

Modellbasierte Bewertung von Kleinspeicher im ländlichen Raum

Kleinspeicher – Teilprojekt Simulation

Wasserressourcen-
management durch
Kleinspeicher



**Kommunen
stärken**



Institut für Wasserbau und
Siedlungswasserwirtschaft



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

1. Was sind Kleinspeicher?
2. Fragen an mein NASIM-Modell
3. Datenquellen und –aufbereitung
4. Arbeit mit dem Modell
5. Ergebnisanalyse

Was sind Kleinspeicher

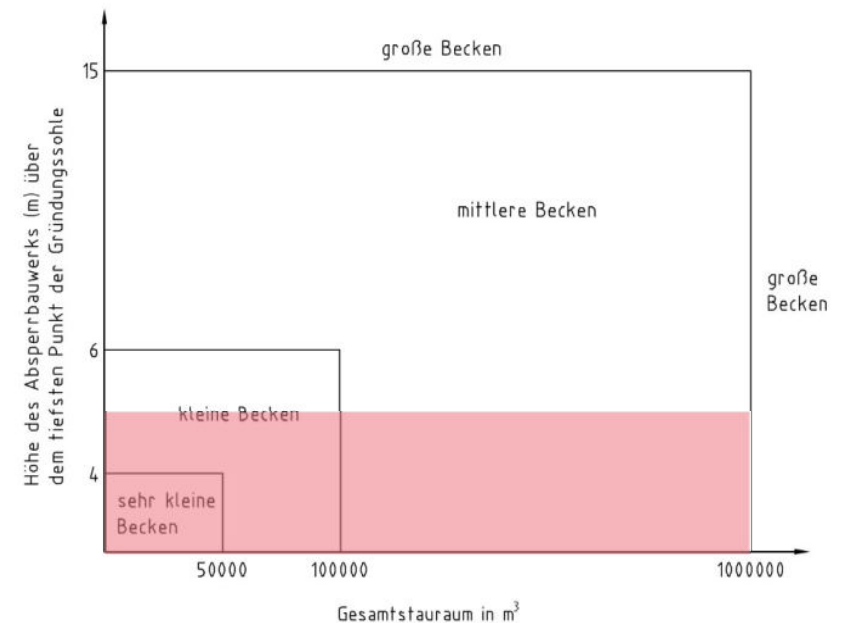
Speicherbecken mit:

- $V < 1\,000\,000\text{ m}^3$
- $h < 5\text{ m}$
- $HQM \leq 12\text{ m}^3/\text{s}$
- Im Nebenschluss

DIN 19700

große
Talsperre

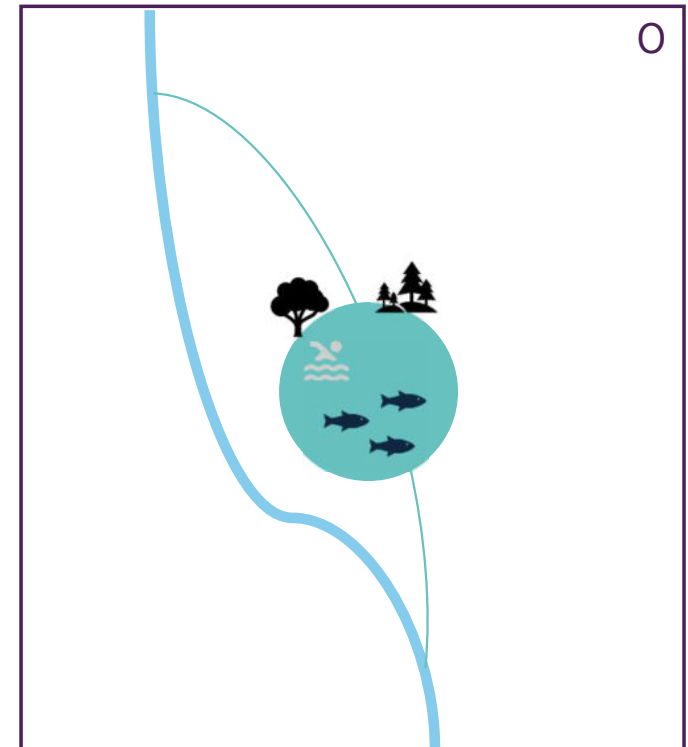
mittlere
und kleine
Talsperren



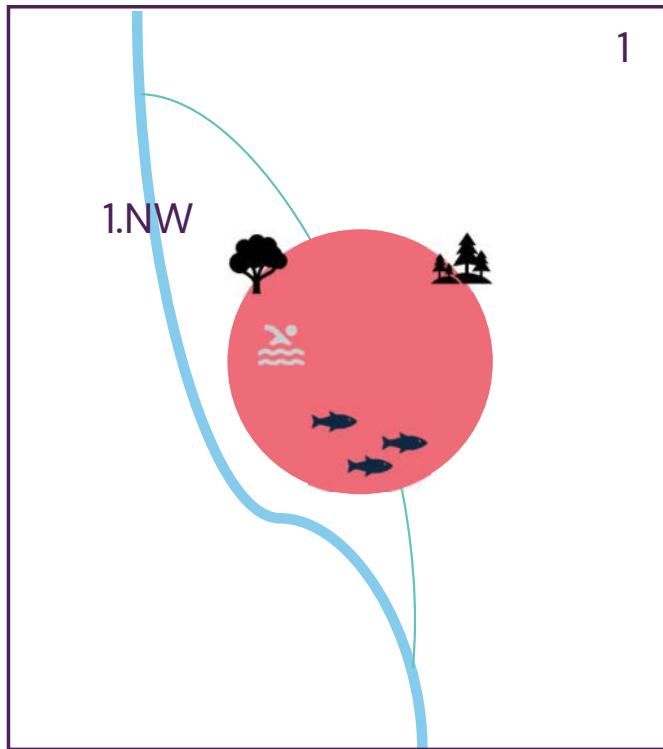
Ausgangssituation für Kleinspeicher

Günstige Standorte zeichnen sich bspw. aus durch:

