



Belastung der Binnenböschung von Seedeichen durch Wellenüberlauf

Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf; BAW-DH

Prof. Dr.-Ing. H. Oumeraci; LWI





Belastung der Binnenböschung von Seedeichen durch Wellenüberlauf

BMBF KIS 009

Projektpartner:

Leichtweiß-Institut für Wasserbau; Abt. Hydromechanik und Küsteningenieurwesen

Institut für Grundbau und Bodenmechanik; Universität Essen

Projektlaufzeit:

01.06.1999 bis 31.05.2001

Projektteam:

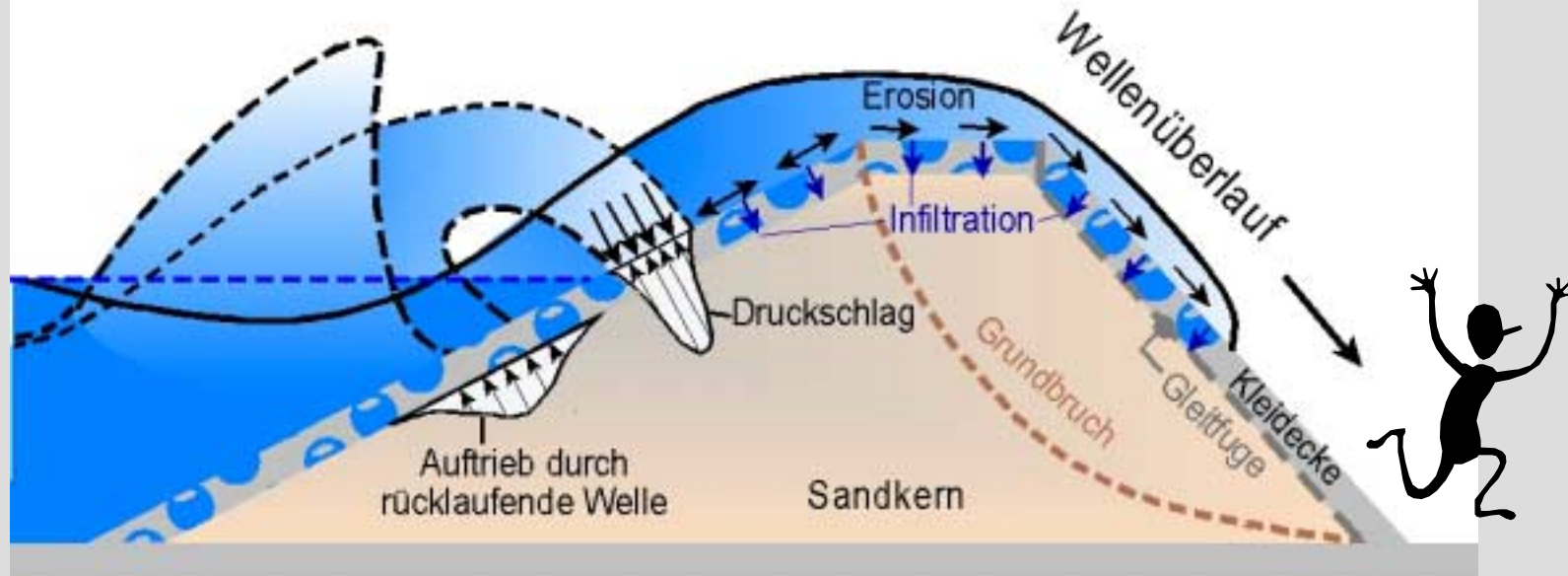
Prof. Oumeraci, Prof. Richwien, Dr. Schüttrumpf, Dipl.-Ing. Weissmann,

Dipl.-Ing. Möller, Dipl.-Ing. Kudella und viele Hiwis





- Einleitung
- Modellversuche
- Ergebnisse
- Zusammenfassung und Ausblick





17.2.1962 Haseldorfer Marsch



3.1.1976; Elisabeth-Sophien-Koog Nordstrand



5.12.1962; Juvre Polder; Insel Romö



Vorgehensweise

Schadensanalyse

**Klassifizierung
Deichprofile**

**Klassifizierung
Seegang**

**Klassifizierung
Deichböden**

**Kleinmaßstäbliche
Modellversuche**

**Theoretische
Untersuchungen**

**Bodenmechanische
Laboruntersuchungen**

**Großmaßstäbliche
Modellversuche**

**Numerische
Modellierung**

**Beschreibung der
Wellenüberlauf-
strömung**

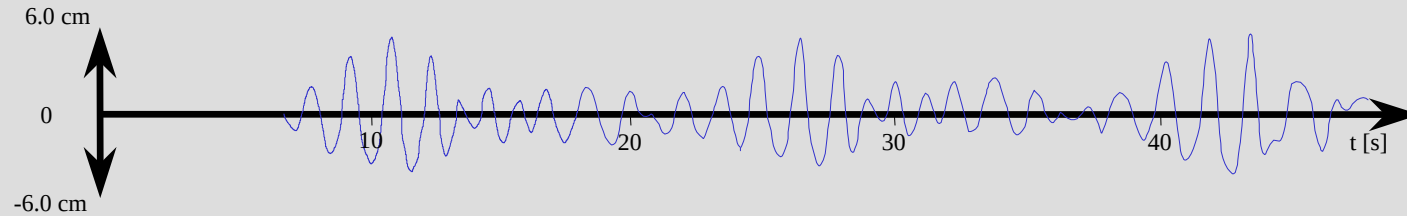
**Berücksichtigung
von Naturspektren**

**Interaktion
Wellenüberlauf -
Bodenmechanik**

Versagensmodell

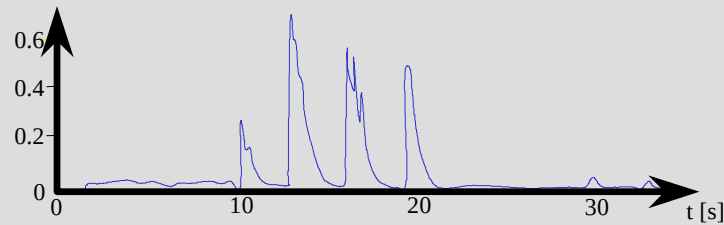


Wellenauslenkung $\eta(t)$ [cm]

