4H-FUND Fundamente
Leistungsbeschreibung

Seite überarbeitet Oktober 2023

- Kontakt
- Programmübersicht
- Bestelltext

Handbuch

weiterführende Detailinformationen

- Programmoberfläche .....
- Stahlbetonbemessung .....
- Standsicherheit .....

Infos auf dieser Seite **... als pdf**

- Leistungsumfang .....
- Eingabeoberfläche .....
- Druckdokumente .....
- Normensituation .....
- Stichwortverzeichnis .....
- Normen / Literatur .....

Die Neuerungen der Version *4H*-FUND 2022 finden Sie über diesen Link.

Mit dem Programm *4H*-FUND werden sowohl die innere als auch die äußere Standsicherheit von Stahlbetoneinzel- und -streifenfundamenten nach Eurocode oder der letzten nationalen Normengeneration nachgewiesen.

Während Einzelfundamente zweiachsig betrachtet werden können, werden Streifenfundamente unter einachsiger Belastung berechnet. Der Nachweis gegen Durchstanzen entfällt dementsprechend für Streifenfundamente.

Belastung

- die Verwaltung der Einwirkungen und Lastfälle erfolgt über die aus anderen **pcae**-Programmen (***4H*-ALFA**, ***4H*-NISI**, ***4H*-FRAP**...) bekannten Eigenschaftsblätter
- als **Lastbilder** können neben den aus einer Stütze einzuleitenden Schnittgrößen zusätzliche Einzellasten mit Vertikal-, Quer- und Momentlastanteil sowie vertikale Linienlasten frei auf der Fundamentplatte definiert werden
- die Lastbilder sind auf charakteristischem Niveau einzugeben.

  Für die Stahlbetonbemessung bzw. innere Standsicherheit können auch Bemessungswerte vorgegeben werden.

  Eine Funktion zum Schnittgrößenimport aus den **pcae**-Programmen (***4H*-FRAP**, ***4H*-NISI** und ***4H*-DULAS**) steht sowohl für die charakteristischen als auch die Bemessungsschnittgrößen der Stützenlast zur Verfügung.
- die Lastkombinationen mit den Bemessungswerten für die zu führenden Nachweise werden vom Programm automatisch erzeugt
- Erdauflast, Auftriebskraft und Eigenlast der Fundamentplatte werden, soweit erforderlich, automatisch berücksichtigt

Lasteinleitung aus einer Stahlstütze

- wenn das Programm *4H*-EC3FP, Stahlstützenfuß, installiert ist, kann mit *4H*-FUND eine Lasteinleitung über eine Stahlstütze auf einer Fußplatte nachgewiesen werden
- der Funktionsumfang bzw. die geführten Nachweise entsprechen denen des Programms *4H*-EC3FP, Stahlstützenfuß

Innere Standsicherheit bzw. Stahlbetonbemessung

- die innere Standsicherheit (bzw. Stahlbetonbemessung) der Platte kann wahlweise nach europäischer Norm mit
  - DIN EN 1992-1-1:2011 (EC 2) und dem nationalen Anhang für Deutschland (NA-Deutschland) oder
  - nach "alter" nationaler Norm DIN 1045-1:2008 nachgewiesen werden
- bemessen werden **Biegung**, **Durchstanzen** und ggf. **abhebende Plattenteile**
- zusätzlich kann eine **Schubbemessung** für ausgewählte Schnitte durchgeführt werden

- außerdem kann ein Köcher zur Aufnahme der Lasten aus einer Fertigteilstütze bemessen werden
- der Köcher kann als innen liegend, aufgesetzt oder auch als Mischform berücksichtigt werden

Äußere Standsicherheit

- die äußere Standsicherheit kann wahlweise nach europäischer Norm mit
  - DIN EN 1997-1:2014 (EC 7) und den ergänzenden Regeln von DIN 1054:2021,
  - DIN EN 1997-1:2009 (EC 7) und den ergänzenden Regeln von DIN 1054:2010 oder
  - der letzen nationalen Norm DIN 1054:2005 ermittelt werden
- zur direkten Nachweisführung stehen die Tragfähigkeitsnachweise der Sicherheit gegen **Kippen** (EQU), **Grundbruch** (GEO-2) und **Gleiten** (GEO-2) zur Verfügung
- für die Gebrauchstauglichkeit können der Nachweis zur Begrenzung einer **klaffenden Fuge** unter ständiger und Gesamtlast, der Nachweis gegen **Verschiebung in der Sohlfläche** und die **Setzungsermittlung** geführt werden
- als Alternative für Grundbruchsicherheit, Gleiten und Setzungsermittlung kann ein **vereinfachter Nachweis in Regelfällen** gewählt werden

Erdwiderstand

Der Erdwiderstand bzw. Erdruhedruck entspr. DIN 4085 kann für jeden Nachweis mit einem individuellen Mobilisierungsgrad berücksichtigt werden.

