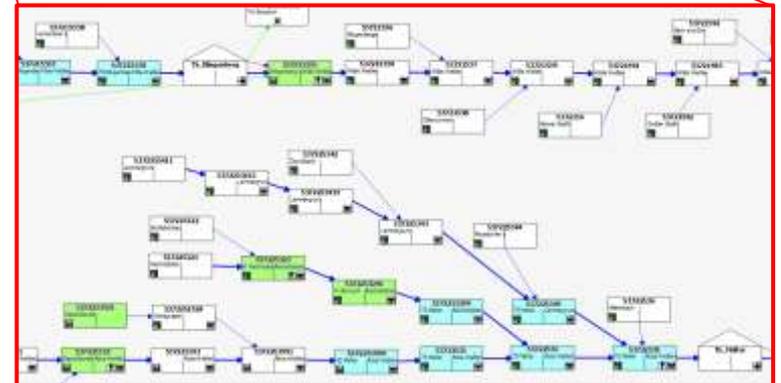
I Aufbau des **Systemplans** mit Oberlieger-Unterlieger-Beziehungen der Systemelemente



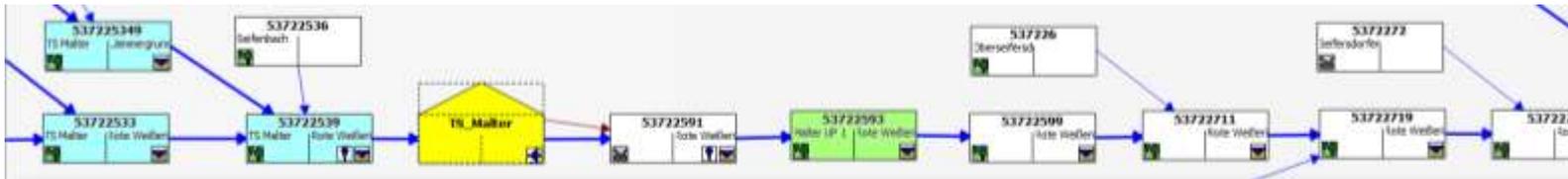
NASIM 5.5.1

I **410 Systemelemente**

- I Teilgebiete (natürliche / kanalisierte Flächen)
- I Abzweige (Überleitungen / Wehre)
- I **Speicher** (5 Talsperren, 1 HRB)



- I Einbau eines **Speicherbausteins** für jede Stauanlage im Einzugsgebiet (Gr. Galgenteich, TS Altenberg, TS Malter, TS Lehmühle, TS Klingenberg und HRB Niederpöbel)



- Anlegen eines Systemelements mit Transportelement vom Typ **Speicher**
- Einbau von **Speicherkurven** (Stauinhaltskennlinien, Charakteristika von Grundablässen und HWE)
- Definition der **Berechnungsart der Beckensteuerung**
- Definition von „**Betriebsregeln**“ zur Abbildung der Hochwassersteuerung

I Speicherkurven

I Drossel

Charakteristik der Leistungsfähigkeit der Grundablässe (GA1+2+Umleitungsstollen)

I Überlauf

Charakteristik der Hochwasserentlastungsanlage (fester Überfall und absenkbare Fischbauchklappe)

Elementdaten [TS_Malter]

Speicherkurven

Drossel Überlauf Entnahme

Name	Formel	Parameter
1 GA1_2_Stollen		

Neu... Löschen

Drossel: GA1_2_Stollen Überlauf: HWE_Fest+FBK Entnahmer:

Höhe [m]	Inhalt [Tm³]	Kommentar	Drossel [m³/s]	Überlauf [m³/s]	Entnahme [m³/s]
2267	333,66	9.157,1041	65,1900	55,7220	
2268	333,67	9.165,3848	65,2000	56,9690	
2269	333,68	9.174,0655	65,2110	58,2160	
2270	333,69	9.182,5462	65,2210	59,4630	
2271	333,70	9.191,0269	65,2310	60,7100	
2272	333,71	9.199,5076	65,2420	62,0830	
2273	333,72	9.207,9884	65,2520	63,4560	
2274	333,73	9.216,4691	65,2620	64,8290	
2275	333,74	9.224,9498	65,2730	66,2020	
2276	333,75	9.233,4305	65,2830	67,5750	
2277	333,76	9.241,9112	65,2930	68,9480	
2278	333,77	9.250,3919	65,3040	70,3210	