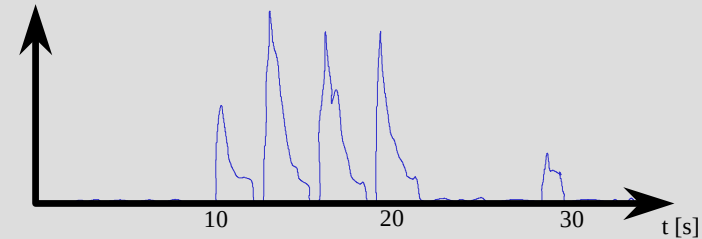


$H_s = 0.08 \text{ m}$
 $T_p = 3.25 \text{ sec.}$
 $R_c = 0.10 \text{ m}$
 $1:n = 1:6$

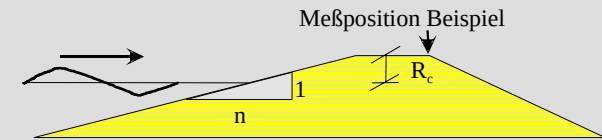
Schichtdicke $h(t)$ [cm]



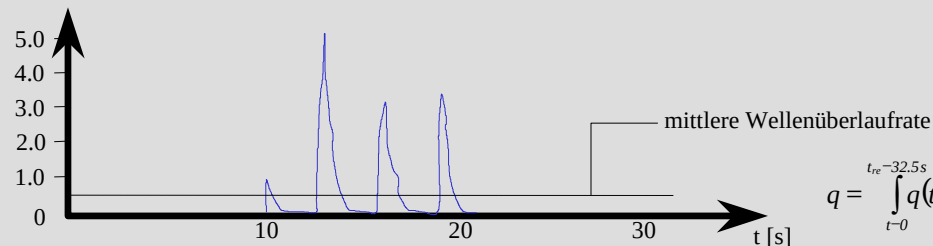
Geschwindigkeit $v(t)$ [cm/s]



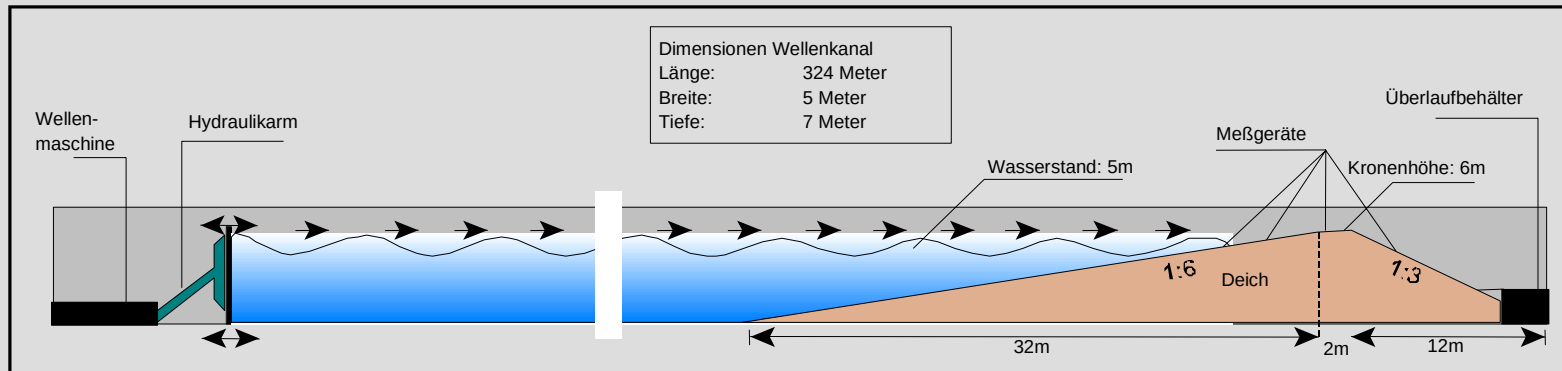
$$q(t) = v(t) h(t)$$



Durchfluß $q(t)$ [1/ (sm)]



$$q = \int_{t=0}^{t_{re}=32.5s} q(t) dt = 0.56 \text{ 1/(sm)}$$



Großer Wellenkanal



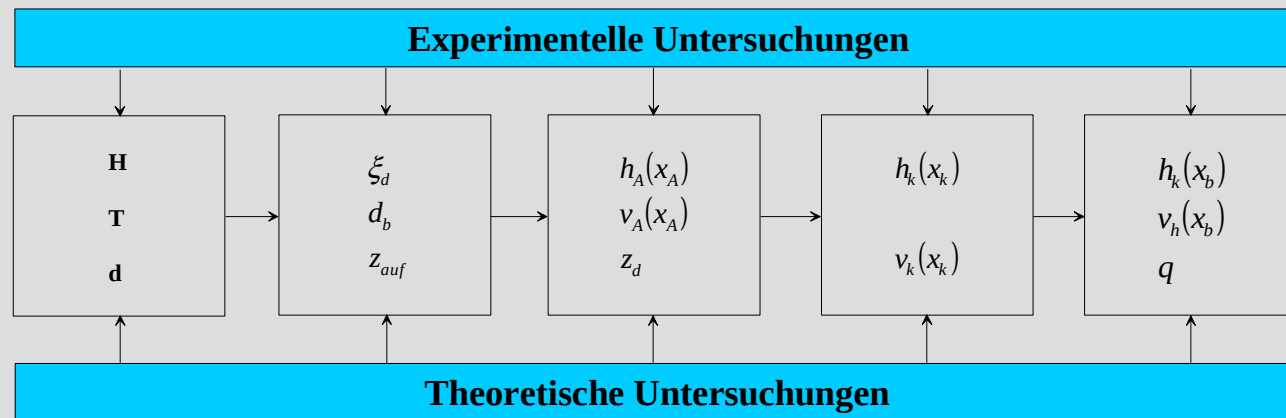
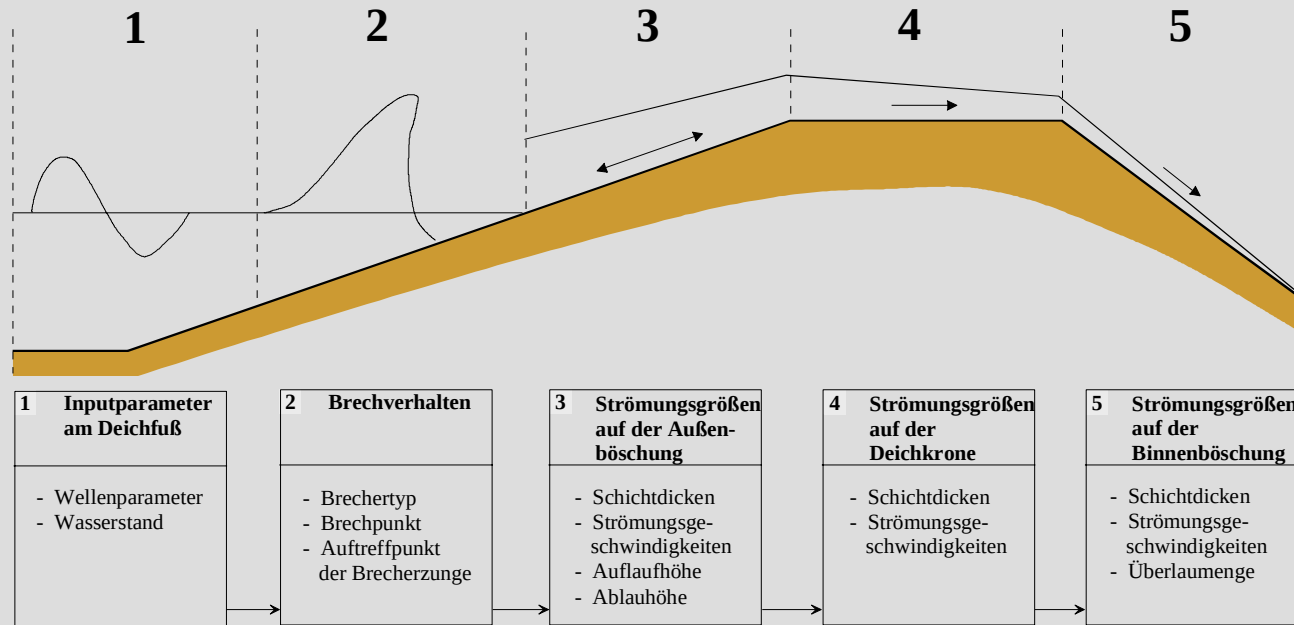
Wellenfeld vor dem Bauwerk



