

Wirkung und Folgen der geplanten HW-Schutzkonzepte SRK und Międzyodrze an der Grenzoder

Dr. Ingo Schnauder
Dr. Christoph Gerstgraser
M. Sc. Bartosz Domagalski

Fachtagung Naturverträglicher Hochwasserschutz an der Oder
Słubice, 20.06.2018

An der Pastoa 13 · 03042 Cottbus · Tel 03 55/4 83 89-0 · info@gerstgraser.de · www.gerstgraser.de

Auftraggeber und Projektpartner

Auftraggeber

Deutscher Naturschutzring (DNR) e.V.
Dachverband der deutschen Natur-,
Tier- und Umweltschutzorganisationen (DNR)
Marienstr.19/20
10117 Berlin



Förderung

Deutsche Bundesstiftung Umwelt
An der Bornau 2
49090 Osnabrück



Projektgruppe

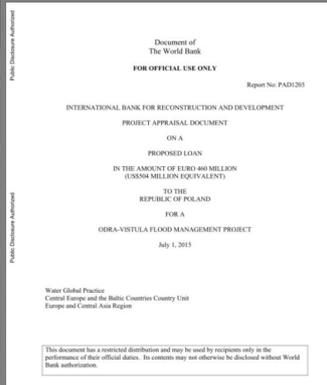


Aufgabenstellung: Prüfung der beiden HW-Schutzkonzepte

Ausbau des Zwischenoderlandes Międzyodrze zum gesteuerten Flupolder

in Odra-Vistula Flood Management Project. International Bank für Reconstruction and Development.

Report No: PAD1203 (Juli 2015)



Stromregelungskonzeption SRK (Buhneninstandsetzung / -ausbau)

27.04.2015 deutsch-polnisches HW-Schutzabkommen zur Grenzoder, Konzeption für den Einsatz von Eisbrechern

Untersuchungen der BAW Karlsruhe im Auftrag der WSA Eberswalde (Mai 2014)



Międzyodrze

MOZ, Michael Dietrich / 02.12.2015, 06:10 Uhr

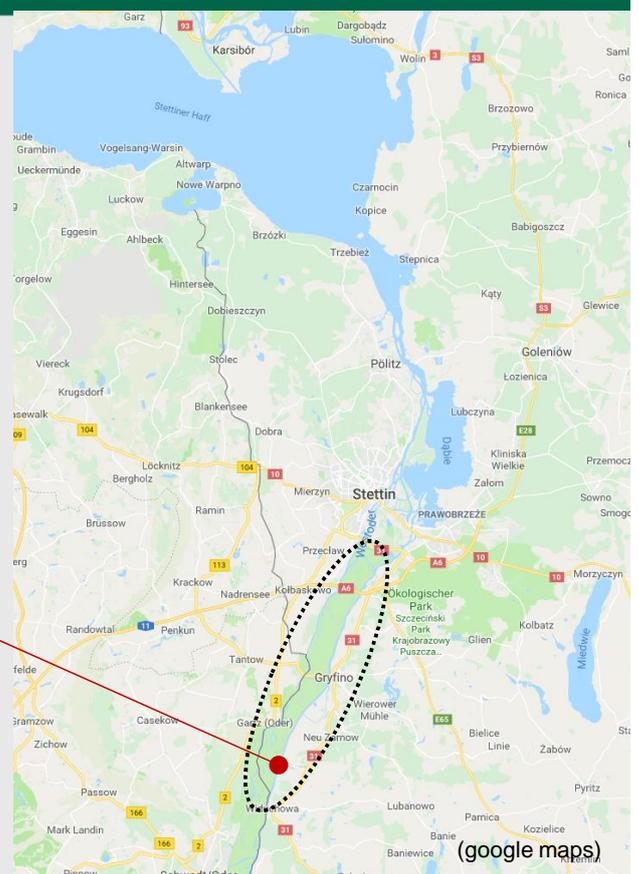
Besorgnis über Pläne im Zwischenoderland



Naturschutzgebiet. Die ehemaligen Polder im polnischen Teil des unteren Oderaltals sind seit 1945 ungenutzt. © Foto: Oliver Voigt.

Länge: 30 km
 Breite: 2,5 km
 Höhenlage: 0,3 – 0,5 m ü NHN

Fläche: 5.427 ha
 Volumen: 54 Mio m³
 (5,4 % der Angabe im PAD)



(google maps)



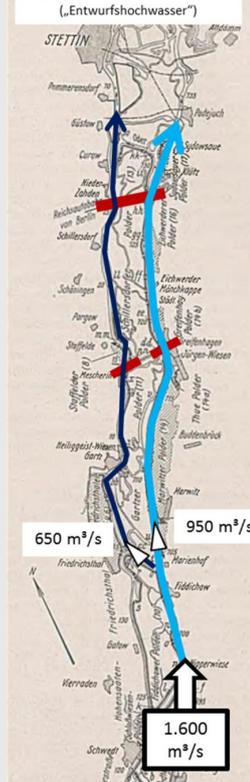
Historische Nutzung Międzyodrze



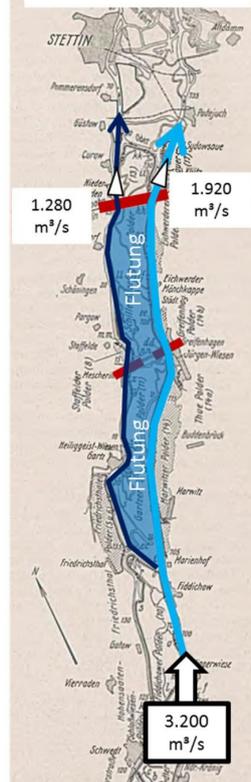
(Foto: panoramio / google earth)

- ▶ Landwirtschaftliche Nutzbarmachung durch Schleusen und niedrige Trenndeiche
- ▶ Schutz vor kleineren Sommerhochwassern bis maximal 1.600 m³/s
- ▶ Ausführung bis 1930
Nutzung nach Kriegsende 1945 eingestellt
- ▶ Wasserbauliche Infrastruktur teilweise noch vorhanden

b) Sommerhochwasser („Entwurfshochwasser“)



