

Gefahrenabschätzung im Katastrophenfall „Bruch der Talsperre Spremberg“

Hochwasserszenario-Modellierung mit HydroAS

Masterarbeit von Franz Grosser

Cottbus, den 14.03.2024

Gliederung

1. Veranlassung
2. Untersuchungsgebiet
3. Talsperre Spremberg
4. Modellierung des Dammbruchs der Talsperre Spremberg
 - (1) Modellaufbau
 - (2) Szenarien
5. Gefahrenanalyse Szenario 2 – Bruch der Talsperre Spremberg





Sonderplan Hochwasserschutz des Katastrophenstabes der Stadt Cottbus

Teil 1: Schadensanalyse Juni-Hochwasser 2013 in der Stadt Cottbus

11.02.2014

Auftraggeber: Stadt Cottbus
FB Umwelt und Natur
Neumarkt 5
03046 Cottbus

Auftragnehmer: gerstgraser Ingenieurbüro für Renaturierung
Gaglower Straße 17/18
03048 Cottbus
Tel.: 0355 / 4838 90
Fax.: 0355 / 4838 920
Email: info@gerstgraser.de
Internet: www.gerstgraser.de

Projekt-Nr: 1314
Projektleiter:

Dr. Christoph Gerstgraser

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Steffen Giebler
Dipl.-Ing. Hans-Peter Müller
Dr.-Ing. Ingo Schnauder



Ausschnitt aus der Schadensanalyse aus dem Sonderplan Hochwasserschutz 2014

Veranlassung



Sonderplan Hochwasserschutz des Katastrophenstabes der Stadt Cottbus

Hydronumerische 2-D Modellierung

21.11.2014

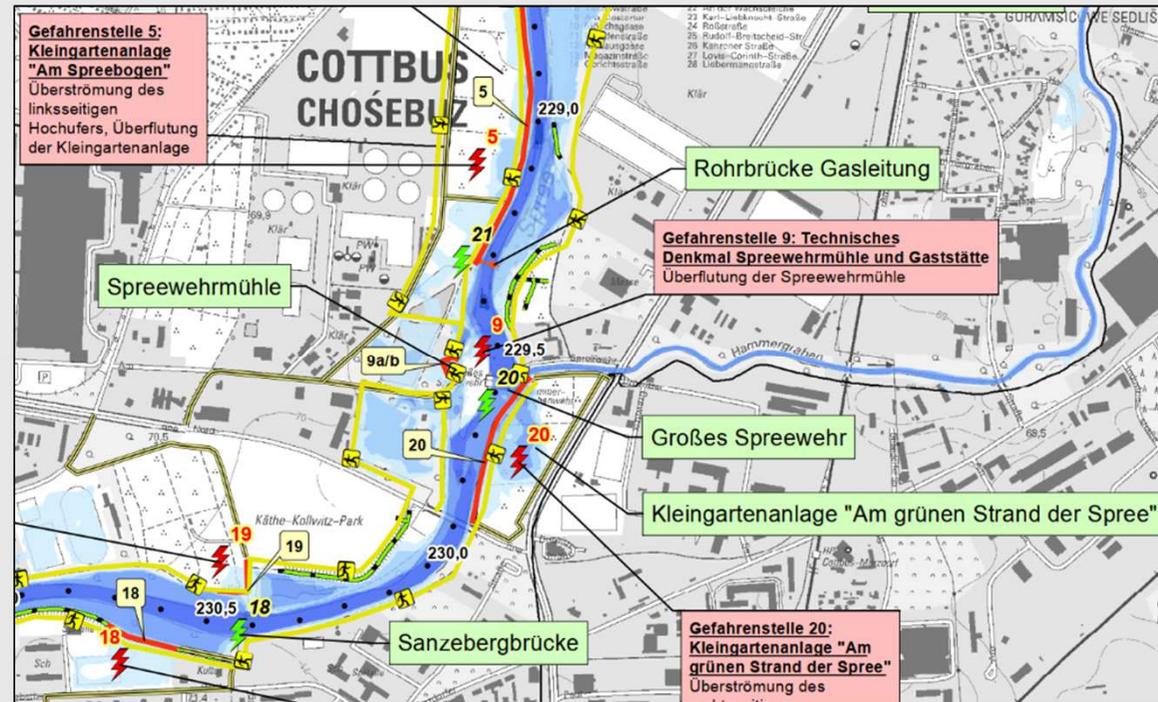
Auftraggeber: Stadt Cottbus
FB Umwelt und Natur
Neumarkt 5
03046 Cottbus

Auftragnehmer: gerstgraser Ingenieurbüro für Renaturierung
Gaglower Straße 17/18
03048 Cottbus
Tel.: 0355 / 4838 90
Fax.: 0355 / 4838 920
Email: info@gerstgraser.de
Internet: www.gerstgraser.de

Projekt-Nr: 1314
Projektleiter:

Dr. Christoph Gerstgraser

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Steffen Giebler
Dipl.-Ing. Hans-Peter Müller
Dr.-Ing. Ingo Schnauder

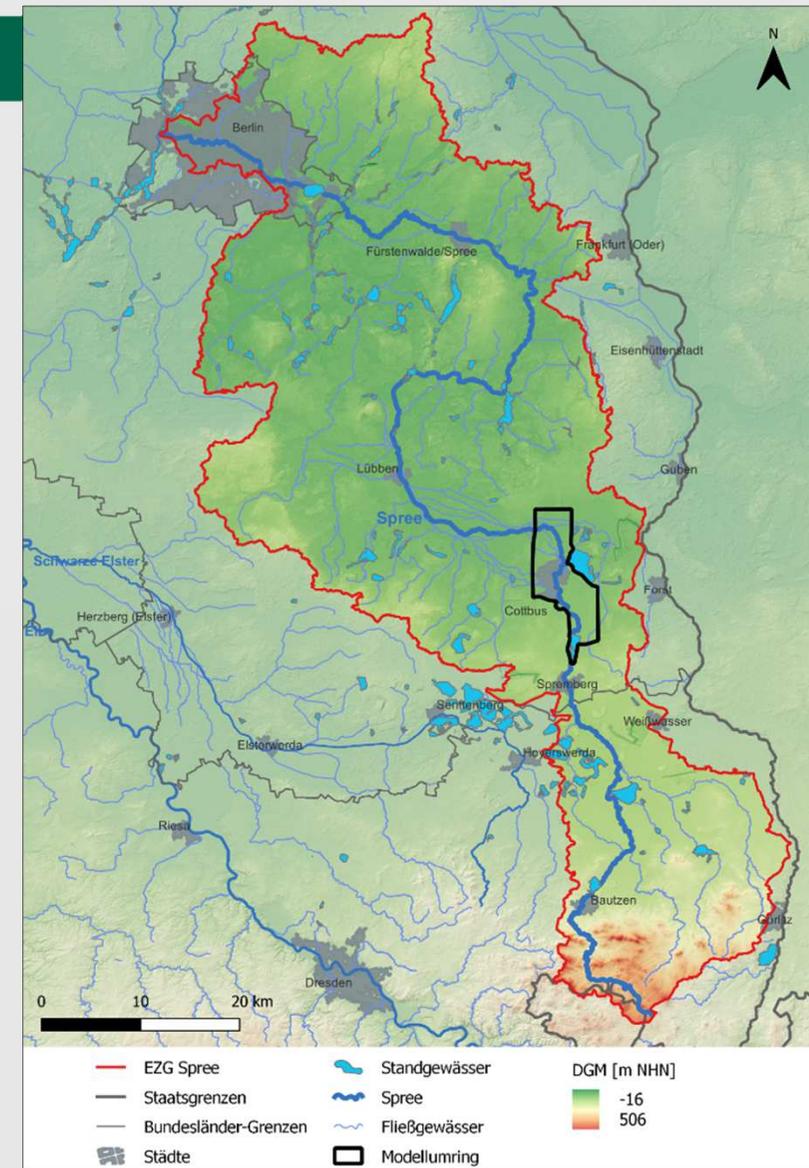


sog. „Blitzkarten“ zur Veranschaulichung von Gefahrenstellen aus dem Sonderplan Hochwasserschutz 2014



Untersuchungsgebiet

- Spree:
 - Länge: 400 km
 - Einzugsgebiet: 10.100 km²
 - Höhenunterschied: 400 m
- Modellgebiet:
 - Talsperre Spremberg bis Brücke Dissen
 - Länge der Spree: 31,6 km
 - Fläche: 215 km²



Untersuchungsgebiet

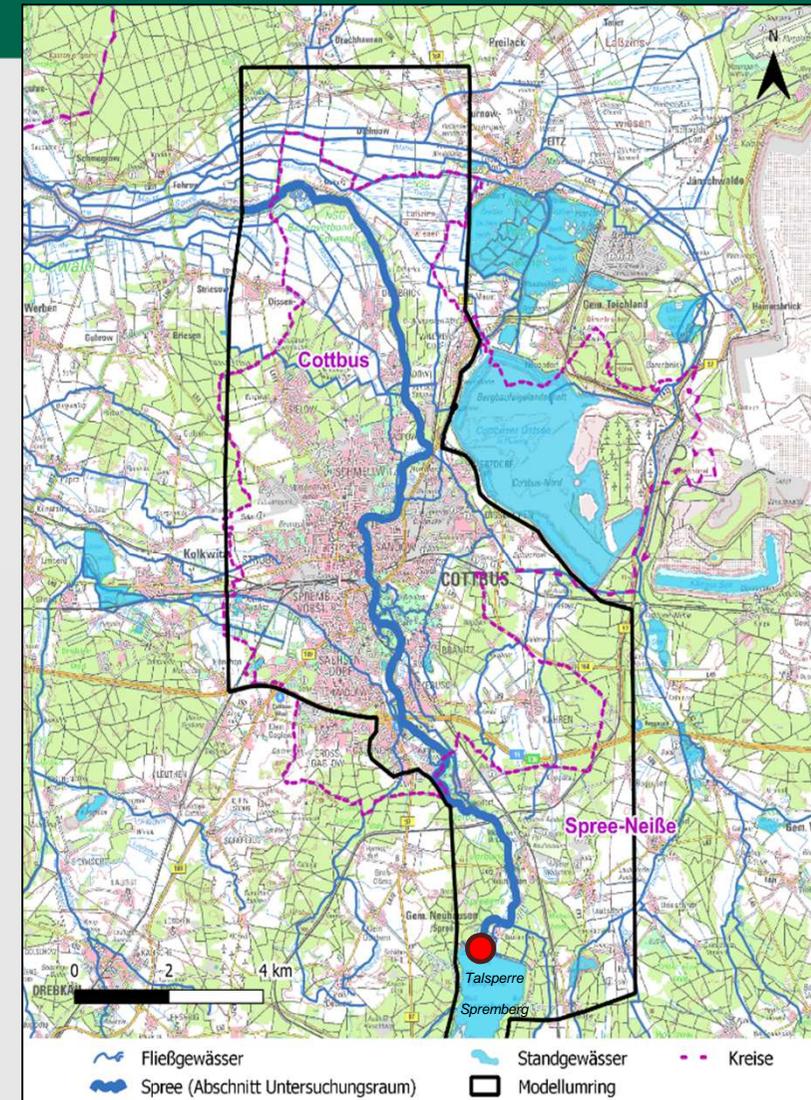
- Spree:
 - Länge: 400 km
 - Einzugsgebiet: 10.100 km²
 - Höhenunterschied: 400 m
- Modellgebiet:
 - Talsperre Spremberg bis Brücke Dissen
 - Länge der Spree: 31,6 km
 - Fläche: 215 km²



