






# 4H-WINKEL Winkelstützwand

**Berechnung von Winkelstützwänden aus Stahlbeton.  
Nachweise der äußeren Standsicherheit n. DIN EN 1997-1 u.  
DIN EN 1997-1/NA (EC 7) sowie DIN 1054, 01/2005 u. 02/1987.  
Nachweise der inneren Standsicherheit n. DIN EN 1992-1 u.  
NA (EC 2) sowie DIN 1045-1, 08/2008, u. DIN 1045, 07/1988.**

Seite aktualisiert November 2013







[Bestellformular](#) 

## Detailinformationen

- allgemeine Erläuterungen ..... 
- System / Belastung ..... 
- Nachweise ..... 
- Theorie zum Grundbau ..... 
- Optionen / Th. Bemessung ..... 

**Handbuch** ..... 

## weitere 4H-Grundbauprogr.

- Böschungsbruch ..... 
- Kellerwand ..... 
- Spundwand/Trägerbohlwand ..... 
- Fundamente ..... 
- Bohr- / Rammeinzelfahl ..... 
- Programmübersicht ..... 

**Kontakt** ..... 

## Leistungsbeschreibung

### Infos auf dieser Seite

... als pdf 

- Eingabeoberfläche ..... 
- Druckdokumente ..... 
- Stichwortverzeichnis ..... 
- Literatur ..... 

- die Berechnung umfasst sowohl die grundbautechnischen Nachweise der äußeren Standsicherheit als auch die innere Bemessung der Stahlbetonquerschnitte
- alle Ein- und Ausgaben sind so aufgebaut, dass 1 m laufende Stützwand berechnet wird
- sämtliche Eingabedaten werden über die grafische Bedienungsoberfläche aufgenommen
- Nachweise der äußeren Standsicherheit
  - DIN EN 1997-1 und DIN EN 1997-1/NA (EC 7)
  - DIN 1054, Ausg. 01/2005
  - DIN 1054, Ausg. 02/1987
- Nachweise der inneren Standsicherheit
  - DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA (EC 2)
  - DIN 1045-1, Ausg. 08/2008
  - DIN 1045, Ausg. 07/1988

### Eingabeoberfläche

### Stützwandgeometrie

- die Beschreibung Stützwandgeometrie erfolgt im grafischen Eingabemodul
- es können Stützwände mit senkrechter oder geneigter Rückwand erzeugt werden
- die Sporne können gerade oder gevoutet sein. Zur Erhöhung der Gleitsicherheit kann die Sohlfuge geneigt sein.
- Krag- oder Schlepplatten können ersatzweise als Einzellast mit Einzelmoment an der Stützwand abgebildet werden
- die einzelnen Abmessungen werden im Hauptfenster direkt in die dafür vorgesehenen Eingabefelder innerhalb der Maßketten eingegeben
- sind vorderer oder hinterer Sporn nicht vorhanden, sind die entsprechenden Maße auf Null zu setzen. Eine Kontrolle der eingegebenen Abmessungen erfolgt durch die grafische Systemdarstellung.