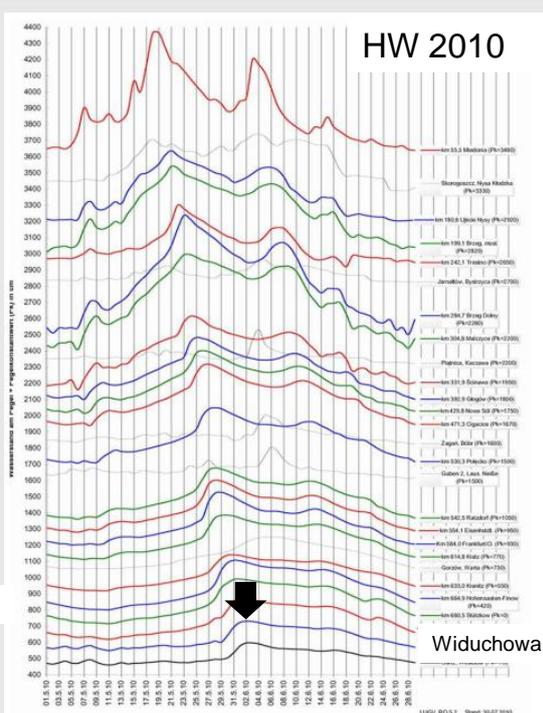
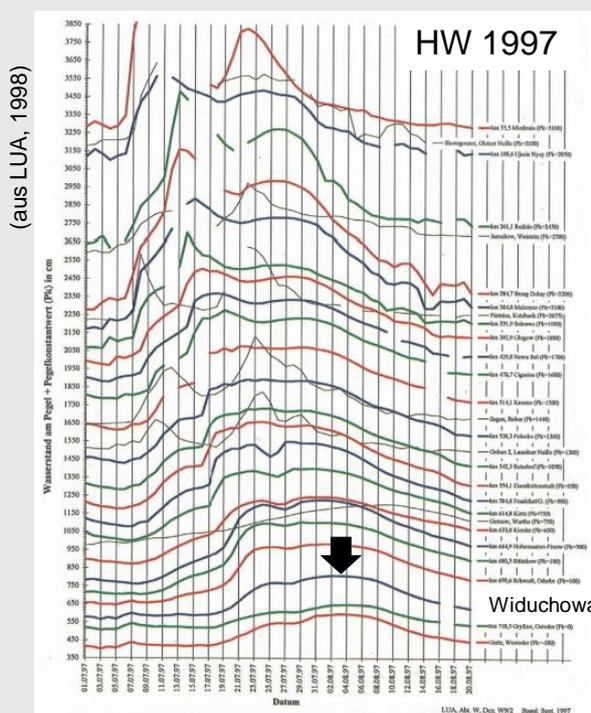
c) Höchstes Hochwasser



(mod. aus Kieseritzky, 1938)



Randbedingungen: Hochwasserverlauf bis Szczecin

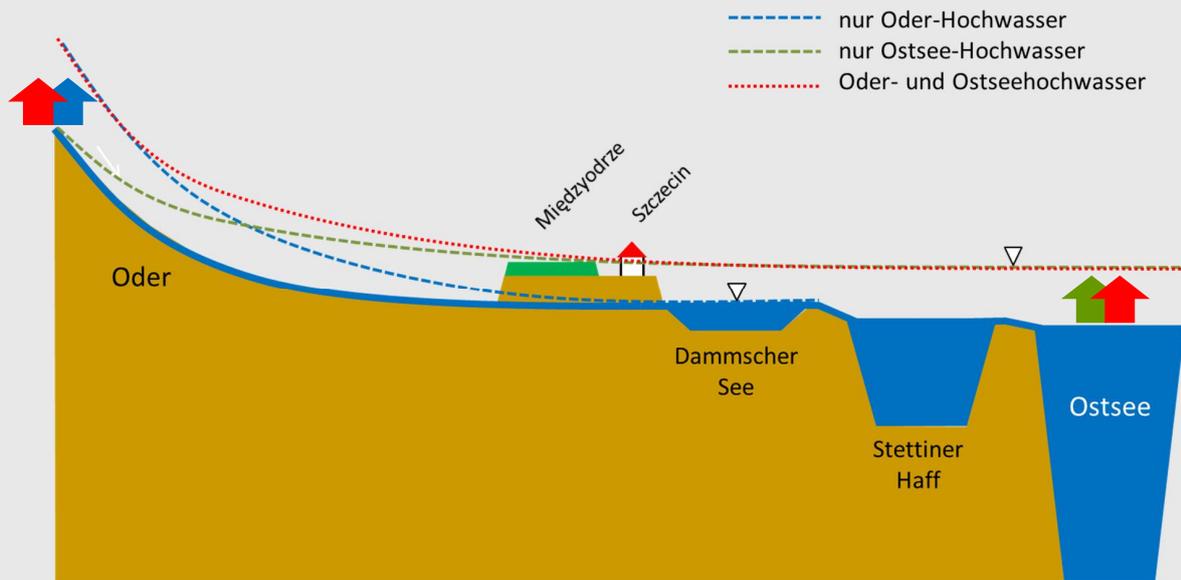


Abflachung vom Oberlauf (Miedonia) bis nach Widuchowa

- ▶ Nur sehr große Poldervolumen können einen Schutz für Szczecin bieten



Randbedingung: Wasserspiegellagen um Międzyodrze



- ▶ Rückstaugeprägt
- ▶ Abhängigkeit der Wasserspiegellage von Ostsee / Haff
- ▶ Oderhochwasser allein führen nur zu geringem Anstieg



Abschätzung der Wirkung eines gesteuerten Flutpolders

Annahmen und Vereinfachungen

- ▶ Berechnung mit den Daten der HW 1997 und 2010
- ▶ Flutung über Widuchowa (Abfluss-Wasserstands-Beziehung)
- ▶ Polder wirkt ohne Rückbeeinflussung auf die Wasserstands-Abfluss-Beziehung
- ▶ Die drei Teilflächen des Polders wurden als ein Volumen zusammengefasst
- ▶ Ideale Steuerung (Ganglinie bekannt, keine Verluste)



(BING maps)