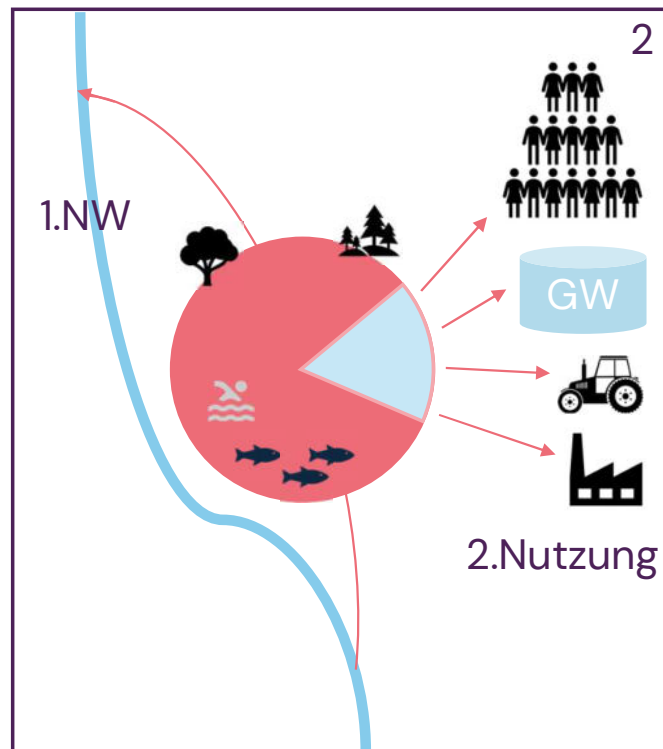
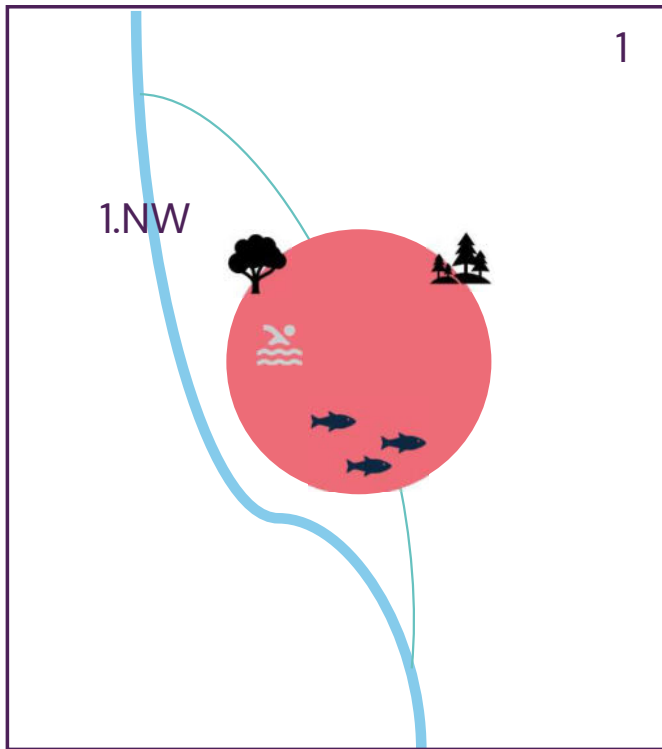
- vorhandenes Standgewässer
- Nebenschluss zu einem Gewässer 2. Ordnung
- im Unterlauf des Gewässers (genügend Zulauf)
- nicht in einem Schutzgebiet (TW, FHH, Naturschutz etc.)
- mit ausreichend Flächenpotential (Platz!)



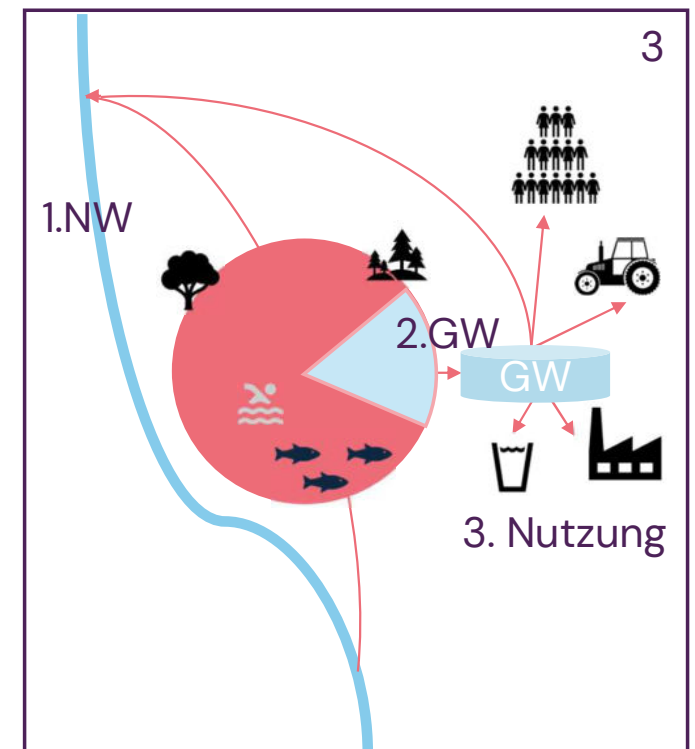
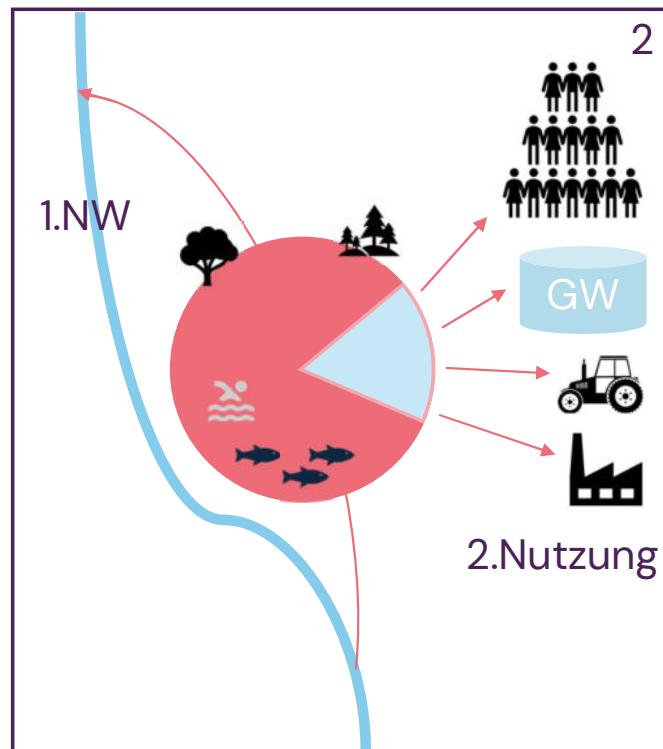
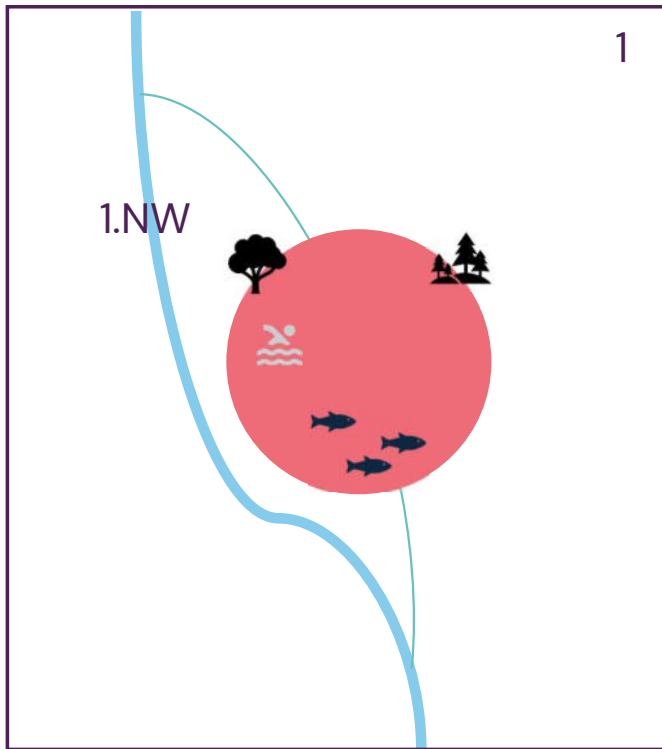
Szenarien für Kleinspeicherbewirtschaftung