Neu... Löschen

OK Abbrechen Übernehmen

I Definition der **Berechnungsart der Beckensteuerung**

- Drossel über Betriebsregel
- Überlauf über Funktion (Speicherkurve)



Elementdaten [TS_Malter]

Kenndaten

- Teilgebiet
- Transportelement
 - Gerinne
 - Kanal
 - Abzweig
 - Mehrfachverzwei...
 - Speicher**
 - Speicherkurven
 - Stauziel
 - Betriebsregeln
 - Kläranlage
 - Steuerbares Bauw...
- Zuflüsse
- Simulationsoptionen
- Zeitreihen
- Zustände
- Kalibrierung
- SE-Ergebnisse
- SE-Ergebniszeitreihen

Speicher

Oberfläche: m²

Volumen bei Einstau: 4355,1000 Tm³

Volumen Kanalnetz:

Statistische Auswertung Speicherauslastung

Volumen bei Stauziel: 8597,4000 Tm³ [Jahreszeitabhängiges Stauziel](#)

Berechnung

Drossel: **Drossel Regel** Fließzeit: Minuten [Kurven](#) [Betriebsregeln](#)

Überlauf: **Überlauf Funktion** 53722591 Stelle: km

Entnahme: ohne Entnahme Stelle: km

Hydrodynamisch

Länge: m Rauheit: 80,00 m^{^(1/3)/s}

I Einbau der Betriebsregeln für Drossel (steuerbare Abgabe)

1) Definition der Variablen

2) Definition der Betriebsregeln

Elementdaten [TS_Malter]

Variablen

SE	Variablenname	Typ	Systemelement	Messgröße	Einheit
1 TS_Malter	Qdiff_Mal	SE	53722539	Abflussdifferenz	m3/s
2 TS_Malter	Ueb_Mal	TE	TS_Malter	Ueberlauf	m3/s
3 TS_Malter	Qzu_Mal	SE	TS_Malter	Zufluss	m3/s
4 TS_Malter	W_Mal	TE	TS_Malter	Wasserspiegelh...	m
5 TS_Malter	Inh_Mal	TE	TS_Malter	Inhalt	m3

Neu... Löschen

Betriebsregeln

Betriebsregeln für: Drossel

	Bedingung	Abgabe	
1	Inh_Mal > 4355131 & Inh_Mal <= 8597377 & Qzu_Mal > 40	40	Wenn Inhalt im IGHR u
2	Inh_Mal > 4406912 & Inh_Mal <= 8597377 & Qdiff_Mal < 0	40	Entleerung des IGHR m
3	Inh_Mal > 4355131 & Inh_Mal <= 8597377 & Qzu_Mal <= 40	Qzu_Mal	Wenn Inhalt im IGHR u
4	Inh_Mal > 8597377 & W_Mal < 333.52 & Ueb_Mal < 40	40-Ueb_Mal	Wenn Inhalt > Vollstau,
5	W_Mal >= 333.52 & W_Mal <= 334.15	0	Wenn Inhalt > Vollstau,