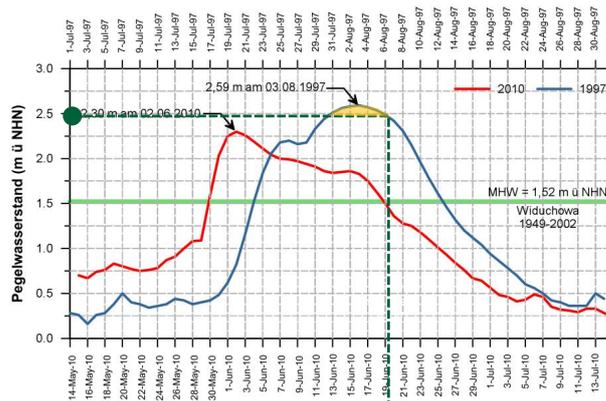


Vorgehensweise Polderabschätzung

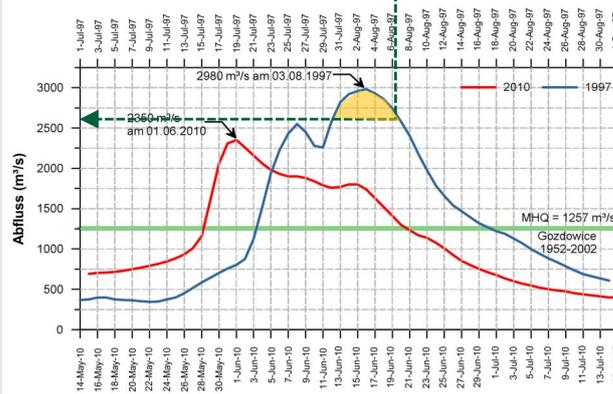
Iterative Berechnung über Wasserstand und Abfluss in Widuchowa

- Abschlags-Wasserstand H_x annehmen
- Abfluss Q_x in den Polder
- Abschlagsvolumen V_x aus der Flutungsdauer
- Vergleich $V_x = V_{ist}$
- Anpassung Abschlagswasserstand bis $V_x = V_{ist}$

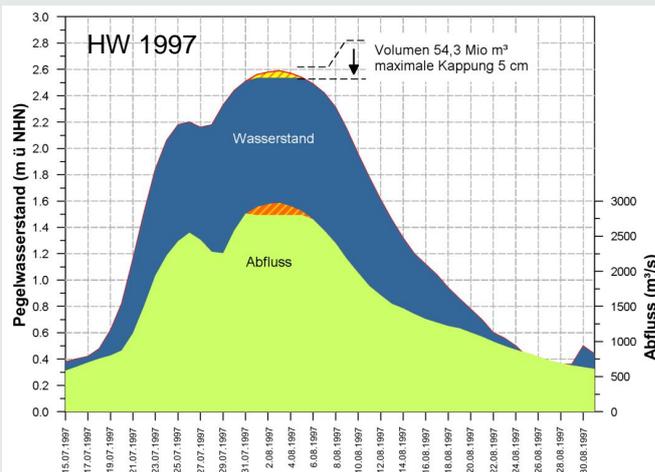
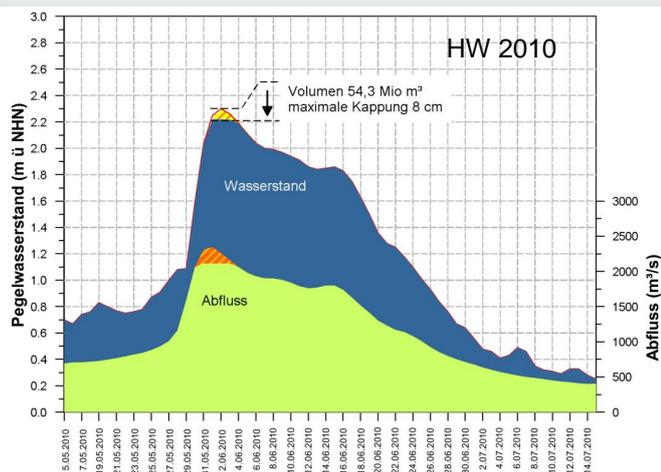
Wasser stand



Abfluss



Wirkung eines gesteuerten Flutpolders Międzyodrze



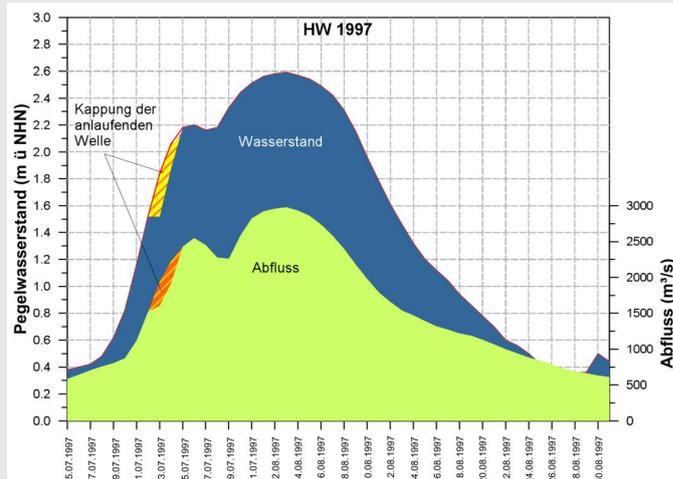
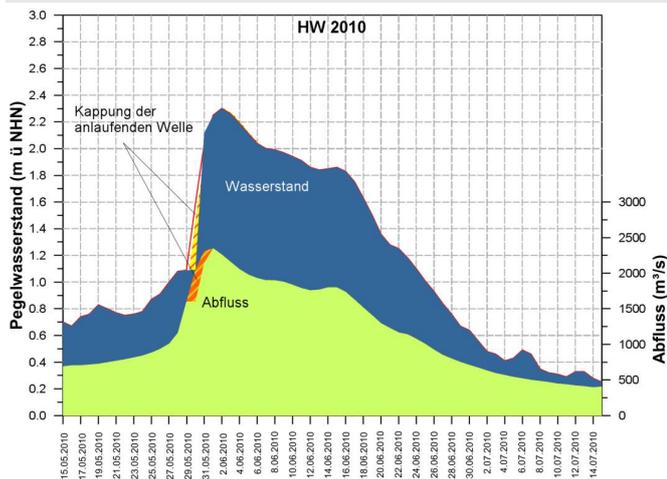
- Scheitelreduktion in Widuchowa bei idealem Betrieb:

maximal 8 cm (HW 2010)
maximal 5 cm (HW 1997)

- Unter realen Bedingungen und für Szczecin ist die Wirkung geringer
- Trenndeiche müssen auf bis zu 2.700 m³/s ausgelegt werden
Kronenhöhe bei 3,1 m ü NHN → Deichhöhe bis 3,0 m über Gelände