Szenarien für Kleinspeicherbewirtschaftung



Szenarien für Kleinspeicherbewirtschaftung



Einzugsgebiet Neumühlteich (NM)

Landnutzung aus Basis DLM

Wasserwirtschaftliche Hauptwerte

MNQ	0,010 m ³ /s
MQ	0,067 m ³ /s
MHQ	1,120 m ³ /s
HQ2	1,02 m ³ /s
HQ10	1,92 m ³ /s



Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie ©
Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN), 2014
UTM-Koordinate, Zone 33 ohne Zonenkennung: 247052.5 5612043.2

Einzugsgebiet Neumühlteich (NM)

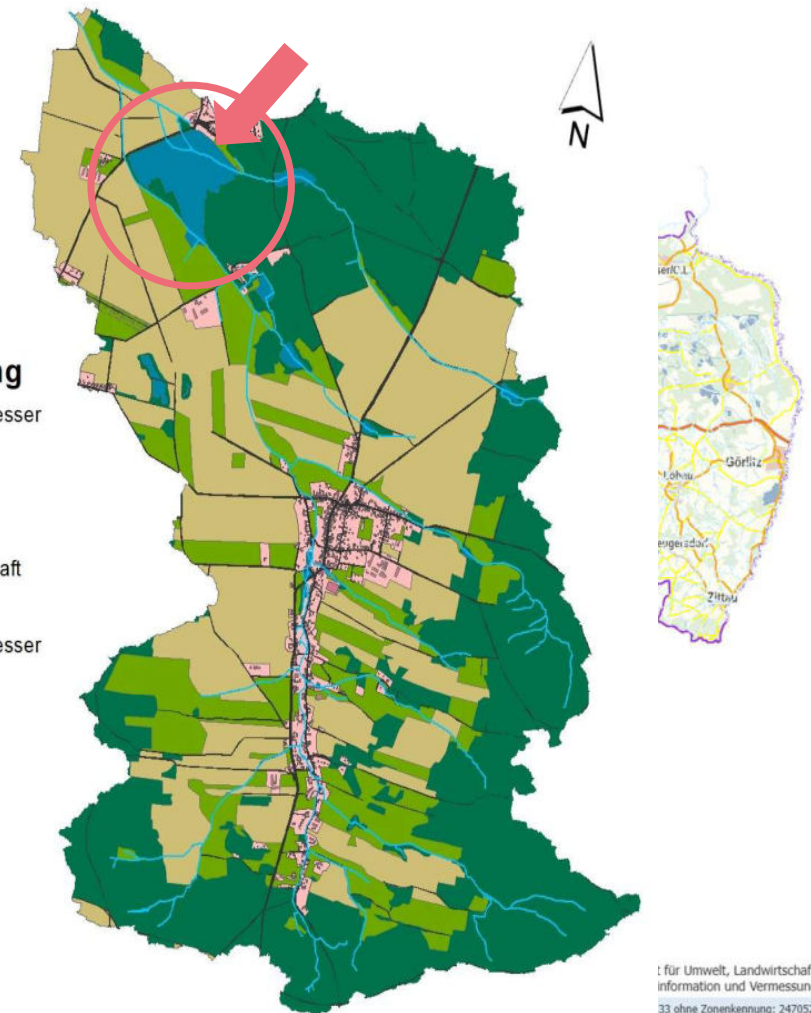
Landnutzung aus Basis DLM

Wasserwirtschaftliche Hauptwerte

MNQ	0,010 m ³ /s
MQ	0,067 m ³ /s
MHQ	1,120 m ³ /s
HQ2	1,02 m ³ /s
HQ10	1,92 m ³ /s

Landnutzung

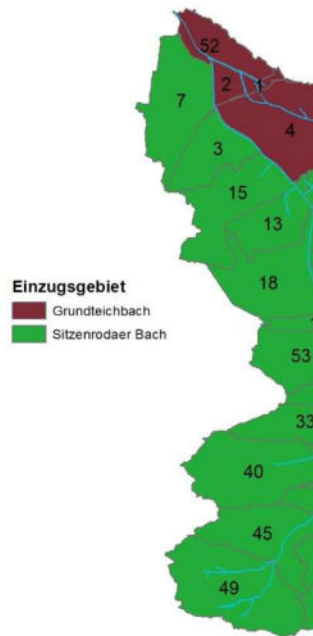
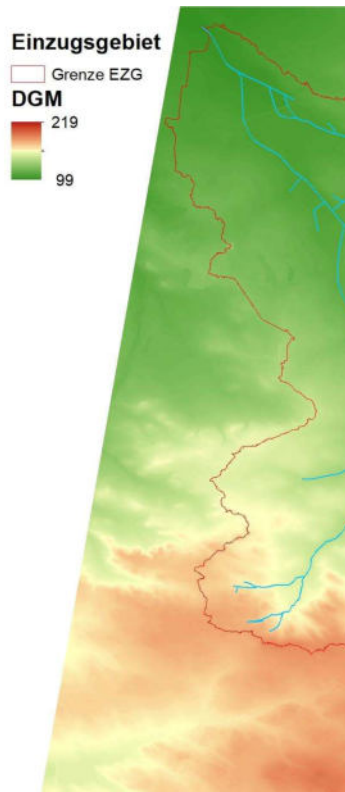
-  Fließgewässer
-  Gebäude
-  Grünland
-  Industrie
-  Landwirtschaft
-  Siedlung
-  Standgewässer
-  Strasse
-  Wald



Fragen an mein NASIM-Modell

1. Kann ich mit meinem Speicher in Größe x meinen Bedarf decken?
(Entnahme vs. Verdunstung vs. Mindesteinstau)
2. Ist das Einzugsgebiet groß genug, um die Speicherlamelle mit $x \text{ m}^3$ zu füllen?
3. Welche Rolle spielt die Bewirtschaftungsstrategie des Speichers?