Wellenauflauf



Wellenüberlauf



... Etwas Theorie



Deichaußenböschung

$$\frac{v_A}{\left(\frac{\pi H_S}{T_m}\right)} = a_0^* n \xi_d \sqrt{\frac{A_{98} - z_A}{H_S}}$$

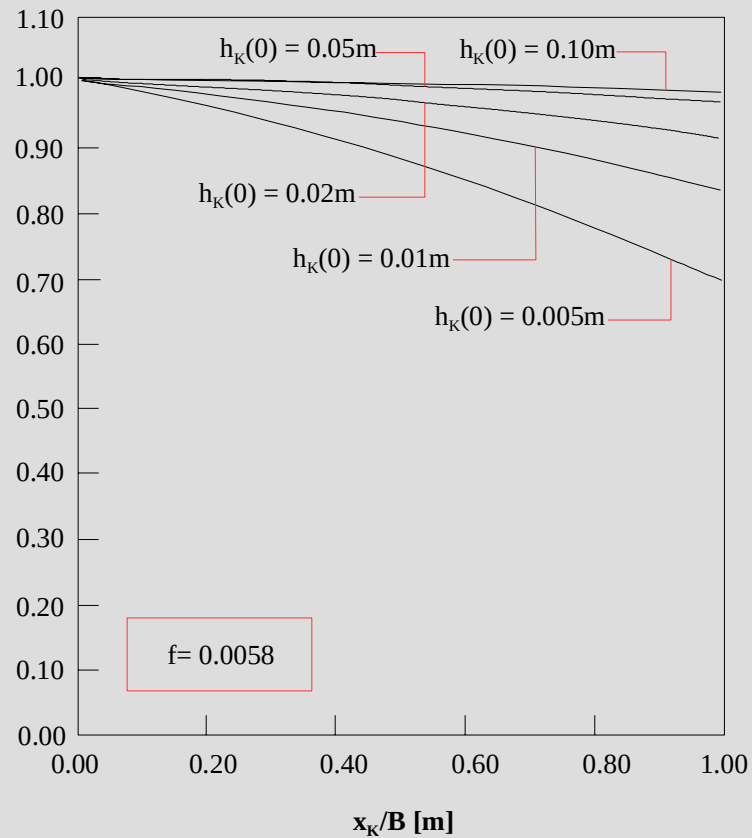
Deichkrone

$$\frac{v_K(x_K)}{v_K(0)} = \exp\left(-\frac{fx_K}{2h_K}\right)$$

Deichbinnenböschung

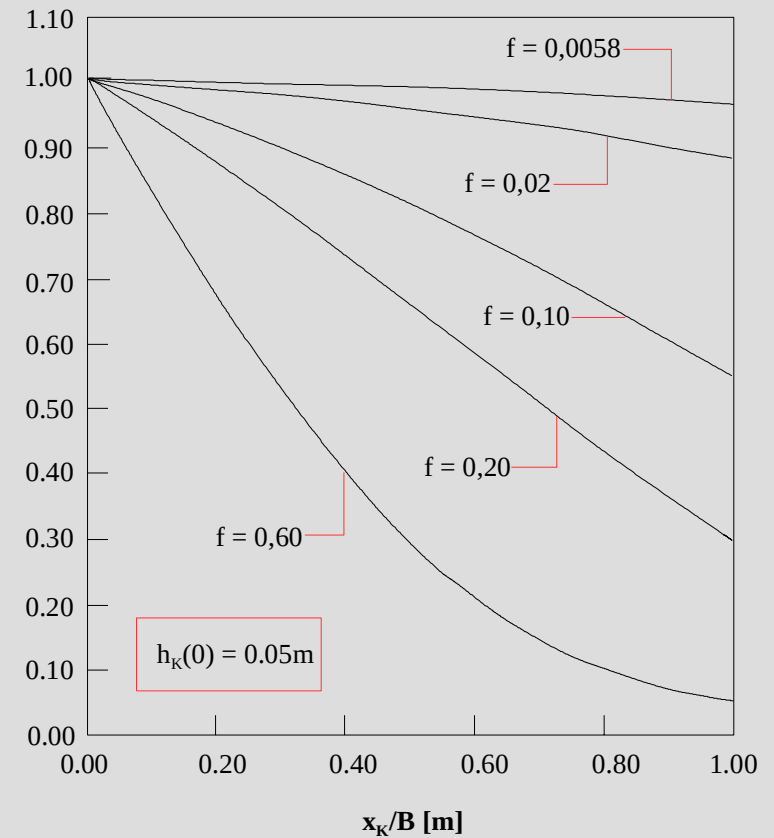
$$v_B = \frac{v_B(0) + \frac{k_1 h_B}{f} \tanh\left(\frac{k_1 t}{2}\right)}{1 + \frac{f v_B(0)}{h_B k_1} \tanh\left(\frac{k_1 t}{2}\right)} \quad k_1 = \sqrt{\frac{2 f g \sin \beta}{h_B}}$$