Wirkung eines gesteuerten Flutpolders Międzyodrze



- ▶ Wirkung des historischen Ausbaus (Flutung ab 1.600 m³/s) auf den HW-Scheitel

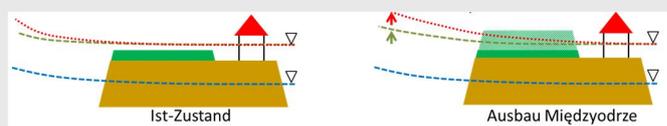
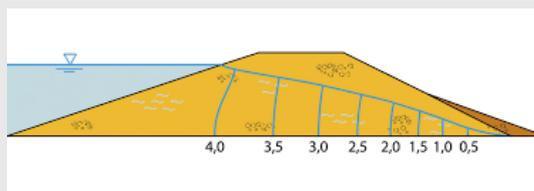
0 cm (HW 2010)
0 cm (HW 1997)

- ▶ Międzyodrze bereits vor Eintreffen des HW-Scheitels geflutet



Weitere Folgen eines Trenndeichausbaus

- ▶ Erhöhung und Dichtung der Trenndeiche, die 2 m Druckhöhe aushalten müssen
- ▶ Hochwasser steigt bis zur Polderflutung schneller an
- ▶ Erhöhte Eisfracht in West- und Ostoder und damit Erhöhung der Staugefahr an Brücken
- ▶ Sicherung der Trenndeiche vor Erosion bei Eisgang erforderlich
- ▶ Verlust einer natürlichen Überflutungsdynamik und Retention, die bereits heute zum Hochwasserschutz beiträgt
- ▶ Schutz vor mittleren Hochwassern, nicht vor extremen Ereignissen...



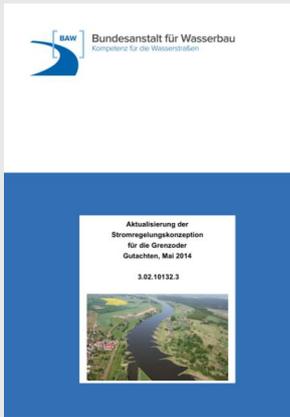
(aus Hentschel und Höger, 2014)

(aus Schuh, 2011
Foto: Simon IKSE 2005)



Stromregelungskonzeption (SRK): Hintergrund

(SRK, 2014)

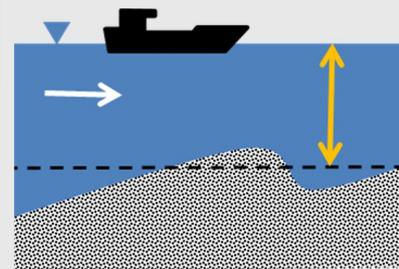


[SRK, S. I]

- Dabei orientieren sich die anzustrebenden Wassertiefen an den Erfordernissen des **Eisbrechereinsatzes** und sind möglichst zuverlässig zu gewährleisten. Unter Berücksichtigung der natürlichen hydrologischen Verhältnisse soll eine Wassertiefe von **1,80 m** mit einer mittleren jährlichen Überschreitungswahrscheinlichkeit von mindestens **80 %** des Jahres oberhalb und mindestens **90 %** des Jahres unterhalb der Warthemündung angestrebt werden.



Foto: WSA Eberswalde, http://www.wsa-eberswalde.de/wir_ueber_uns/technik_wasserfahrzeuge



mittlere Wassertiefe
1,8 m

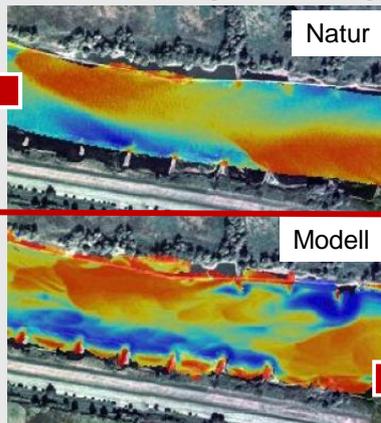


Modellsystem der BAW

[SRK, Bild 5-1, 5-29]



[SRK, Bild 5-30]



Physikal. Labormodell

- ▶ Grundlage für empirische Daten zum Sedimenttransport (Fracht)
- ▶ Abgleich mit Naturmessungen

Naturdaten

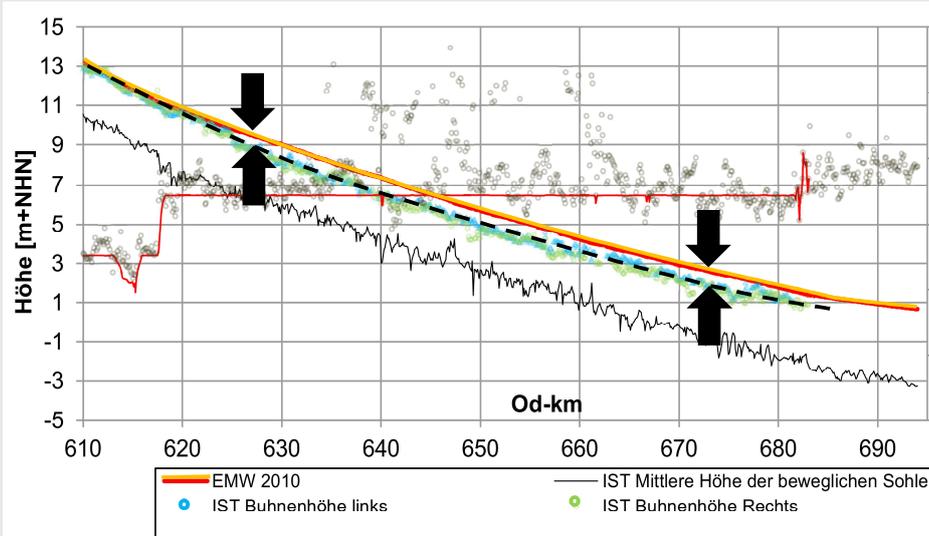
- ▶ episodische Peilungen
- ▶ vereinzelt Geschiebemessungen

Hydronumerisches Modell 1D-FTM

- ▶ instationäre Modellierung
- ▶ Strömung und Sedimenttransport
- ▶ lange Zeitreihen (40 Jahre)