Untersuchungsgebiet



Talsperre Spremberg
(Quelle: Lausitzer Rundschau am 15.08.2022)



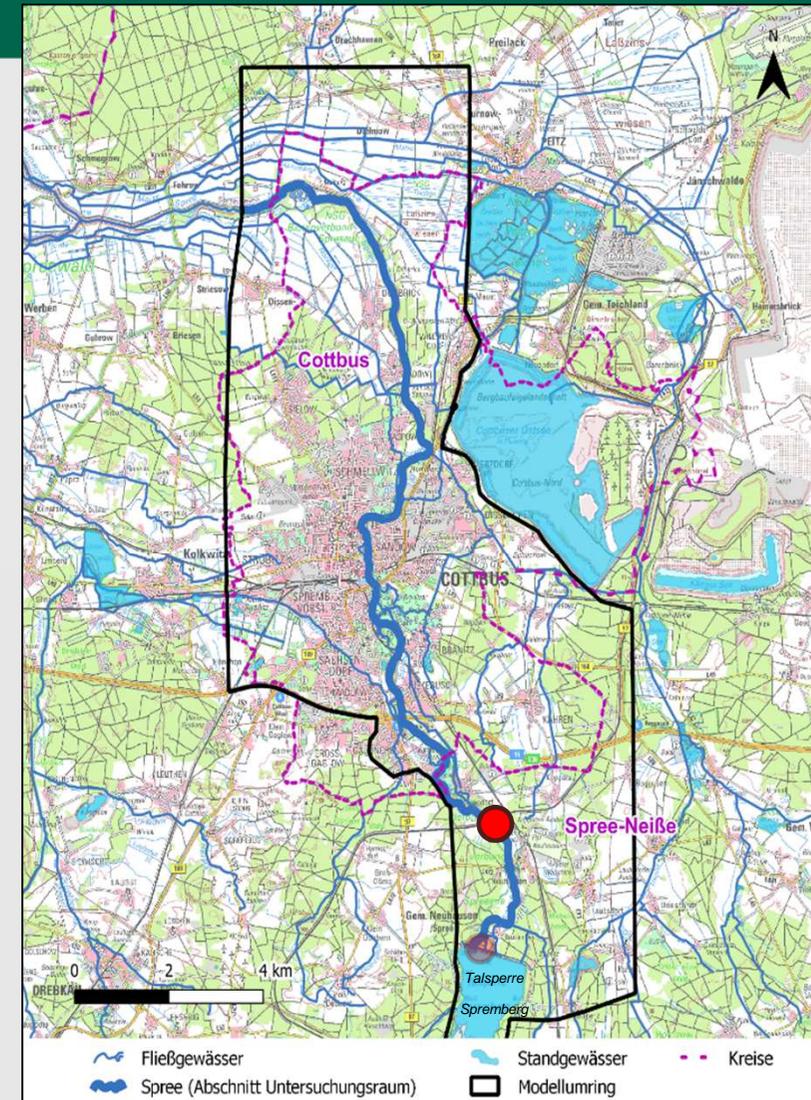
Untersuchungsgebiet



© Clemens T. Kral

27. August 2021 17:45

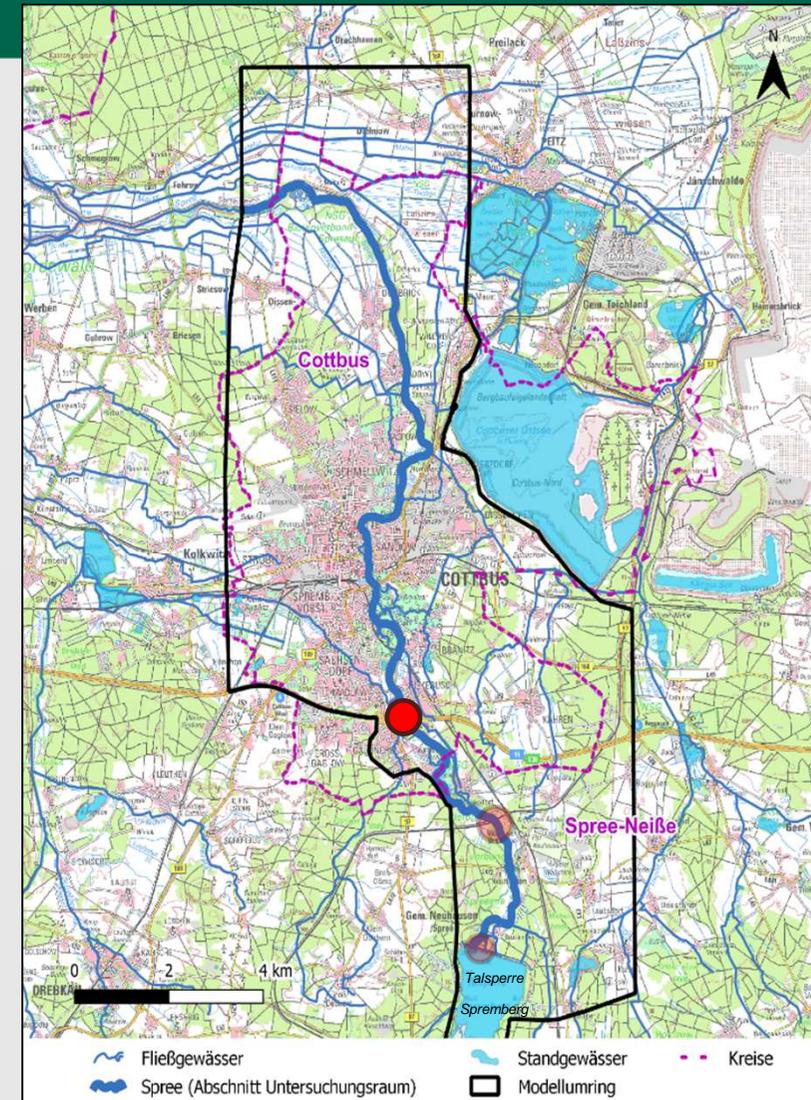
Brücke der Kohleverbindungsbahn über die Spree (T. Kral am 27.08.2021)



Untersuchungsgebiet



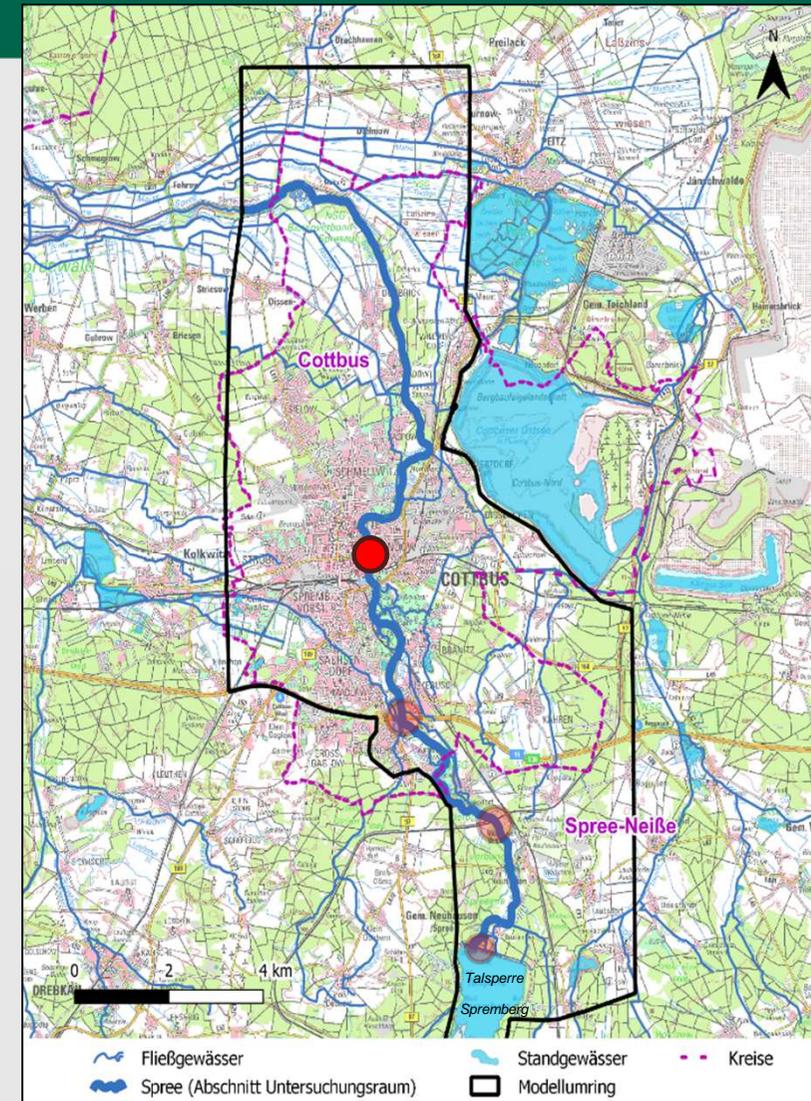
Madlower Wehr und Brücke der A15 über die Spree (aufgenommen am 09.08.2022)