Quellen für Geodaten



Boden

BB-PP
BBn
GG-BB
GG-SS
GGa
GGh
GGn
LF-SS
LL-BB
LL-SS
PPe
RQn
SGn
SS-GG
SS-LF
YK-rGG
aLL-SS
eLFd
pBB
sBB-LL
sLL



Landnutzung

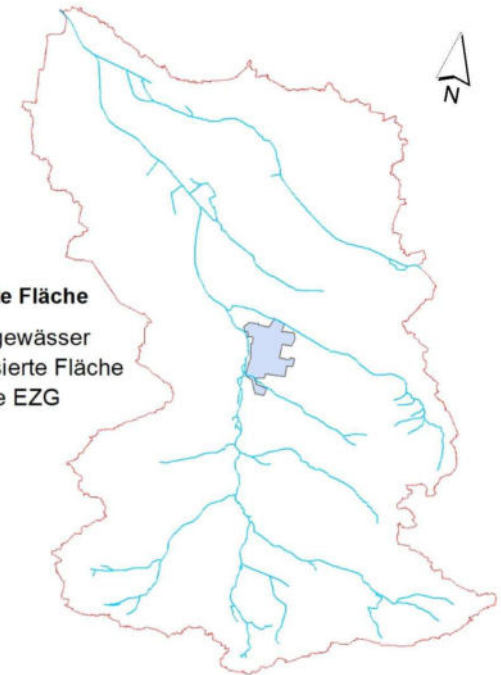
Fließgewässer
Gebäude
Grünland
Industrie
Landwirtschaft
Siedlung
Standgewässer
Strasse
Wald



0 50

Kanalisierte Fläche

— Fließgewässer
■ kanalisierte Fläche
□ Grenze EZG



0 500 1.000 2.000 m

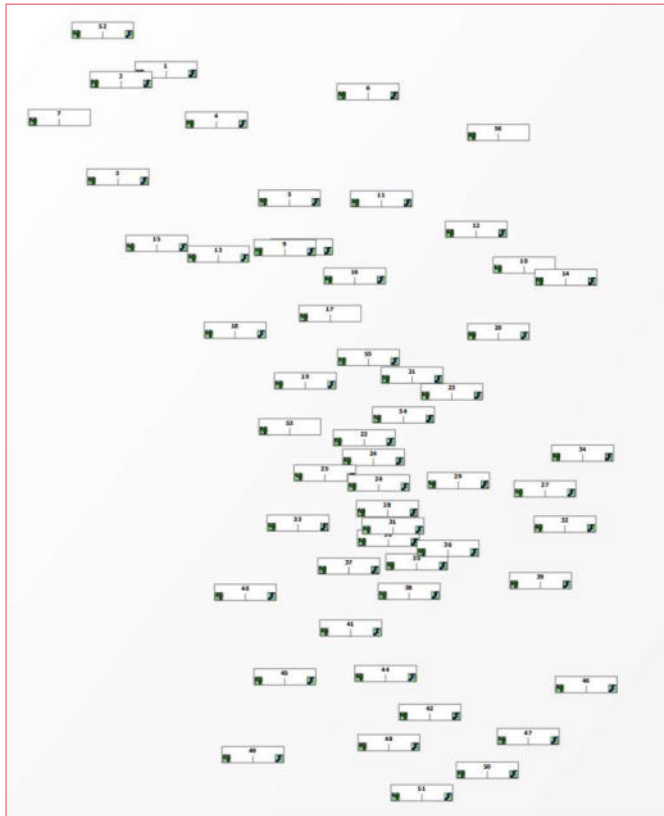
Quellen für Geodaten

Was	Datengrundlage	Bearbeitung
Höhenmodell	DGM1	Ermittlung des EZG und TEZG auf Grundlage der Abflussakkumulation, Berechnung mittleres Gefälle und mittlere Höhe für die TEZG, Ermittlung der Zeitflächenfunktion (GIS-Tool, neu mit Formular?!)
Landnutzungsdaten	DLM und LN-Daten	Verschneiden der Informationen und händische Zuordnung von Landnutzungen in Tabelle
Wetterdaten	DWD – CTC Portal	Von CSV- zu UVF-Format, besonders Datumsformatierung in Excel
Durchflussdaten	Wasserhaushaltsportal	Kalibrierung des Modells an MQ und HQ

