

Berliner Landwehrkanal - Oberflächenwasser

Eindimensionales Hydrodynamisch-Numerisches-Modell (1D-HN-Modell)

www.baw.de

Dipl.-Ing. Björn Willamowski Abteilung Wasserbau im Binnenbereich

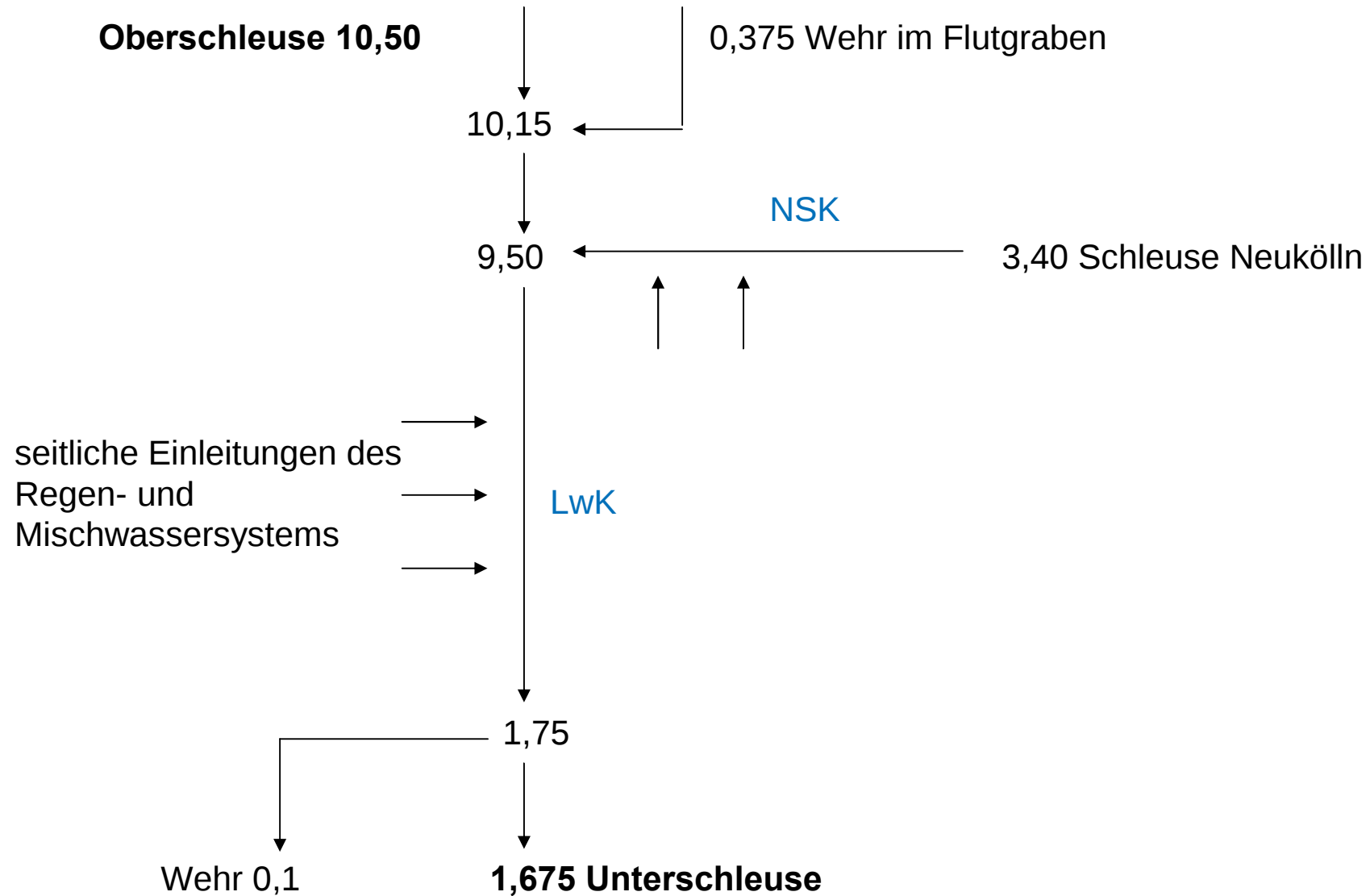


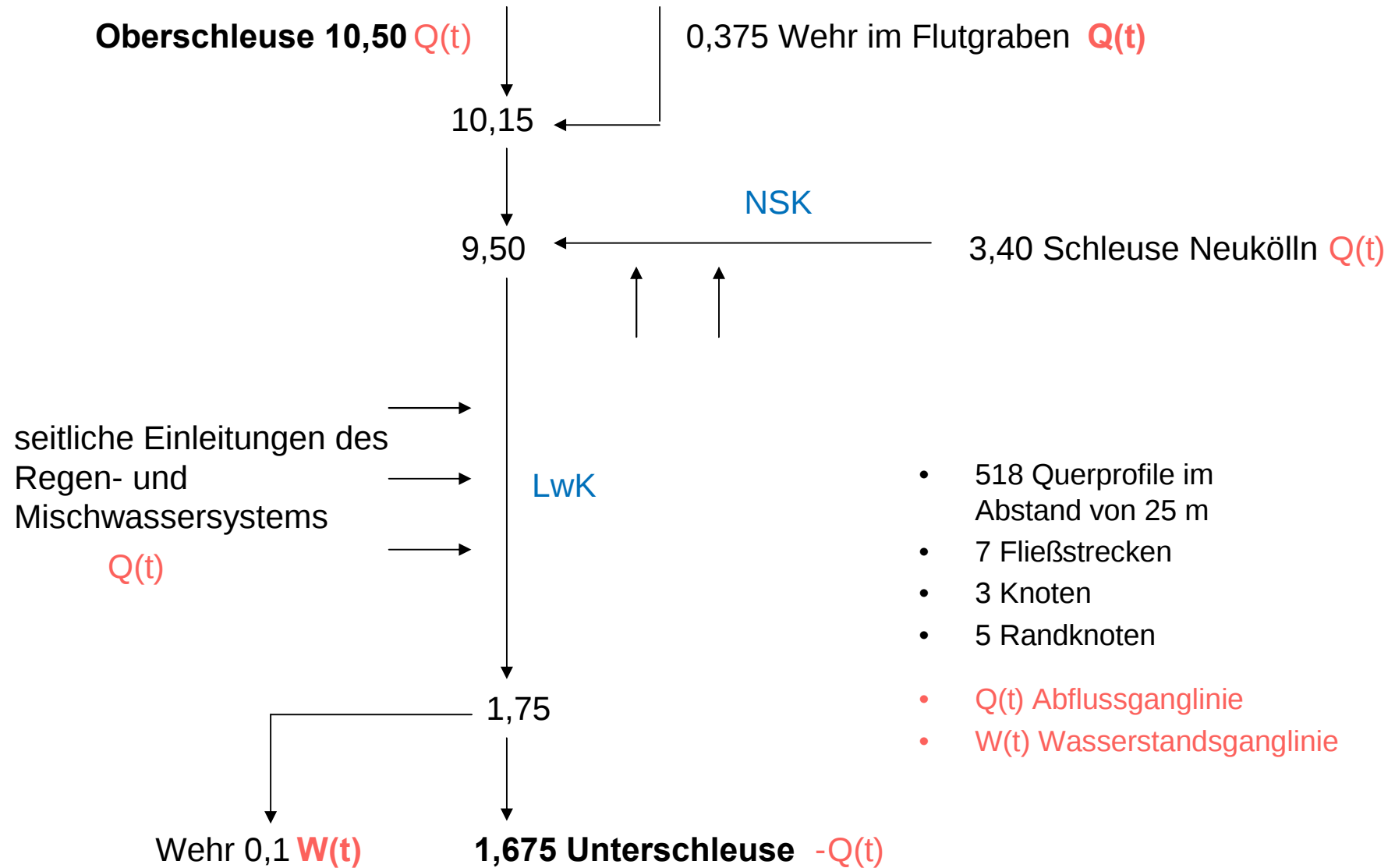
Gliederung

- Aufgabenstellung
- Modellstruktur
- Modellverfahren
- Modellgeometrie
- Modellkalibrierung
- Modellvalidierung
- Testrechnung Starkregenereignis
- Ausblick

Auftrag des WSA Berlin an die BAW

Berechnung
der durch verschiedene Sanierungsvarianten bedingten
Veränderungen der Wasserspiegel und der Wellenabläufe
bei
durch Starkregen erzeugtem Hochwasser
in der Haltung des Berliner Landwehrkanals





Bestandteile: (Wir benötigen ..)

- Ein Modellverfahren (für die physikalischen Zusammenhänge)
- Modellgeometrie in Längs- und in Querrichtung (Diskrete Rechenpunkte)
- Eigenschaften der Gewässerberandung und des Fluids (Parameter)
- Messwerte → Hydrologische Randbedingungen (Modellrandbedingungen)

Und diese Bestandteile verknüpfen wir zu einem Modell.

BAW eigenes 1D-HN-Modellverfahren CasCade +

- St. Venant – Gleichungen
- Differenzenverfahren nach Preissmann
- Widerstandsgesetz nach Gauckler-Manning-Strickler
- Kompakte, regelmäßige Querschnitte
- Verzweigte Gewässerstruktur
- Keine Vorlandüberströmung, keine Bewuchsproblematik
- Geringe Wasserspiegelschwankungen
- Modellierungsverfahren für Kanalhaltungen und für instationäre Fragestellungen

