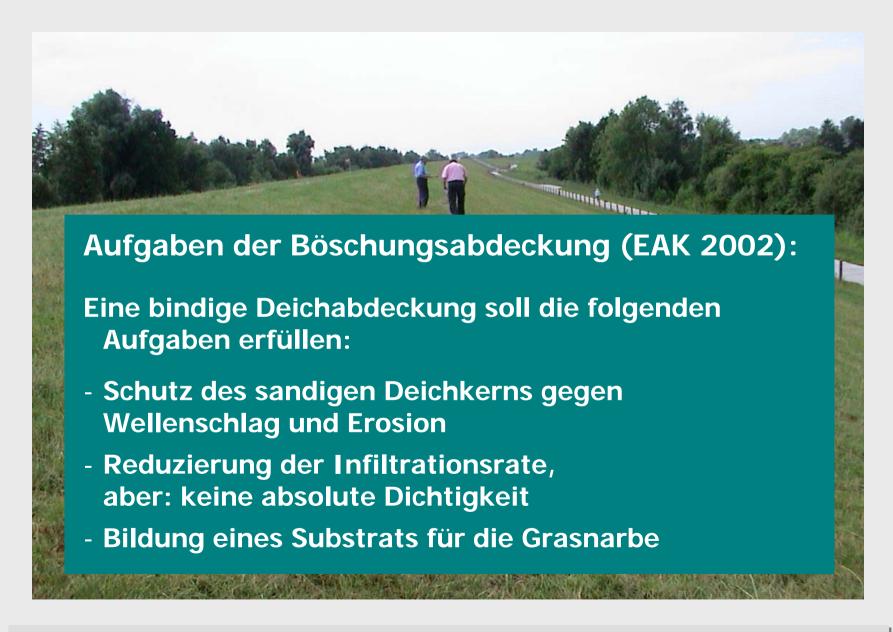
Belastung und Widerstandsfähigkeit von Deichbinnenböschungen – ein Bemessungskonzept

Roland Weißmann, Werner Richwien, Institut für Grundbau und Bodenmechanik, Universität Duisburg-Essen





Wellenüberlauf und Erosion

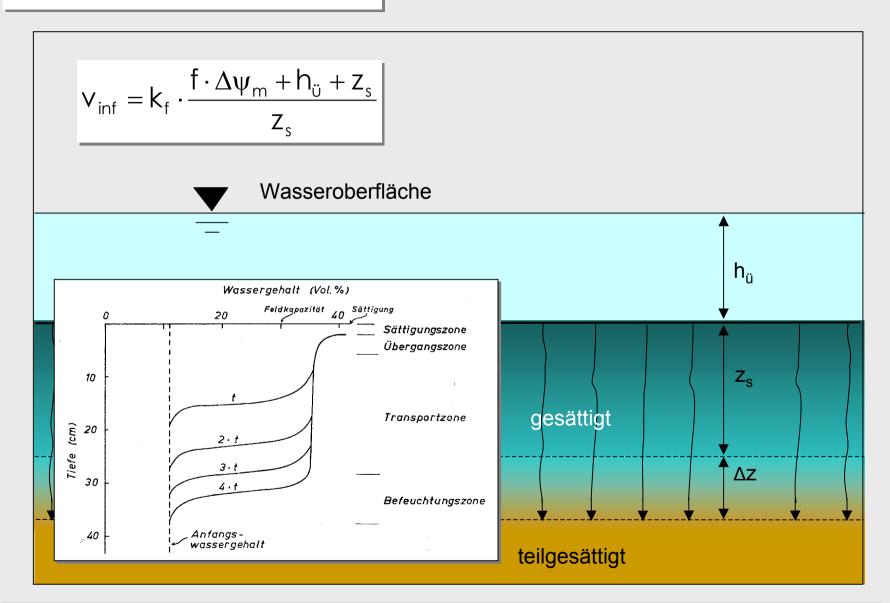
zul. q < 10 l/(s·m) bei Böschungsneigungen < 1: 3 und Böschung mit gut unterhaltenem , homogenem Bewuchs (van der Meer, 1995)

Schutz gegen Erosion wird durch den Bewuchs und die Unterhaltung der Böschung sichergestellt.