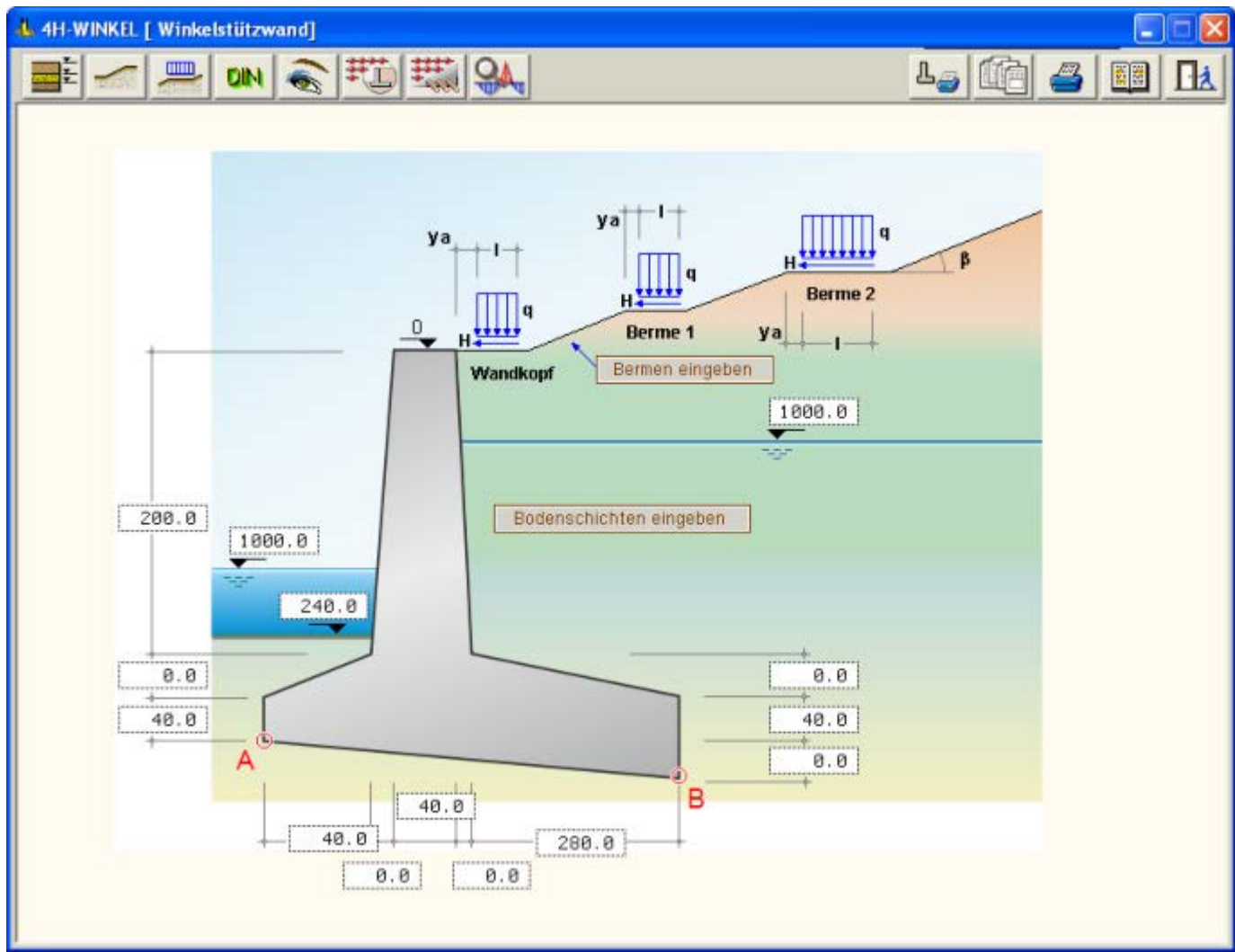


Bild vergrößern

#### • Bodenparameter

- der Boden kann beliebig geschichtet sein
- die Parameter zur Erddruckermittlung auf der Aktiv- und Passivseite können automatisch bestimmt oder vorgegeben werden
- der Einfluss des Grundwassers kann ebenfalls berücksichtigt werden
- zur Definition einer gebrochenen Geländeoberfläche können eine konstante Neigung oder Bermen definiert werden
- der Einfluss des Erddrucks auf der Luftseite kann wahlweise berücksichtigt werden