5-fach überhöht

Ergebnis: Diskrete Rechenpunkte

Visualisierung

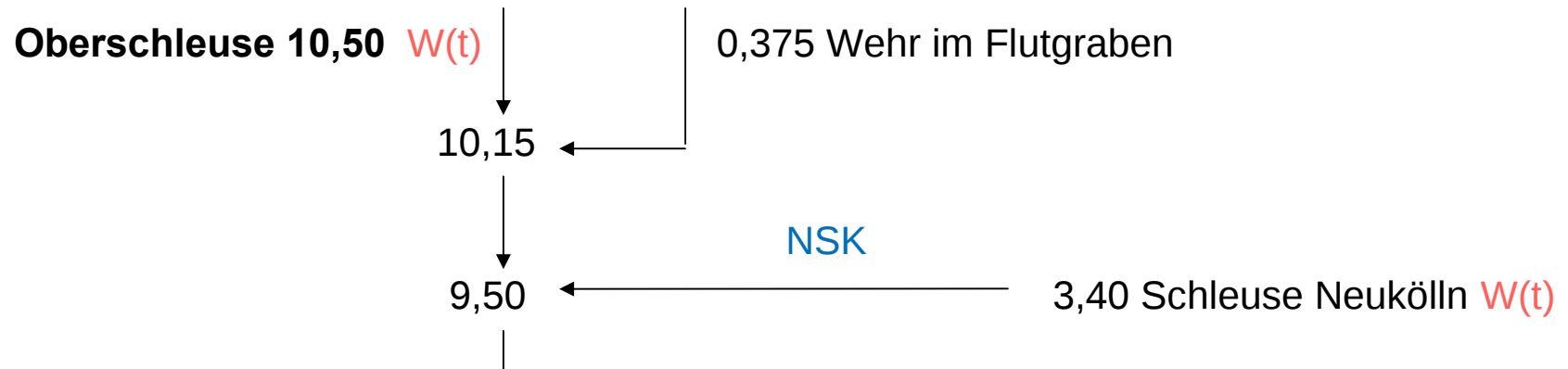
Grau - Ausgangszustand

Rot - Vergleichszustand

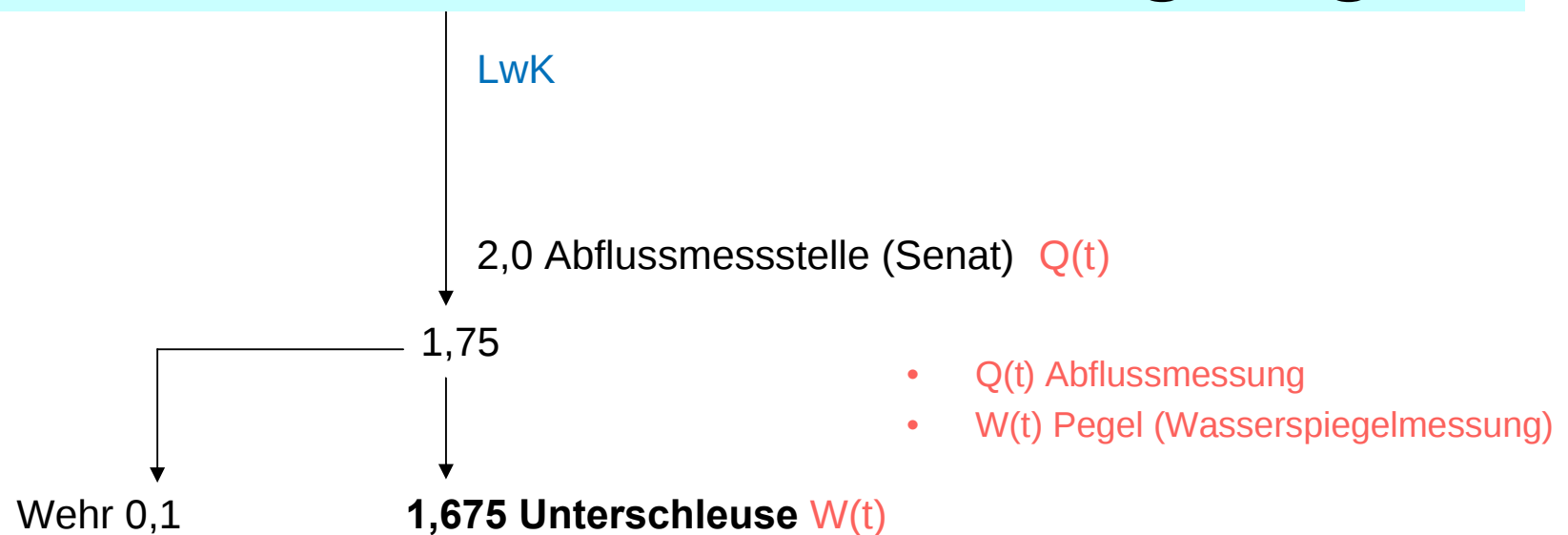
Grün - Fahrrinne

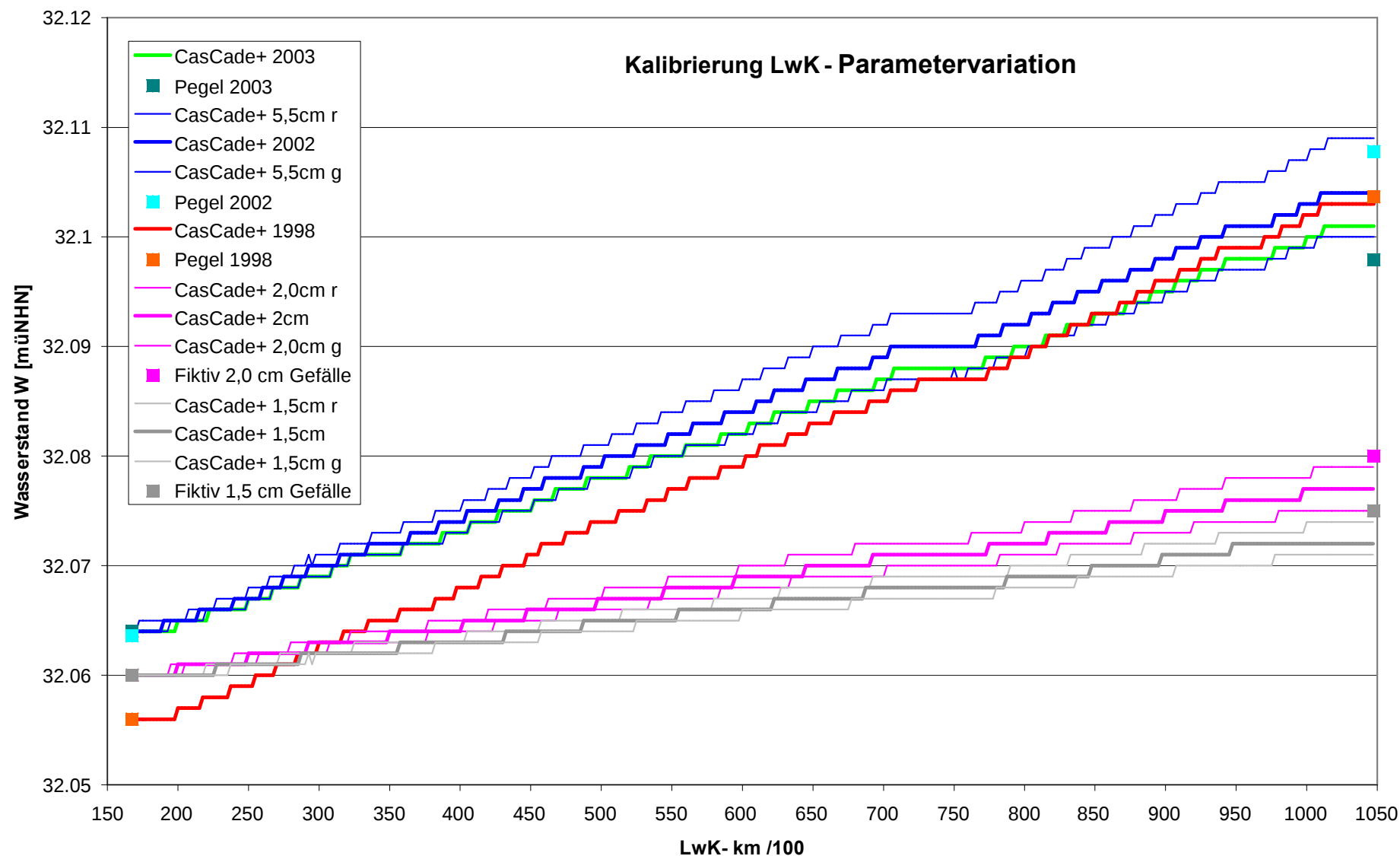
Magenta - Wasserspiegel
/blau

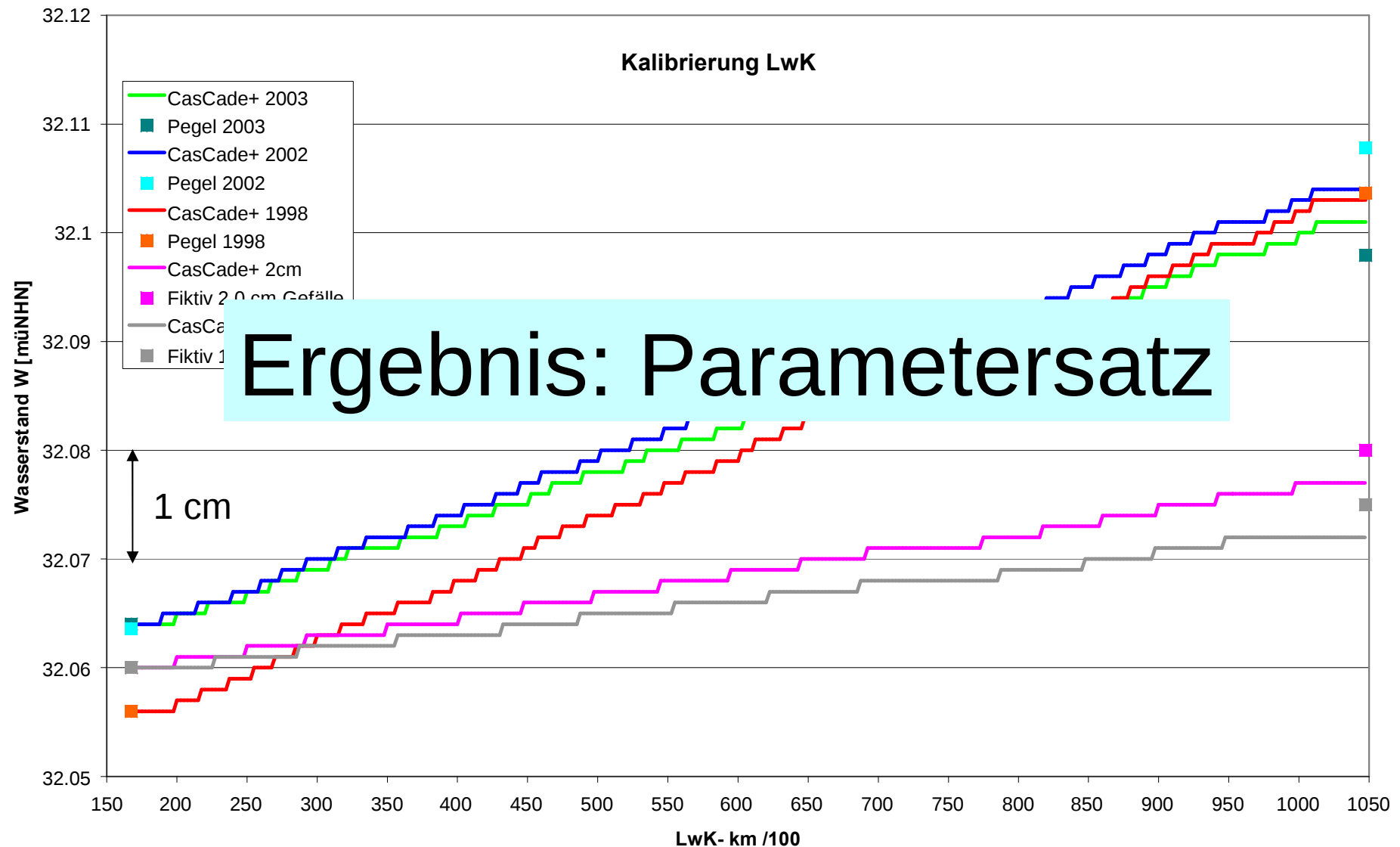




Ergebnis: Modelrandbedingungen







Überprüfung des Modells anhand eines Wellenversuchs am 22. April 2010

Messwerte und Daten:

- Dauermessstellen (Senat und WSA)
- Wasserspiegelmessungen entlang des LwK (BAW)
- Abflusskontrollmessungen (WSA Brandenburg)
- Berechnung der Zuflussrandbedingungen (WSA und BAW)