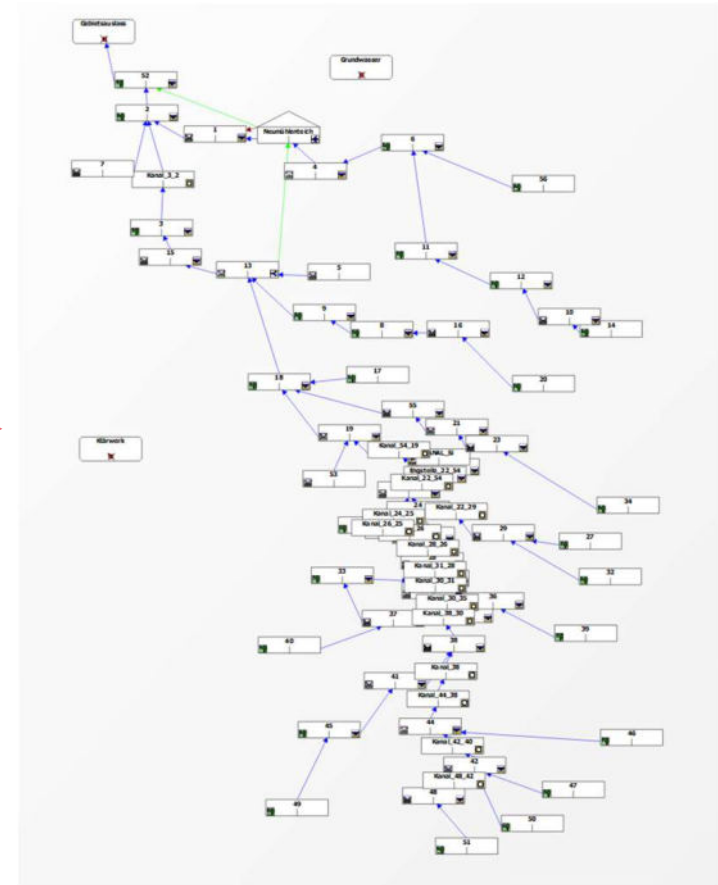
Quellen für Geodaten

Was	Datengrundlage	Bearbeitung
Gewässershapes	iDa-Sachsen	Händische Zuordnung der Hauptstränge in TEZG und Berechnung von Gefälle und Gewässerlänge in GIS, in Verbindung mit Höhenmodell Gerinneprofile für TEZG ermitteln
Karten kanalisierte Fläche	AZV	Händische Erstellung der Shapes
Bodendaten	BK50	In Excel händisch den LEG-Nummern aus BK50 Erklärungstabelle zuordnen und anhand dieser Berechnung von Schichtdicken, Ton-, Schluff-, Humusgehalten für kf-Wert Berechnung auf Basis der Schichten, Etablieren einer individuellen Bodenart-Matrix mit Nomenglatorschlüssel für jedes EZG einzeln
Durchlässe, Störstellen	Begehung	^Vermessung von Durchlässen, Schwellen

Einzugsgebiet im NASIM-Modell

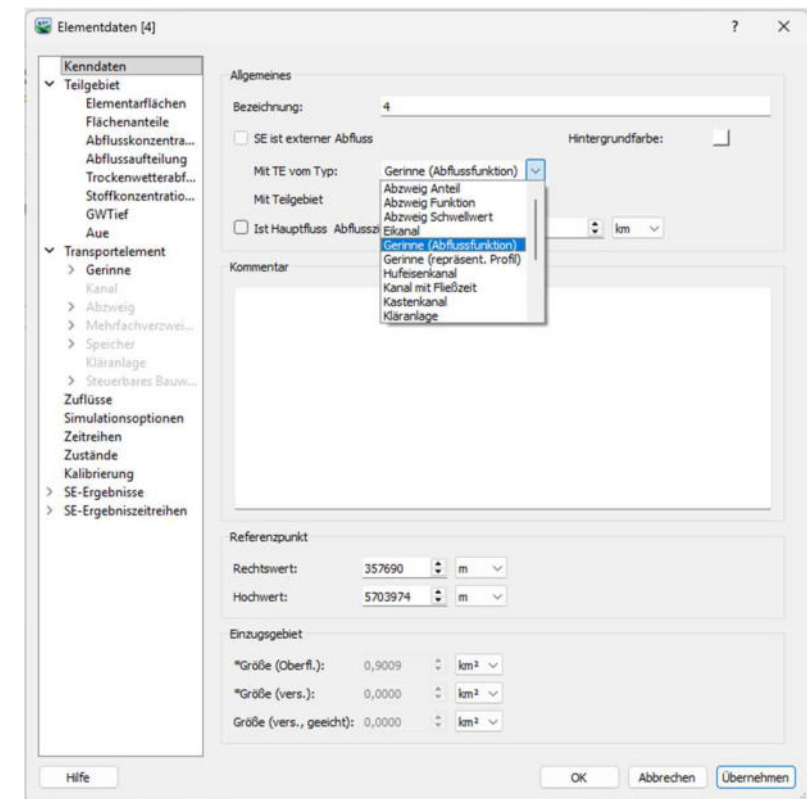


Vernetzen und kalibrieren



Vorteile des Modells

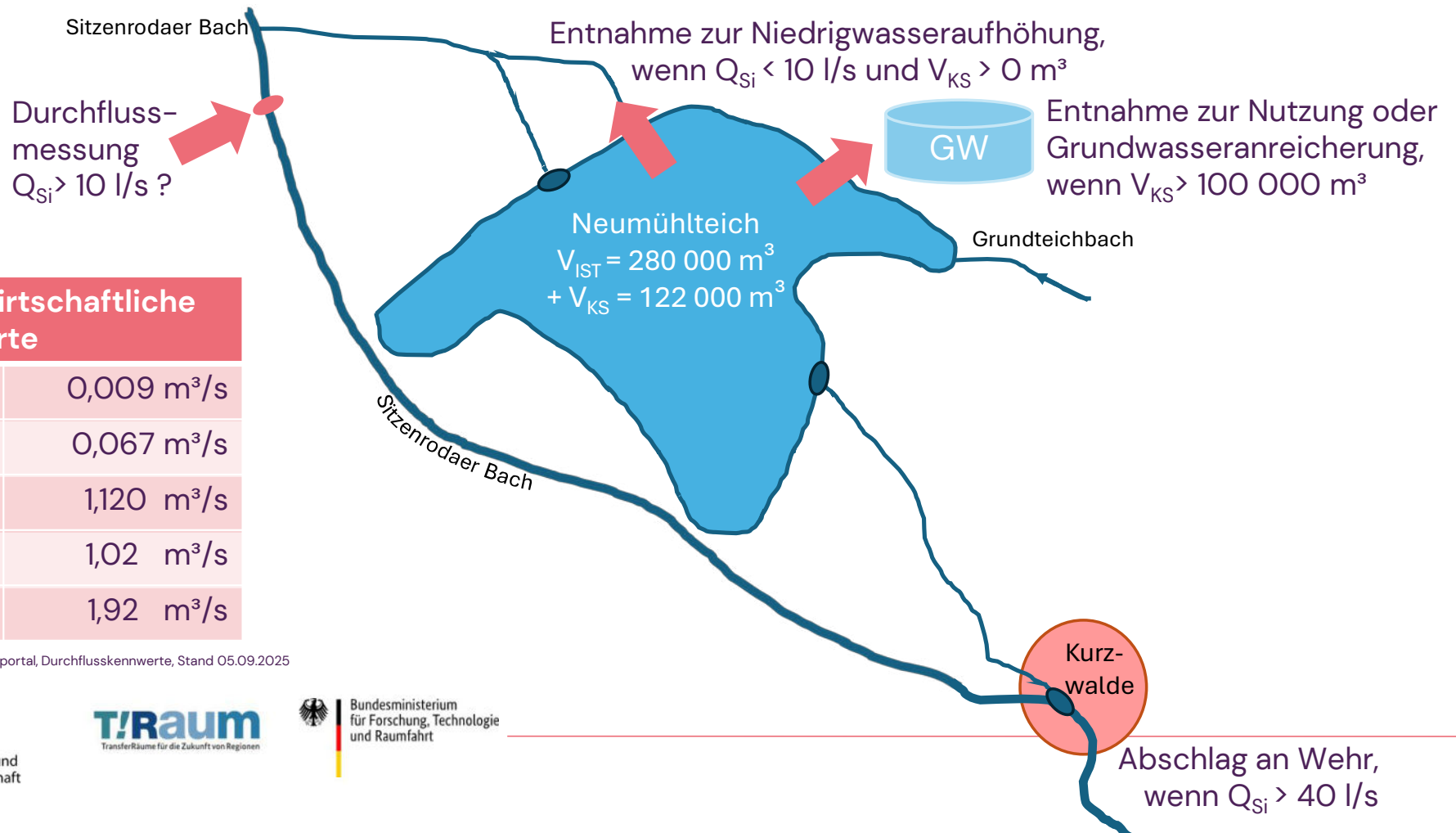
- TEZG übersichtlich angeordnet
- Breite Auswahl an Elementen (Gerinne, Kanal, Speicher, Abzweig...) und viele Kennzahlen dafür schon als Formular vorbereitet
- Viele Möglichkeiten Regeln einzupflegen
- Viele Optionen der Kalibrierung/ Stellschrauben in EZG
- Rechnet sehr schnell