Drehfeder für das System Fundament-Baugrund

Ermittlung der Drehfeder mit Abschätzung des Bettungsmoduls nach Rausch (Betonkalender 1973, T2).

Lastweiterleitung, Kopplung mit *4H*-STUB

- für Anwender des Programms ***4H*-STUB** besteht die Möglichkeit, *4H*-FUND aus der Programmoberfläche von *4H*-STUB heraus aufzurufen, um Lasten aus der Stützenberechnung weiterzuleiten
- dabei wird die Einwirkungsstruktur von *4H*-STUB übernommen. Die Lagerreaktionen des Stützenfußpunkts aus allen Lastfallergebnissen und den Lastkollektivergebnissen des Nachweises *Knicksicherheit* werden als einzuleitende Stützenlasten an *4H*-FUND weitergeleitet.
- der Nachweis zur Stahlbetonbemessung berücksichtigt die nichtlinearen Effekte aus Materialverhalten (effektive Steifigkeiten) und Systemverhalten (Th. II. Ord.) und liefert damit die maßgebenden Bemessungswerte für die Stahlbetonbemessung der Fundamentplatte in *4H*-FUND
- die Lastkombinationen mit den Bemessungswerten für die Nachweise der äußeren Standsicherheit werden aus den Lastfallergebnissen ermittelt
- die Parameter für Querschnitt und Material der Stütze werden von *4H*-FUND übernommen

Ausgabe

- Fundament und Bodenschichten werden in einer maßstäblichen Darstellung gezeigt
- für alle Nachweise die Bemessungswerte der Schnittgrößen und die zugehörige Faktorisierung der Lastfallkombinationen
- alternativ für eine verkürzte Ausgabe Beschränkung auf die maßgebende Lastkombination des Nachweises
- eine Zusammenfassung mit allen relevanten Ergebnissen bei erfolgreicher Nachweisführung oder eine Liste der Ursachen für die nicht erfolgreiche Nachweisführung schließen die Ausgabe ab

Fremdsprache

- zum Lieferumfang gehört die **englischsprachige** Druckdokumentenausgabe

Normensituation zur Bemessung nach Eurocode

Innere Standsicherheit

Das Regelwerk für den Nachweis der inneren Standsicherheit bzw. die Stahlbetonbemessung nach Eurocode umfasst die deutsche Fassung des Eurocode 2 und den zugehörigen Nationalen Anhang.

- Deutsche Fassung des Eurocode 2: DIN EN 1992-1-1:2011-01
- Nationaler Anhang für Deutschland: DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01
- Nationaler Anhang für Deutschland: DIN EN 1992-1-1/NA/A1, Änderung A1, Ausg. August 2012

Der Nationale Anhang (NA) regelt die für Deutschland gültigen variablen Teile bzw. Parameter (NDP: national determined parameters, national festzulegende Parameter) des Eurocode.

Zusätzlich enthält der nationale Anhang für Deutschland ergänzende Regeln, die dem Eurocode selbst aber nicht widersprechen dürfen (NCI: noncontradictory complementary information).

Obwohl der Eurocode 2 für sich selbst bereits ein in sich geschlossenes Regelwerk darstellt, haben diese NCIs im NA-Deutschland einen erheblichen Umfang.

Äußere Standsicherheit

Das Regelwerk zum Nachweis der äußeren Standsicherheit umfasst im Kern drei Dokumente

- Deutsche Fassung des Eurocode 7: DIN EN 1997-1:2014-03
- Nationaler Anhang für Deutschland: DIN EN 1997-1/NA:2010-12
- Nationale Ergänzungsnorm: DIN 1054:2021-04

Im Gegensatz zum Eurocode 2 ist der Eurocode 7 nur eine "Regenschirmnorm" mit wenig substanziellen Regelungen zur Nachweisführung.