1. Definition der Variablen

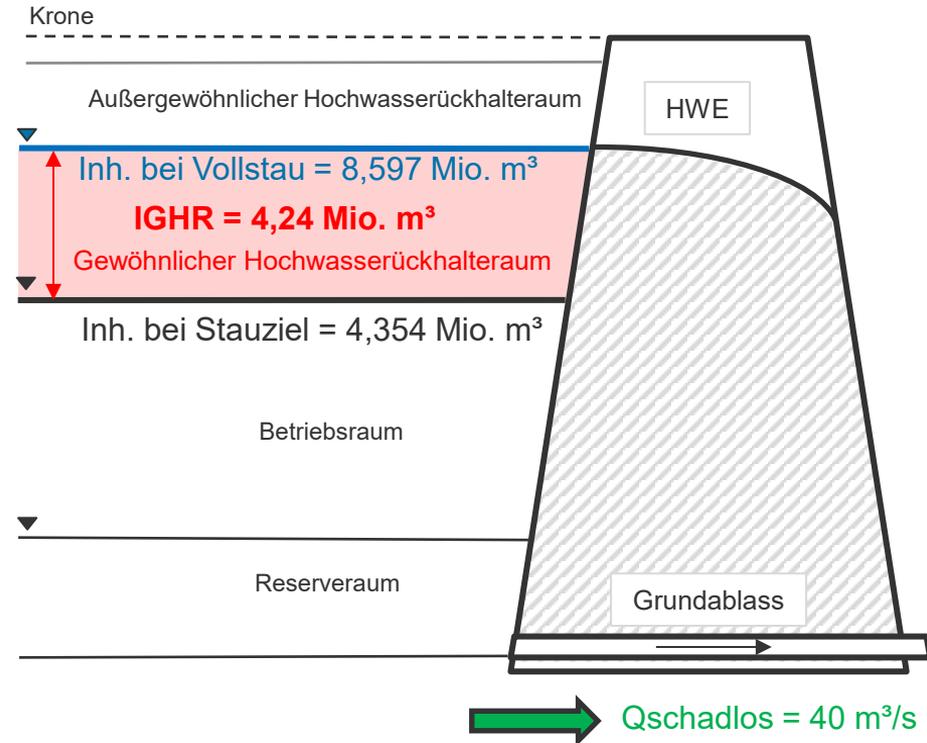
- | Abflussdifferenz in m^3/s zur Ermittlung der Abflusstendenz (positiv – Abflussanstieg, negativ - Abflussrückgang)
- | Überlauf über HWE in m^3/s
- | Zufluss zur TS in m^3/s
- | Beckenpegel in m NN
- | TS-Inhalt in m^3

Variablen						
	SE	Variablenname	Typ	Systemelement	Messgröße	Einheit
1	TS_Malter	Qdiff_Mal	SE	53722539	Abflussdifferenz	m^3/s
2	TS_Malter	Ueb_Mal	TE	TS_Malter	Ueberlauf	m^3/s
3	TS_Malter	Qzu_Mal	SE	TS_Malter	Zufluss	m^3/s
4	TS_Malter	W_Mal	TE	TS_Malter	Wasserspiegelh...	m
5	TS_Malter	Inh_Mal	TE	TS_Malter	Inhalt	m^3

2. Definition der NASIM-Betriebsregeln auf der Grundlage des Hochwassersteuerplanes der Talsperre

Hochwassersteuerplan TS Malter mit Praxissteuerung auf Qschadlos = 40 m³/s

- Wenn Inhalt im IGHR und Zufluss $\leq 40 \text{ m}^3/\text{s}$, Dann Abgabe = Zufluss
- Wenn Inhalt im IGHR und Zufluss $> 40 \text{ m}^3/\text{s}$, Dann Abgabe von Qschadlos = $40 \text{ m}^3/\text{s}$ (Beginn des Einstaus)
- Wenn Inhalt $>$ Vollstau (HWE springt an), Dann Reduzierung der Abgabe aus Grundablässen bzw. Umleitungsstollen um Überlauf, um möglichst lange eine Wildbettabgabe von Qschadlos einzuhalten
- Wenn Inhalt \gg Vollstau, Dann weitere Regulierung/ Reduzierung der Abgabe aus Grundablässen bzw. Umleitungsstollen (ggf. nur Überlauf, GA+Umleitungsstollen sind geschlossen, Wildbettabgabe übersteigt $40 \text{ m}^3/\text{s}$)
- Wenn Inhalt $\gg \gg$ Vollstau, Dann spezielle Steuerung zum Schutz des Absperrbauwerkes bei Extremhochwasser (Abgabe entsprechend Drosselkurve)
- Entleerung des IGHR und Abstau auf Stauziel im absteigenden HW-Ast mit Qschadlos-Abgabe



I Definition der NASIM-Betriebsregeln (Bedingungsregel, Abgaberegeln)