(a) Variation Schichtdicke $h_K(x_K = 0)$

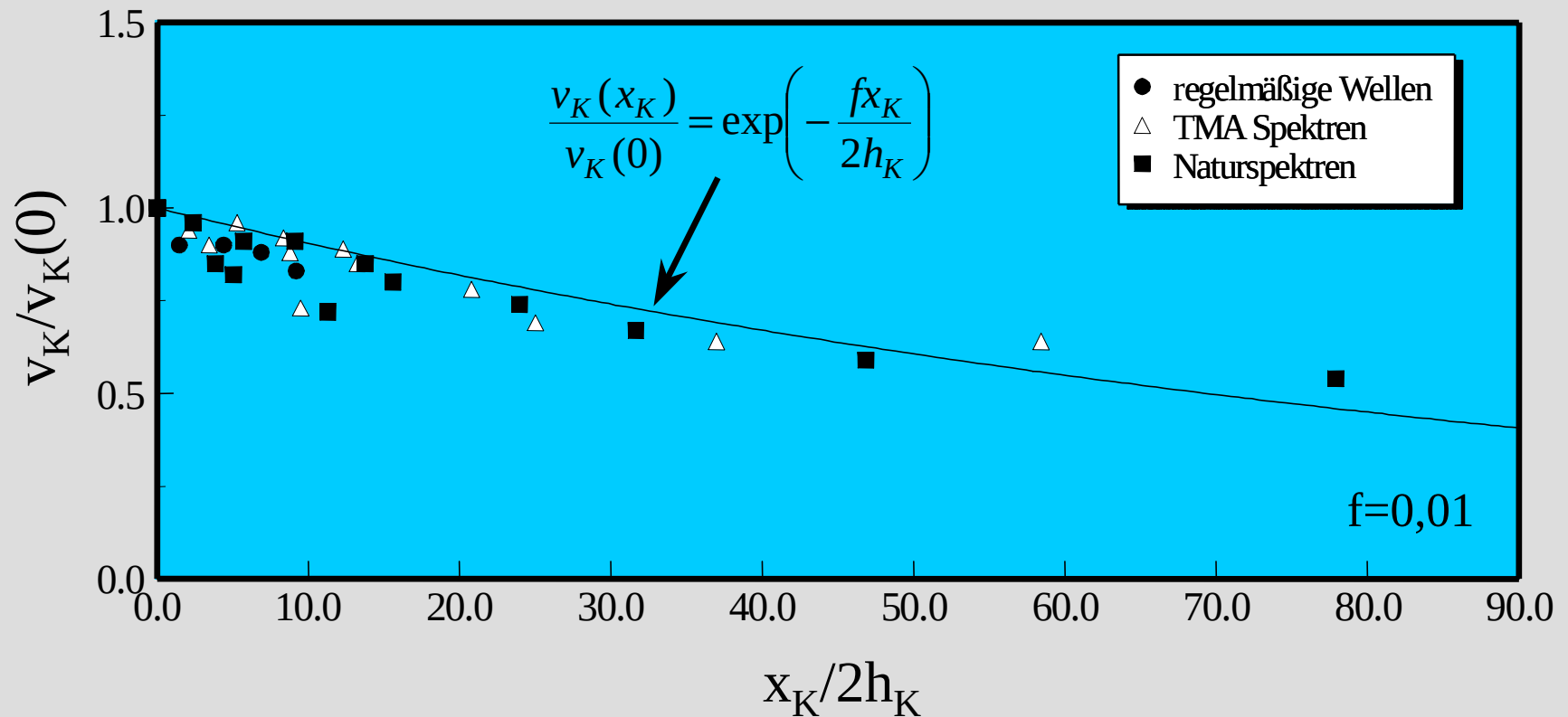


$$x_K(x_K)/v_K(x_K = 0) [-]$$

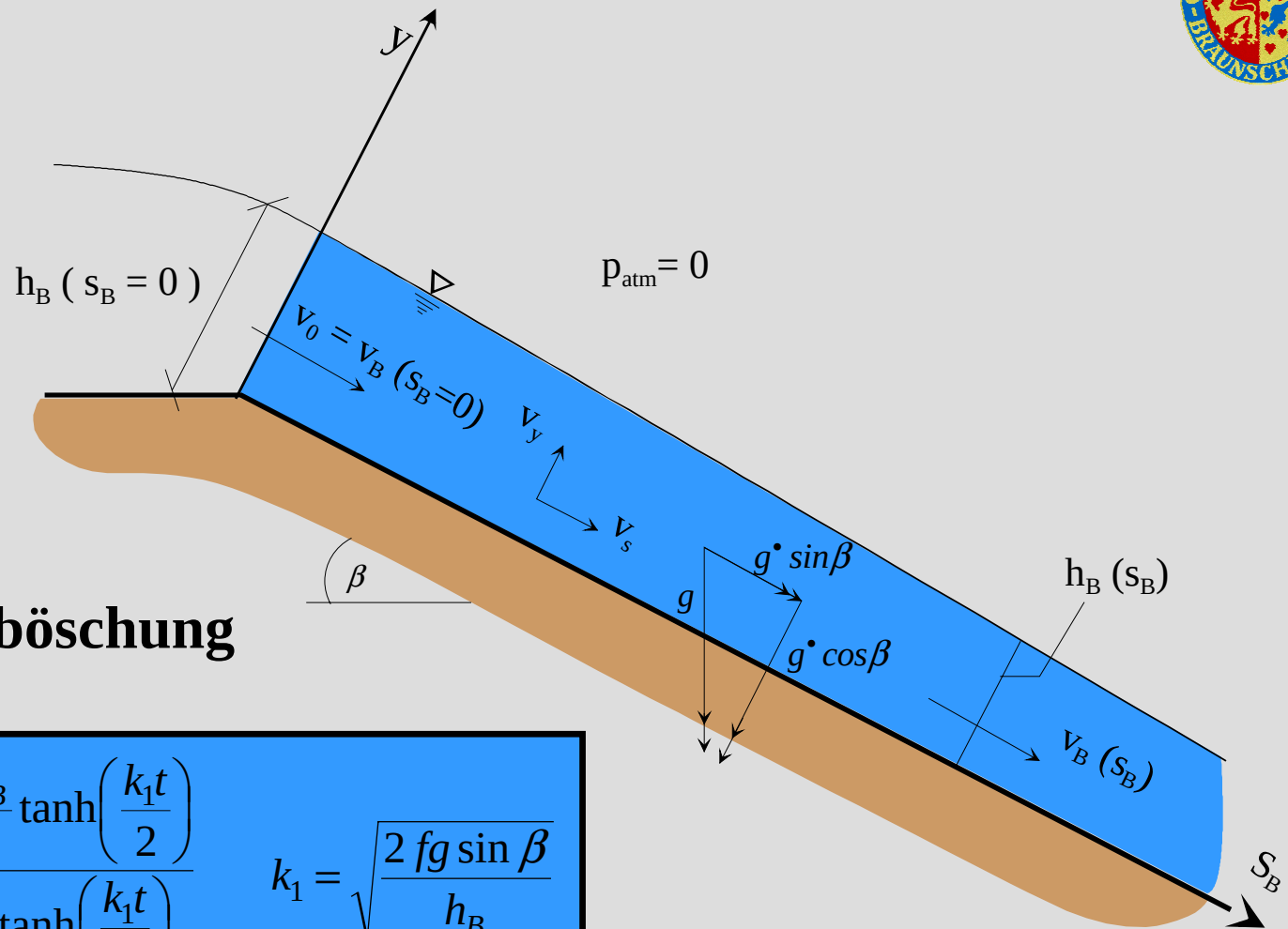
(b) Variation Reibungsbeiwert f



$$x_K(x_K)/v_K(x_K = 0) [-]$$

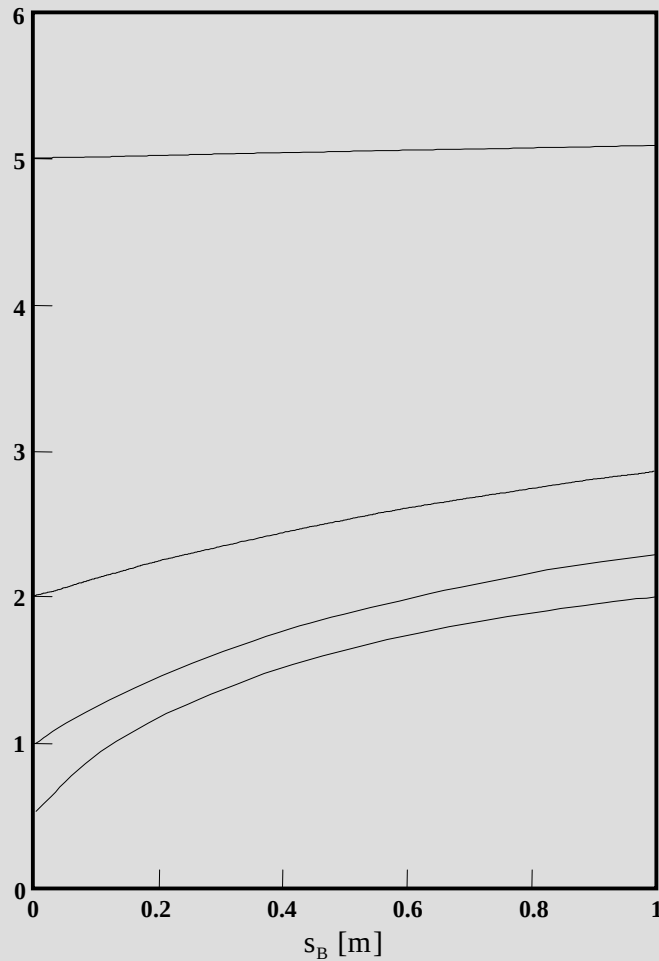