Untersuchungsgebiet



Kleines Spreewehr (aufgenommen am 16.01.2023)

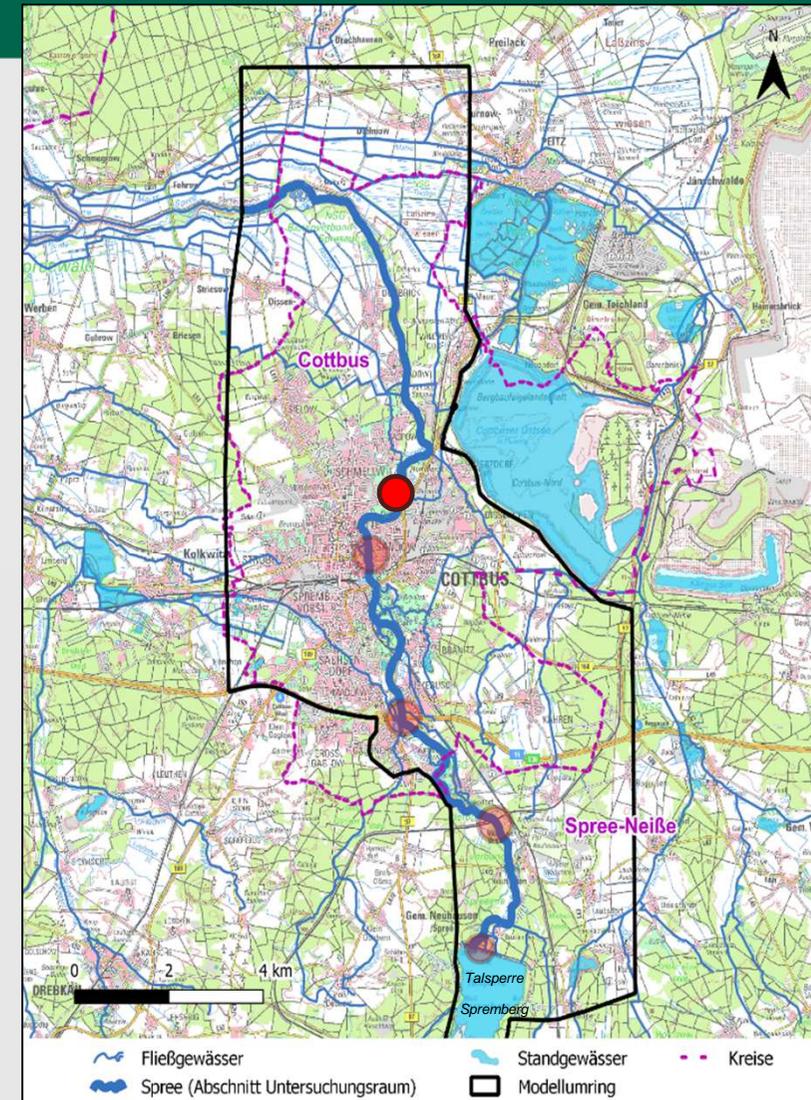


Untersuchungsgebiet



Großes Spreewehr

(Quelle: https://ifu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/0006_Grosses_Spreewehr_FAA.pdf)



Untersuchungsgebiet

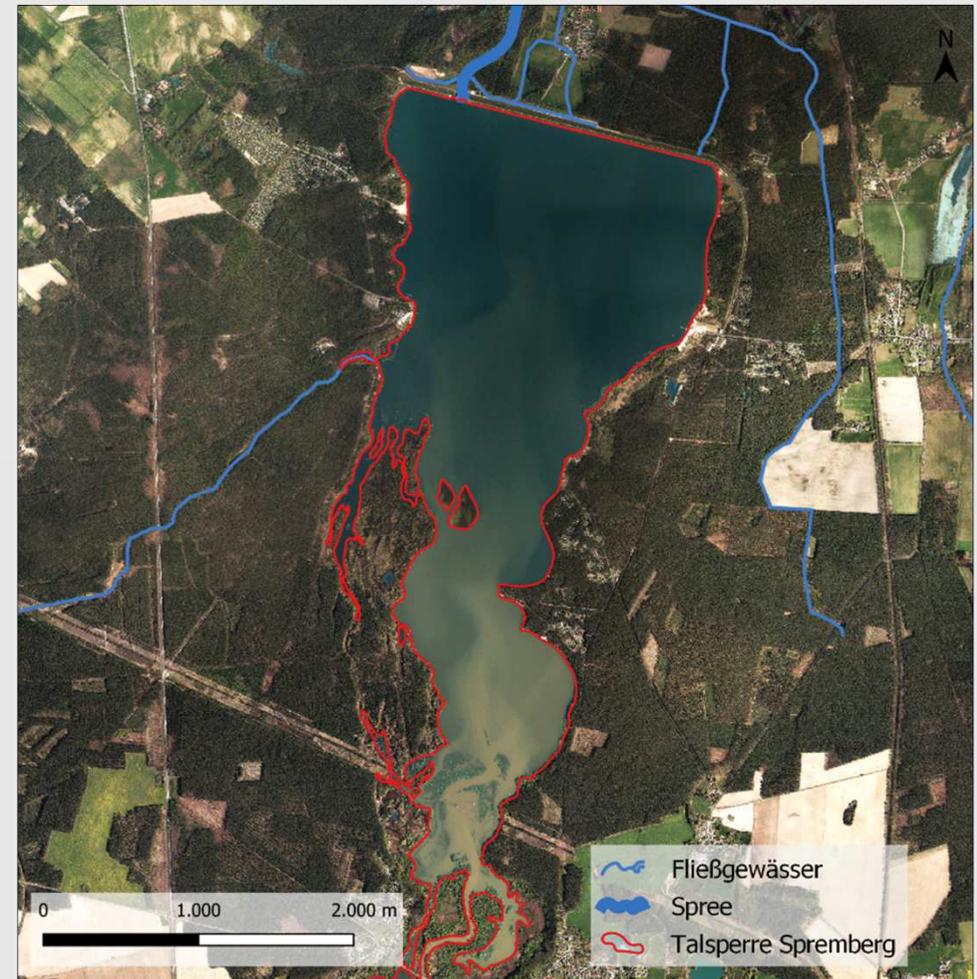


Spreeaue im Maiberger Bogen
(Quelle: g1R)



Talsperre Spremberg

- Staudamm:
 - Länge: 3.700 m
 - Höhe: ca. 12 m
 - Kronenbreite: 5 m
- Nutzung:
 - Hochwasserschutz
 - Niedrigwasseraufhöhung
 - Energieerzeugung
 - Naherholung



Untersuchungsgebiet



Hochwasserentlastungs- und Grundablassbauwerk
(Quelle: LfU Brandenburg)



Untersuchungsgebiet

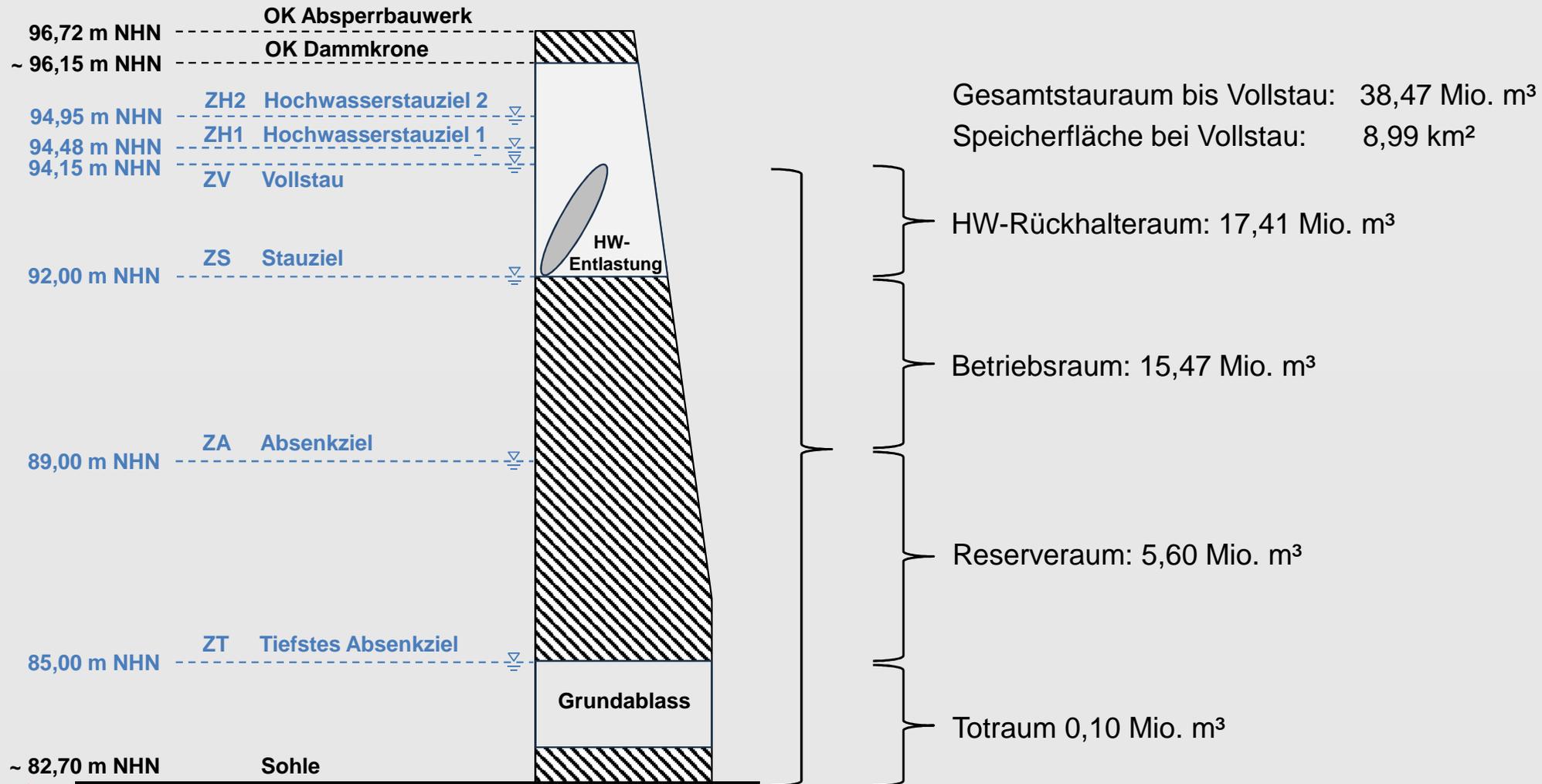


Hochwasserentlastung bei ca. 100 m³/s am 05.06.2013
(Quelle: YouTube – Funke News)