Betriebsregeln

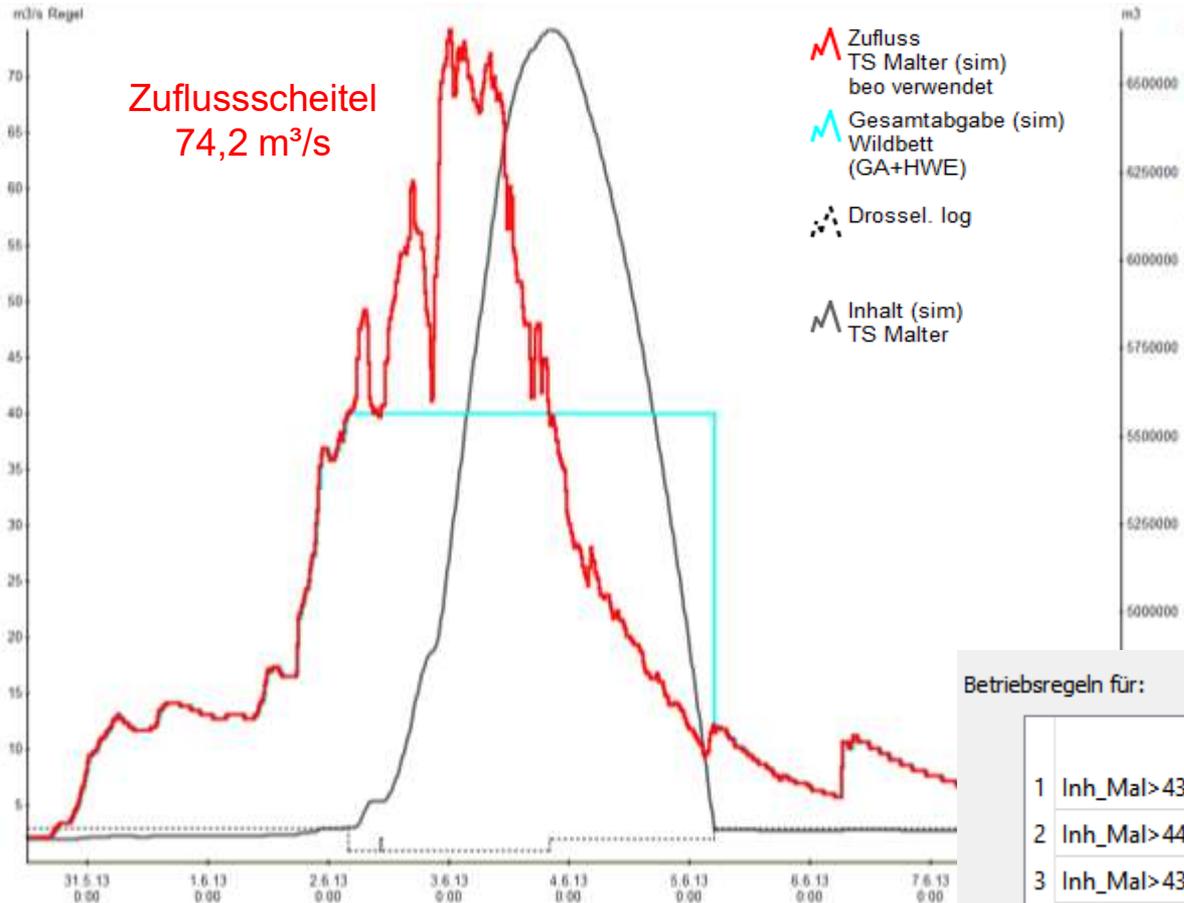
Betriebsregeln für:

	Bedingung	Abgabe	
1	Inh_Mal>4355131 & Inh_Mal<=8597377 & Qzu_Mal>40	40	Wenn Inhalt im IGHR und Zufluss > 40, Dann Abgabe von Qschadlos = 40 m3/s
2	Inh_Mal>4406912 & Inh_Mal<=8597377 & Qdiff_Mal<0	40	Entleerung des IGHR mit Abstau auf Stauziel im absteigenden HW-Ast mit Qschadlos-Abgabe
3	Inh_Mal>4355131 & Inh_Mal<=8597377 & Qzu_Mal<=40	Qzu_Mal	Wenn Inhalt im IGHR und Zufluss <= 40, Dann Abgabe = Zufluss
4	Inh_Mal>8597377 & W_Mal<333.52 & Ueb_Mal<40	40-Ueb_Mal	Wenn Inhalt > Vollstau, Dann Reduzierung der Abgabe aus GA und Umleitungsstollen um Ueb_Mal
5	W_Mal>=333.52 & W_Mal<=334.15	0	Wenn Inhalt > Vollstau, Dann im Staukotenbereich zwischen 333.52 und 334.15 nur Ueberlauf
6			
7			