Auslegen der Druckmessdosen





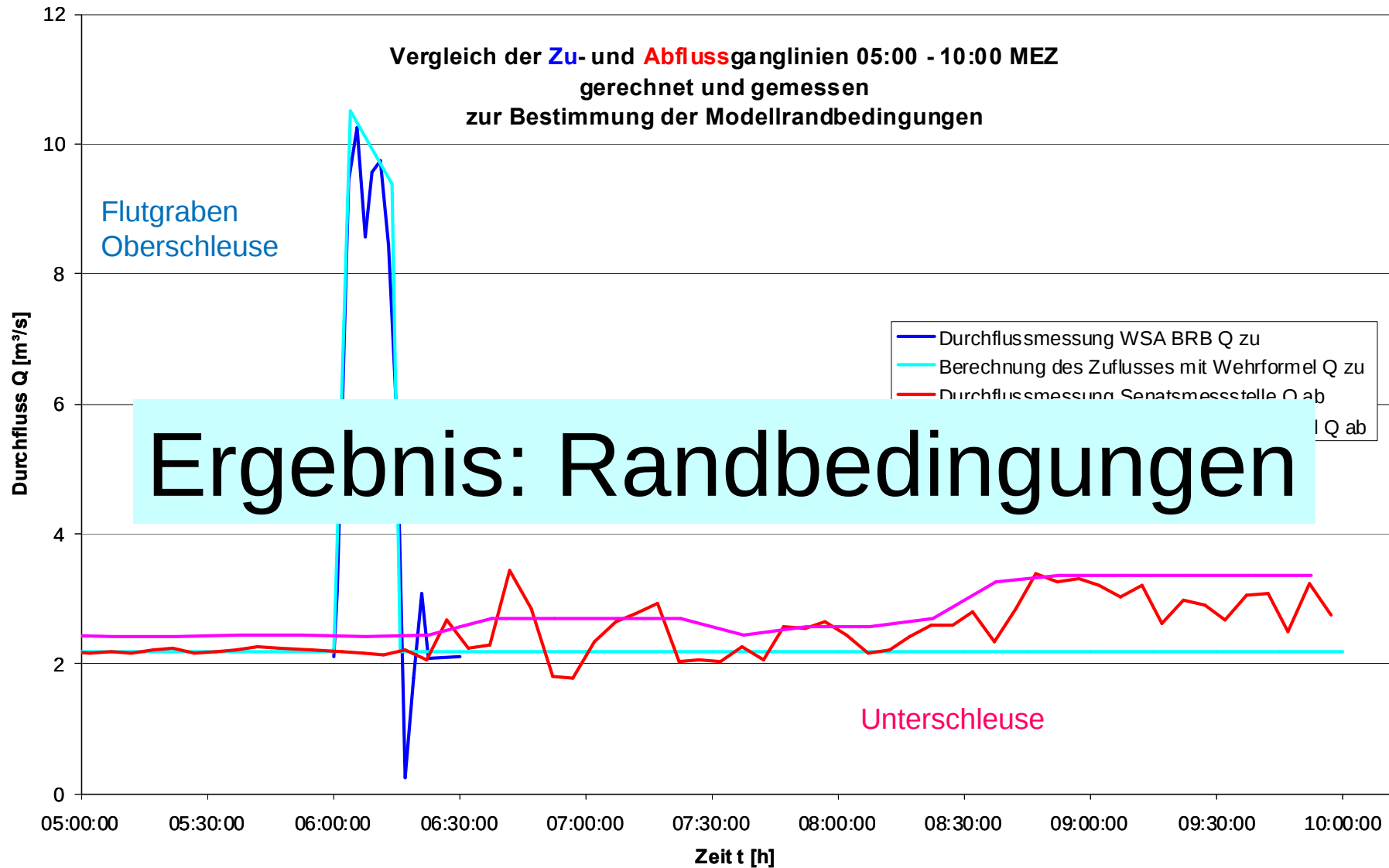
Öffnen des Wehres im Flutgraben
(Abfluss von 2 auf 10 m³/s erhöht)