<https://www.youtube.com/watch?v=IP-hQXdZ4Nk>



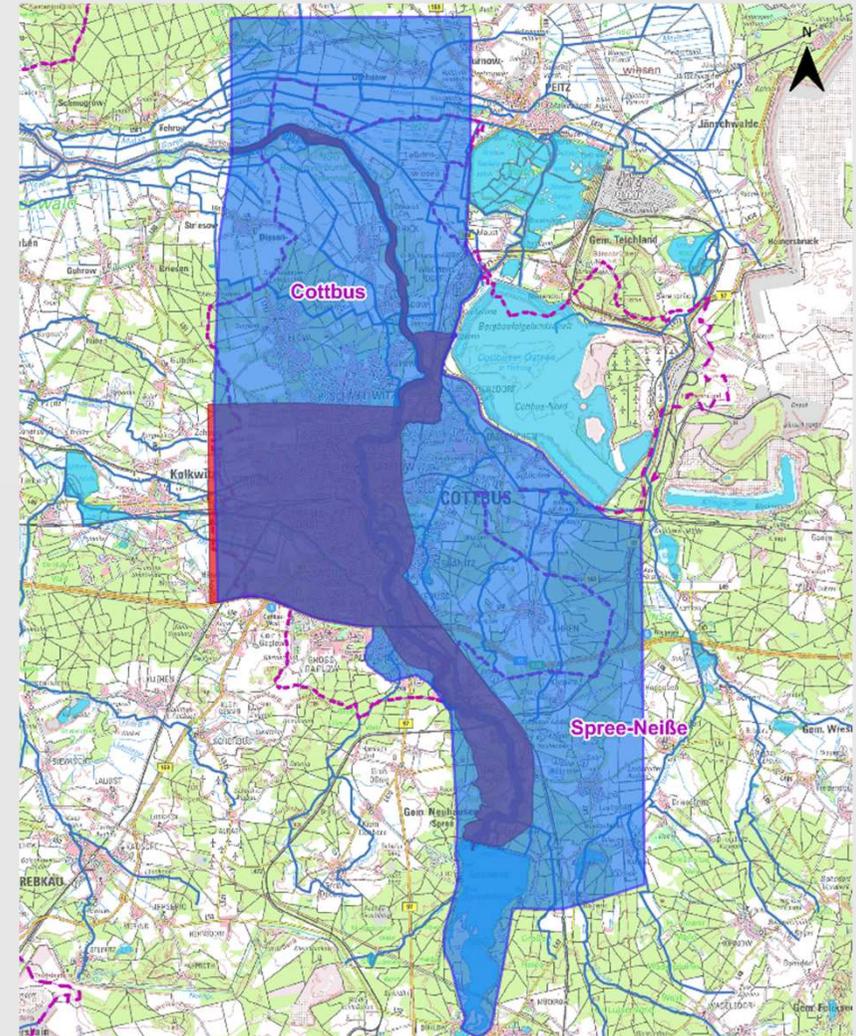
Talsperre Spremberg



Modellierung des Damnbruchs der Talsperre Spremberg

Modellaufbau

- Software: SMS und HydroAS
- Erweiterung eines bestehenden Modells der Spree
 - Fläche: 215 km²
 - Fließgewässer: 44,3 km
 - Knoten: 2,5 Mio.
 - Elemente: 4,5 Mio.



Modellierung des Dammbruchs der Talsperre Spremberg

Modellaufbau

- Software: SMS und HydroAS
- Erweiterung eines bestehenden Modells der Spree
 - Fläche: 215 km²
 - Fließgewässer: 44,3 km
 - Knoten: 2,5 Mio.
 - Elemente: 4,5 Mio.
- Erneuerung der Vorländer



Modell 2014

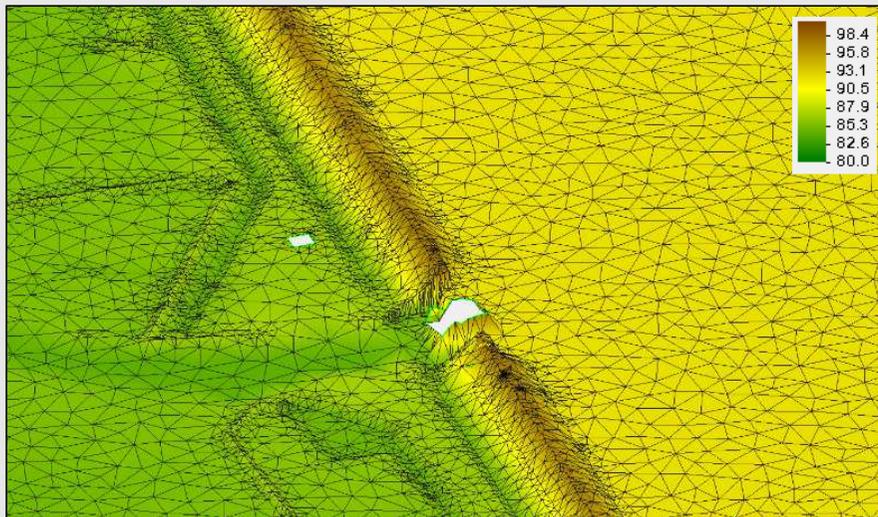


Modell 2023

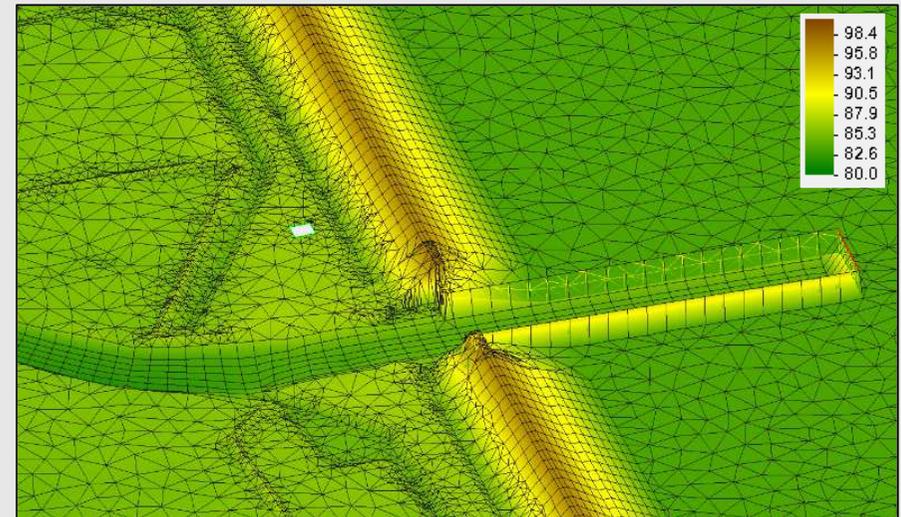
Modellierung des Damnbruchs der Talsperre Spremberg

Modellaufbau

- Software: SMS und HydroAS
- Erweiterung eines bestehenden Modells der Spree
 - Fläche: 215 km²
 - Fließgewässer: 44,3 km
 - Knoten: 2,5 Mio.
 - Elemente: 4,5 Mio.
- Erneuerung der Vorländer