Deichbinnenböschung

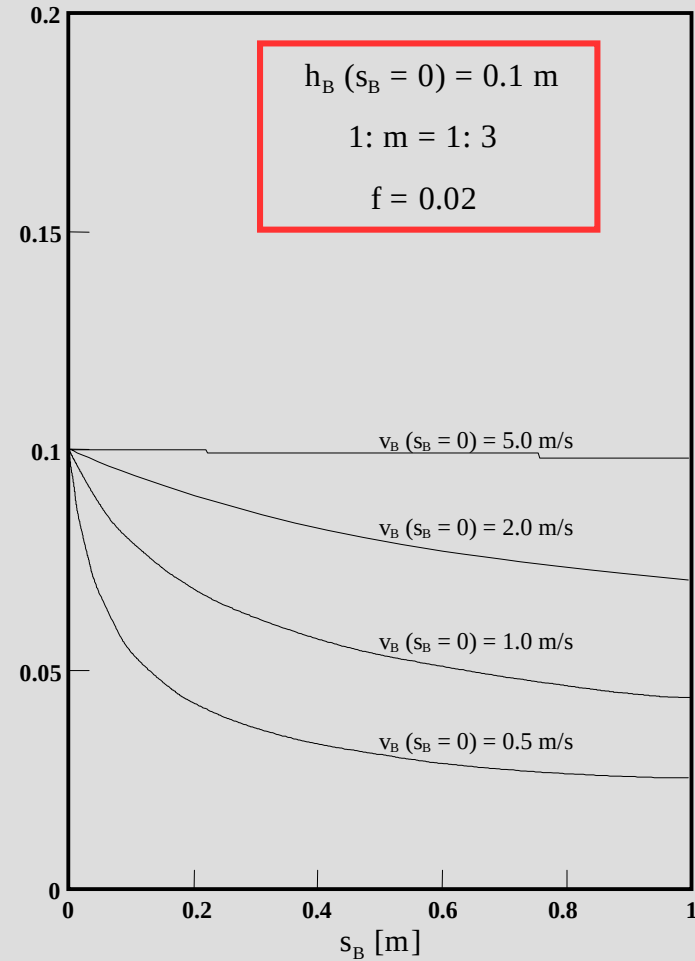


$$v_B = \frac{v_B(0) + \frac{k_1 h_B}{f} \tanh\left(\frac{k_1 t}{2}\right)}{1 + \frac{f v_B(0)}{h_B k_1} \tanh\left(\frac{k_1 t}{2}\right)} \quad k_1 = \sqrt{\frac{2 f g \sin \beta}{h_B}}$$

