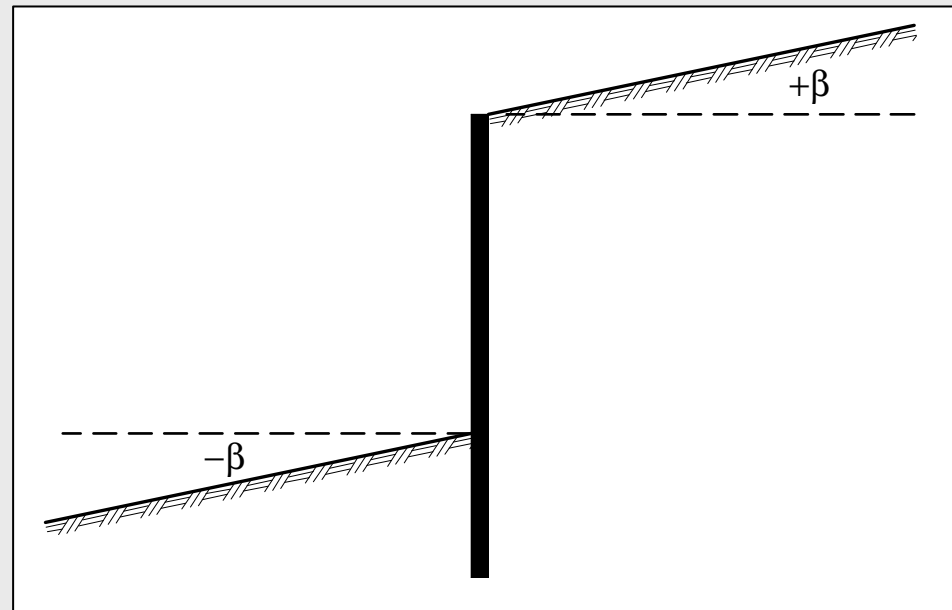




„Übersteile“ Böschungen im  
Erdwiderstandsbereich



## Was ist übersteil?



$\varphi < |\beta|$  (Betrag !!!)  
Reibungswinkel < |Böschungswinkel|



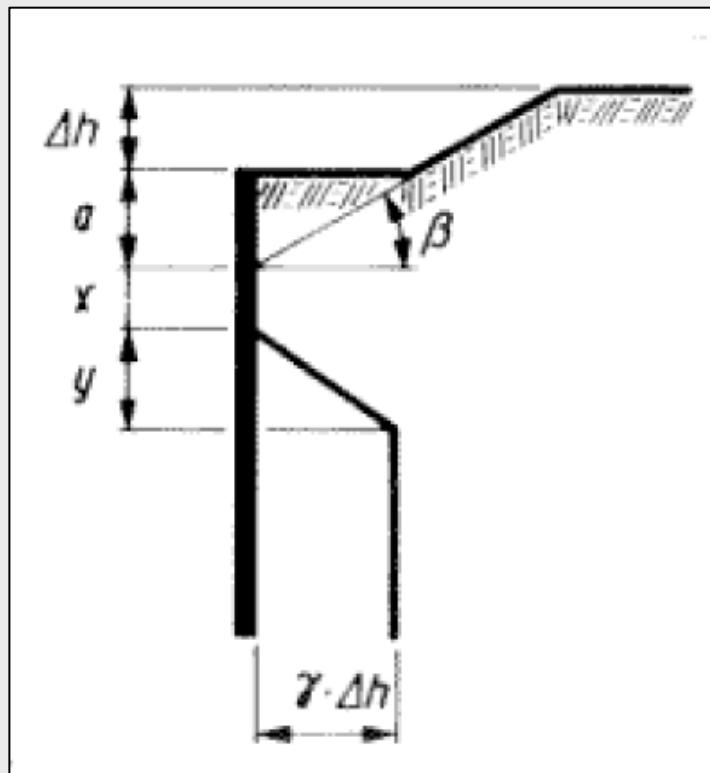
## Erdwiderstandsbeiwert $k_{ph}$

$$K_{ph} = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \left[ 1 - \sqrt{\frac{\sin(\varphi - \delta) \cdot \sin(\varphi + \beta)}{\cos(\delta - \alpha) \cdot \cos(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

Wenn  $\varphi < |\beta|$  und  $\beta$  negativ,  
dann Wurzel aus **negativer Zahl**



# Aktiver Erddruck $\beta \leq \varphi$



## Abschnitt 4.9.2.2

Berechnung eines Zusatzdrucks auf die Wand, der mit dem dort geltenden Erddruckbeiwert multipliziert wird.