Vorzugsvariante SRK-V5: Bühnenhöhe



(mod. SRK, Bild 3-8)

EMW₂₀₁₀

Entwurfsmittelwasserstand auf Grundlage der Daten 1981-2010:
300 m³/s oberhalb
500 m³/s unterhalb der Warthe

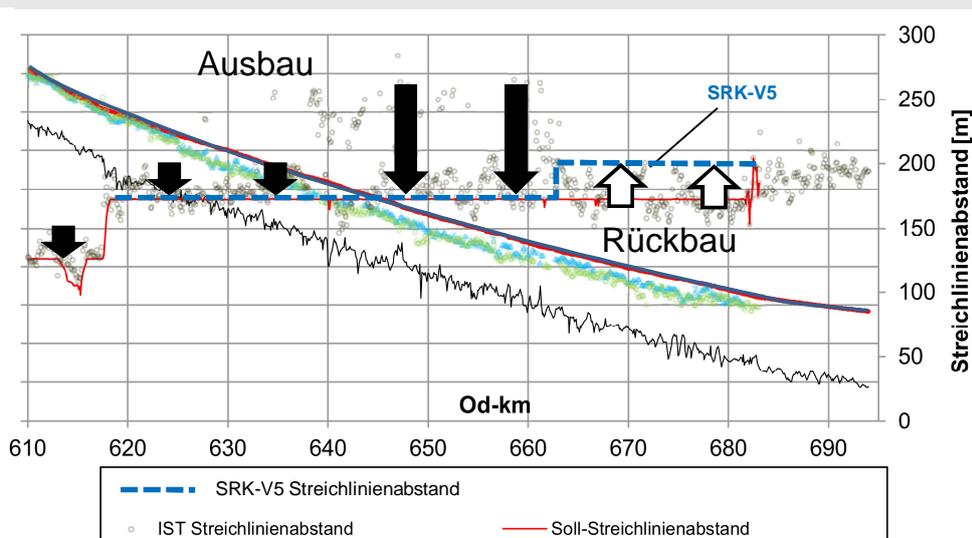
540-618
 618-625
 625-682

Erhöhung der Bühnen auf EMW₂₀₁₀
 Erhöhung der Bühnen auf EMW₂₀₁₀ minus 0,5 m
 Erhöhung der Bühnen auf EMW₂₀₁₀ minus 0,5 m

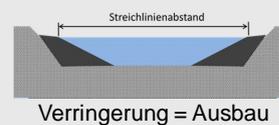
► entspricht einer Bühnen-Instandsetzung



Vorzugsvariante SRK-V5: Bühnenlänge



(mod. SRK, Bild 3-8)



585-618

Verringerung der Streichlinien auf 126 m und Abflachung der Bühnenköpfe auf 1:10

618-662

Verringerung der Streichlinien auf 172 m, d. h. um bis zu 100 m

► entspricht einem Bühnenausbau

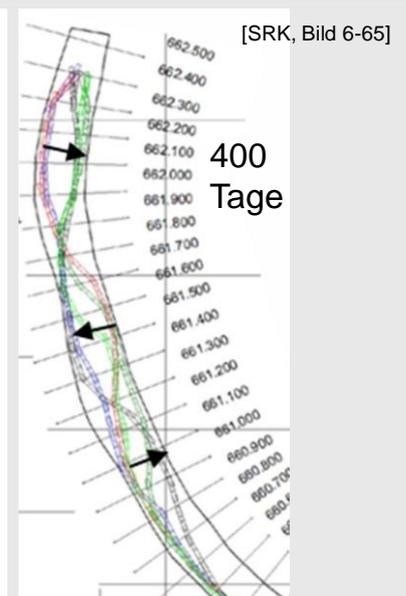
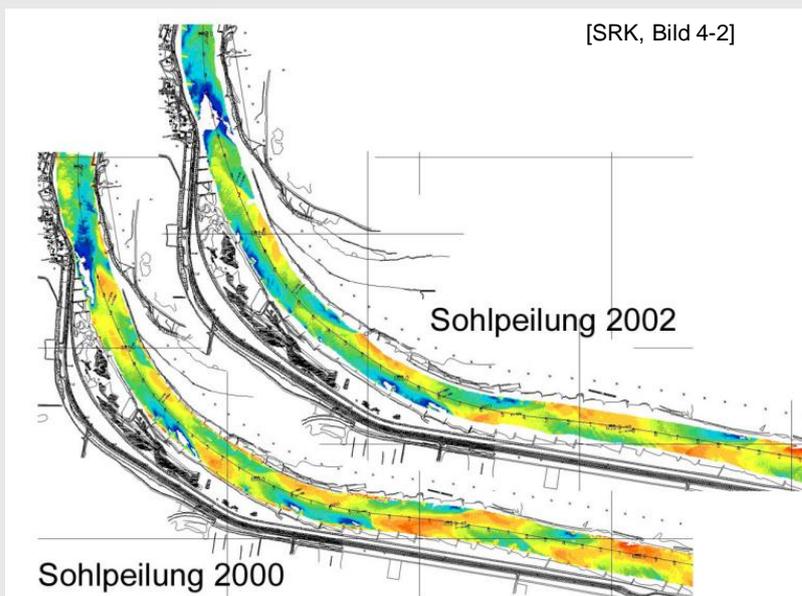


Transportkörper und Dünen in der Oder – BAW Modell

<https://www.youtube.com/watch?v=T5CiYcjSGA>



Transportkörper und Dünen in der Oder (Naturmessung)



- ▶ Dünen: 0,1 – 1,7 m hoch und 2 – 40 m lang
- ▶ Großdünen: bis 1,6 m hoch und 40 – 100 m lang
- ▶ Sandbänke: 370 – 450 m lang

max. 2,5 m/h

ca. 1,5 m/d

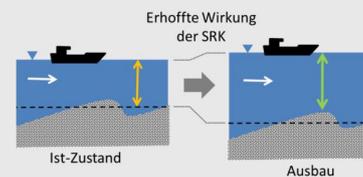
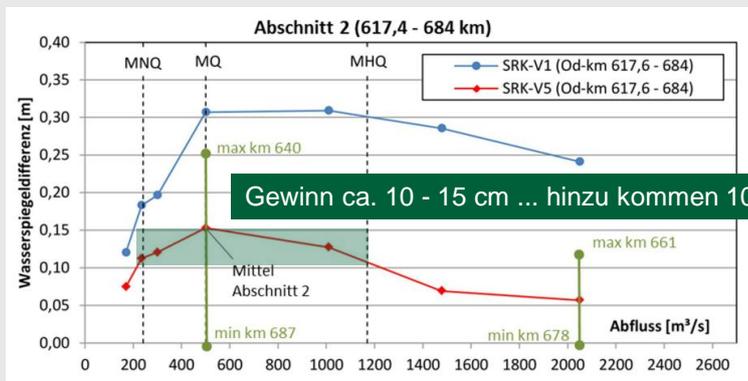
(BfG, 2015)