Talsperre nach Vorlandgenerierung aus DGM-Daten

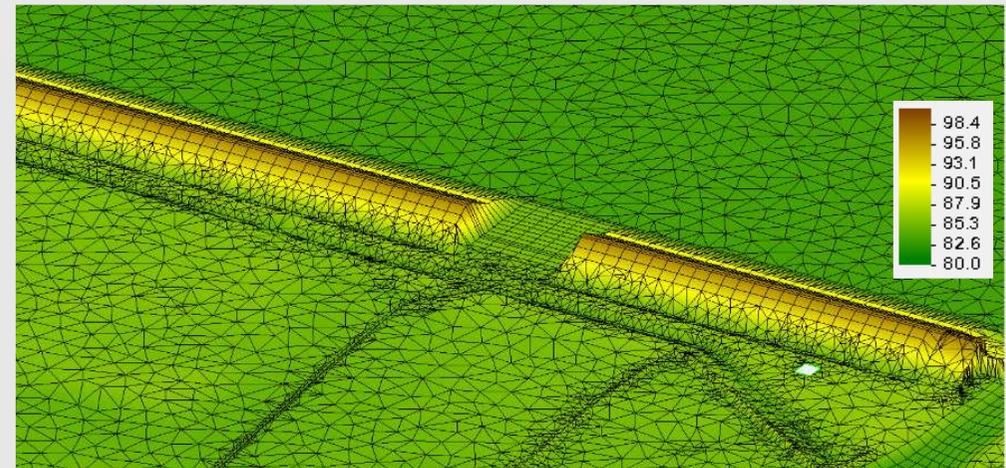


Talsperre nach manueller Nachbearbeitung

Modellierung des Dammbruchs der Talsperre Spremberg

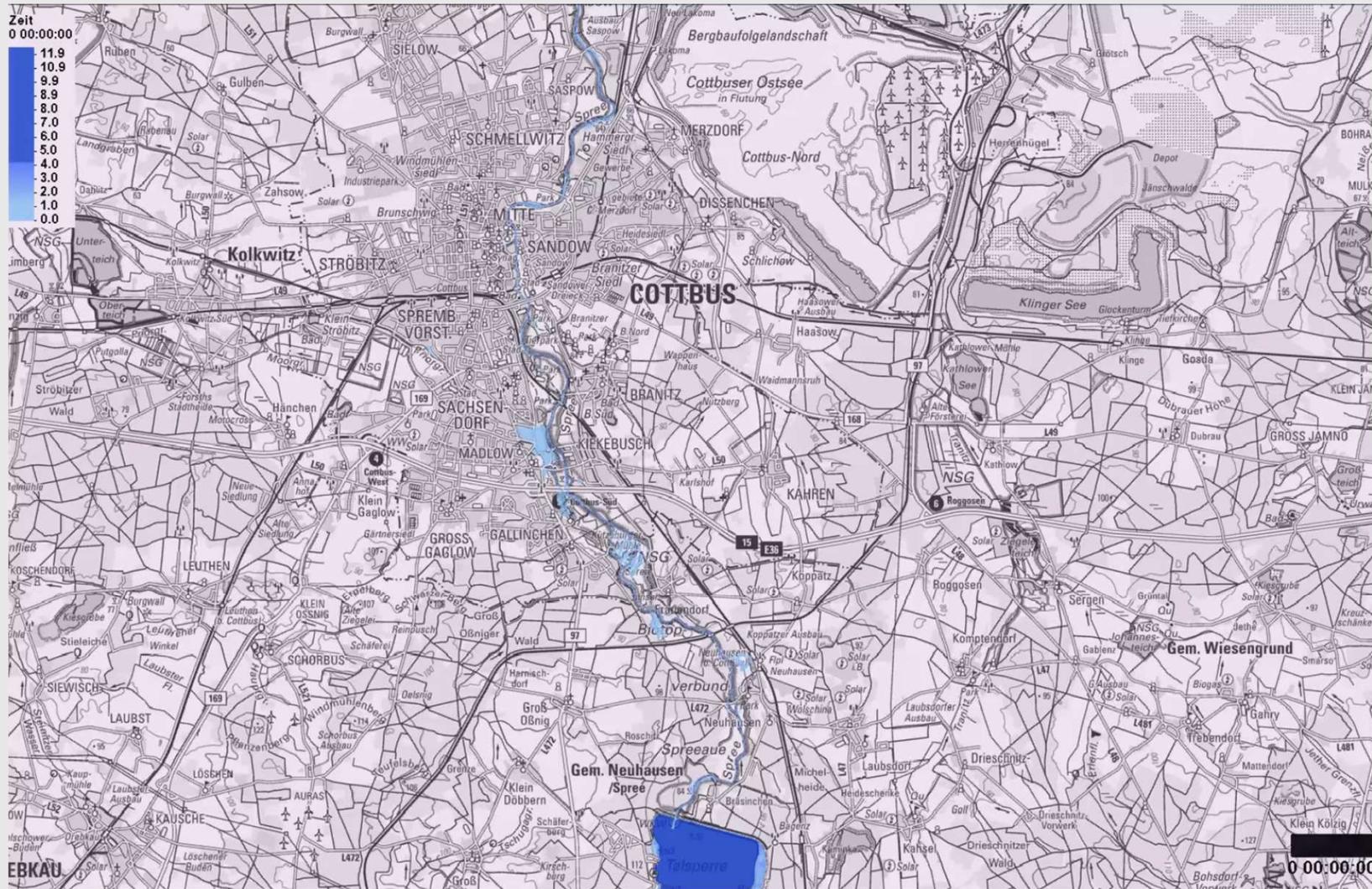
Szenarien

- Szenario 1: *Verhinderung des Überströmens der Talsperre Spremberg*
 - Hohe Zuflüsse in Talsperre Spremberg durch 5b-Wetterlage
 - Anstieg des Beckenpegels auf HW-Stauziel 2 (94,95 m NHN)
 - Maximaler Ablass aus Talsperre: **274 m³/s**
- Szenario 2: *Bruch der Talsperre Spremberg*
 - Beckenpegel für längere Zeit auf 94,95 m NHN
 - Innere Erosion im Dammkörper
 - Einsturz der Dammkrone
 - Breschenbildung (60 m)
 - Stauvolumen der Talsperre: 45,8 Mio. m³



Modellierte Breschenöffnung im Staudamm

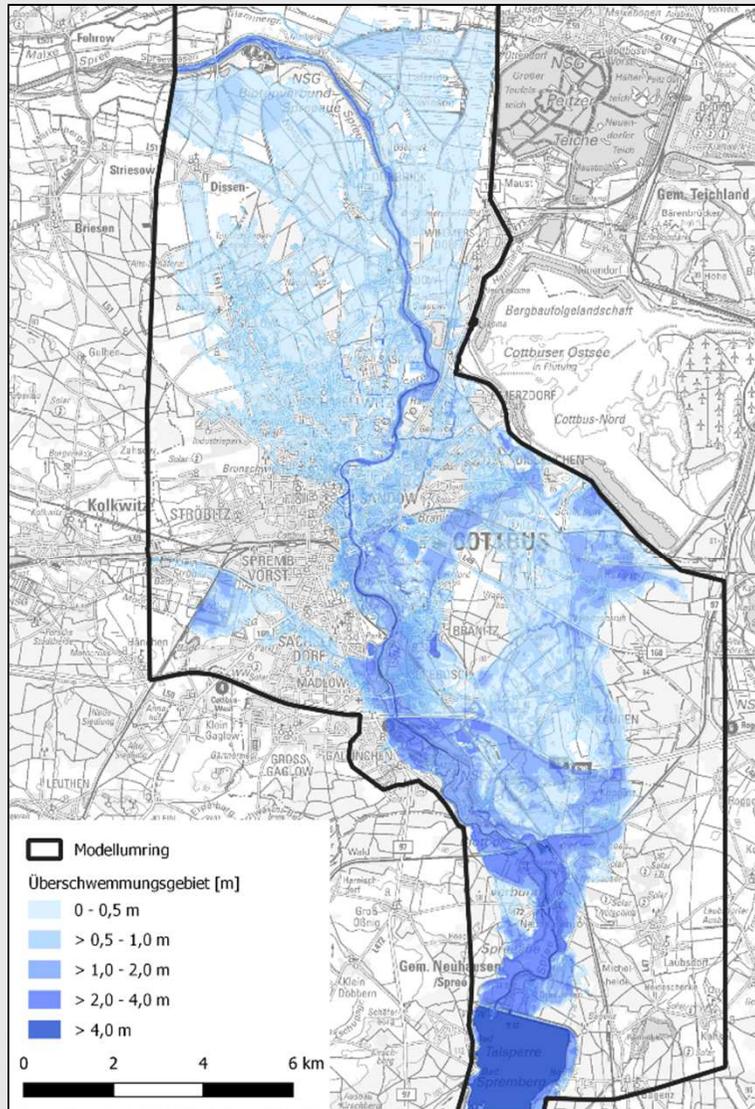
Gefahrenanalyse Szenario 2 – Bruch der Talsperre Spremberg



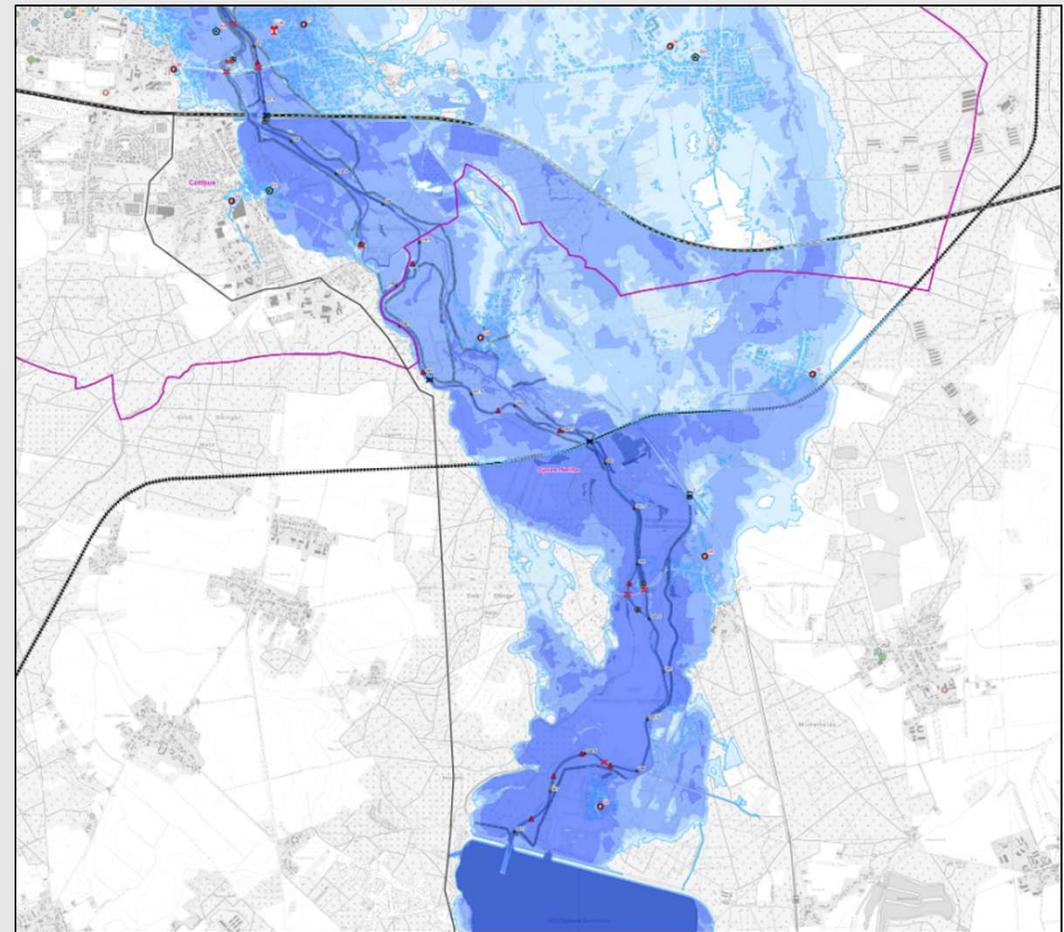
Überschwemmungen
24 Stunden nach
dem Dambruch