Neu Löschen

Reihenfolge der Regeln wichtig

Test der eingebauten Betriebsregeln für die TS Malter am Hochwasserereignis im Juni 2013

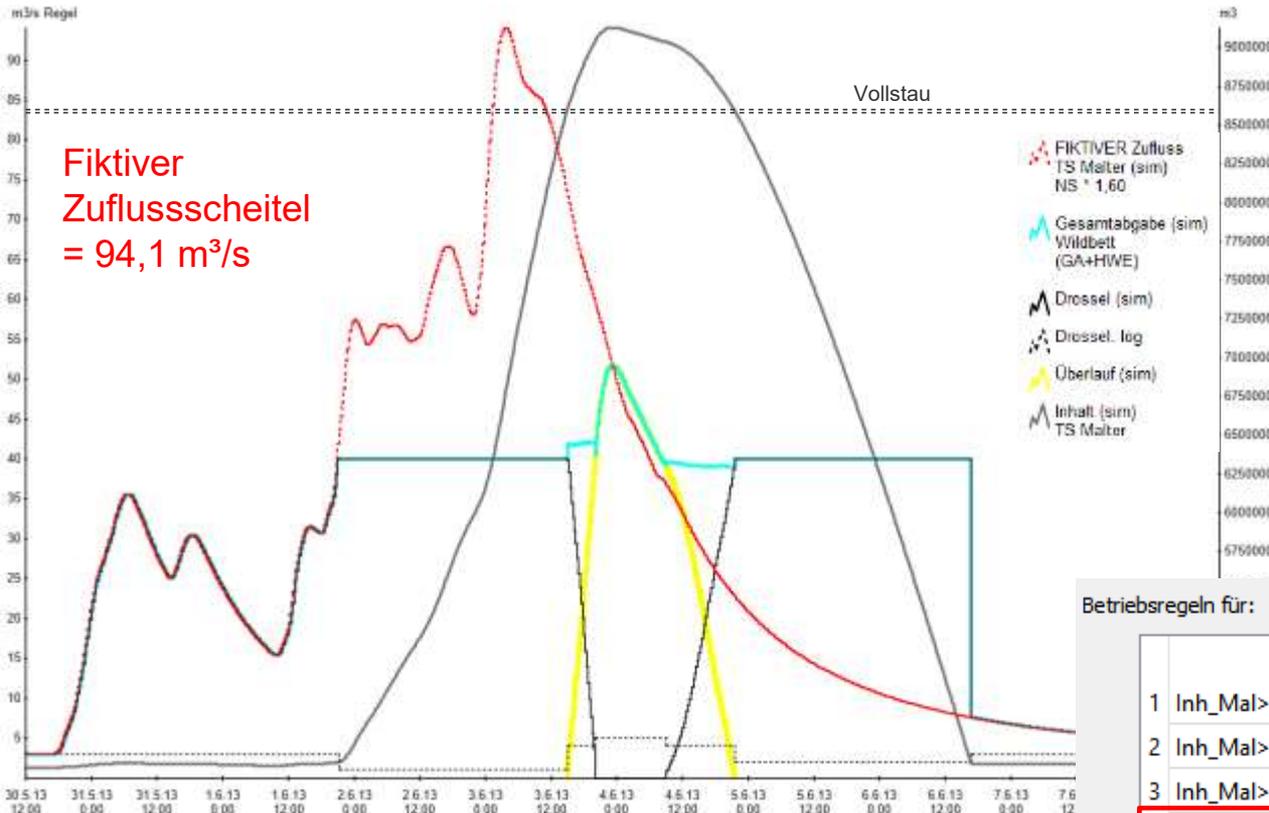


- Zufluss = Abgabe bei Zufluss kleiner 40m³/s (**Regel 3**)
- Max. Abgabe an das Wildbett = schadlose Abgabe = 40 m³/s (**Regel 1**)
- Entleerung des IGHR im absteigenden HW-Ast mit 40 m³/s (**Regel 2**)
- Kein Überlauf simuliert