Unsicherheiten des BAW-Modellsystems

- ▶ Sedimenteintrag aus der Warthe unbekannt (40% Abflussbeitrag)
- ▶ Einfluss von zunehmender Eisbedeckung unbekannt
- ▶ Ostseewasserstand konstant
- ▶ Prognose basiert auf einer Wiederholung der Ganglinien 1981-2010
- ▶ Prognostizierter Wassertiefengewinn durch SRK liegt bei nur 20 - 35 cm

(mod. aus SRK, Bild 6-82)



Langzeitprognosen in einem morphologisch aktiven Fluss wie der Grenzoder sind immer mit **relativ großen Unsicherheiten verbunden**. Weder sind die Daten für den Ist-Zustand im Detail ten entsprechen. Insbesondere hinsichtlich der künftigen Entwicklungen bleiben aber große Unsicherheiten. Diese führen dazu, dass bei dem hier gewählten Prognosezeitraum von 40 Jahren **keine genauen Angaben im Zentimeterbereich zu Sohl- und Wasserspiegelentwicklungen** gegeben werden können. Die Variation von Eingangsparametern zeigte jedoch, dass

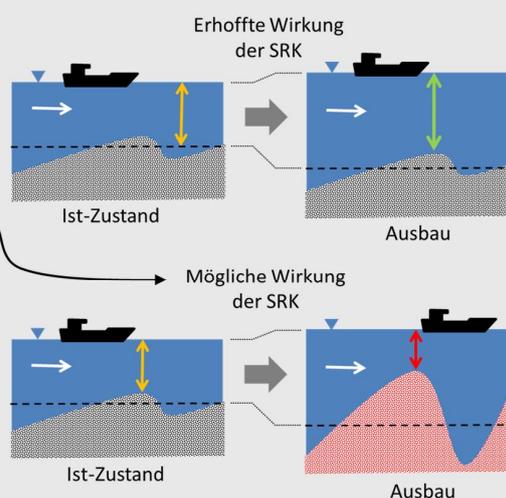
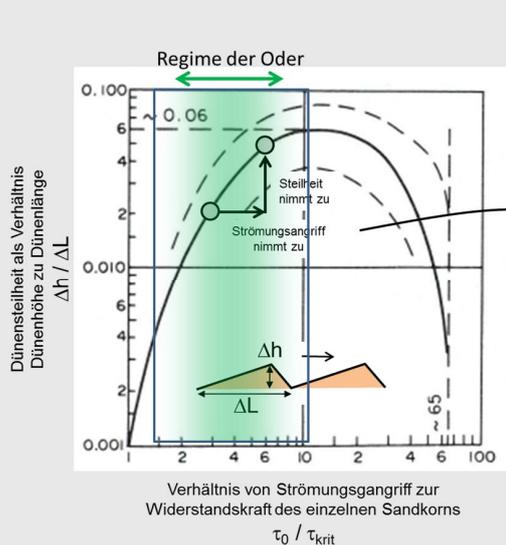
[SRK, S. 174]



Unsicherheiten des BAW-Modellsystems

Auswirkungen der Maßnahmen auf Dünen und Sandbänke...

- ▶ keine Aussagen zur geometrischen Veränderung bei erhöhtem Strömungsangriff
- ▶ keine Aussagen zur Veränderung bei Eisgang



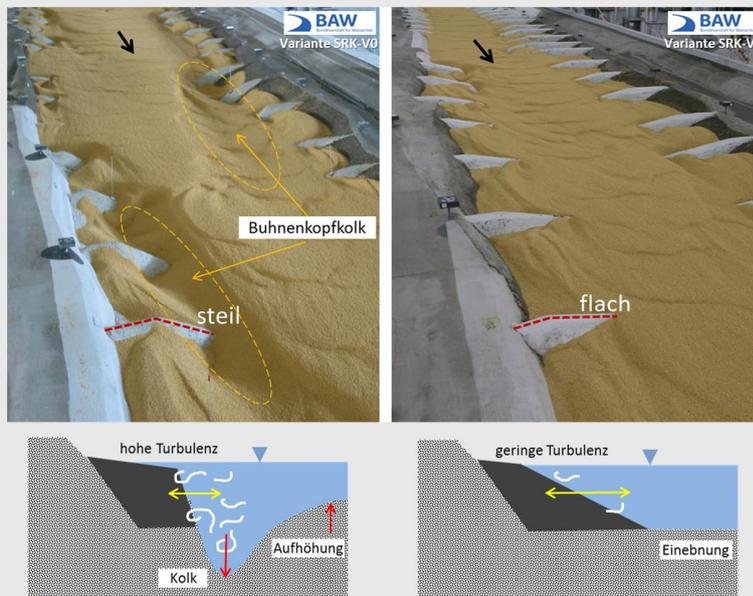
(mod. aus Raudkivi, 1976)



Auswirkung der Bühneninstandsetzung und -modifikation

Ökologisch negativ sind aufgrund der Strukturverluste:

- ▶ Dynamischere Dünen (bei erhöhter Schubspannungen)
- ▶ Vergleichmäßigte, eingeebnete Sohle (infolge modifizierte Bühnenform)
- ▶ Verlust der Bühnenkopfkolke (infolge modifizierter Bühnenform)