Gefahrenanalyse Szenario 2 – Bruch der Talsperre Spremberg

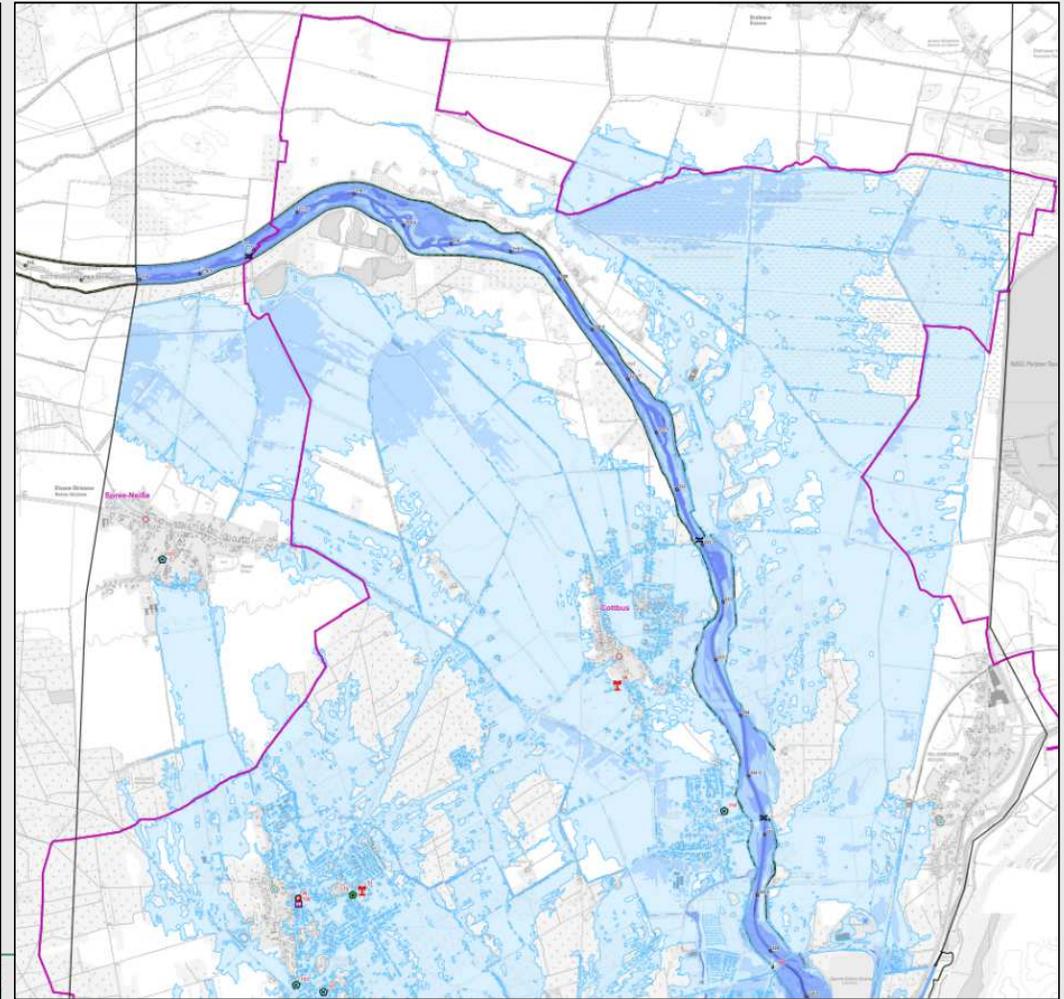
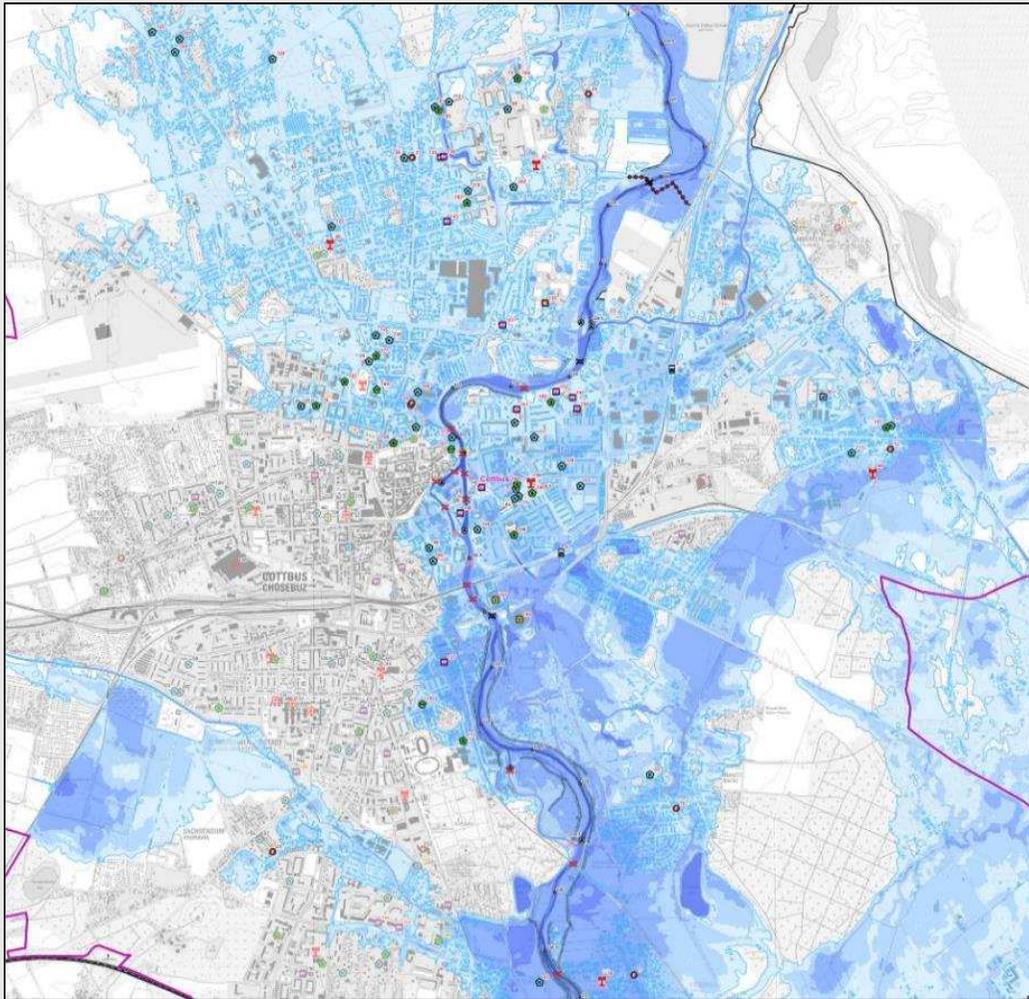


Überschwemmungsgebiete – 92 km²



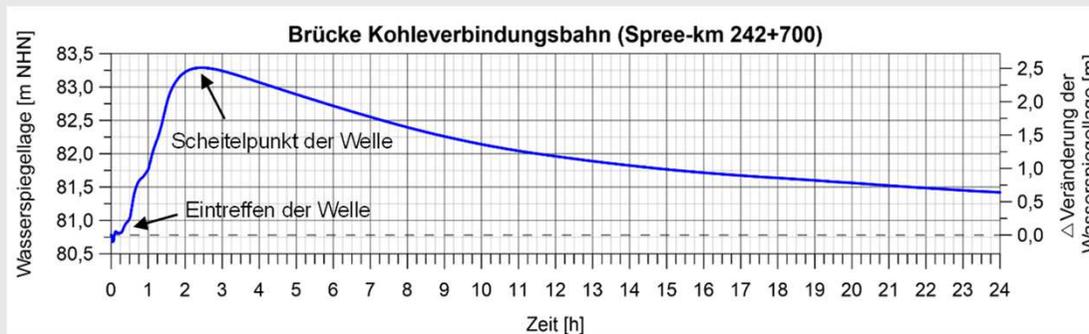
Gefahrenanalyse Szenario 2 – Bruch der Talsperre Spremberg

