

Errichtung sicherer und nachhaltiger Zuwegungen sowie Lager-, Montage- und Kranstellflächen mithilfe von Geotextilien

Dr.-Ing. Ehsan Bordbar
Huesker Synthetic GmbH



Temporäre Straßen



Permanente Verkehrsflächen



Arbeitsplattformen



Bahnbau

Baukonstruktionen

- # Arbeitsplattformen und Kranstellflächen
- # Zuwegungen



Zuwegungen



Bewehrung zur Verbesserung der Tragfähigkeit und Befahrbarkeit der Zuwegungen



2 Überfahrten



25 Überfahrten

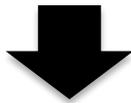


40 Überfahrten

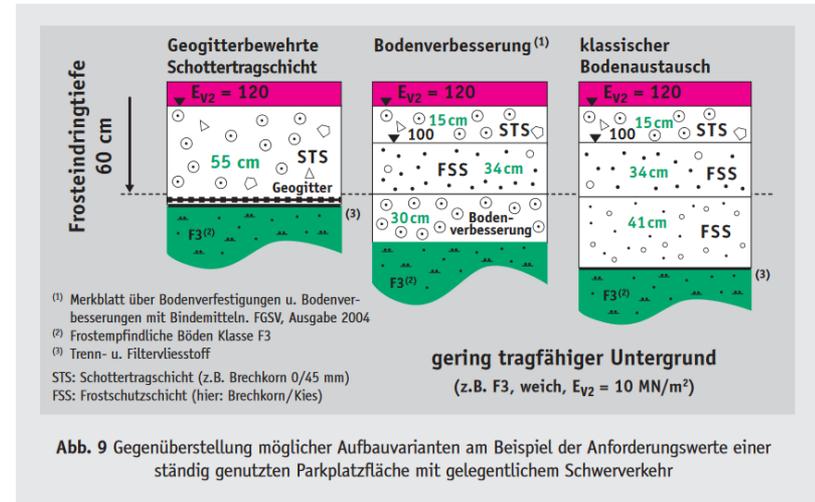


Ziele einer Tragschichtbewehrung

- # Reduzierung der erforderlichen Tragschichtdicke
- # Minimierung der Spurrinntiefe
- # Erhöhung der Gebrauchstauglichkeit / -dauer



- # Verbesserung der Tragfähigkeit und Verdichtbarkeit
- # Überbrückung von Inhomogenität und Fehlstellen