Der Nationale Anhang enthält i.W. nur Verweise auf die nationale Ergänzungsnorm DIN 1054 und weitere nationale Normen.

DIN 1054:2021-04 ist keine eigenständige Norm und im Aufbau an den Eurocode 7 angepasst; sie stellt eine Ansammlung von NCIs dar, die alle relevanten Bereiche der Nachweisführung umfasst.

Weitere nationale Normen, die als NCIs auch für die Bemessung nach Eurocode Gültigkeit haben und bei der Berechnung von Einzelfundamenten von Bedeutung sind, sind

- DIN 4017:2006-03 (Grundbruchwiderstand)
- DIN 4019:2015-05 (Setzungsberechnung)
- DIN 4085:2017-18 (Berechnung der Erddruckermittlung)

Die Kombinatorik bei der Ermittlung der Bemessungsschnittgrößen wird nach DIN EN 1990, Anhang A1, vorgenommen, auch wenn diese eigentlich nur für den Hochbau geregelt ist.

Eingabeoberfläche

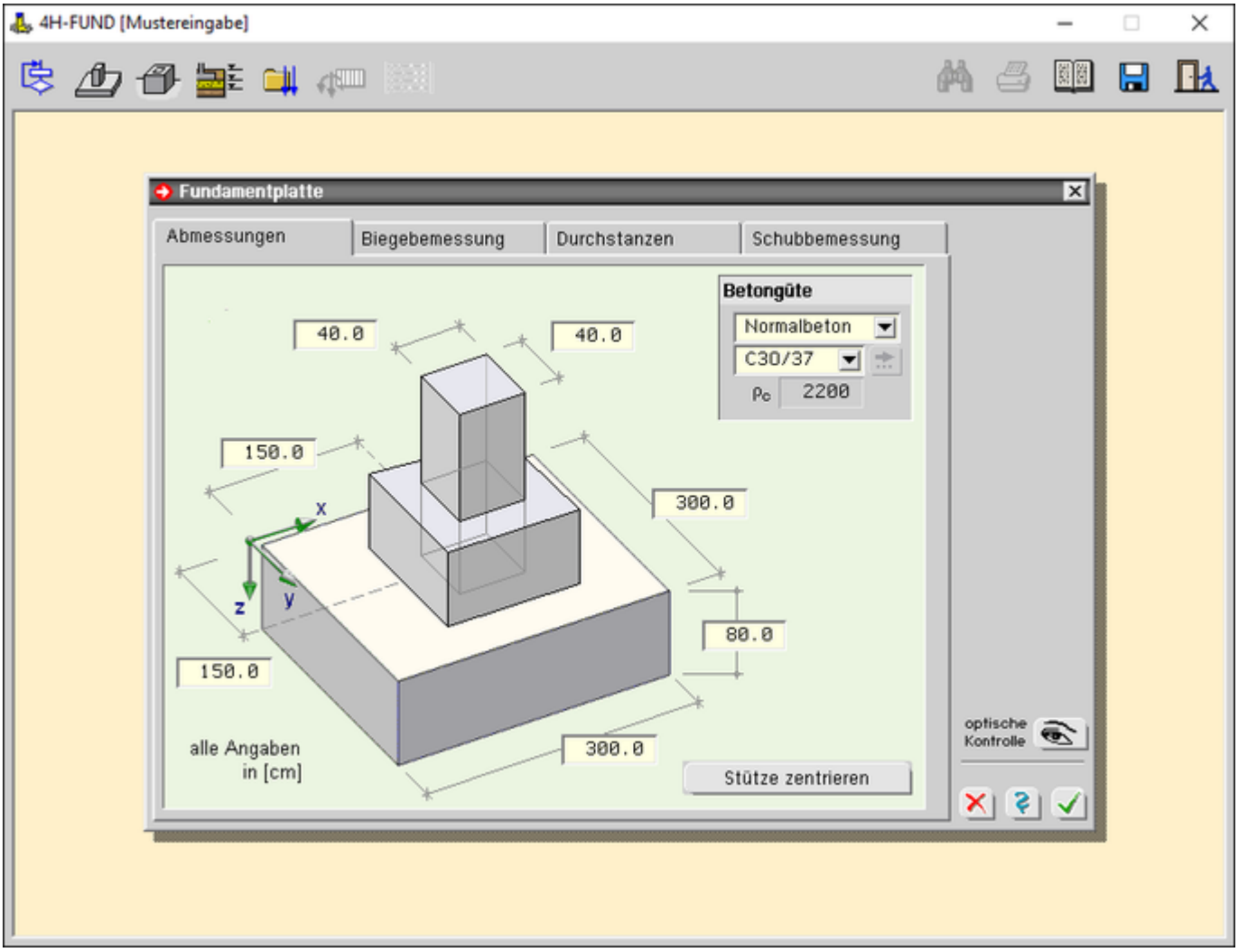

Bild vergrößern

Stichwortverzeichnis

- **Programmoberfläche**
  - Steuerbuttons
  - allgemeine Einstellungen
  - Sicherheitsbeiwerte
  - Fundamentplatte
  - Köcher
  - Fußplatte (Zusatzprogramm)
  - Boden
  - Belastung
  - **Lagergrößenimport**
  - Berechnung durchführen
  - Bewehrungswahl
- **Stahlbetonbemessung**
  - Köcherbemessung Heft 411
  - ... n. DBV
  - Plattenbemessung
  - Ausführung "unbewehrt"
- **Standsicherheit**
  - äußere Standsicherheit
  - Kippsicherheit
  - Grundbruchsicherheit
  - Gleitsicherheit
  - Begrenzung klaffende Fuge
  - Verschiebung Sohlfläche
  - Setzungsermittlung
  - vereinf. Nachweis Regelfälle
  - Drehfeder Fundament-Baugr.
  - Erdwiderstand
- **pcae-Nachweiskonzept**

- Biegebemessung .....
- abhebende Plattenteile .....
- Durchstanzen EC 2 .....
- ... DIN 1045-1 .....
- Schubbemessung .....

Druckdokumente

Die Druckliste stellt ein prüfbares Statikdokument dar, das alle notwendigen Informationen zum System, zur Belastung und zu den Ergebnissen enthält.