Betriebsregeln für:

	Bedingung	Abgabe
1	Inh_Mal > 4355131 & Inh_Mal <= 8597377 & Qzu_Mal > 40	40
2	Inh_Mal > 4406912 & Inh_Mal <= 8597377 & Qdiff_Mal < 0	40
3	Inh_Mal > 4355131 & Inh_Mal <= 8597377 & Qzu_Mal <= 40	Qzu_Mal

Test der Betriebsregeln für die TS Malter bei Überlauf

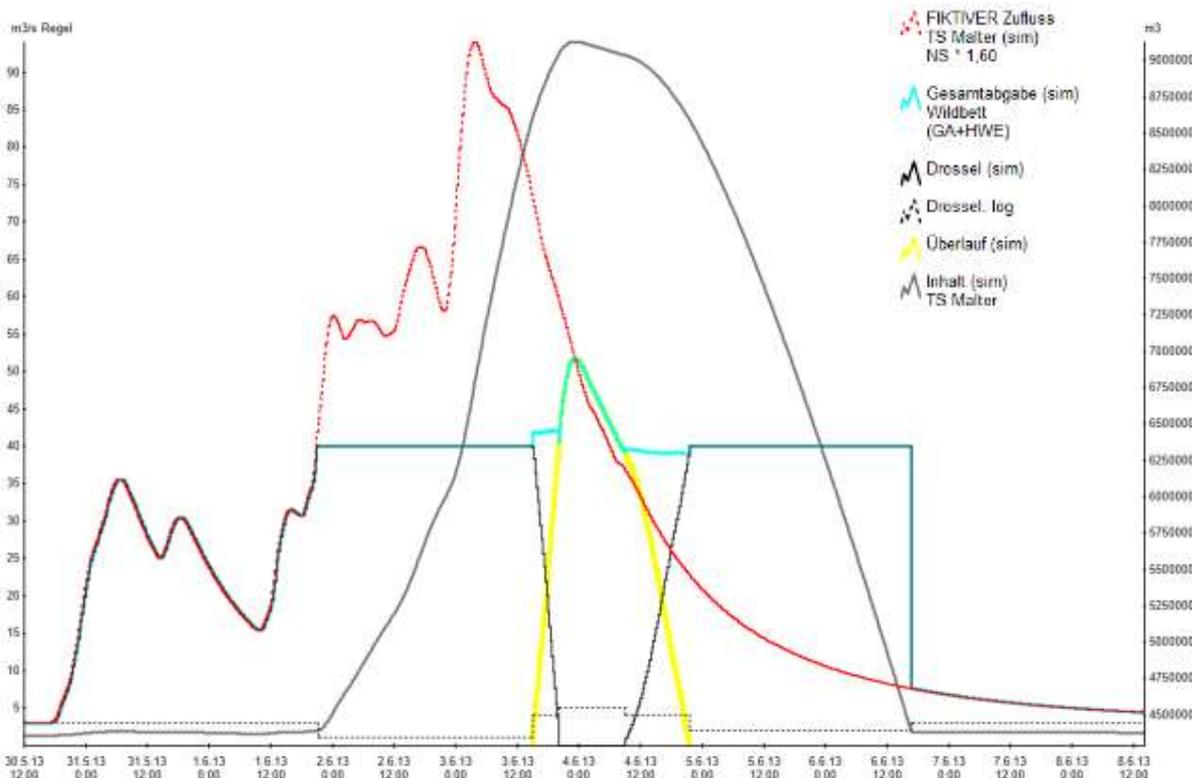


- Reduzierung der steuerbaren Abgabe um Überlauf (**Regel 4**)
- Schließen der Grundablässe und Umleitungsstollen bei Überlauf > 40 m³/s (**Regel 5**)

Betriebsregeln für:

	Bedingung	Abgabe
1	Inh_Mal > 4355131 & Inh_Mal <= 8597377 & Qzu_Mal > 40	40
2	Inh_Mal > 4406912 & Inh_Mal <= 8597377 & Qdiff_Mal < 0	40
3	Inh_Mal > 4355131 & Inh_Mal <= 8597377 & Qzu_Mal <= 40	Qzu_Mal
4	Inh_Mal > 8597377 & W_Mal < 333.52 & Ueb_Mal < 40	40 - Ueb_Mal
5	W_Mal >= 333.52 & W_Mal <= 334.15	0