Funktionen

Bewehren



Membranwirkung

Lastenverteilung

Erhöhung der Grundbruchsicherheit

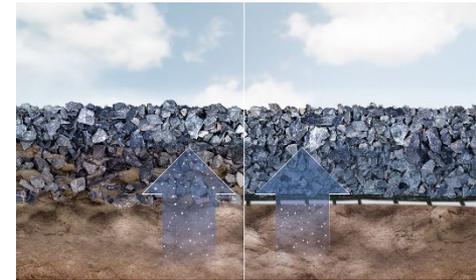
Trennen



Separation von Tragschicht und Planum

Kein Tragschichtverlust in den weichen Untergrund

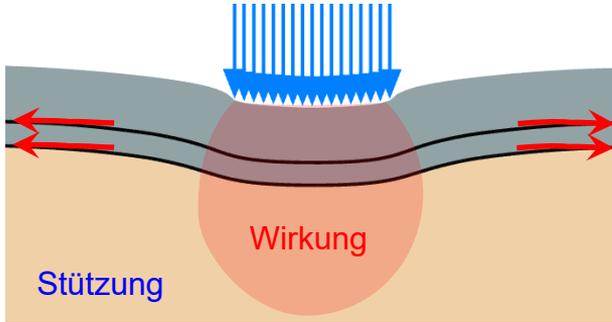
Filtern



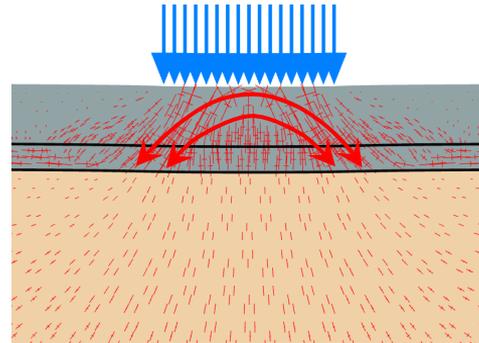
Vermeiden von Feinpartikeleintrag

Druckfreie Wasserabführung

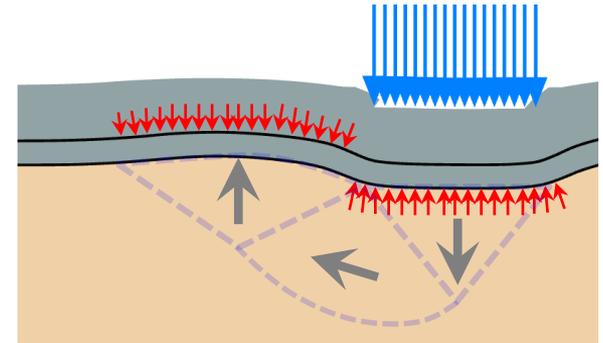
Dynamische Filterstabilität



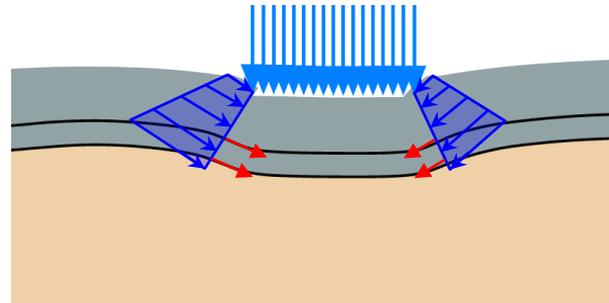
Bewehrungswirkung



Lastverteilung

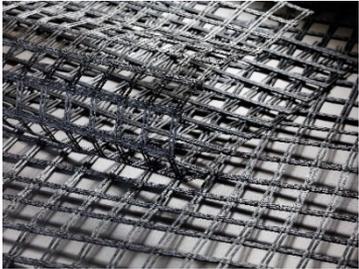


Membranwirkung



Stützwirkung