Überschwemmungsgebiete – 92 km²

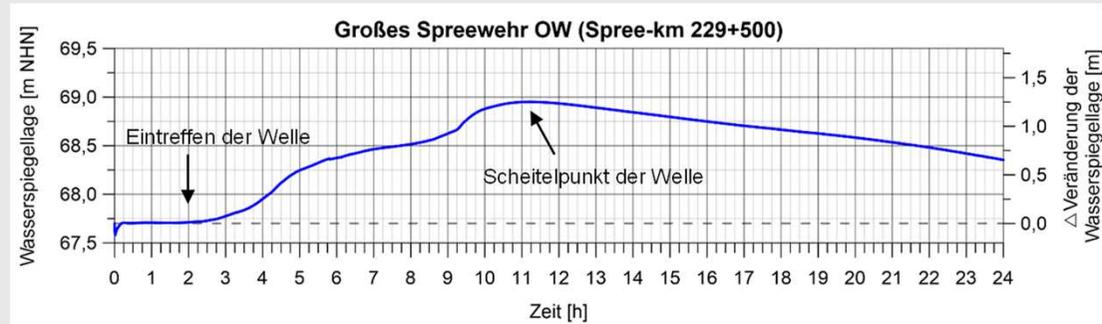


Gefahrenanalyse Szenario 2 – Bruch der Talsperre Spremberg

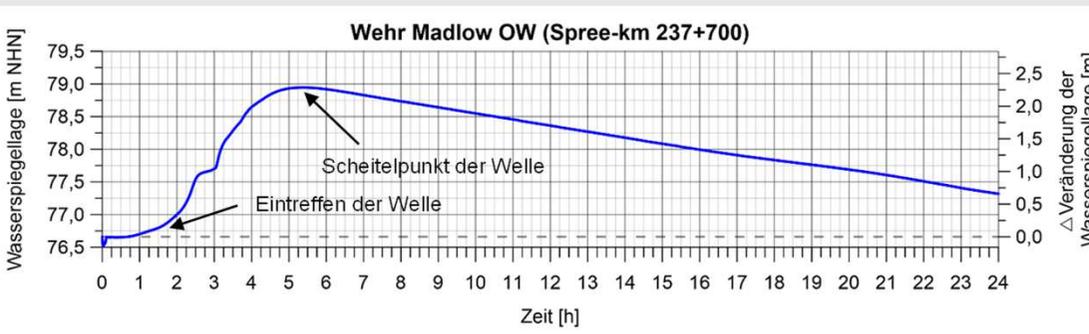
Abflussgeschehen



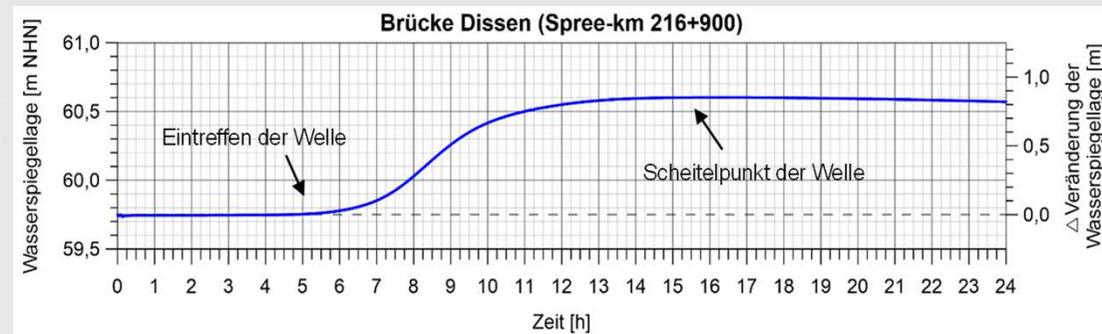
Eintreffen: 0:17 h Scheitelpunkt: 2:25 h



Eintreffen: 2:08 h Scheitelpunkt: 11:04 h



Eintreffen: 0:42 h Scheitelpunkt: 5:19 h



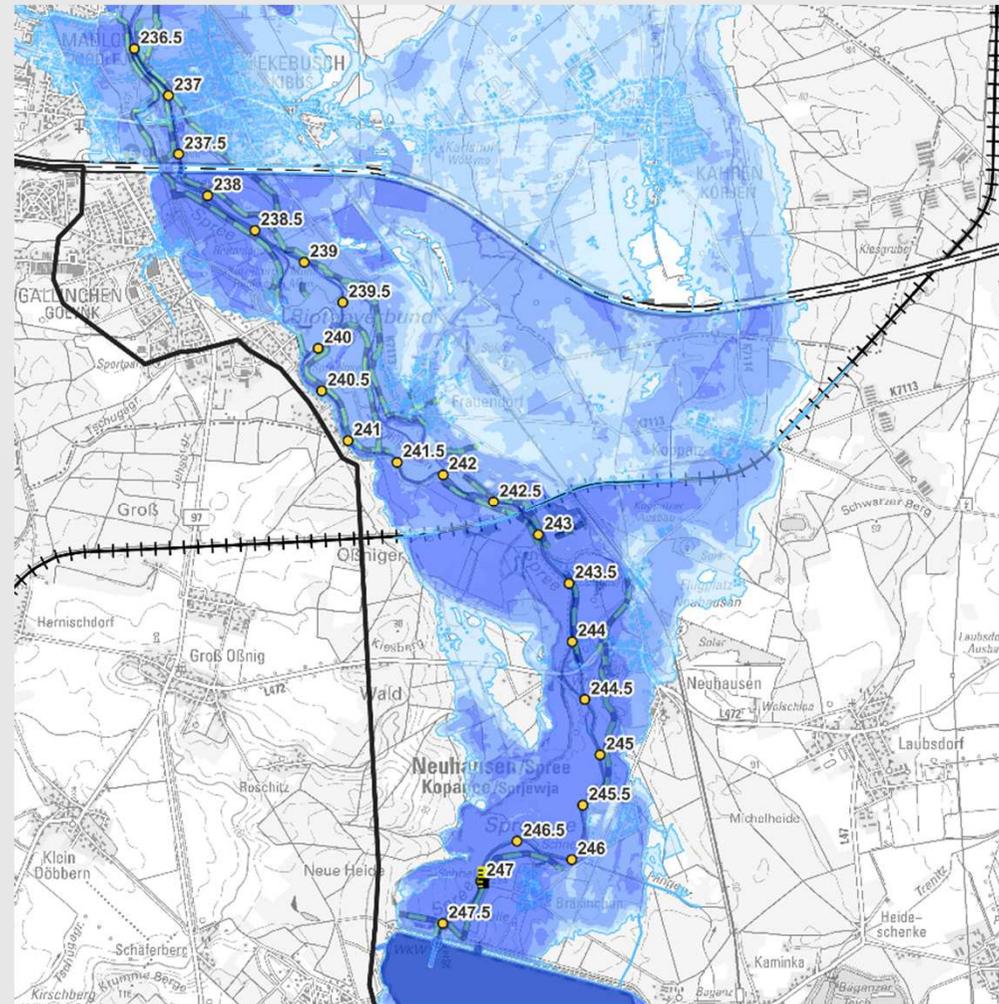
Eintreffen: 5:07 h Scheitelpunkt: 15:58 h



Gefahrenanalyse Szenario 2 – Bruch der Talsperre Spremberg

Abflussgeschehen

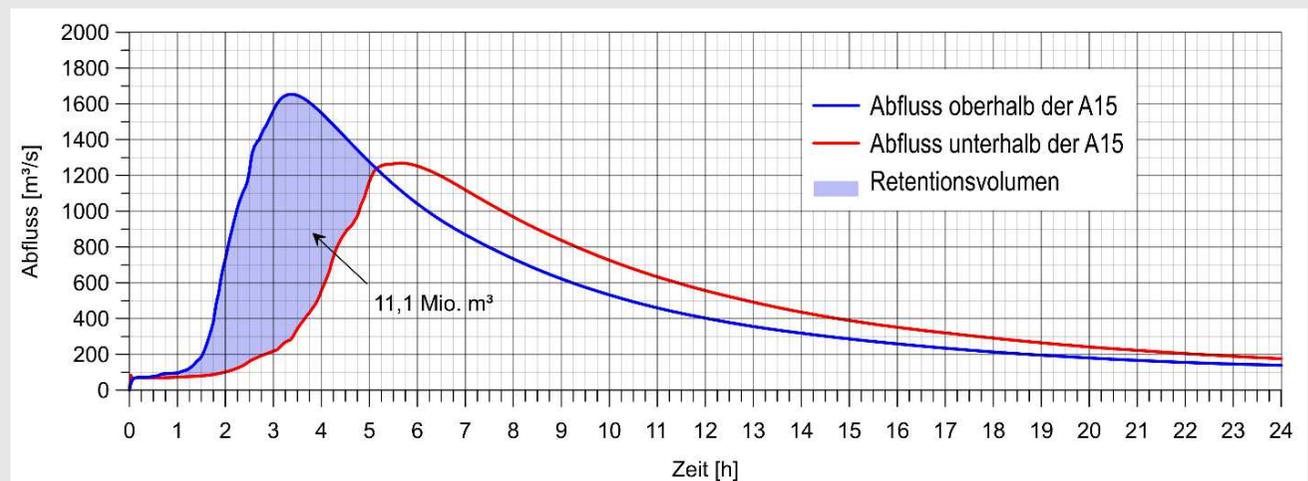
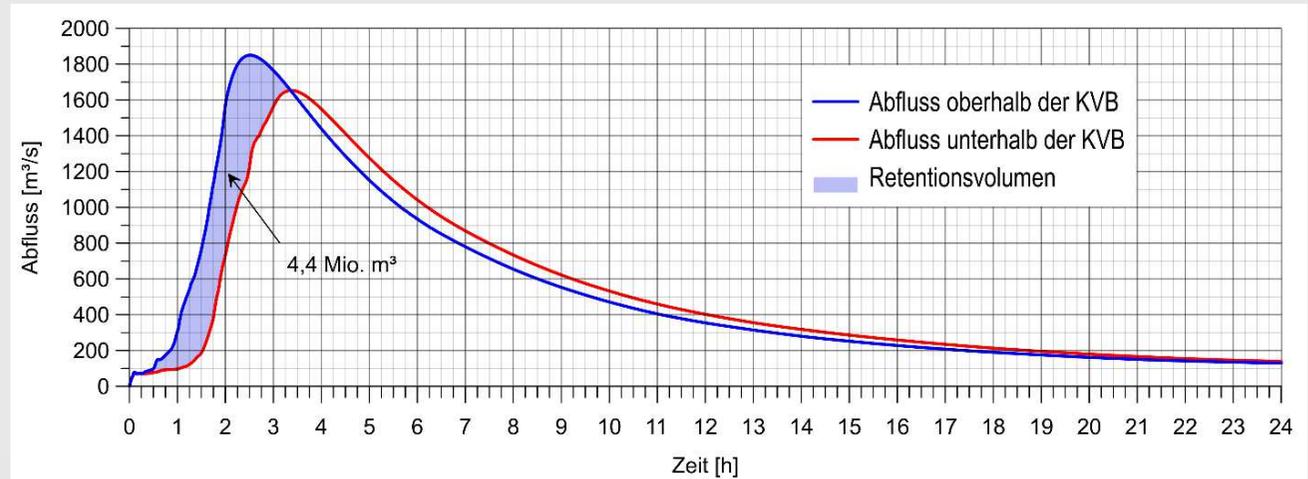
- Retentionswirkung der Kohleverbindungsbahn und Autobahn A15