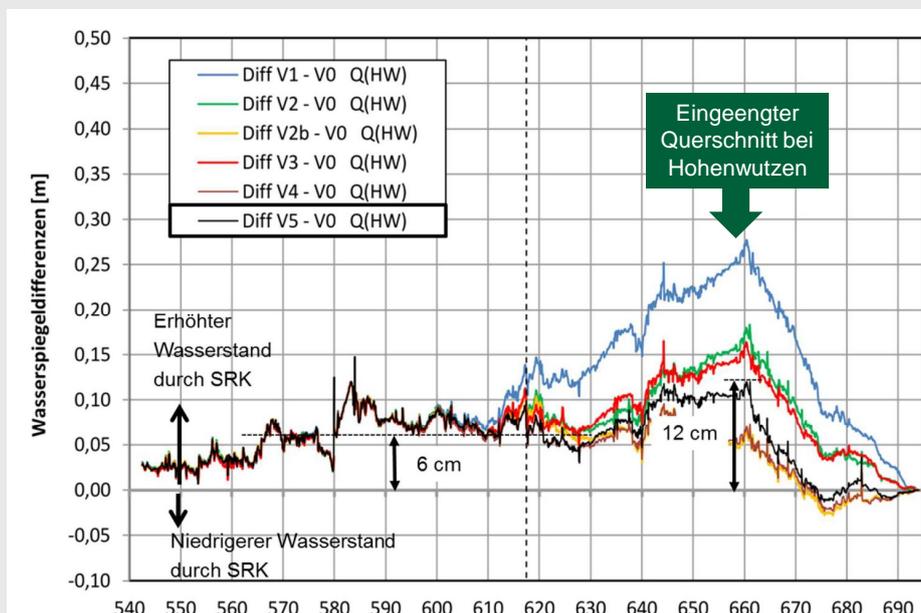


(mod. aus SRK, Bild 6-43)



Kritikpunkte an den Paradigmen für die SRK

- ▶ Hochwasserschutzkonzept, das eine Erhöhung der Wasserstände zum Ziel hat und auch bei Hochwasser und im Sommer wirksam ist
- ▶ Im Mittel +6 cm, **lokal aber bis zu +12 cm**

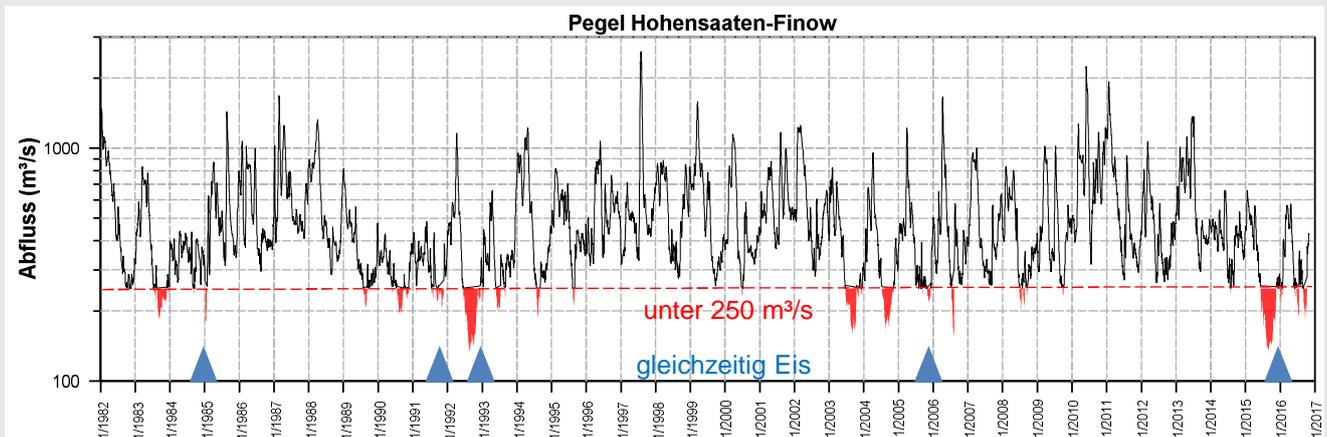


(mod. aus SRK, Bild 6-80)



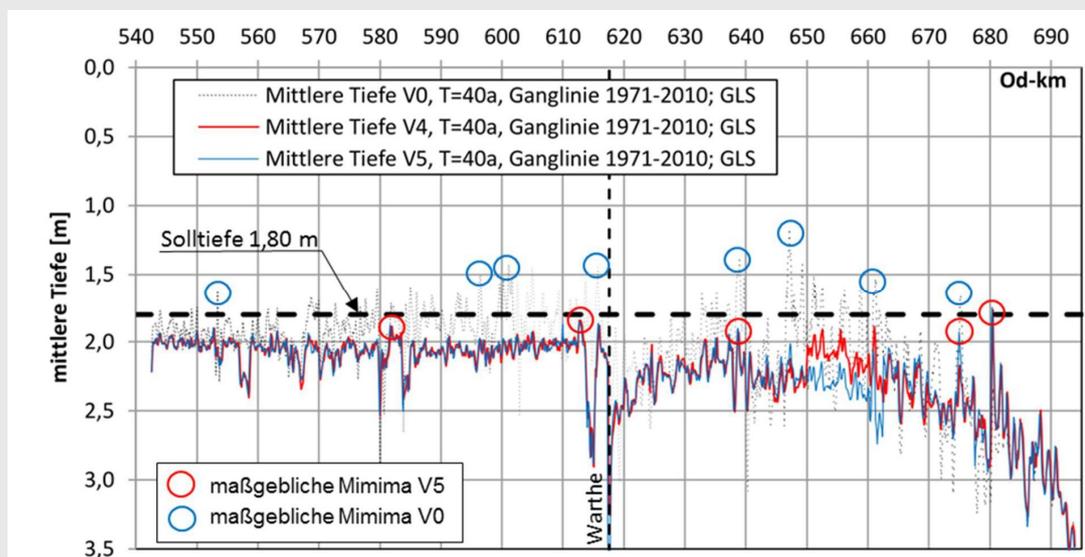
Kritikpunkte an den Paradigmen für die SRK

- ▶ Statistische Mindestwassertiefen (80% und 90% der Zeit) garantieren nicht, dass die Verhältnisse zum Zeitpunkt des Eisbrechereinsatzes ausreichen.
- ▶ im Winter sinken die Abflüsse teilweise noch weiter ab als 250 m³/s unterhalb der Warthe.



Kritikpunkte an den Paradigmen für die SRK

- ▶ Lokale Flachstellen sind das eigentliche Problem.
- ▶ Warum lokale Maßnahmen nicht untersucht wurden und nur eine durchgängige Instandsetzung und Ausbau der Buhnen, erschließt sich nicht.