Typen



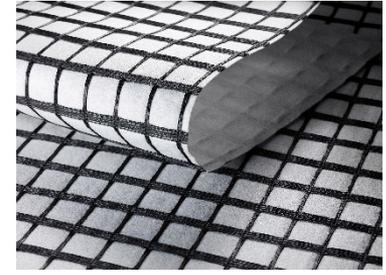
Geogitter



Geogewebe



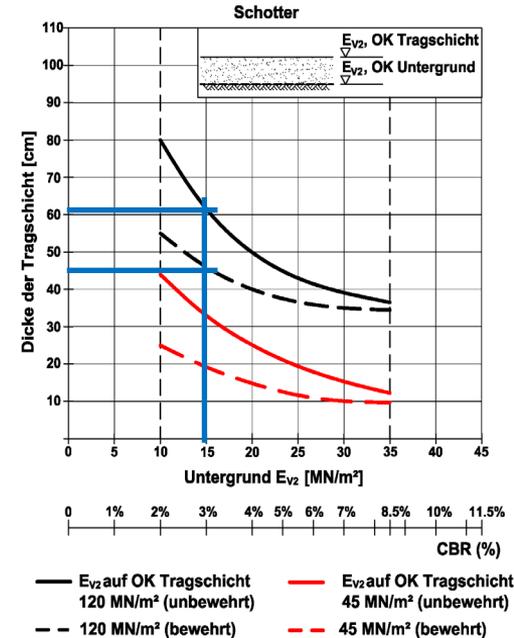
Vliese



Geokomposite

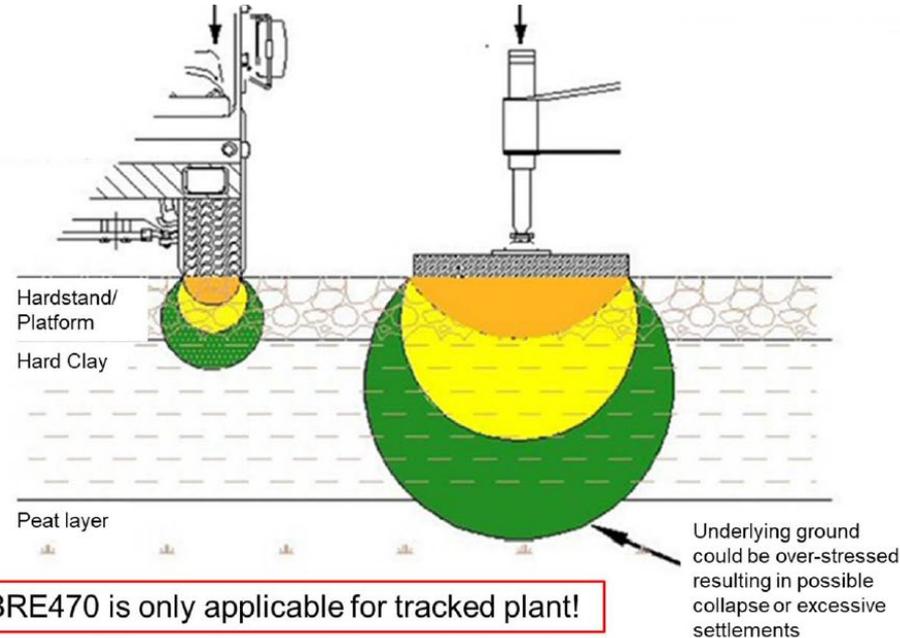
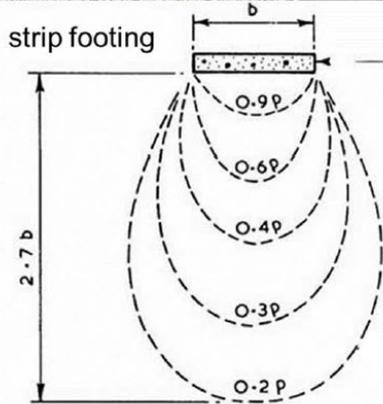
Bemessungsmethoden

- # Jaecklin-Floss
- # SVG-Handbook
- # Giroud-Noiray
- # Jewell
- # EBGEO 2010
- # Nomogrammen
- # Vorgaben Windkraftanlagenbetreiber



Base course Calculator

Spannungsverteilung in der Tiefe



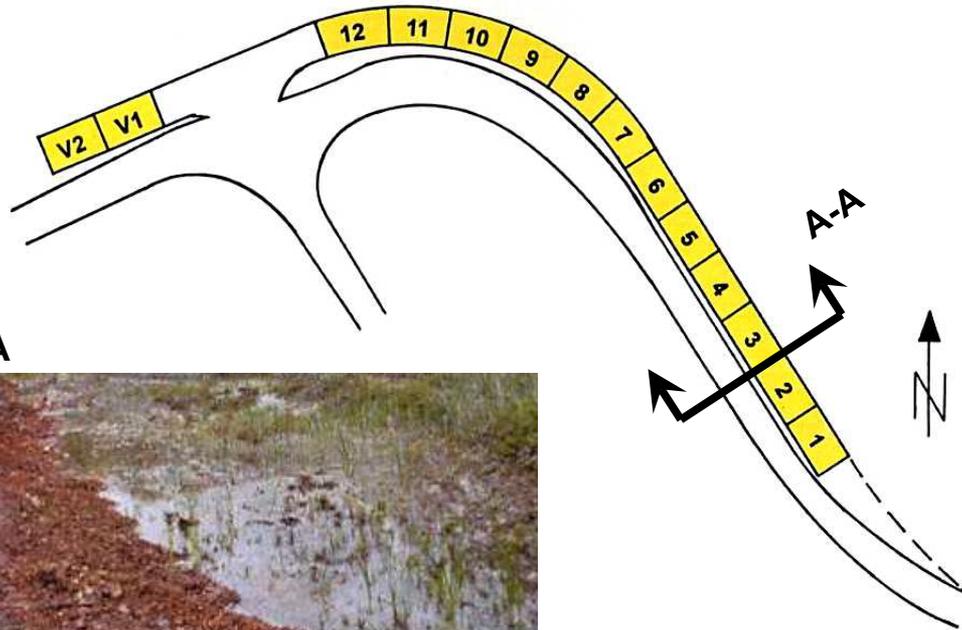
Die Boussinesq-Druckzwiebeln sollten verwendet werden, um die ungefähre Tiefe des Einflusses von Baumaschinen zu bestimmen (Larisch, 2021)