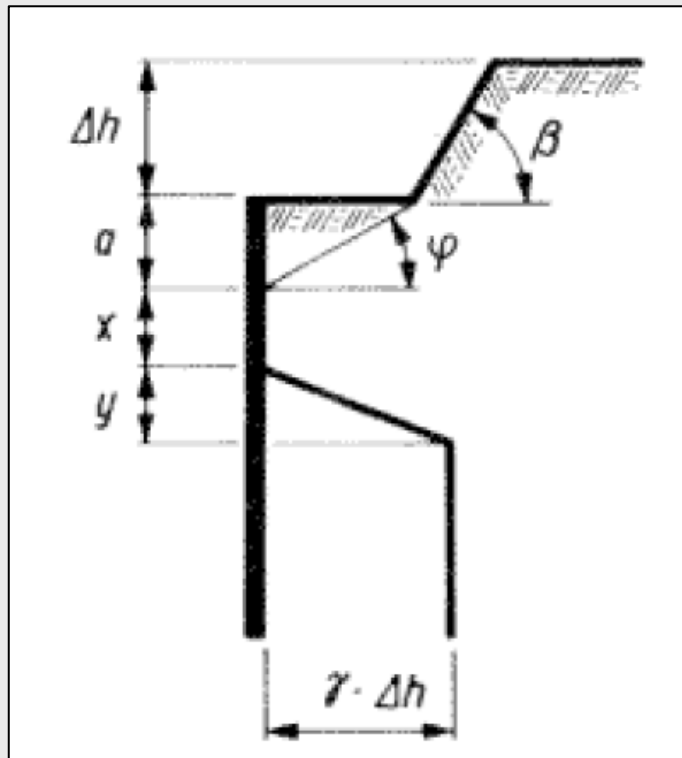
$$x = \frac{k_{ah0}}{k_{ah\beta} - k_{ah0}} \cdot a = k \cdot a$$

$$y = k \cdot \Delta h$$

aus Spundwandhandbuch 1977



# Aktiver Erddruck $\beta > \varphi$



## Abschnitt 4.9.2.2

Berechnung eines Zusatzdrucks auf die Wand, der mit dem dort geltenden Erddruckbeiwert multipliziert wird.

$$x = \frac{k_{ah0}}{k_{ah\varphi} - k_{ah0}} \cdot a = k \cdot a$$

$$y = \frac{\tan \varphi}{\tan \beta} \cdot k \cdot \Delta h$$

aus Spundwandhandbuch 1977



## Erdwiderstand

Vorgehensweise in völlig analog zur vorherigen Folie!