**Beschreibung der Bodenparameter**

löschen duplizieren neu neue Zeile Menü

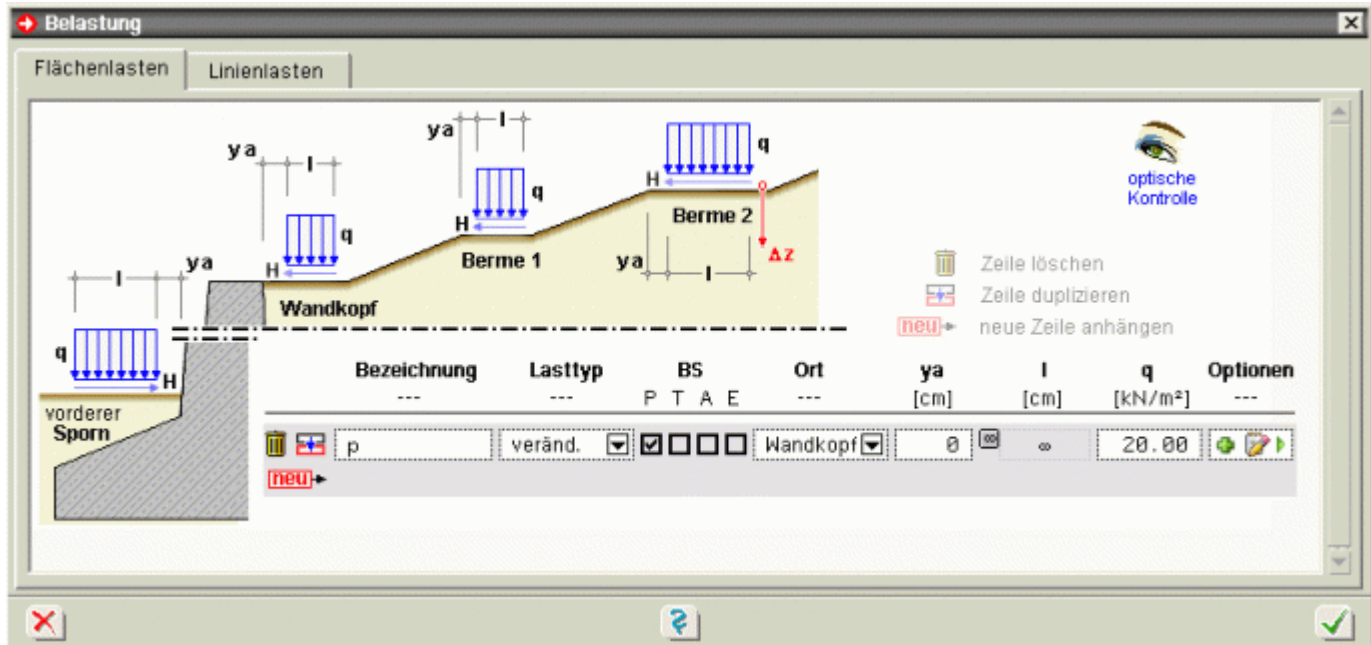
	Name	bis Z cm	h cm	$\varphi$ °	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'$ kN/m <sup>3</sup>	c kN/m <sup>2</sup>	$\delta_a$	Aktivseite k <sub>ah</sub>	k <sub>ch</sub>
1:	SI	150	150	30.00	18.00	9.00	0.00	☒ autom.	☒ autom.	☒ autom.
2:	TL	9999	9849	27.50	20.50	11.00	3.00	☒ autom.	☒ autom.	☒ autom.

neu

Bild vergrößern

## Belastung

- als Lasten können Flächenlasten auf der Erdseite oder Linienlasten, die direkt an der aufgehenden Wand angreifen, vorgegeben werden. Die Parameter zur Erddruckermittlung können für alle Flächenlasten eingestellt werden.
- die Flächenlasten müssen nicht auf der Geländeoberkante angreifen, sondern können auch in einer vorgegebenen Tiefe ansetzen. So können beispielsweise die Lasten aus **angrenzenden Fundamenten** erfasst werden.
- die Eingabe einer Horizontalkomponente ist ebenfalls möglich



The screenshot shows the 'Belastung' (Loading) software interface. The window title is 'Belastung'. There are two tabs: 'Flächenlasten' (Area loads) and 'Linienlasten' (Line loads). The main area displays a cross-section of a retaining wall with various loading conditions. A table below the diagram lists the load parameters.