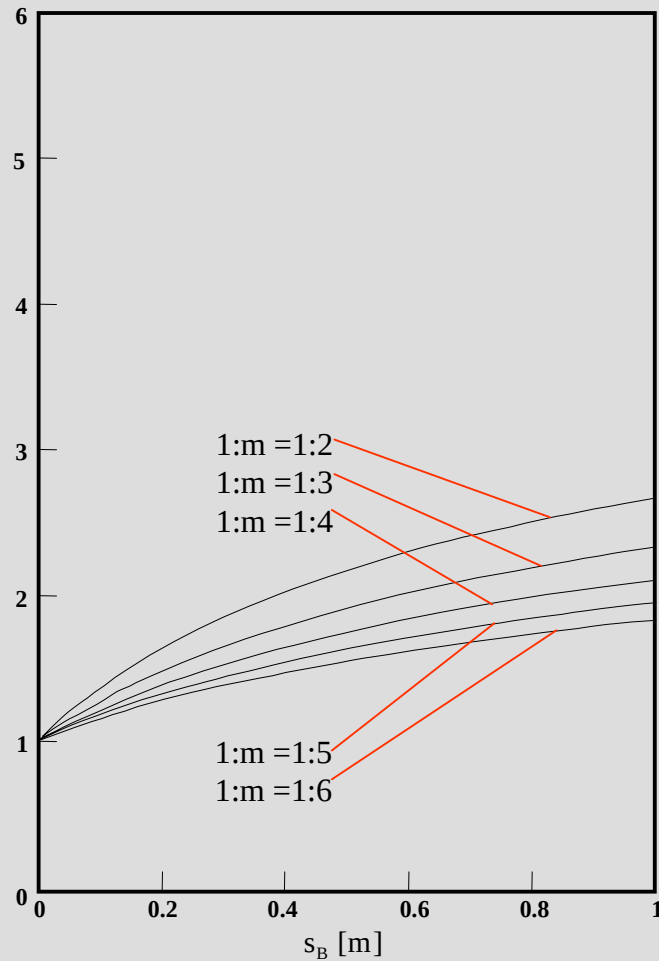
Überlaufgeschwindigkeit $v_B [m/s]$



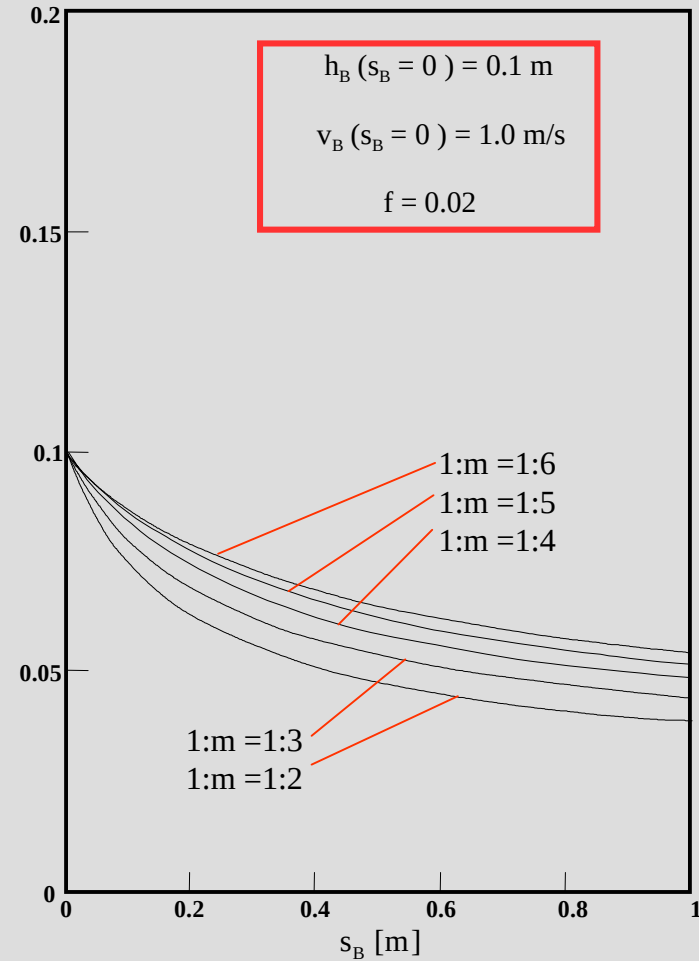
Schichtdicke $h_B [m]$

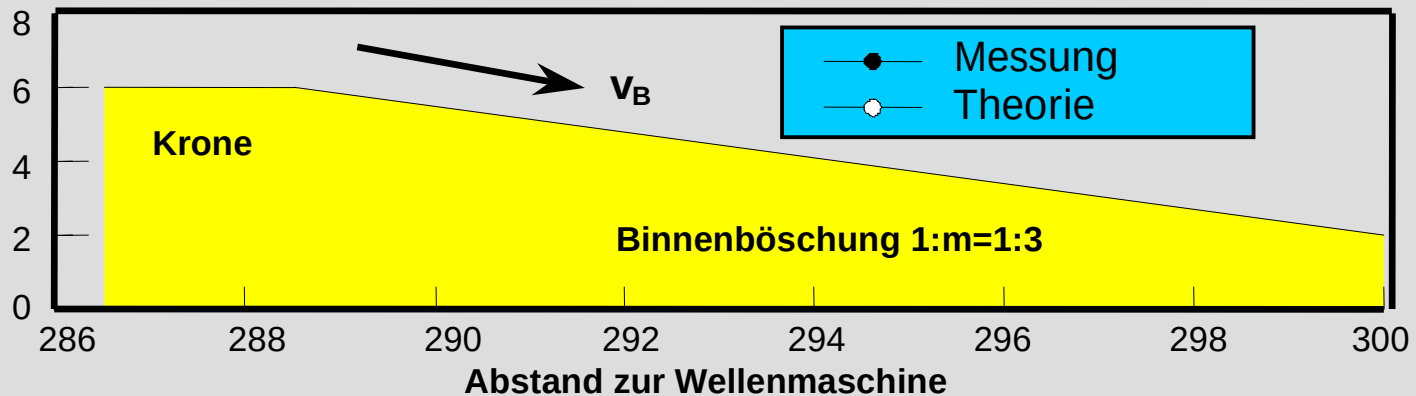
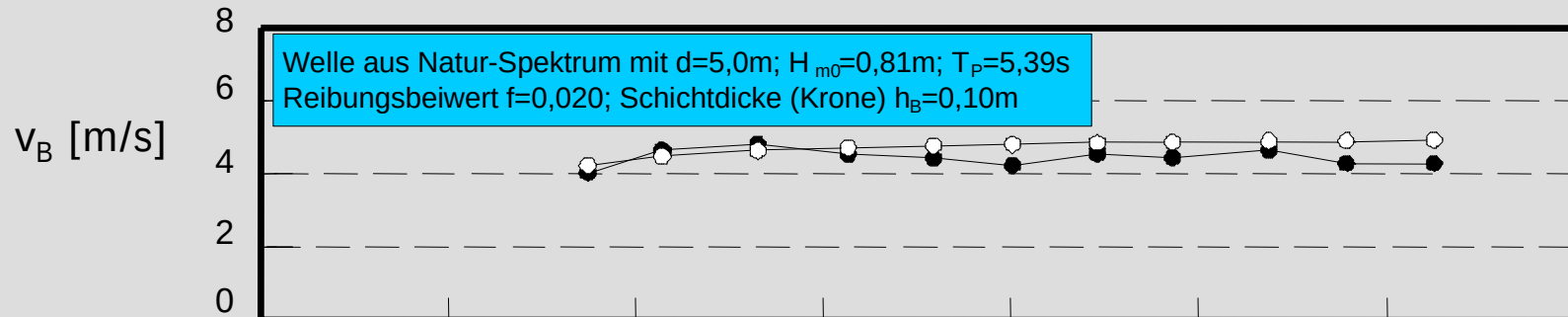
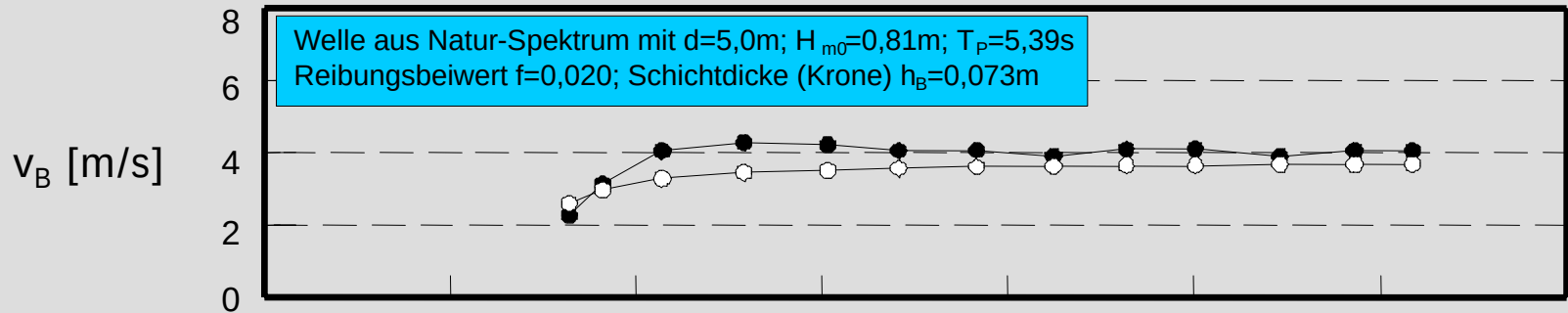