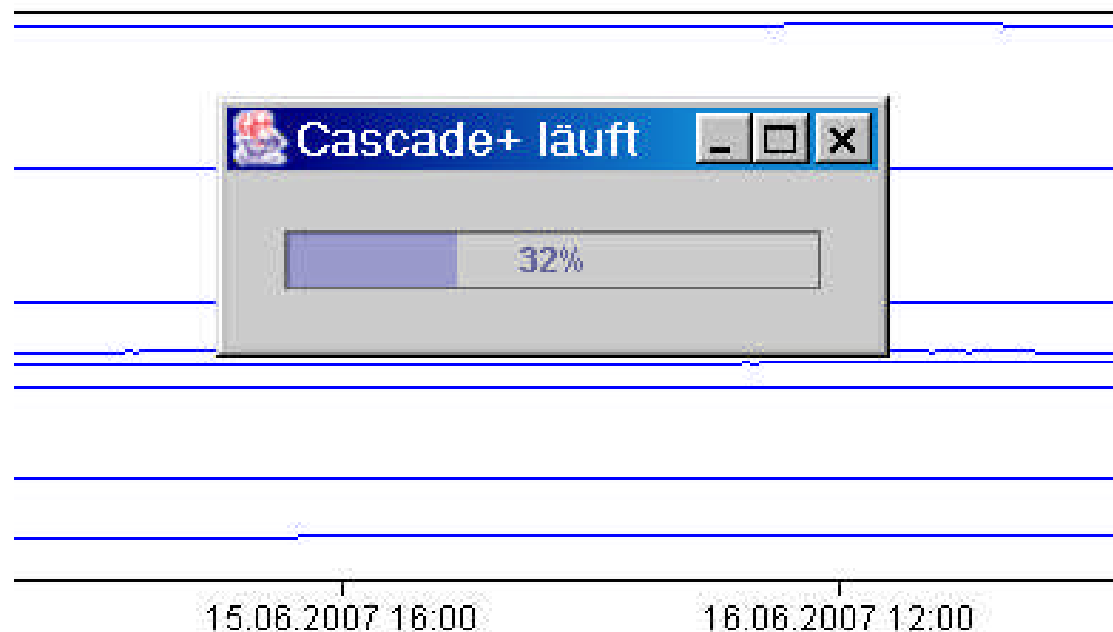
Abflussmessung mittels ADCP





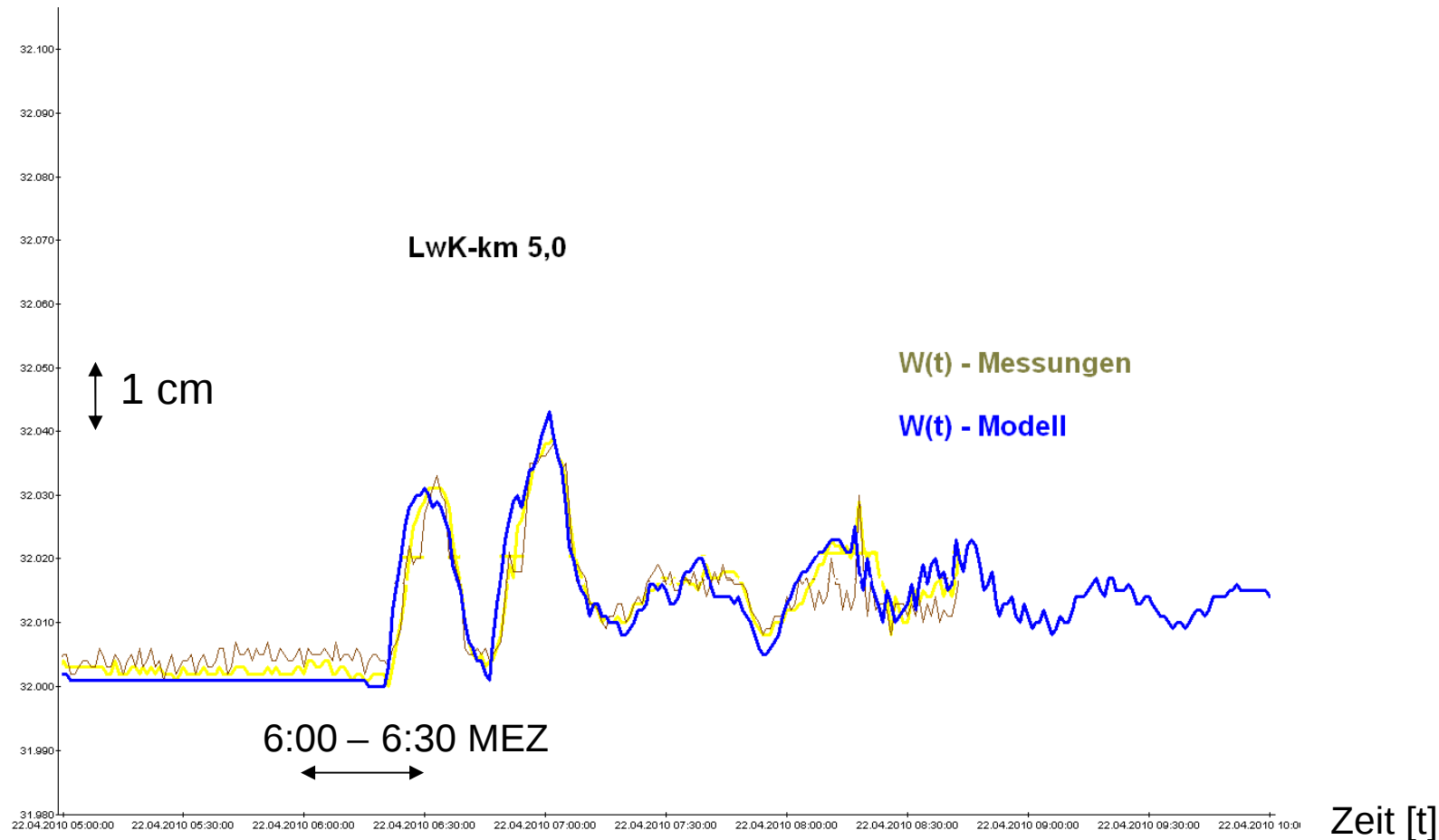
▼ **Startzeit:** 14.06.2007 00:00 **Endzeit:** 16.06.2007 23:45 **Ausgabe**