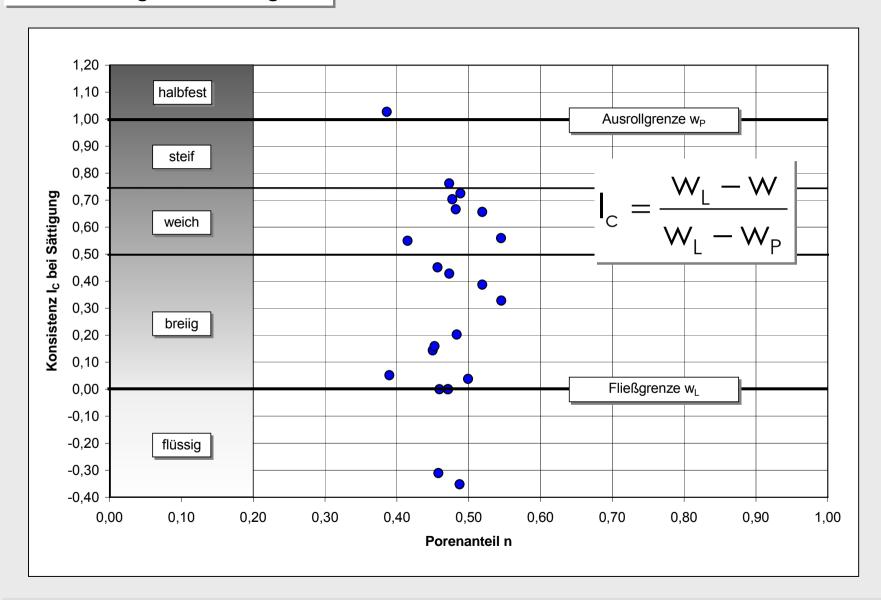
Erosion ist kein Bemessungsfall!



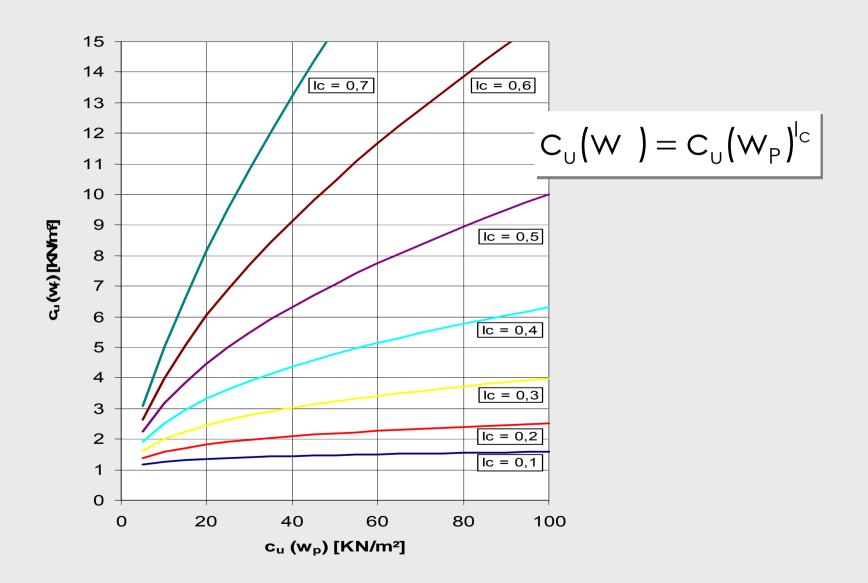
Wellenüberlauf und Infiltration



Vernässung und Festigkeit



Vernässung und Festigkeit



Bemessungsziele:

- Festlegung der Dicke nach funktionaler Anforderung (EAK 2002)
- Nachweis, dass die Abdeckung auch bei vollständiger Vernässung nicht abrutscht