Baustraßen



- # Einbau der geosynthetischen Schicht(en) zur Verbesserung der Tragfähigkeit und Befahrbarkeit der Zuwegungen

Wirksamkeitsnachweise: Feldversuche z.B. SVG, 2002



Schnitt A-A



Produkte:

- PP-Bändchengewebe
- Marktübliche Geogitter / Verbundstoffe
- Rohstoffe: PP, PET, PVA
- $F_k = 30 - 40 \text{ kN/m}$

Durchführung:

- Unterschiedliche Aufbaudicken
- Statische und dynamische Verdichtung

Monitoring / Auswertung:

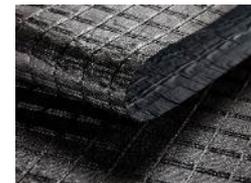
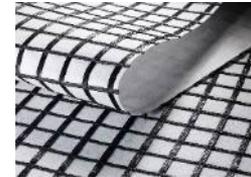
- E_{v1} , E_{v2} , $E_{v\text{dyn}}$, FWD, FDVK,
- Spurrinntiefe
- CBR, Feldflügelsonde
- Dehnungsmessung mit DMS

Wirksamkeitsnachweise: Feldversuche z.B. SVG, 2002

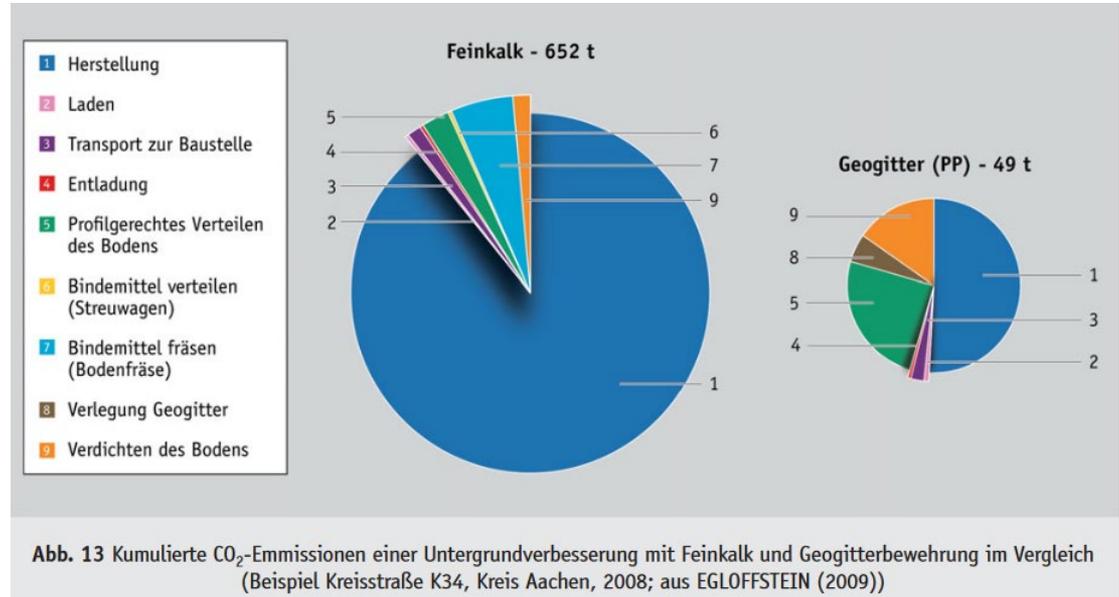
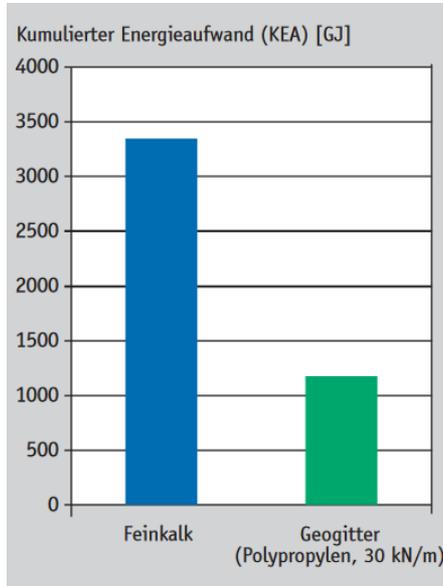
- # Wirksam bis $\text{CBR} < 3 \%$ ($E_{v2} \approx 15 \text{ MN/m}^2$)
- # bei $\text{CBR} > 3 \%$ Fokus: Erhöhung der Nutzungsdauer
- # $\text{CBR} < 0,5 \%$ ($E_{v2} \approx 2\text{-}5 \text{ MN/m}^2$) \Rightarrow gesonderte geotechnische Betrachtung (Bodenaustausch / Tiefgründung)
- # Aktivierte Zugkraft: 8 ... 12 kN/m
- # Angemessene Dehnsteifigkeit der Bewehrung:
J = 400 kN/m @ 2% Dehnung
- # Einsparung Tragschichtmaterial: bis zu 30 %!
- # Keine signifikanten Unterschiede zwischen Produkten gleicher Steifigkeit...