Herausforderungen im Modell

- Jedes Transportelement und ZFL- Geometrie muss händisch eingegeben werden
- Regeln schwer in die richtige Form zu bringen und auch nicht anschaulich in der Dokumentation beschrieben
- Fehlermeldungen oft schwer nachzuvollziehen
- Kalibrierung (ohne anliegenden Pegel)

Rahmenbedingungen für Simulation Neumühlteich



Wasserwirtschaftliche Hauptwerte	
MNQ	0,009 m ³ /s
MQ	0,067 m ³ /s
MHQ	1,120 m ³ /s
HQ2	1,02 m ³ /s
HQ10	1,92 m ³ /s

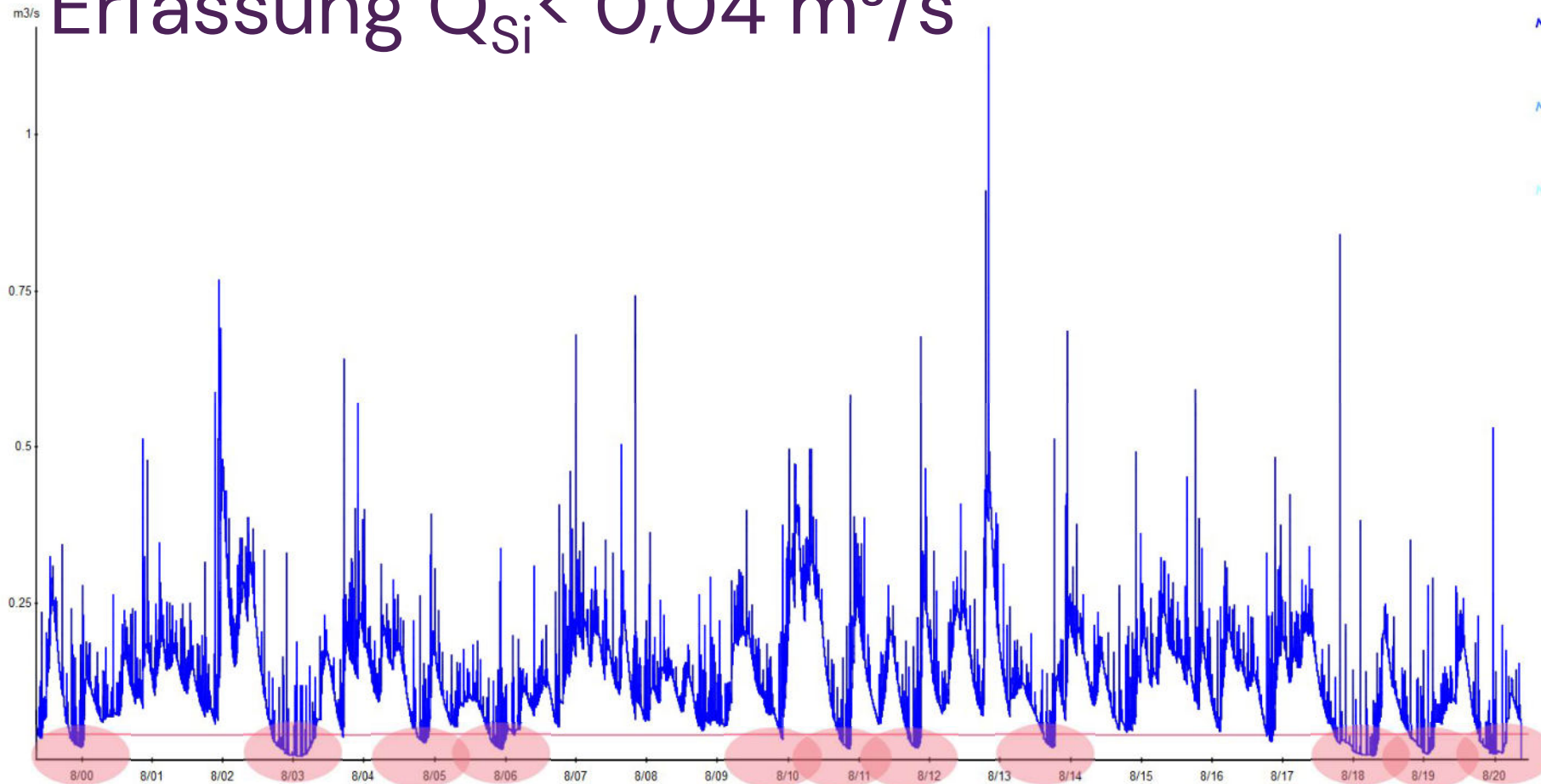
* gem. Wasserhaushaltsportal, Durchflusskennwerte, Stand 05.09.2025