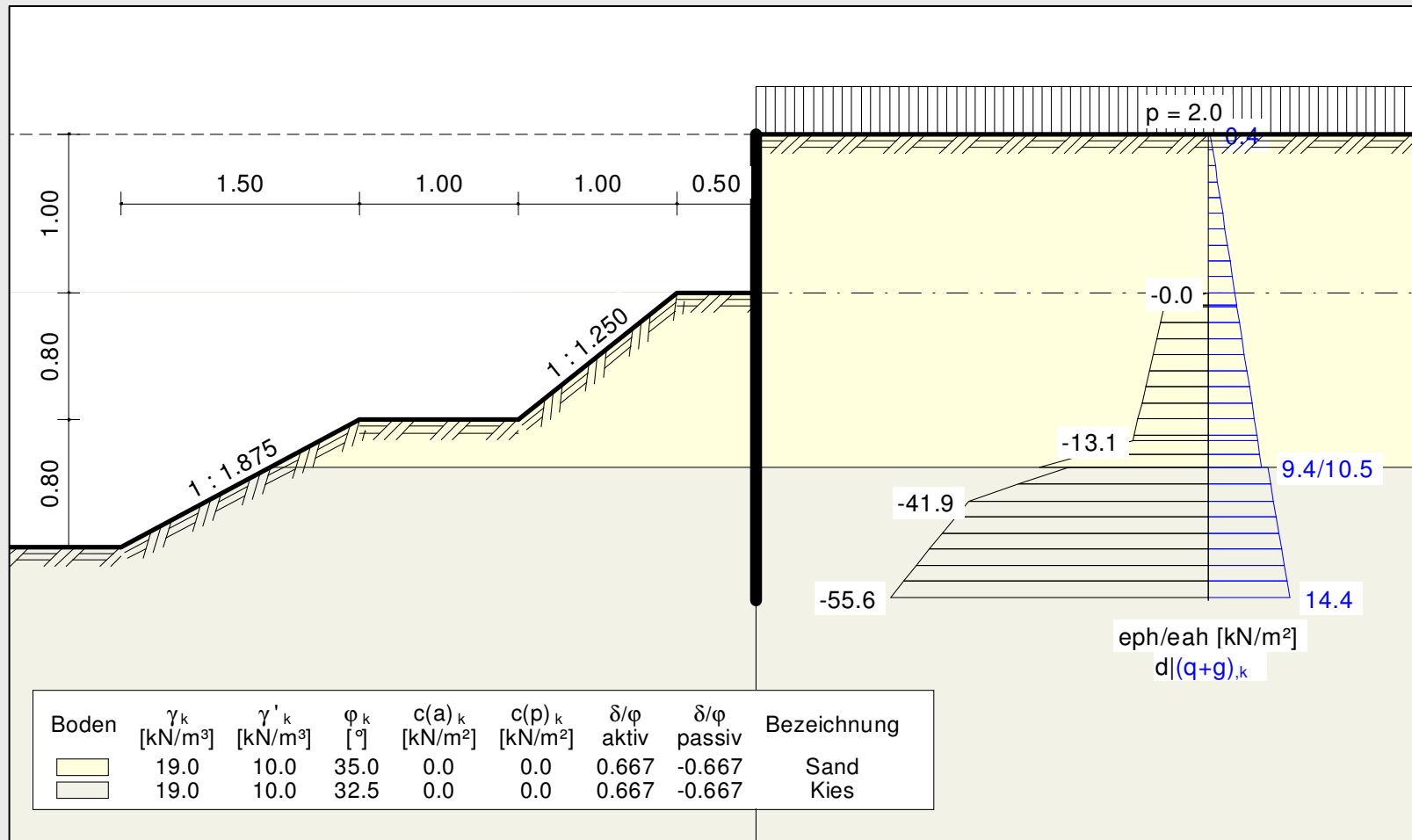
$$x = \frac{k_{ph0}}{k_{ph\varphi} - k_{ph0}} \cdot a = k \cdot a$$

$$y = \frac{\tan \varphi}{\tan \beta} \cdot k \cdot \Delta h$$

Für die Berechnung müssen die passiven Erddruckbeiwerte  $k_{ph0}$  und  $k_{ph\varphi}$  bekannt sein. Diese Beiwerte werden in den Programmen gemäß DIN 4085 (Oktober 2007) bestimmt.