Die von **pcae** mitgelieferte Voreinstellung zum Umfang der Druckliste stellt sicher, dass eine Prüfung der Statik ohne weitere Nachfragen durchgeführt werden kann.

Die Anwendung der Eurocodes gestaltet die Berechnung und ihre Nachvollziehbarkeit noch einmal komplizierter, so dass eine Vielzahl von Ergebnissen bereitgestellt werden muss, um die N. zu gewährleisten.

Bei einer Reduzierung des Umfangs (etwa um Papier einzusparen) ist die **Prüfbarkeit** nicht unbedingt gewährleistet.

Gleichwohl besteht anwenderseits die Möglichkeit, den Ausgabeumfang zu manipulieren. .....

Die Druckliste enthält auf Wunsch weitere Elemente, die nützliche Informationen geben. Sie können durch Aktivierung der entsprechenden Option ausgegeben werden.

Die Druckausgabe kann in s/w oder Farbe erfolgen. Die folgenden pdf-Dokumente sind in Farbe gesetzt und enthalten i.d.R. den vom Programm bereitgestellten kompletten Ausgabeumfang.

Der vorliegende Druck erfolgt mit der Einstellung *minimal* ohne Kopf- und Fußzeilen. Mit dem Programm **PROLOG** kann über die Standardmöglichkeiten hinaus benutzerseits ein individuelles Statikdokument bereits in den Druck eingebaut werden, das dann auch individuelle Kopf- und Fußzeilenbereiche enthält.

Die Bauteile zu den nachfolgend aufgeführten Literaturquellen können über den nebenstehend dargestellten Button bei der Erzeugung eines neuen Bauteils aus dem Netz heruntergeladen werden.

	deutsch	englisch
monolithisches Fundament	.....	
Fundament mit eingelassenem Köcher	.....	
...mit aufgesetztem Köcher	.....	
Streifenfundament	.....	

Das folgende Beispiel zeigt die Verankerung eines Stahlstützenfußes (Programm ***4H*-EC3FP** erforderlich)

- Fundament mit Stahlstützenfuß ....