Bezeichnung	Lasttyp	BS	PTAE	Ort	ya [cm]	l [cm]	q [kN/m <sup>2</sup> ]	Optionen
p	veränd.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	∞	20.00	<input type="checkbox"/>

Bild vergrößern 

## Normen und Materialien

- die Nachweise der inneren Standsicherheit werden nach EC 2, DIN 1045-1 2008 oder DIN 1045 1988 geführt. Die entsprechenden Beiwerte für die Überlagerungsregel werden automatisch vom Programm gewählt.
- für die Nachweise der äußeren Standsicherheit können EC 7, DIN 1054 1976-11 oder DIN 1054 2005-01 gewählt werden. Bei Wahl der neuen DIN 1054 können zusätzlich die verwendeten Sicherheitsbeiwerte verändert werden.

**BEMESSUNGSOPTIONEN**

Normen/Material | **Erddruckermittlung** | Innere Standsicherheit | Äußere Standsicherheit | Böschungsbruch

**Bemessungsnorm**

DIN 1045 1988-07  
 **DIN 1045-1 2008-08**  
 DIN EN 1992-1

Deutschland

**Baugrundnorm**

DIN 1054 1976-11  
 DIN 1054 2005-01  
 **DIN EN 1997-1**

Sicherheitsbeiwerte

**Parameter Wand und Sohle**

Beton:   
 Betonstahl:   
 Materialwichte:  kN/m<sup>3</sup>  
 Bettungsmodul der Sohle:  
 vorgeben:  MN/m<sup>3</sup>  
 berechnen aus Setzung

**Erddruckberechnung**

Wandbeschaffenheit  $\delta$

verzahnt 2/3  $\varphi$   
 **rauh** 2/3  $\varphi$   
 weniger rau 1/3  $\varphi$   
 glatt 0

**Passiven Erddruck berücksichtigen**

in BS-P  
 in BS-T  
 in BS-A  
 in BS-E

nach Caquot/Kerisel  
 nach Sokolovsky/Pregl

Ausbreitungswinkel für Blocklasten:  °

Mindesterdrukbeiwert vorgeben:  -  
 gemäß DIN 4085 berechnen

Strömungsdruck nicht berücksichtigen  
 Strömungsdruck nach Bent Hansen

Bild vergrößern 

#### • Teilsicherheitsbeiwerte

- sämtliche Teilsicherheitsbeiwerte, sowohl für Einwirkungen und Beanspruchungen als auch für Widerstände, werden vom Programm automatisch verwaltet. Ein Eingriff von Seiten des Benutzers ist im Normalfall nicht erforderlich.

#### • Innere Standsicherheit - Bemessung

- zur Berechnung der inneren Standsicherheit dient ein leistungsfähiges Stabwerksprogramm, so dass auch schlanke Konstruktionen, bei denen die Systemsteifigkeit einen Einfluss besitzt, berechnet werden können.
- die Berechnung erfolgt mit einer elastischen Bettung des Fundamentbalkens
- die nichtlineare Berechnung mit Zugfederausschaltung ist ebenfalls möglich, so dass auch klaffende Fugen ermittelt werden. Im Berechnungsmodell wird die Erddrucklast direkt auf die Wand und die Fundamentbalken aufgesetzt.
- die Bemessungsparameter können für Fundament und Wand getrennt eingegeben werden. Die Berechnungsergebnisse werden als Linienergebnisse an allen Systemschnitten dargestellt.
- als Bemessungen/Nachweise werden **Biegebemessung**, **Schubbemessung**, **Rissnachweis**, **Spannungsnachweis** sowie Schwingbreiten- bzw. **Ermüdungsnachweis** geführt



Bild vergrößern

#### • Nachweis der äußeren Standsicherheit

- der Nachweis der äußeren Standsicherheit erfolgt wahlweise als Regelfallbemessung n. EC 7 und DIN 1054 oder als direkte Bemessung n. EC 7, DIN 1054, DIN 4017 und DIN 4019
- die Nachweise gegen **Kippen**, **Gleiten**, **Grundbruch**, **Setzung** und **Böschungsbruch** können geführt werden