Auswertung

$Q_{Si}=0,04 \text{ m}^3/\text{s}$

Szenario 2

Erfassung $Q_{Si} < 0,04 \text{ m}^3/\text{s}$

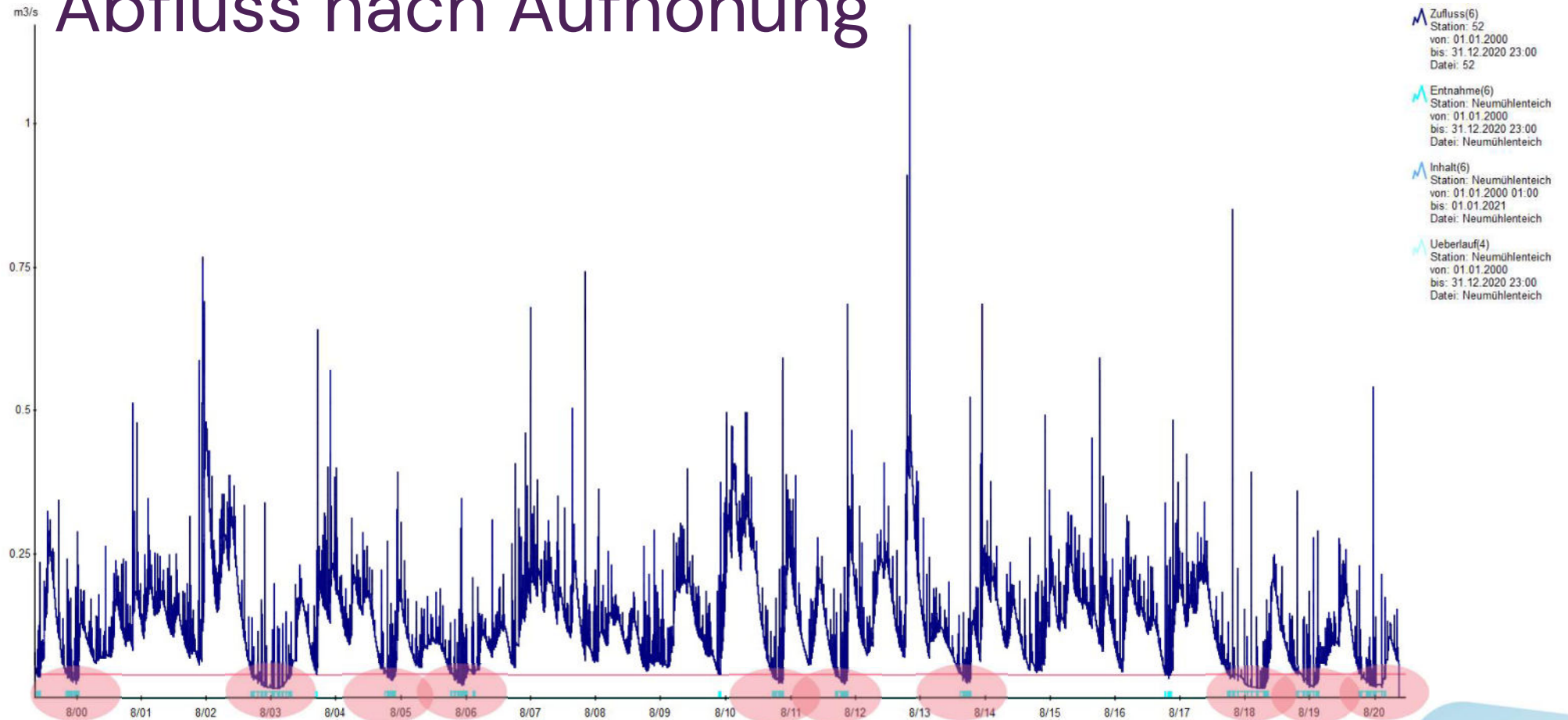


Abfluss(6)
Station: 2
von: 01.01.2000
bis: 31.12.2020 23:00
Datei: 2

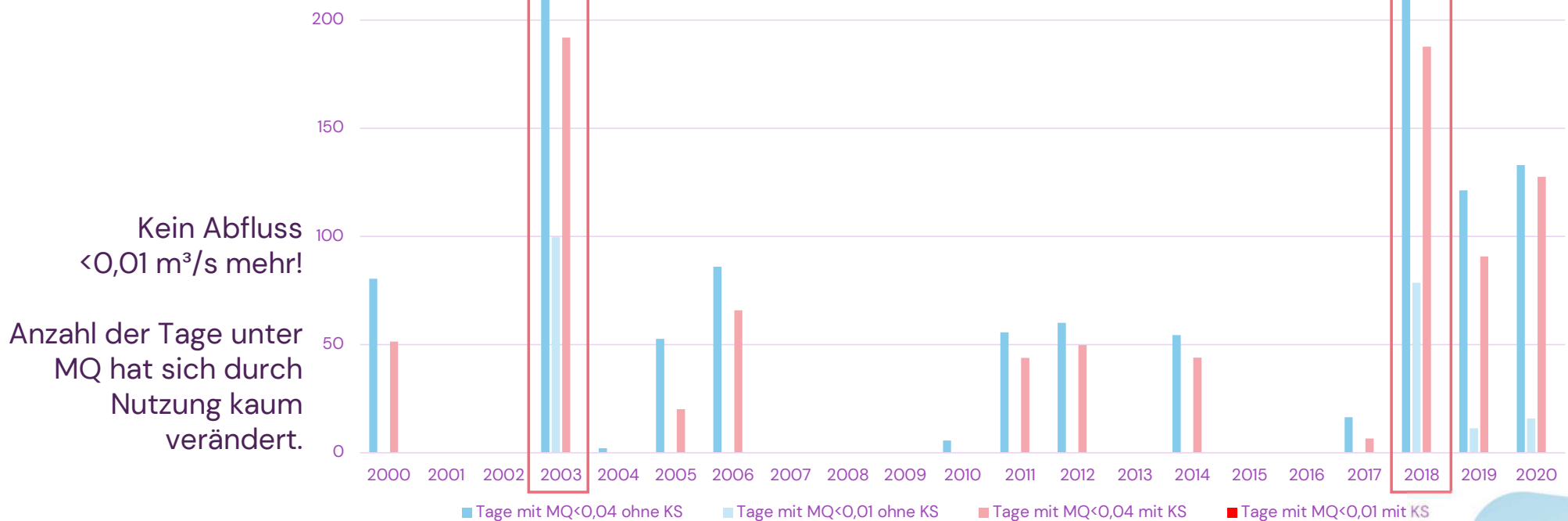
Inhalt(6)
Station: Neumühlenteich
von: 01.01.2000 01:00
bis: 01.01.2021
Datei: Neumühlenteich