Beispiel eines ausgesteiften Stahlstützenfußes (Programme ***4H*-EC3FP** und ***4H*-QUER** erforderlich)

- Fundament mit Stützenfuß u. Rohprofil ....

verarbeitete Normen und Literatur

Normen, Stahlbetonbemessung

- DIN EN 1992-1-1, Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken- Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010, Januar 2011
- DIN EN 1992-1-1/NA: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln für den Hochbau, April 2013
- DIN 1045-1: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton, Teil 1: Bemessung und Konstruktion, August 2008 und Juli 1988

Normen, äußere Standsicherheit

- DIN EN 1997-1, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009, März 2014
- DIN EN 1997-1/NA: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln, Dezember 2010

  DIN 1054: Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regeln zu DIN EN 1997-1, April 2021
- DIN 1054: Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regeln zu DIN EN 1997-1, Dezember 2010
- DIN 1054: Baugrund; Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau, Januar 2005
- DIN 1054: Baugrund, Zulässige Belastung des Baugrunds, November 1976
- DIN 4017: Baugrund, Berechnung des Grundbruchwiderstands von Flächengründungen, März 2006
- 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 - Setzungsberechnungen, Januar 2014
- DIN 4019 Teil 1: Baugrund, Setzungsberechnungen bei lotrechter, mittiger Belastung, April 1979
- DIN 4019 Teil 2: Baugrund, Setzungsberechnungen bei schräg und außermittig wirkender Belastung, Februar 1981
- DIN 4085: DIN 4085: Baugrund, Berechnung des Erddrucks, Oktober 2017
- DIN 4085: DIN 4085: Baugrund, Berechnung des Erddrucks, Mai 2011

Veröffentlichungen, Stahlbetonbemessung

- Baumann, Th.: Zur Frage der Netzbewehrung von Flächentragwerken, Der Bauingenieur 74, Okt. 1972
- Rausch, E.: Maschinenfundamente, Betonkalender Teil 2, Ernst & Sohn, 1973
- Leonhardt: Vorlesungen über Massivbau, Teil 2: Sonderfälle der Bemessung im Stahlbetonbau, Springer, 3. Aufl. 1986
- DAfStb Heft 411: Untersuchung über das Tragverhalten von Köcherfundamenten, Beuth, 1990
- DAfStb Heft 240: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken, Beuth, 3. Aufl., 1991
- Nölting, D.: Durchstanzbemessung bei ausmittiger Stützenlast, Beton- und Stahlbau 96, Aug. 2001
- DAfStb Heft 525: Erläuterungen zu DIN 1045-1, 2. Aufl., Beuth, 2010
- DAfStb Heft 600: Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA (Eurocode 2), Beuth, 2012
- Deutscher Betonverein: Beispiele zur Bemessung nach Eurocode 2, Band 1, Ernst & Sohn, 1. Aufl. 2011

Veröffentlichungen, äußere Standsicherheit

- Kany, M.: Berechnung von Flächengründungen, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, 2. Aufl. 1974
- Sherif, G.; König, G.: Platten und Balken auf nachgiebigem Baugrund, Springer, 1975
- Rausch, E.: Maschinenfundamente, Betonkalender Teil 2, Ernst & Sohn, 1973

Normen, Stahlbau

- DIN EN 1993-1-8:2010-12: Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-8: Bemessung vonAnschlüssen
- DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen
- DIN 18800-1:2008-11: Stahlbauten - Teil 1: Bemessung und Konstruktion, November 2008
- DIN V 4141-1:2003-05: Lager im Bauwesen - Teil 1: Allgemeine Regelungen, Mai 2003

Veröffentlichungen, Stahlbau

- Kahlmeyer, Hebestreit, Vogt: Stahlbau nach DIN 18800, Werner Verlag, 5. Auflage, 2008

  Wagenknecht: Stahlbau-Praxis nach DIN 18800 (11.2008), Band 2, Bauwerk Verlag, 2. Auflage, 2009

Bestelltext für Ihre e-Mail

Zur Bestellung des Programms *4H*-FUND, Fundamente, fügen Sie bitte den folgenden Textbaustein per copy ([Strg]+[c]) und paste ([Strg]+[v]) formlos in eine e-Mail mit Ihrer Signatur ein.
Mailadresse: dte@pcae.de

Wir bestellen *4H*-FUND, Fundamente, für EUR 390 + MWSt.
mit Rückgaberecht innerhalb von vier Wochen ab Eingang in unserem Hause

---

© pcae GmbH Kopernikusstr. 4A 30167 Hannover Tel. 0511/70083-0 Fax 70083-99 Mail dte@pcae.de