Geokunststoffe sind moderne und ökologisch nachhaltige Baustoffe, die z.B.

- # energieintensive Stahl- und Betonelemente teilweise ersetzen können
- # Bodenaushub verringern
- # große Massentransporte verringern
- # Nutzungsdauern verlängern
- # Teilweise mehrfache Nutzung der Geokunststoffe möglich



IVG Straßen- und Wegebau mit Geogittern



IVG (Egloffstein 2009)

Arbeitsplattformen



bewehrte Arbeitsplattformen für Windkraftanlagen

Design-Kriterien

- # Grundbruch (Tragfähigkeit)

Beispiel

Ein umgekippter Kran aufgrund des Grundbruchs der Arbeitsplattform



Design-Kriterien

- # Grundbruch (Tragfähigkeit)
- # Instabilität der Seitenböschungen

Beispiel

Kranabsturz aufgrund von Böschungsbruch



Design-Kriterien

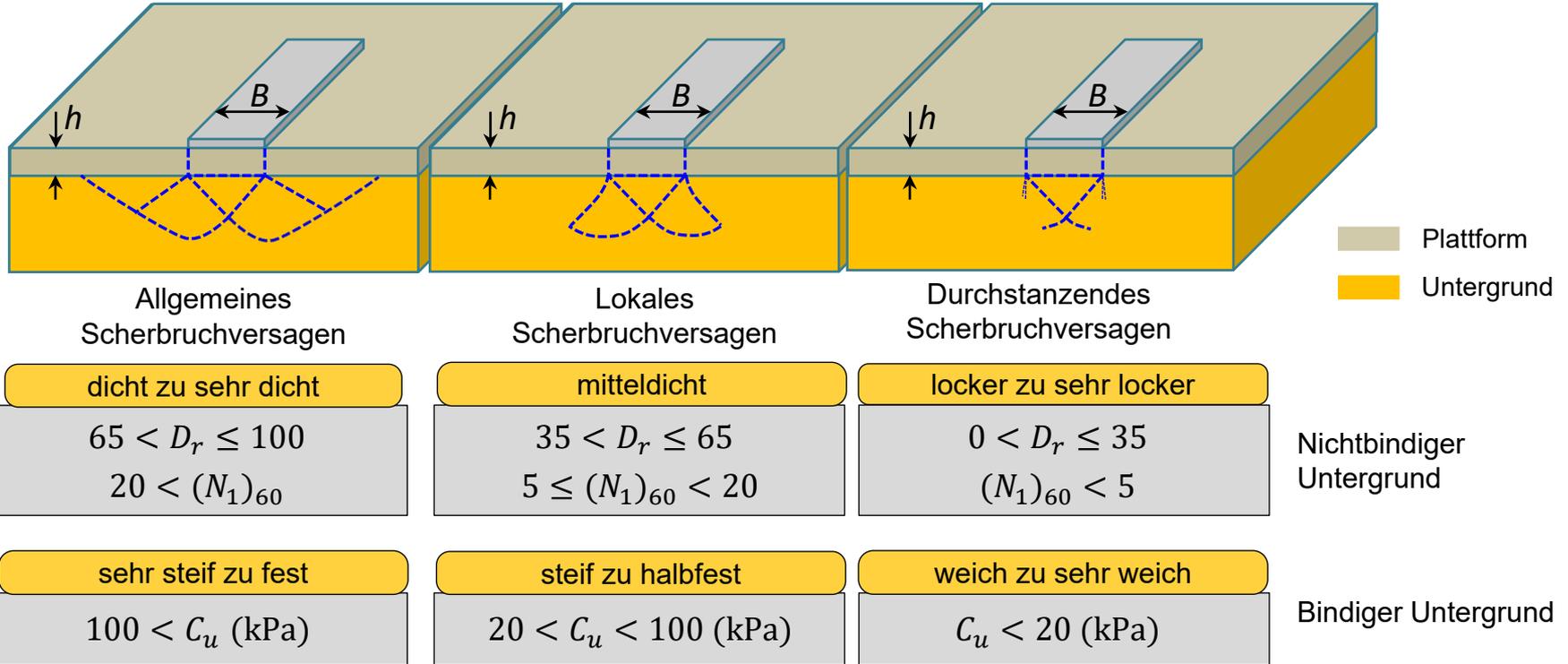
- # Grundbruch (Tragfähigkeit)
- # Instabilität der Seitenböschungen
- # Übermäßige/ungleichmäßige Setzungen