Test der Betriebsregeln für die TS Malter mit Überlauf



Angewandte NASIM-Betriebsregeln:

Regel 3 Zufluss = Abgabe

Regel 1 Drosselung auf 40 m³/s

Regel 4 Reduzierung der Drosselabgabe um Überlauf

Regel 5 weitere Reduzierung der Drosselabgabe bis auf 0 bei steigendem Inhalt und Überlauf > 40 m³/s

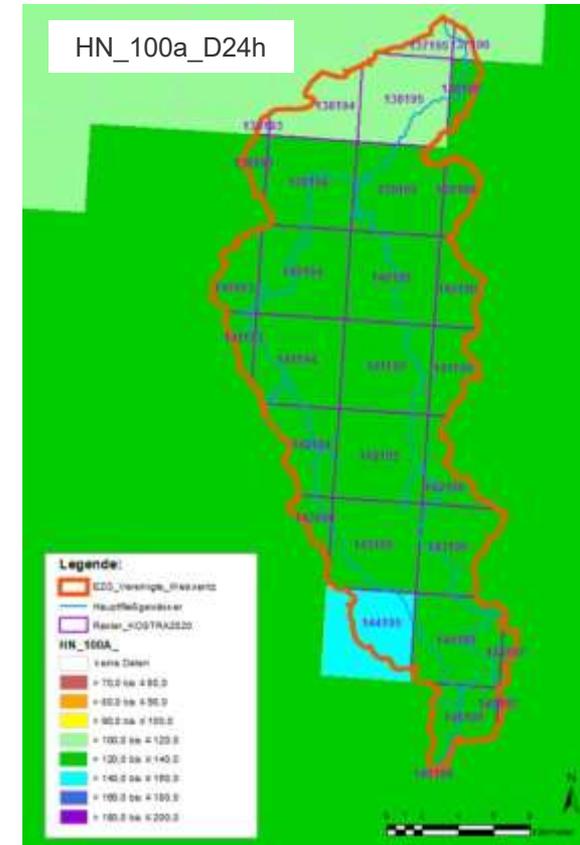
Regel 4 Reduzierung der Drosselabgabe um Überlauf

Regel 2 Entleerung IGHR (Abstau auf Stauziel)

Regel 3 Zufluss = Abgabe

I Nächster Arbeitsschritt

- I Ermittlung von HQ(T)-Längsschnitten
- I Grundlage KOSTRA2020-Niederschläge des DWD
- I Ansatz der Hochwassersteuerregeln der Talsperren



Weitere Beispiele für die Anwendung von NASIM-Modellen in der LTV Sachsen, Referat Wassermenge / Talsperrensteuerzentrale

- I **Überprüfung von Bemessungsgrundlagen** (Aktualisierung von Wasserwirtschaftsplänen, Untersuchungen zur Hochwassersicherheit vor Sanierung oder nach großen HW-Ereignissen)
- I Gutachten zu **Standortuntersuchungen zu neuen Hochwasserrückhaltebecken** zur Untersuchung der scheitelreduzierenden Wirkung im Unterlauf (z.B. HRB Oberbobritzsch, HRB Lungkwitz)
- I Erstellung von **HQ(T)-Längsschnitten mit Talsperreneinfluss** für die Amtliche Hydrologie in Sachsen (z.B. Freiberger Mulde bis Döbeln, Weißeritz)
- I Nutzung von NASIM-Modellen zur **operativen Abflussvorhersage im Hochwasserfall** (Einbindung in die Vorhersageplattform **Delft-FEWS LTV**): Zwickauer Mulde bis Aue mit 4 Talsperren, Pleiße bis Böhlen mit 6 Stauanlagen, Einzugsgebiet der Gimmlitz mit TS Lichtenberg, Einzugsgebiet der TS Pöhl



Talsperre Klingenberg © Landestalsperrenverwaltung Sachsen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**Landestalsperrenverwaltung des
Freistaates Sachsen**

Bahnhofstraße 14 | 01796 Pirna

www.wasservirtschaft.sachsen.de