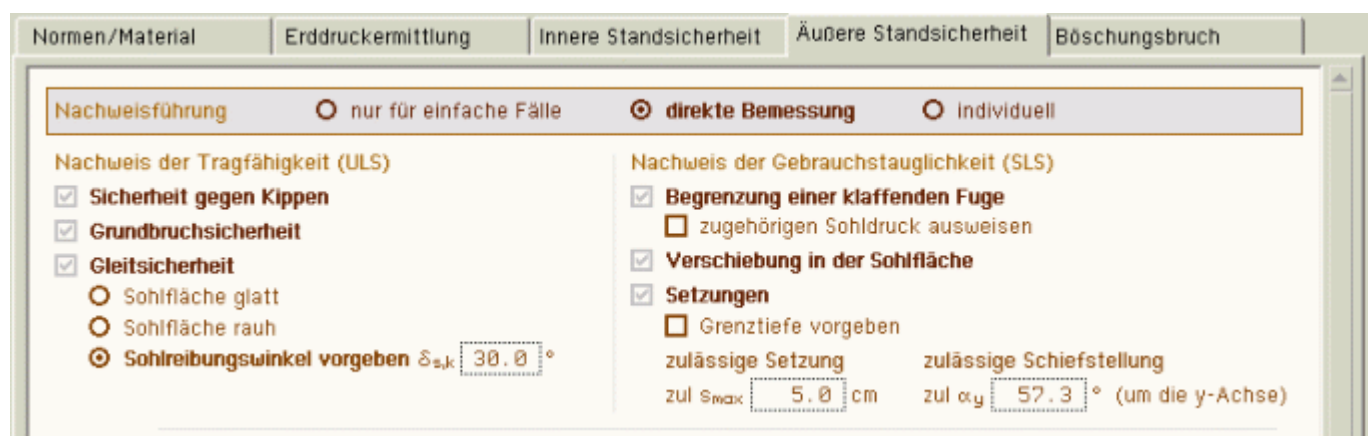


Bild vergrößern

### Stichwortverzeichnis

#### • Programmbedienung

















- Allgemeines
- Bedienungsoberfläche

#### • System / Belastung

- Stützwandgeometrie
- Bodenparameter
- Bermen / Böschungen
- Flächenlasten

#### • Theorie zum Grundbau

- Regelfallbemessung
- Erddruckermittlung
- Gleiten
- Grundbruch
- Kippen
- Ersatzfläche ausmittige Bel.
- klaffende Fuge
- Verschiebung Sohlfläche

• Linienlasten .....		• Setzungen .....	
		• Böschungsbruch .....	
• <b>Nachweise</b> .....	<a href="#">→</a>	• <b>Optionen / Theorie zur Bemessung</b> .....	<a href="#">→</a>
• DIN-Einstellungen .....		• allg. Bemessungsoptionen ...	
• Normen / Materialien .....		• Bem.-Optionen EC 2 .....	
• Erddruckermittlung .....		• Bem.-Optionen DIN 1045-1 ..	
• äußere Standsicherheit .....		• Bem.-Optionen DIN 1045 .....	
• innere Standsicherheit .....		• <b>pcae-Nachweiskonzept</b> .....	<a href="#">→</a>
• Böschungsbruch .....			
• Druckeinstellungen .....			
• Detailnachweispunkte .....			

## Druckdokumente

Der Umfang des Druckdokumentes soll gewährleisten, dass der Leser alle erzielten Ergebnisse ohne vorherige Kenntnis über das Bauwerk und zusätzliche Erläuterungen durch den Aufsteller nachvollziehen und bewerten kann.

Das Programm bietet dem Anwender dafür Möglichkeiten der Feinstellung über Ausgabeoptionen. [→](#)

An System- und Lastbeschreibung schließen sich grafische und tabellarische Ausgaben zu den Ergebnissen der äußeren und inneren Standsicherheit an.