Starte Datenbankabfrage **Starte Berechnung**



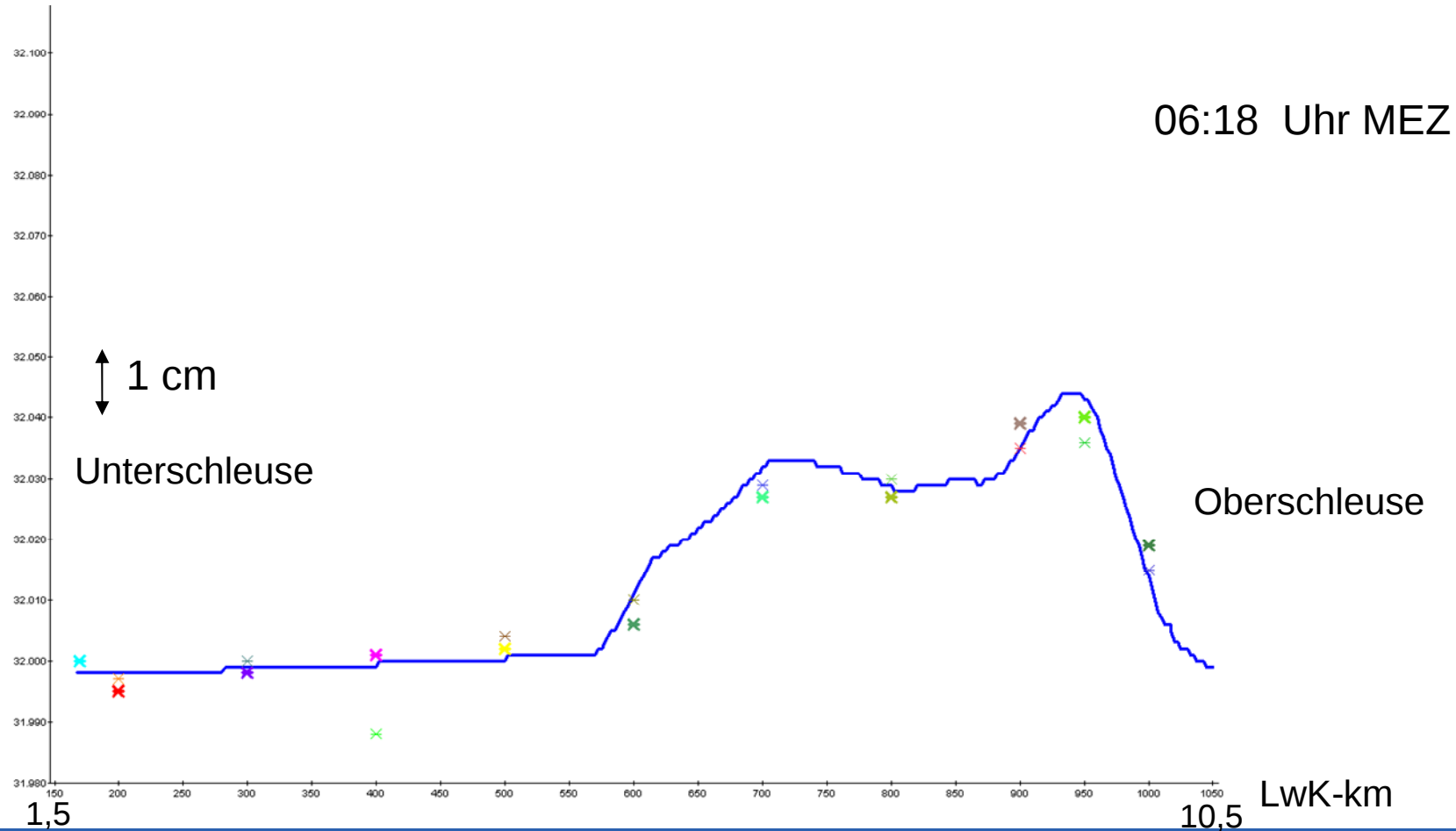
Zwei Darstellungsarten: W (Zeit) und W (LwK) Beispielhaft: Wasserstand über der Zeit

Wasserst.
[müNNH]



Zwei Darstellungsarten: W (Zeit) und W (LwK) Beispielhaft: Wasserstand entlang des LwK

Wasserst.
[müNNH]



Zwei Filme



Ergebnis:

Die Überprüfung des Modells anhand eines instationären Abflussereignisses in der Kanalhaltung des LwK führte zu einem sehr zufriedenstellenden Ergebnis.

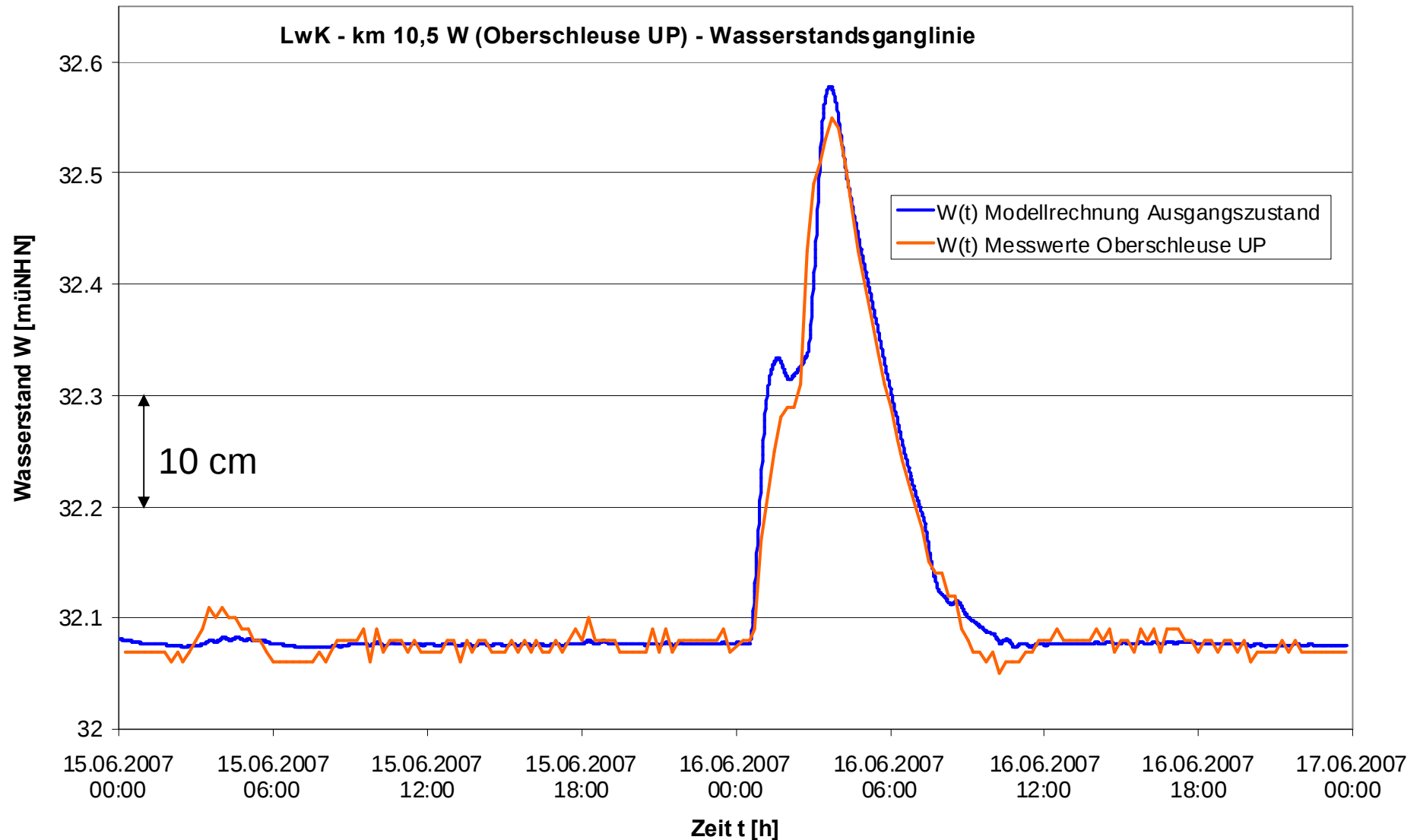
Das Modell ist geeignet, derartige Phänomene zu simulieren.