# Viele Vorteile





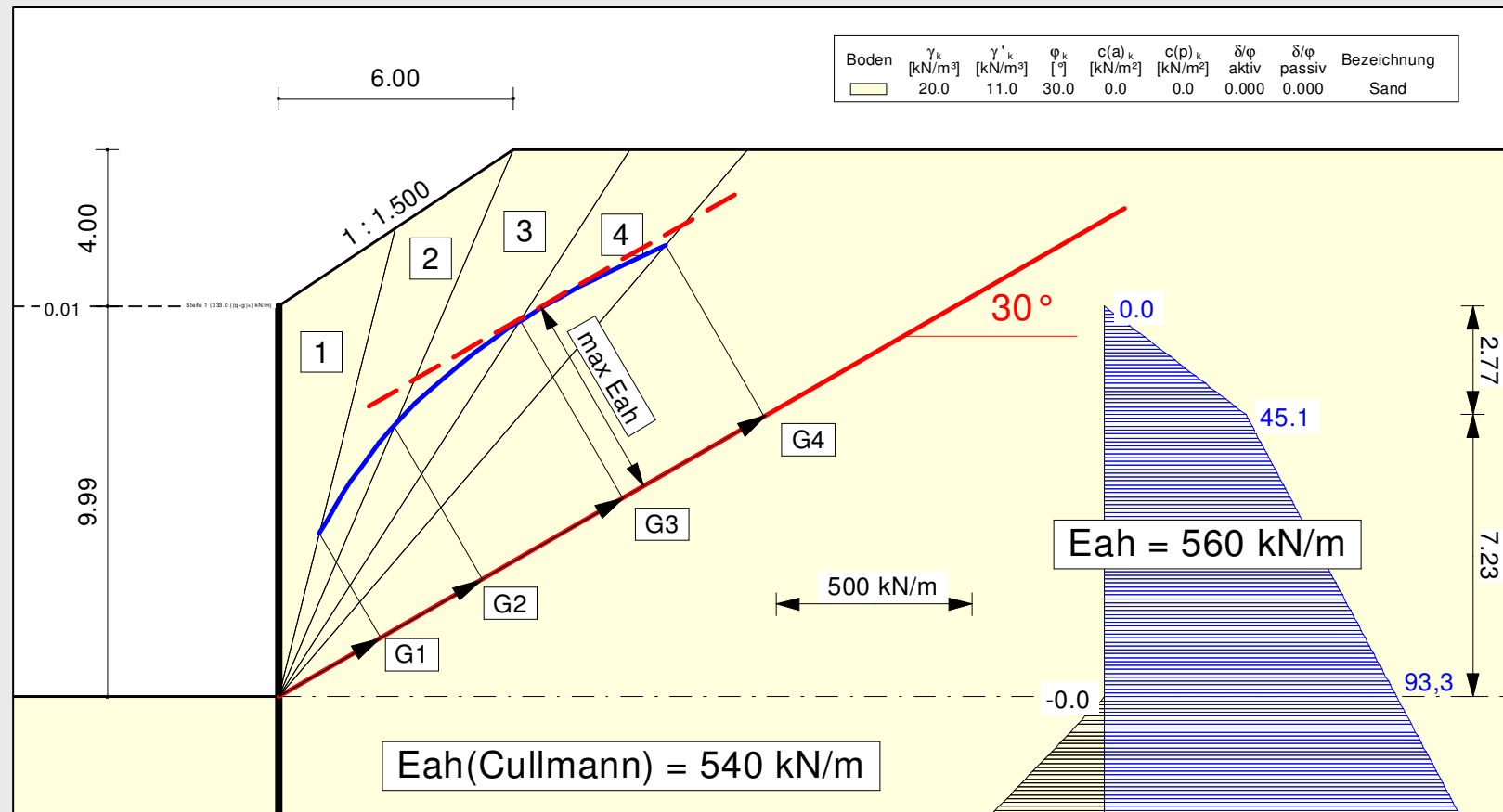
# *Überprüfung GGU-RETAIN*



Beispiel mit GGU-RETAIN



# Überprüfung mit Cullmann / GGU-RETAIN





# Überprüfung mit ZTV-Lsw 88 / GGU-LATPILE



**Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen**  
Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau

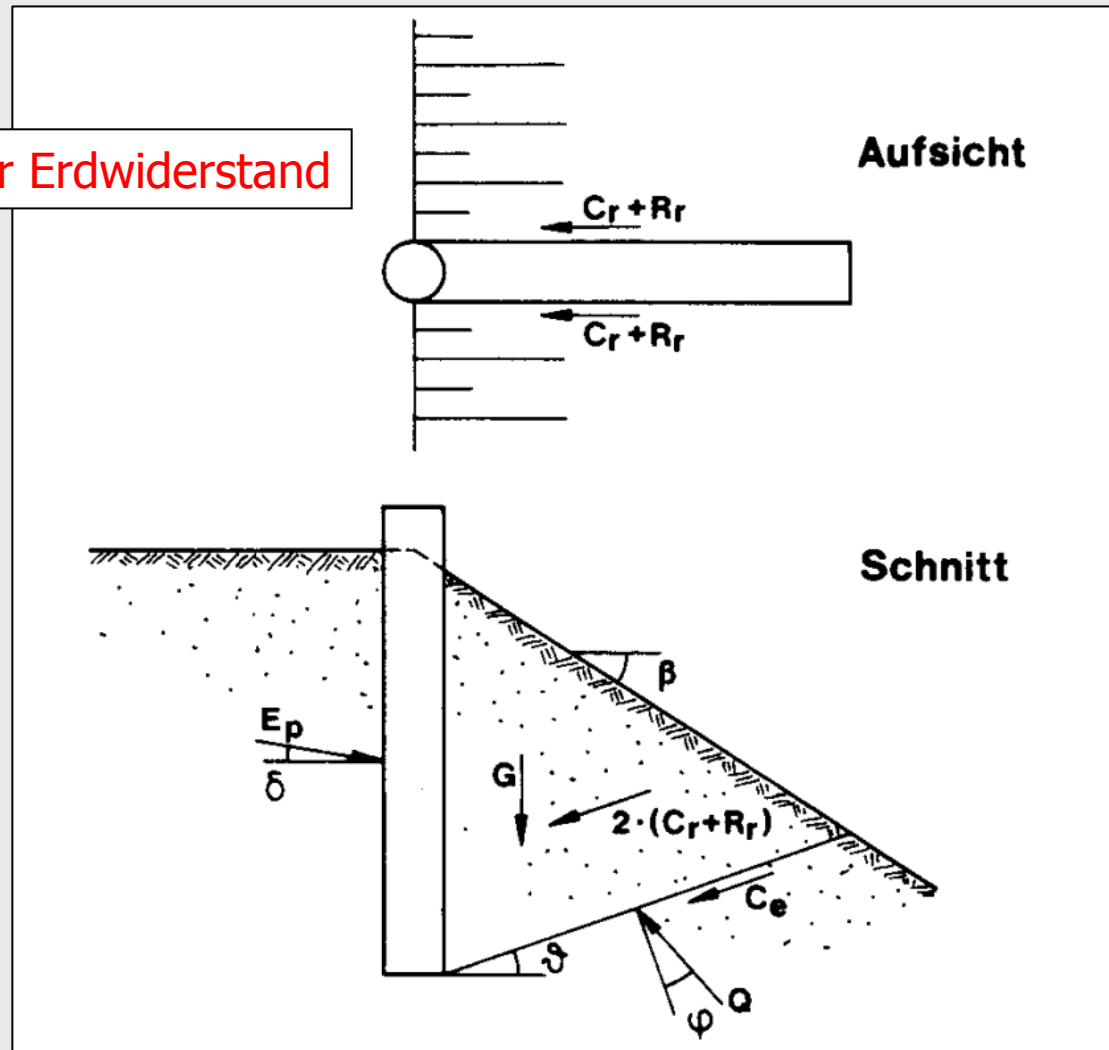
**Entwurfs- und Berechnungsgrundlagen  
für Bohrpfahlgründungen und Stahlpfosten  
von Lärmschutzwänden an Straßen**

Ergänzungen zu den  
Zusätzlichen Technischen Vorschriften  
und Richtlinien für die Ausführung von  
Lärmschutzwänden an Straßen  
(ZTV-Lsw 88)



# Verfahren ZTV-Lsw 88

Räumlicher Erdwiderstand





## *Überprüfung mit ZTV-Lsw 88 / GGU-LATPILE*



Abweichungen betragen ca. 10 %