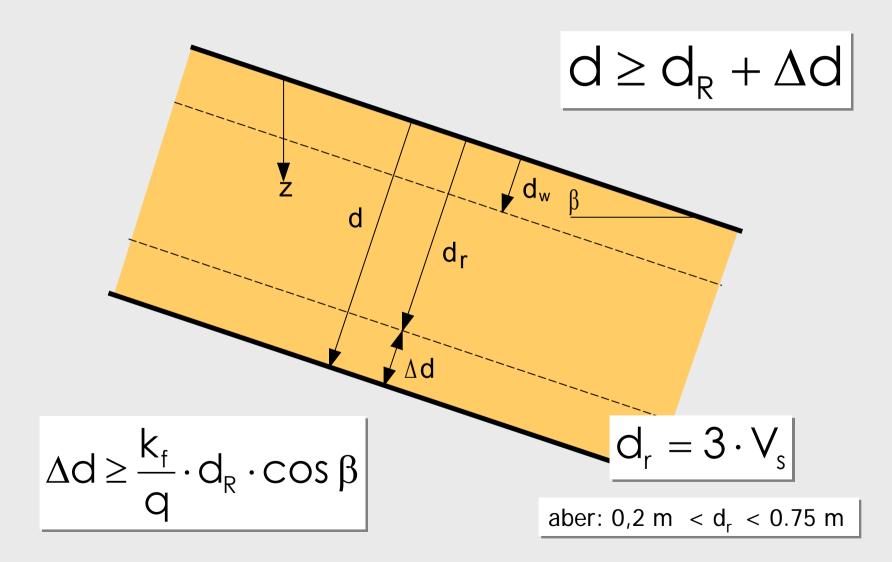
Die Bemessung erfolgt in zwei Schritten:

- 1. Funktionale Bemessung (Festlegung der Dicke)
- 2. Statische Bemessung (Festlegung der erforderlichen Festigkeit)

Funktionale Bemessung



Funktionale Bemessung



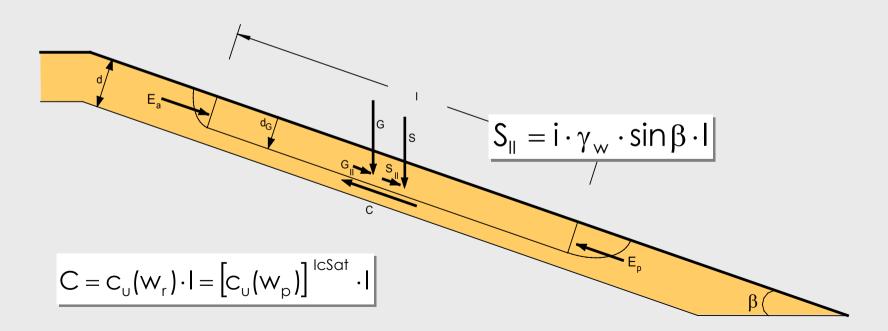
Statische Bemessung



Statische Bemessung

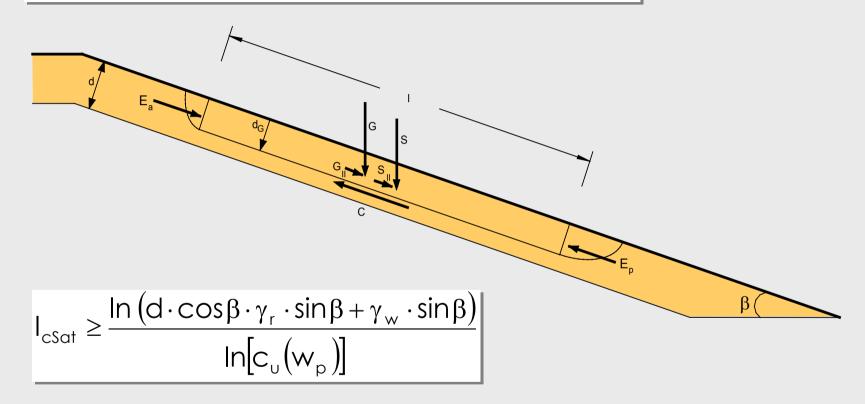
$$C-G_{\parallel}-S_{\parallel}\geq 0$$

$$G_{II} = d_{G} \cdot \cos \beta \cdot \gamma_{r} \cdot \sin \beta \cdot I$$



Statische Bemessung

$$\left[c_{_{U}}(w_{_{p}})\right]^{_{l_{CSat}}} \geq d_{_{G}} \cdot cos\beta \cdot \gamma_{_{r}} \cdot sin\beta + i \cdot \gamma_{_{W}} \cdot sin\beta$$