Beispiel

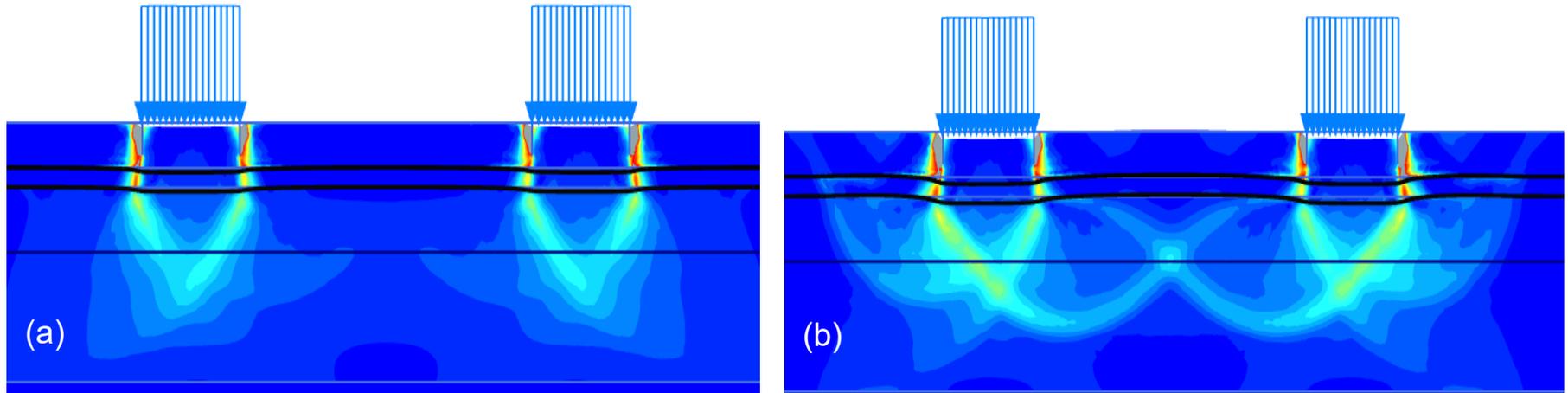
Große Setzungen unter Kranketten durch unzureichende Arbeitsplattform



Dünne Plattformen ($h \leq B$)



Dünne Plattformen ($h \leq B$)