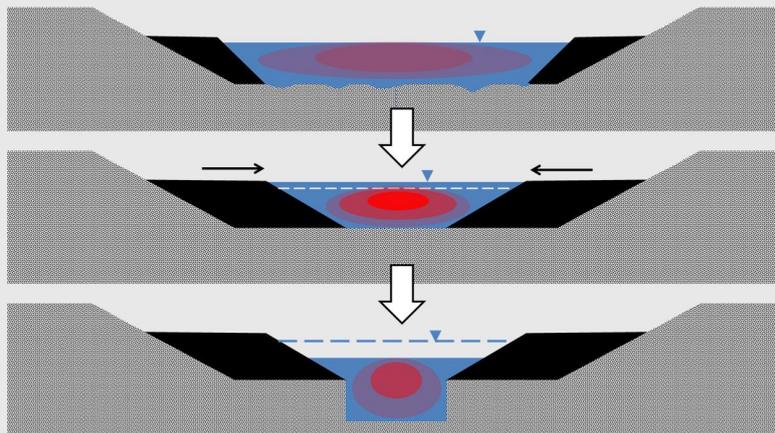
(mod. aus SRK, Bild 6-77)



Allgemeine Kritik am Bühnenausbau

Erfahrungen an Niederrhein, Weichsel, Elbe und am Oder-Mittellauf:

- ▶ „Wassertiefenzugewinne“ durch Bühnenausbau sind nur kurzzeitig möglich.
- ▶ Längerfristig kommt es durch die Erosion zum Absinken des Wasserspiegels
- ▶ Gefährdung der Auen und Feuchtgebiete entlang der Grenzoeder durch sinkende Grundwasserspiegel



... lassen sich neue Wege gehen für einen besseren Hochwasserschutz ?



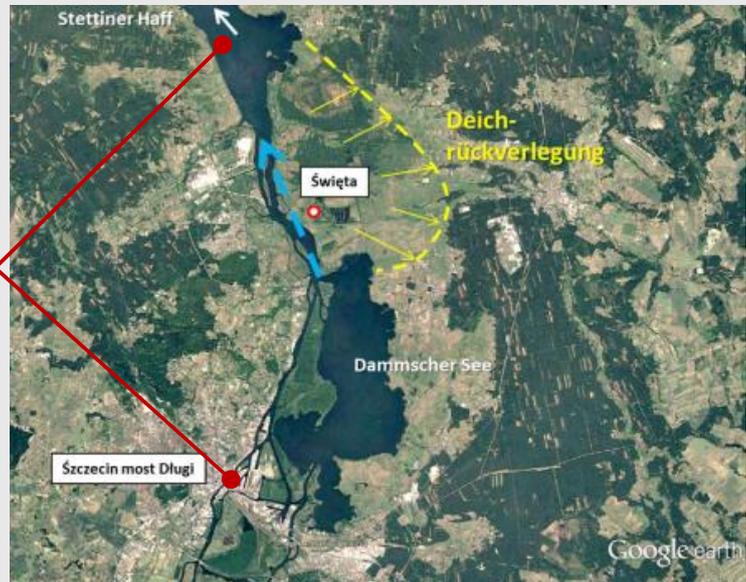
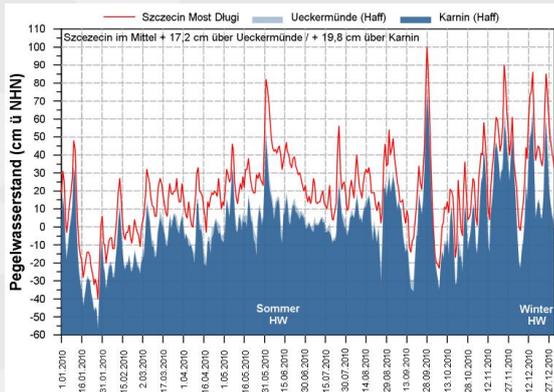
Foto: WSA Eberswalde



Amphibex Schwimmbagger

(Foto: Firma Normrock, Canada)

... lassen sich neue Wege gehen für einen besseren Hochwasserschutz ?



(google earth)

An der Pastoa 13 · 03042 Cottbus · Tel 03 55/4 83 89-0 · info@gerstgraser.de · www.gerstgraser.de

Quellen und Literatur

SRK / BAW (2014): Aktualisierung der Stromregelungskonzeption für die Grenzoder. Gutachten im Auftrag der WSA Eberswalde, Karlsruhe, Mai 2014.

LUA (1998): Das Sommerhochwasser an der Oder 1997. Fachbeiträge anlässlich der Brandenburger Ökologietage II. Landesumweltamt Brandenburg.

LUGV (2012): Das Sommerhochwasser der Oder 2010. Fachbeiträge des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg.

Kieseritzky, I. R. (1938): Die Verbesserung der Vorflut in der unteren Oder. Notwendigkeit und Planung der Vorflutverbesserung, ihre Durchführung und ihre Erfolge. In: Die Bautechnik 16 (23/24), S. 285-328.

Schuh (2011): Eishochwasser an Oder und Elbe aus historischen und meteorologischen Gesichtspunkten und im Hinblick auf mögliche Gefährdungen. Dissertation Fakultät für Umweltwissenschaften und Verfahrenstechnik, BTU Cottbus.

Hentschel, B., Höger, P. (2014): Physikalische Modelluntersuchungen zu einer Eisstauproblematik an der Oder. Fachbeitrag 37. Dresdner Wasserbaukolloquium 2014.

BfG (2015): Untersuchung der großräumlichen hydraulisch-morphologischen Entwicklung an der Grenzoder. BfG-Bericht 1765 im Auftrag der WSA Eberswalde, Koblenz, Januar 2015.

Raudkivi A.J. (1976): Loose Boundary Hydraulics. Oxford: Pergamon Press.

Pegeldaten des WSA Eberswalde vom 1.11.1949 bis 31.10.2016. Tagesmittelwerte der Wasserstände der Pegel Ratzdorf, Eisenhüttenstadt, Frankfurt Oder, Kietz, Kienitz, Hohensaaten-Finow, Stützkow, Schwedt Oderbrücke, Ueckermünde und Karnin. Tagesmittelwerte der Abflüsse in Eisenshüttenstadt und Hohensaaten-Finow.

Pegeldaten des polnischen staatlichen Forschungsinstitut für Meteorologie und Wasserwirtschaft (IMGW-PIB) - Źródłem pochodzenia danych jest Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy. <http://www.imgw.pl/>