Durch die Vorgabe von Detailnachweispunkten können für einzelne Stellen des Tragwerkes bis ins Kleinste gehende Informationen zu allen berechneten Bemessungslastkombinationen des inneren Standsicherheitsnachweises abgerufen werden. [→](#)

Beispieldokument im pdf-Format mit allen gesetzten Ausgabeparametern [→](#)

## Verzeichnis der verwendeten Normen und Veröffentlichungen

### • Normen, Stahlbetonbemessung

- DIN EN 1992-1-1: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1
- DIN EN 1992-1-1/NA: Nationaler Anhang
- DIN 1045-1: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton, Teil 1: Bemessung und Konstruktion, Juli 2001
- DIN 1045: Beton und Stahlbeton, Bemessung und Ausführung, Juli 1988

### • Normen, Standsicherheit

- DIN EN 1997-1:2009-09: Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
- DIN EN 1997-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang
- DIN 1054:2010-12: Baugrund- Sicherheitsnachweise im Grundbau
- DIN 1054: Baugrund, Zulässige Belastung des Baugrunds, November 1976
- DIN 1054: Baugrund- Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau, Januar 2005
- DIN 4017 Teil 1: Baugrund, Grundbruchberechnung von lotrecht, mittig belasteten Flachgründungen, August 1979
- DIN 4017 Teil 2: Baugrund, Grundbruchberechnung von schräg und außermittig belasteten Flachgründungen, August 1979
- DIN 4019 Teil 1: Baugrund, Setzungsrechnungen bei lotrechter, mittiger Belastung, April 1979
- DIN 4019 Teil 2: Baugrund, Setzungsrechnungen bei schräg und außermittig wirkender Belastung, Februar 1981
- DIN 4085, Berechnung des Erddrucks, Februar 1987
- E DIN 4085, Berechnung des Erddrucks, Dezember 2002



### • **Veröffentlichungen, Innere Standsicherheit (Stahlbetonbemessung)**

- Avak: Stahlbeton in Beispielen: DIN 1045 und europäischen Normung, Teil 2: Bemessung von Flächentragwerken, Werner, 2. Aufl. 2002
- DAfStb Heft 525: Erläuterungen zu DIN 1045-1, Beuth, 2003
- Deutscher Betonverein: Beispiele zur Bemessung nach DIN 1045-1, Band 1, Ernst & Sohn, 2001
- Zilch, K.; Rogge, A.: Bemessung von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen im Brücken und Hochbau, BK 2004, T.2, Ernst & Sohn

### • **Veröffentlichungen, Äußere Standsicherheit**

- Dörken Dehne: Grundbau in Beispielen Teil 1, 2. Auflage, Werner Verlag 1999
- Caquot, A., und Kérisel, J.: Tables de butée et de poussée, Gauthiers-Villars, Paris 1948. Vgl. : Grundbau – Taschenbuch Band 1, 1. Aufl. 1955 S. 65/72 und 2. Aufl. 1966, S. 277 / 89.
- Caquot, A., und Kérisel, J.: Tables de butée et de poussée, Gauthiers-Villars, Paris / Brüssel / Montreal 1973
- Dörken Dehne: Grundbau in Beispielen Teil 2, 3. Auflage, Werner Verlag 2004
- Kany, M.: Berechnung von Flächengründungen, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, 2. Aufl. 1974
- Lang, Huder, Amann: Das Verhalten von Böden und Fels und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte, 6. Auflage
- Müller Breslau, H.: Erddruck auf Stützmauern, Verlag Kröner, 1906
- Pregl, O. und Kristöfl, R.: Beiwerte für den passiven Erddruck und der Tragfähigkeit von Flachgründungen. Mitteilungen des Instituts für Geotechnik und Verkehrsbau der Universität für Bodenkultur Wien, Reihe Geotechnik H. 8, Wien 1983.
- Pregl, O. und Talmann, W.: Tafeln zur Berechnung des passiven Erddruckes und der Tragfähigkeit von Flachgründungen. Mitteilungen des Instituts für Geotechnik und Verkehrsbau der Universität für Bodenkultur Wien, Reihe Geotechnik H. 6, Wien 1978
- Schneider Bautabellen Abschn. 11: Geotechnik, 15. Aufl., Werner, 2004
- Sherif, G.; König, G.: Platten und Balken auf nachgiebigem Baugrund, Springer, 1975
- Simmer, K.: Grundbau 1, 19. Auflage, B. G. Teubner, 1994
- Spundwandhandbuch, Hoesch Spundwand und Profil
- Ziegler, M.: Geotechnische Nachweise nach DIN 1054, Ernst & Sohn, 2004