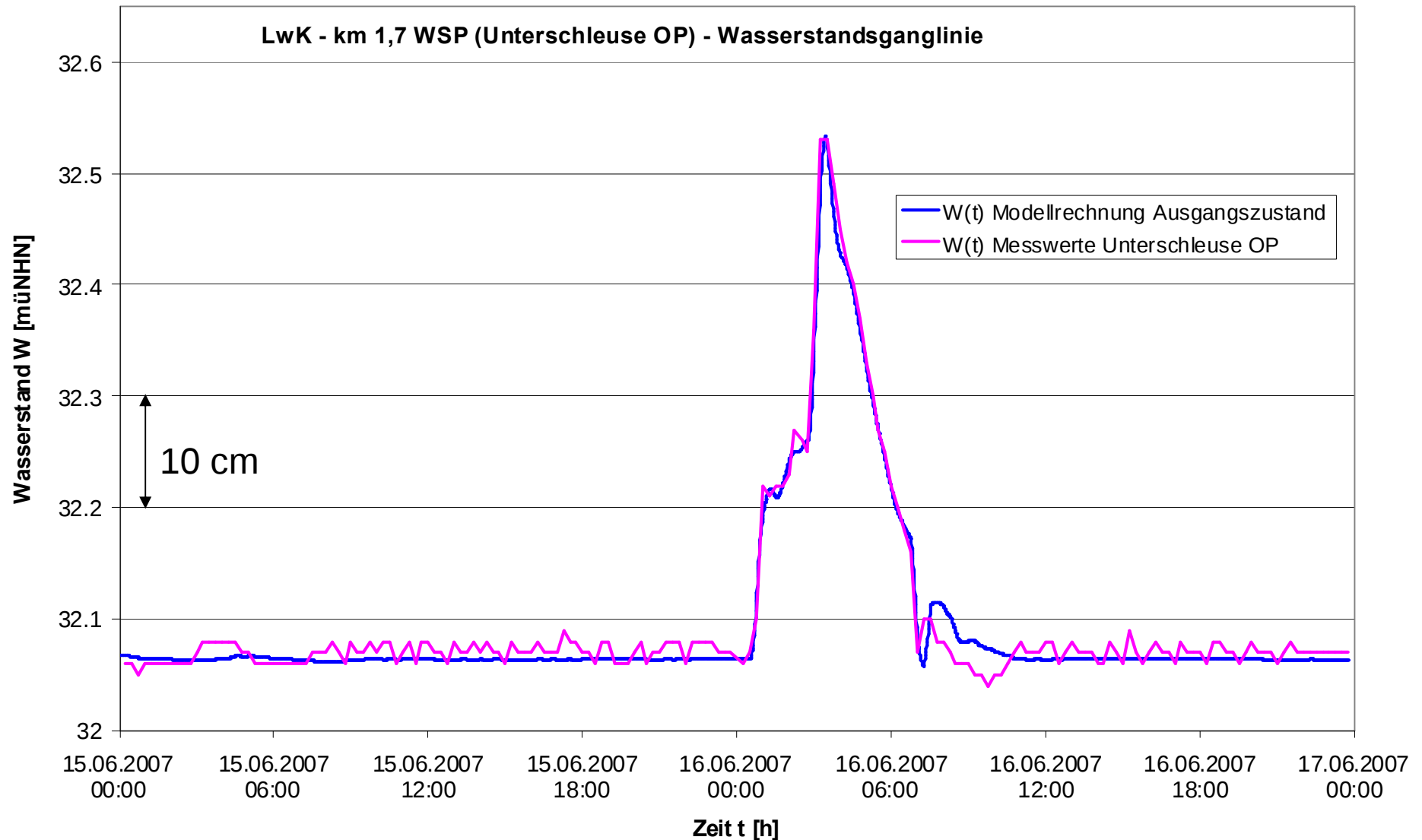
**Herausforderung:
Eignungstest für
Hochwasserberechnungen im Landwehrkanal.**

**Solche Ereignisse sind i.d.R. unzureichend dokumentiert
(insbesondere die Regenwasserzuläufe).**

**Für die Modellrechnungen liegen keine vollständigen
Randbedingungen vor und es ist nur eine punktuelle
Kontrolle der Rechenergebnisse möglich.**

**Testfall: 15./16.06.2007 mit einem Wasserspiegelanstieg
von knapp 50 cm im LwK
(höchster WSP Anstieg in der Statistik seit 2002)**





Fazit: Das Modell ist grundsätzlich geeignet, durch Starkregen hervorgerufene Hochwassersituationen im LwK zu simulieren.

Die Verfügbarkeit und Güte der Randbedingungen entscheidet maßgeblich die Qualität der Modellergebnisse.

**In Zusammenarbeit mit den Berliner
Wasserbetrieben wird die Datenbasis für die
Simulation von durch Starkregen
hervorgerufenen Hochwasserereignissen
verbessert.**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Gibt es Fragen?