Ueberlauf(4)
Station: Neumühlenteich
von: 01.01.2000
bis: 31.12.2020 23:00
Datei: Neumühlenteich

Abfluss nach Aufhöhung



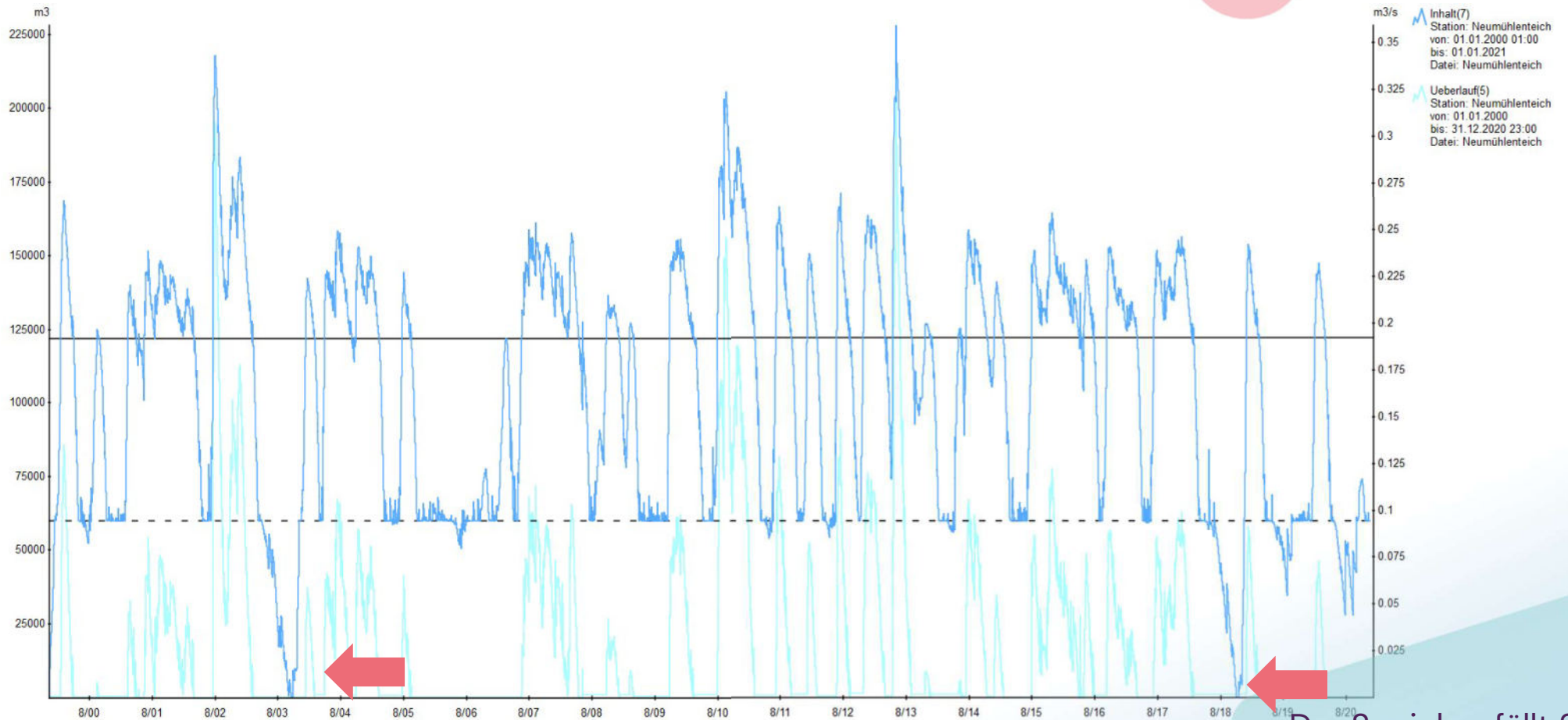
Szenario 2 MQ		Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	ohne KS	Tage mit $MQ < 0,04$ ohne KS	80	0	0	213	2	53	86	0	0	0	6	56	60	0	54	0	0	16	212	121	133
		Tage mit $MQ < 0,01$ ohne KS	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	11	16
	Mit KS	Tage mit $MQ < 0,04$ mit KS	51	0	0	192	0	20	66	0	0	0	0	44	50	0	44	0	0	7	188	91	128
		Tage mit $MQ < 0,01$ mit KS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Speicherinhalt Neumühle MQ-Var2 mit Entnahmerate 10l/s für Nutzung



Speicherinhalt Neumühle MQ-Var2 mit Entnahmerate 50l/s für Nutzung



Der Speicher fällt 2 x leer.

Verfügbares Volumen für Nutzung

	Entnahmerate 10 l/s	Entnahmerate 50 l/s
20 Jahre	6.539.076 m ³	25.652.520 m ³
Ø pro Jahr	326.954 m ³	1.282.626 m ³
Min pro Jahr		536.000 m ³ (2018)
NW-Tage*	0	10

Annahme: 50% davon werden ins GW versickert und später als TW gewonnen. Damit kann man **3.732** Personen 1 Jahr lang mit TW versorgen

Annahme: 50% davon werden ins GW versickert und später als TW gewonnen. Damit kann man **14.641** Personen 1 Jahr lang mit TW versorgen**

Fragen an mein NASIM-Modell

1. Kann ich mit meinem Speicher in Größe x meinen Bedarf decken?
(Entnahme vs. Verdunstung vs. Mindesteinstau)
2. Ist das Einzugsgebiet groß genug, um die Speicherlamelle mit $x \text{ m}^3$ zu füllen?
3. Welche Rolle spielt die Bewirtschaftungsstrategie des Speichers?

Wasserressourcen- management durch Kleinspeicher



**Kommunen
stärken**

im Rahmen des Förderprogramms
„T!Raum – TransferRäume für die
Zukunft von Regionen“

Verbund und Partner



Institut für Wasserbau und
Siedlungswasserwirtschaft (IWS)



UNIVERSITÄT
LEIPZIG

IIRM, Professur für Wassermanagement
und Klimaanpassung (KLIMWA)



Department Umwelt- und Planungsrecht
am Helmholtz-Zentrum für
Umweltforschung Leipzig (UFZ)



Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
(DWA) Landesverband Thüringen



Büro für Angewandte
Hydrologie GmbH (BAH)



Ingenieurbüro Klemm &
Hensen GmbH (K&H)

Landkreis Nordsachsen



Untere Wasserbehörde /
Landkreis Nordsachsen
(UWB-LKN)



Untere Wasserbehörde /
Landkreis Leipzig
(UWB-LKL)