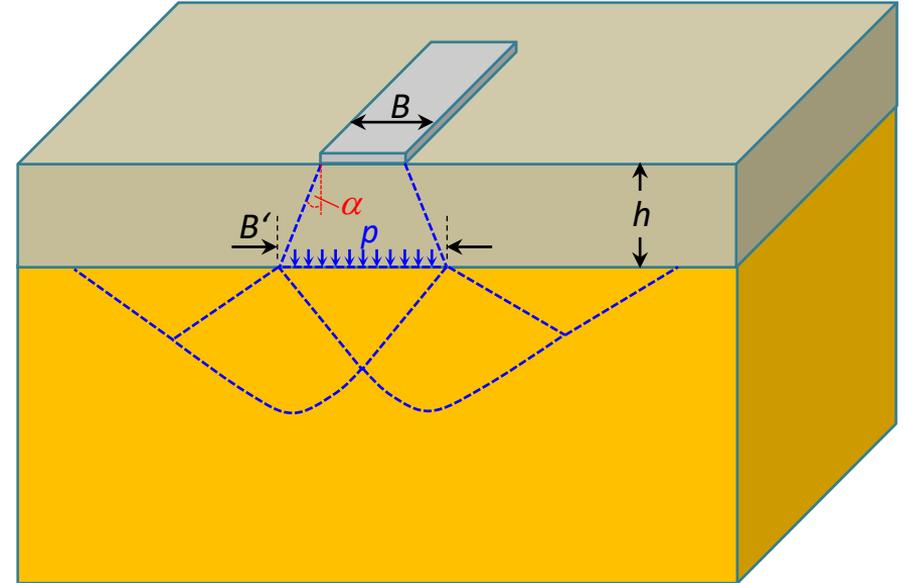


FE-Analyse (Scherverformungen) zur Bestimmung des Versagensmechanismus einer dünnen Arbeitsplattform (a) sehr weicher Baugrund, (b) weicher bis mittlerer Baugrund

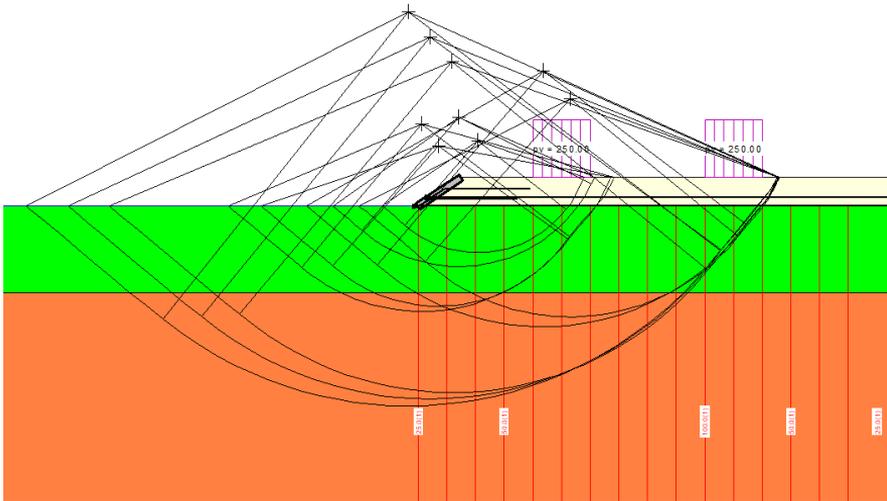
Mäßig dicke Plattformen ($h > B$)

Die Wahrscheinlichkeit, dass die Arbeitsplattform durchgestanzt wird, ist aufgrund ihrer ausreichenden Dicke gering.

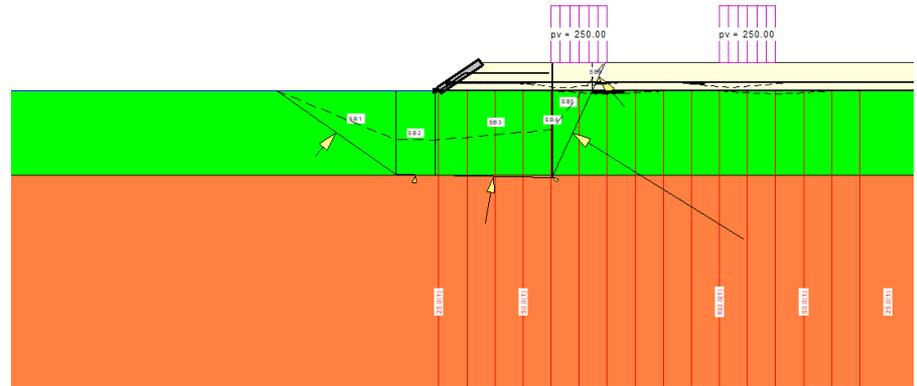
Die Verwendung von Geogittern erhöht den Winkel α