Gefahrenanalyse Szenario 2 – Bruch der Talsperre Spremberg

Abflussgeschehen

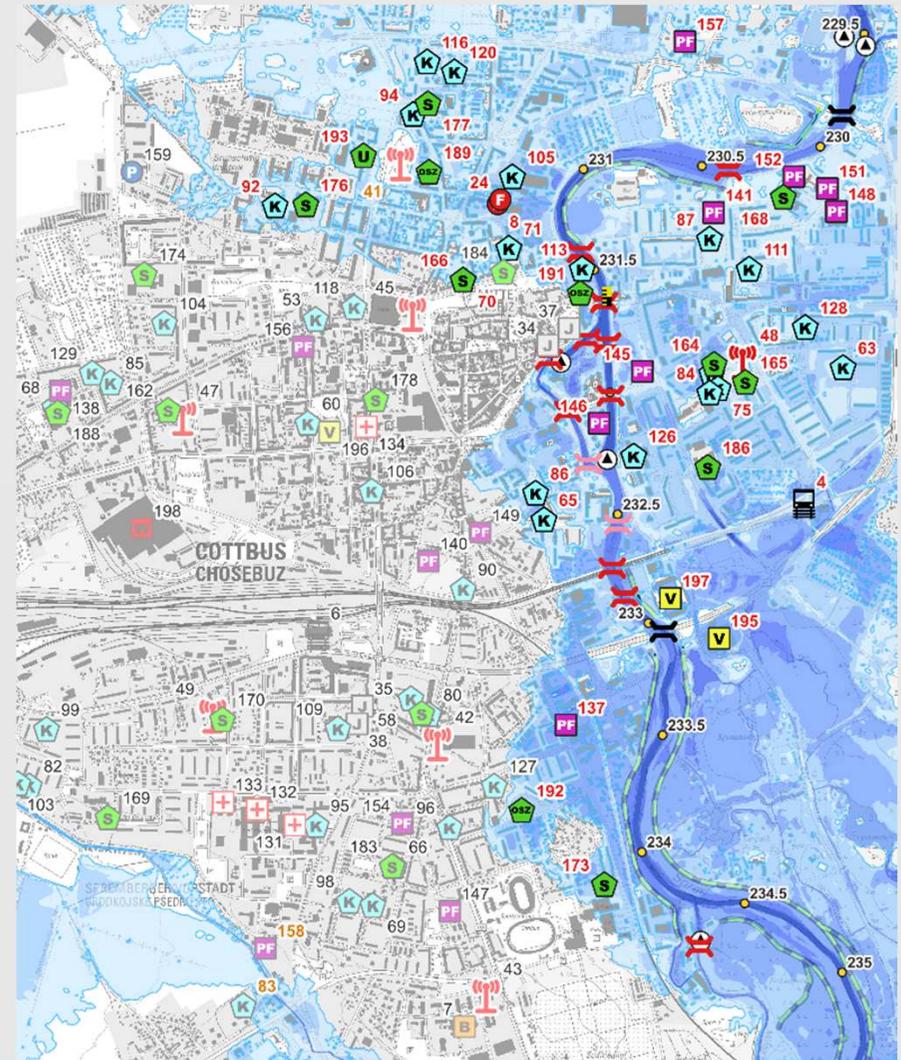
- Retentionswirkung der Kohleverbindungsbahn und Autobahn A15



Gefahrenanalyse Szenario 2 – Bruch der Talsperre Spremberg

Brücken und Kritische Infrastruktur

- 33 Brückenbauwerke
- 199 Einrichtungen der Kritischen Infrastruktur
 - Bahnhöfe (6)
 - Behördenzentrum Cottbus
 - Feuerwehren (26)
 - Justiz-Einrichtungen (5)
 - Katastrophenschutz-Leuchttürme (14)
 - Kindertagesstätten (77)
 - Kläranlage Cottbus (1)
 - Krankenhäuser (4)
 - Pflegeeinrichtungen (24)
 - Polizeirevier Cottbus (1)
 - Schulen (29)
 - Oberstufenzentren (4)
 - Universitätsstandorte (2)
 - Veranstaltungsorte (3)
 - Wirtschaftsstandorte (2)



Gefahrenanalyse Szenario 2 – Bruch der Talsperre Spremberg

Sensitivitätsanalyse

- Variation der
 - Rauheiten im Modell um +/- 10 % bei gleicher Breschenbreite (60m)
 - Breschenbreite um +/- 20 m bei gleicher Rauheit
- Einfluss auf den Zeitpunkt des Eintreffens des Scheitelpunktes der Welle

Zeitpunkt [h:min]	KVB	Madlower Wehr	Kleines Sprewehr	Großes Sprewehr	Brücke Dissen
Szenario 2	2:25	5:19	9:50	11:04	15:58
SenA1 $k_{st} +10\%$	2:21	5:11	9:28	10:38	15:20
SenA2 $k_{st} -10\%$	2:30	5:30	10:14	11:38	16:16
SenA3 Bruch 80 m	2:07	4:48	9:09	10:24	14:36
SenA4 Bruch 40 m	2:54	6:08	11:03	12:15	16:19

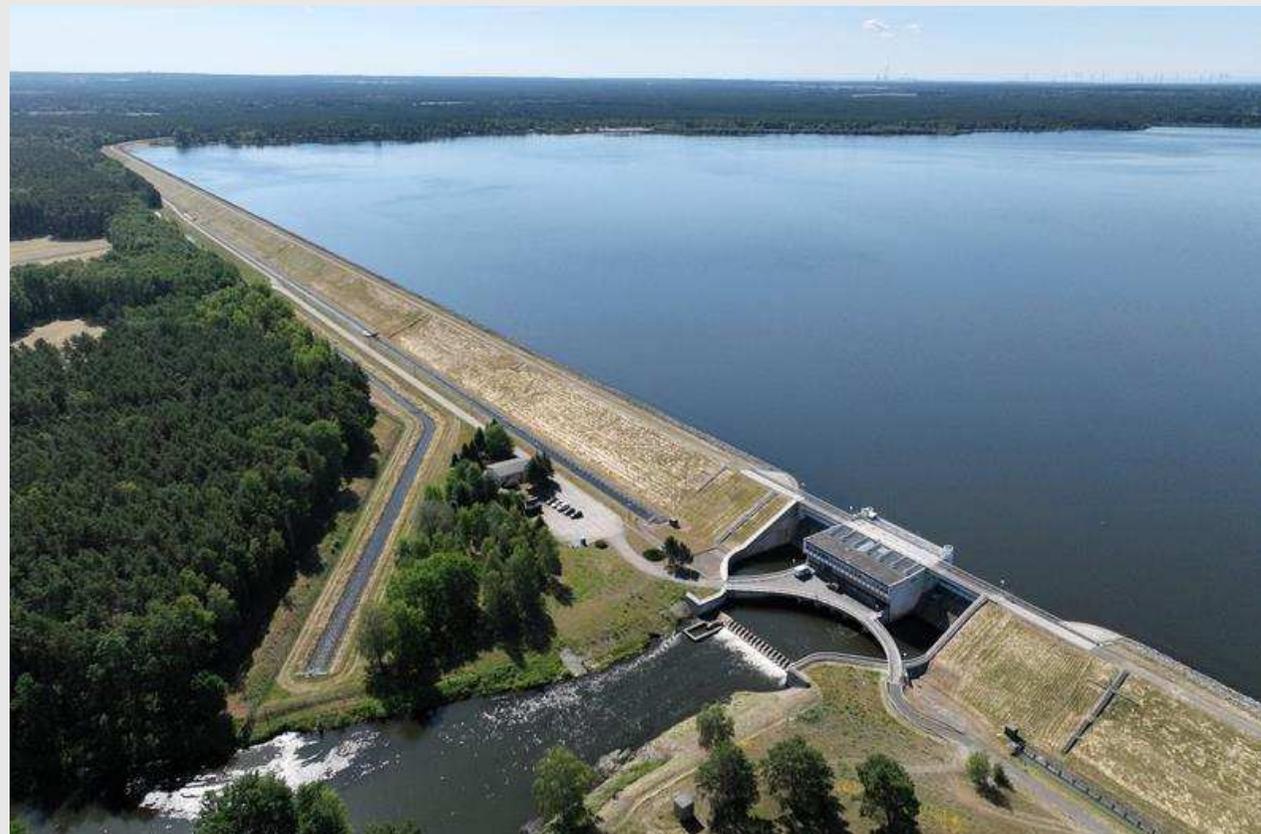
Gefahrenanalyse Szenario 2 – Bruch der Talsperre Spremberg

Kritische Zeitpunkte

(Beginn der Überschwemmungen und Zeitpunkt des maximalen Wasserstandes)

Lfd. Nr.	Betroffenheit	Bezeichnung der Kritischen Infrastruktur	Beginn der Überschwemmung [h:min]	Maximaler Wasserstand [h:min]
32	direkt	Gerätehaus Bräsinchen	0:04	0:34
22	direkt	Freiwillige Feuerwehr Neuhausen	0:38	1:58
3	direkt	Bahnhof Neuhausen	0:52	2:02
14	direkt	Freiwillige Feuerwehr Frauendorf	1:39	2:33
18	direkt	Freiwillige Feuerwehr Koppatz	1:44	2:23
91	direkt	Kita "Am Storchennest"	2:42	4:45
17	direkt	Freiwillige Feuerwehr Kiekebusch	3:20	5:43
39	direkt	Gasthaus „Zur Spreeperle“	3:29	5:42
62	direkt	Evangelische Kita Bodelschwingh	3:38	5:28
101	direkt	Kita "Grashüpfer"	3:50	4:45
158	indirekt	Wohnanlage "Haus Wiesenblick"	4:00	-
16	direkt	Freiwillige Feuerwehr Kahren	4:05	4:46
20	direkt	Freiwillige Feuerwehr Madlow	4:12	5:07
113	direkt	Kita "Reggiohaus-Emilia"	4:12	9:21

Ihre Fragen



Staudamm und Hochwasserentlastungsbauwerk der Talsperre Spremberg (Quelle: Lausitzer Rundschau, 29.08.2022)