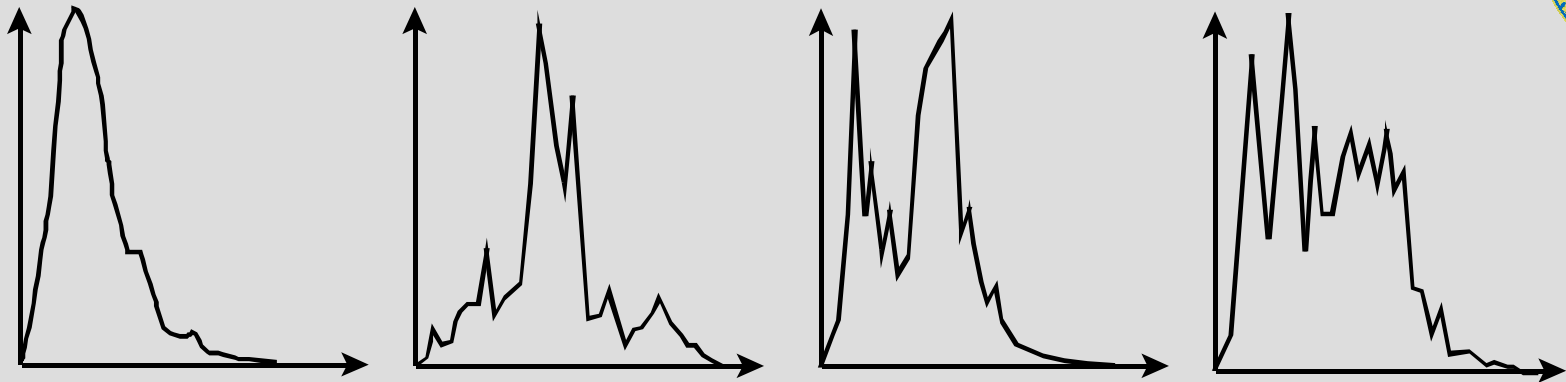
Überlaufgeschwindigkeit $v_B [m/s]$



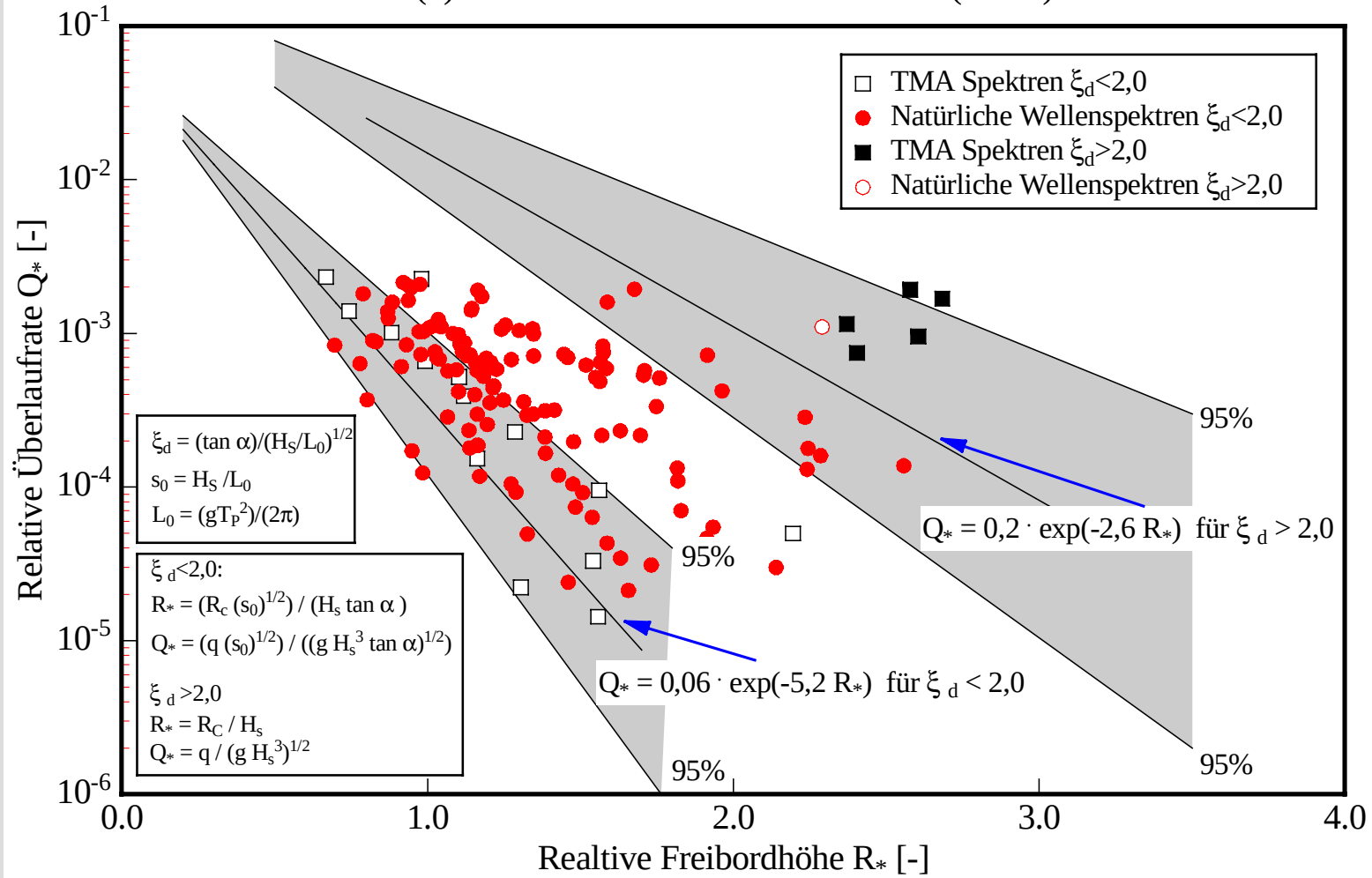
Schichtdicke h_B [m]



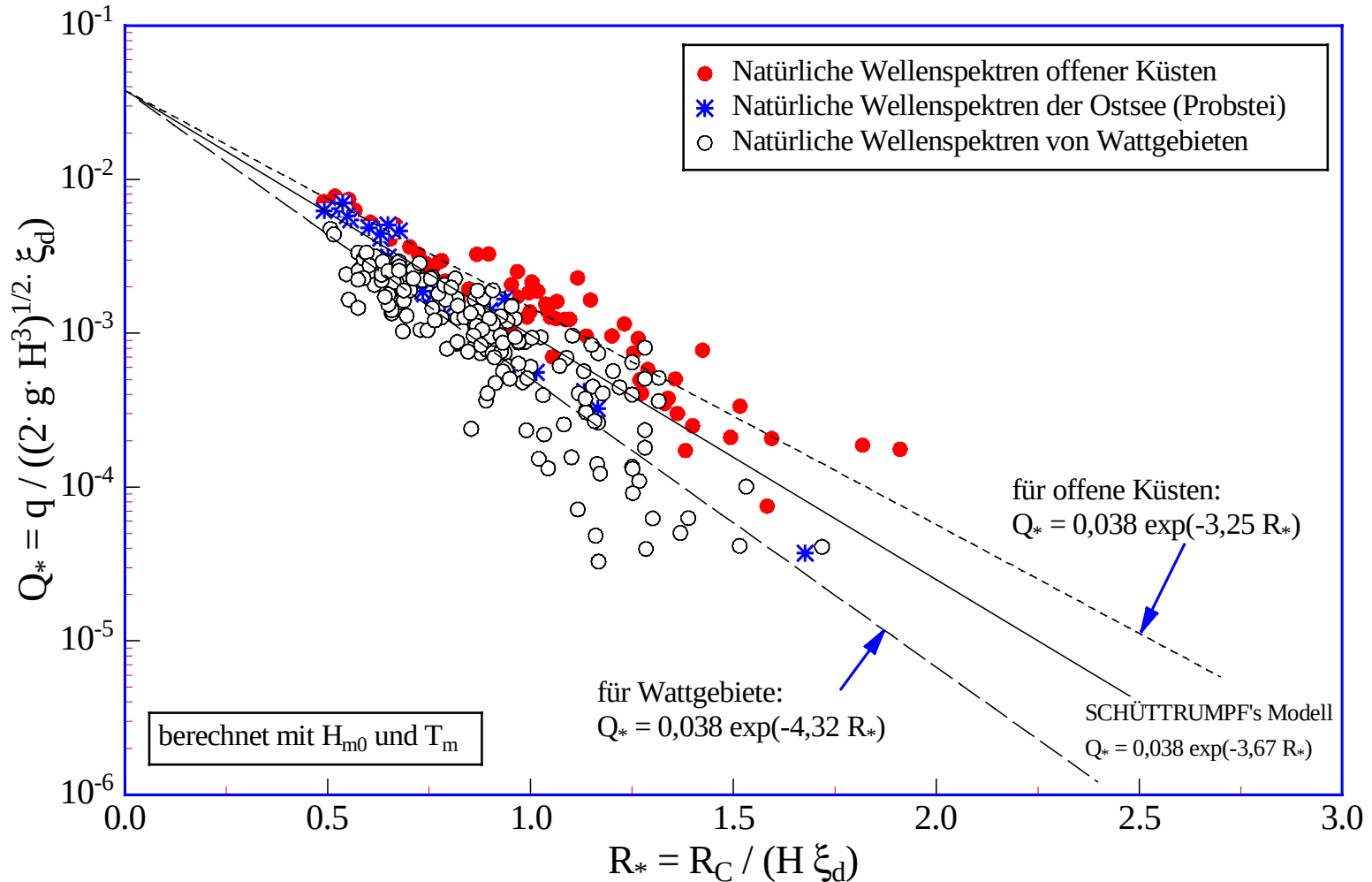




(b) Großmaßstäbliche Modellversuche (GWK)



Klein- und Großmaßstäbliche Modellversuche





Zusammenfassung

- **Beschreibung der Wellenüberlaufströmung**
- **Berücksichtigung naturnaher Wellenspektren**
- **Eingangsparameter für bodenmechanische Prozesse**



Ausblick

- **Numerisches Modell**
- **3D**
- **Deichgeometrie**



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen???