$$n \le \frac{\rho_d}{\rho_w} \left[w_L - I_{cSat} (w_L - w_P) \right]$$

Diskussion und kritische Bewertung 1

Die Dicke der Abdeckung ergibt sich allein aus der funktionalen Anforderung

Ermittlung der Risstiefe zur Zeit auf rein empirischer Grundlage

Ermittlung der Zusatztiefe aus einer Begrenzung der Infiltrationsrate

Vorschlag: Infiltrationsrate q [1 x 10⁻⁶ m³/(m²⋅ s)

(Deponieabdeckungen, DK I: $q < 5.3 \times 10^{-9} \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$

Falls $k_f \ll q$: $\Delta d = 0.25 \text{ m}$

Beispiele

	Boden 1	Boden 2	Boden 3	Boden 4
K _f [m/s]	6,23 x 10 ⁻⁶	5,22 x10 ⁻⁷	5,22 x 10 ⁻⁷	6,5 x 10 ⁻⁸
V _s [-]	< 0,05	0,13	0,25	0,43
B ₃ [-]	1,0	0,90	0,75	0,75
d _r [m]	0,20	0,42	0,75	0,75
Δ d [m]	1,25	0,22	0,33	(<0,01) 0,25
d [m]	1,45	0,64	1,08	1,0

Diskussion und kritische Bewertung 2

Die Abdeckung muss auch bei vollständiger Vernässung standsicher sein

Festigkeit im vernässten Zustand muss Abrutschen verhindern

Zur Sicherstellung der erforderlichen Festigkeit muss der Porenanteil begrenzt werden, dass kann den Ausschluss von Bodenarten begründen

Offene Fragen:

Welcher k_f –Wert?

Welche zulässige Infiltrationsrate q?

Zusammenfassung 1

Erstmals wird ein Ansatz zur Bemessung der Abdeckung von Deichbinnenböschungen vorgestellt

Grundlage der Bemessung ist eine Quantifizierung der Anforderungen nach EAK 2002

Methodisch beruht die Bemessung auf der Anwendung bodenmechanischer Erkenntnisse

Wir bitten die Fachöffentlichkeit um eine kritische Überprüfung und um Stellungnahme zu den von uns in die Bemessung eingeführten Vorgaben

Zusammenfassung 2

Wir bedanken uns für die Unterstützung und vor allem für die stete konstruktive Begleitung unserer Arbeit bei folgenden Ämtern, Verwaltungen und Personen:

- Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMBF)
- Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (KFKI)
- Nds. Landesamt für Ökologie, Außenstelle Norderney, Herr Hanz Niemeyer
- NLWK Betriebstelle Brake, Herr Klaas-Heinrich Peters
- Bezirksregierung Weser-Ems, Herr Hans Schmidt
- Bezirksregierung Lüneburg, Herr Karsten Petersen
- Amt für ländliche Räume Husum, Herr Joachim Gärtner
- II. Oldenburgischer Deichband, Herr **Lenard Cornelius**
- III. Oldenburgischer Deichband, Herr Früsmer Ortgies

Institut für Grundbau und Bodenmechanik, Felsmechanik und Tunnelbau, Universität Duisburg-Essen

Prof. Dr.-Ing. Werner Richwien Dr.-Ing. Roland Weißmann

Universitätsstraße 15 45141 Essen

Telefon: 0201-183-2857

Telefax: 0201-183-2870

Email: werner.richwien@uni-essen.de