Ziel: Bestimmung des zulässigen Mindestabstandes zwischen dem Kran und dem Böschungsbereich und der erforderlichen geosynthetischen Bewehrung zur Sicherung der Stabilität der Böschung



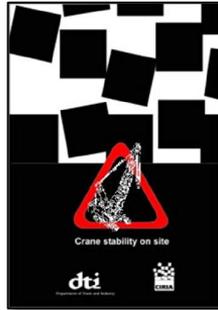
Analyse der Böschungsstabilität
(Bishop-Methode)



Analyse zur Ermittlung der Böschungsstabilität und
Extrusionsstabilität (Blockgleitmethode)



UK, ICE



UK, CIRIA



UK, CPA



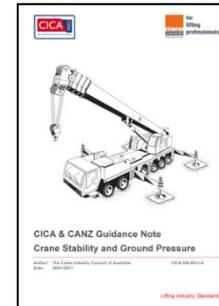
UK, BRE,
BR 470



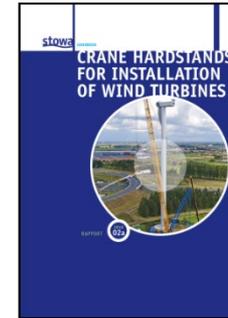
Niederlande,
SBR CUR 689



IGS, Universität Stuttgart

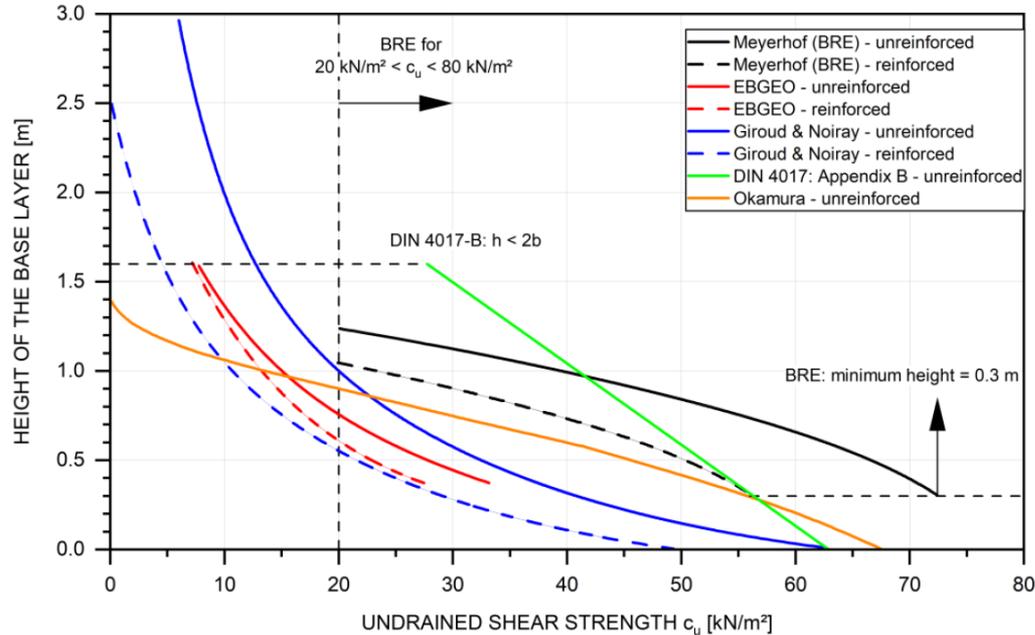


Australien, CICA



Niederlande,
STOWA

Designansätze und Vergleich der Ergebnisse



Erforderliche Dicke der Arbeitsplattform im Vergleich zur undrained Scherfestigkeit des Untergrundes (Moormann, 2022)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

