

# 4H-EPFL Bohr- / Ramm- / Mikropfahl

## Leistungsbeschreibung

Seite bearbeitet Oktober 2023

[Kontakt](#) 
[Programmübersicht](#) 
[Bestelltext](#) 
[Handbuch](#) 

### weiterführende Detailinformationen

- [Programmoberfläche](#) ..... 
- [Bodenparameter](#) ..... 
- [Berechnung](#) ..... 
- [Verwaltung Einwirkungen](#) ..... 

### Infos auf dieser Seite

[... als pdf](#) 

- [Eingabeoberfläche](#) ..... 
- [Stichwortverzeichnis](#) ..... 
- [Leistungsumfang](#) ..... 
- [Druckdokumente](#) ..... 
- [Normen u. Literatur](#) ..... 

### Eurocodes und Nationale Anhänge

Die EC-Standardparameter (Empfehlungen ohne nationalen Bezug) wie auch die Parameter der zugehörigen deutschen Nationalen Anhänge (NA-DE) gehören **grundsätzlich** zum Lieferumfang der **pcae**-Software.

Zum Lieferumfang gehört zudem ein Werkzeug, mit dem sogenannte nationale Anwendungsdokumente (NADs) erstellt und verwaltet werden. Hiermit können benutzerseits weitere Nationale Anhänge anderer Nationen erstellt werden.

Weiterführende Informationen zum [Werkzeug](#).

### Eingabeoberfläche

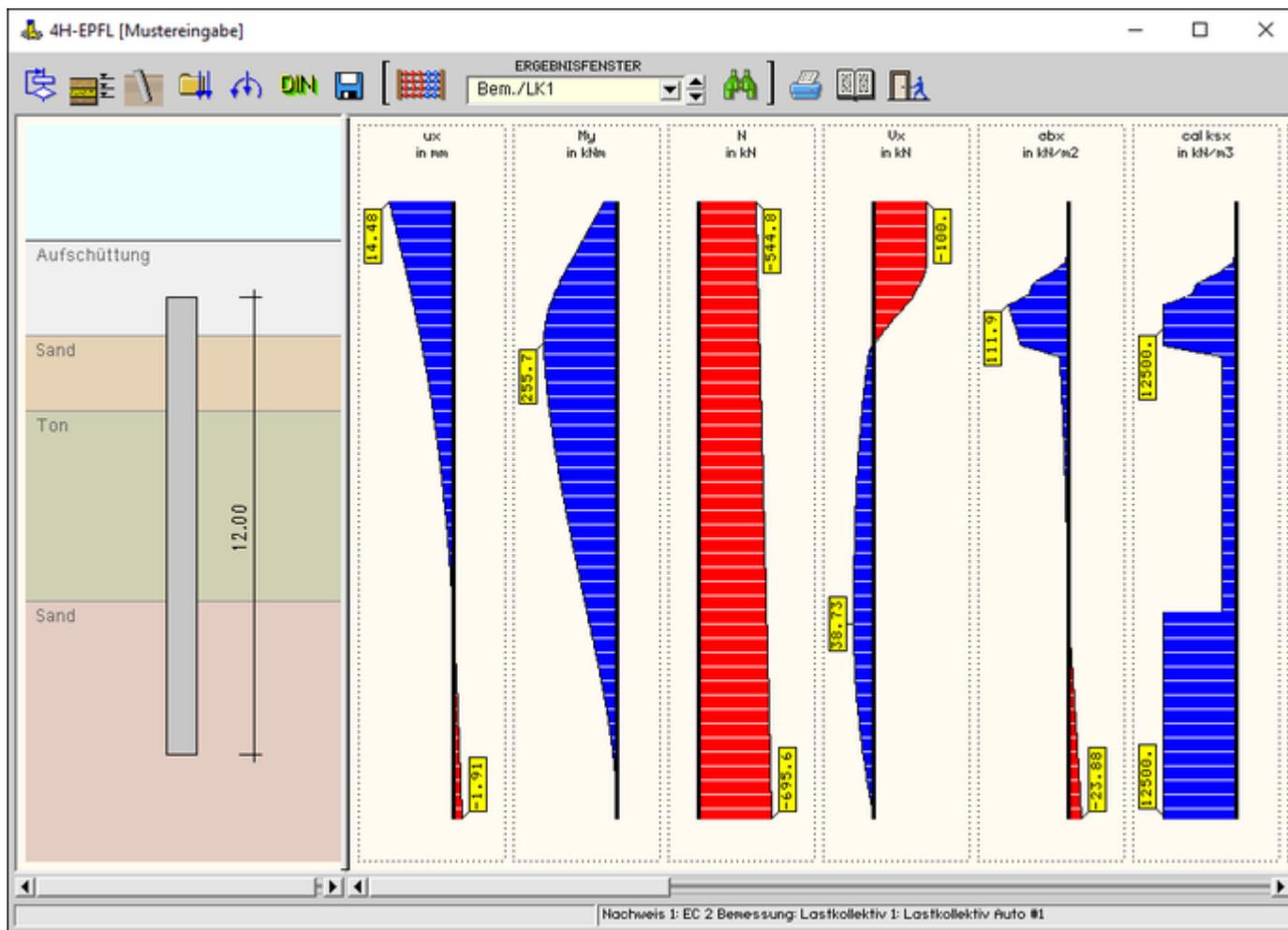


Bild vergrößern

### Leistungsbeschreibung

Mit dem Programm 4H-EPFL werden **innere** und **äußere** Standsicherheit von Einzelpfählen nachgewiesen.

Die Berechnung kann entsprechend der aktuellen Eurocodes (EC 2, EC 3, EC 7 + NAs) oder der letzten DIN-Normen-Generation (DIN 1045-1 u. DIN 18800) durchgeführt werden.

Optional kann die Pfahlänge dabei automatisch angepasst werden.

Bei Ermittlung der axialen Tragfähigkeit auf Grund von Erfahrungswerten können die Tabellenwerte aus der 2. Aufl. der EA-Pfähle verwendet werden.

Alternativ können auch die Werte der 1. Aufl. und der DIN 1054:2005 berücksichtigt werden.

### System

- mit 4H-EPFL können **Bohrpfähle** aus Stahlbeton, **Rammpfähle** aus Stahlbeton oder Stahl sowie **Mikropfähle** berechnet werden
- bei Bohrpfählen können eine Aufweitung des Pfahlfußes und eine **Schutzhülse** berücksichtigt werden
- bei Rammpfählen kann zwischen Ortbetonpfählen (Simplexpfahl), Betonfertigteilen und Pfählen aus Stahlprofilen unterschieden werden
- Rammpfähle aus Beton können einen kreisförmigen oder quadratischen **Querschnitt** aufweisen
- für Rammpfähle aus **Stahlprofilen** können typisierte oder normierte Doppel-T-, Rechteck und Rohrprofile ausgewählt werden.

Normierte Profile können entweder über den DTE<sup>®</sup>-Profilmanager oder durch Eingabe der korrekten Bezeichnung gewählt werden.

- Rammpfähle können senkrecht stehen oder **geneigt** sein
- bis zu einem maximalen Durchmesser von 30 cm werden Bohrpfähle als Mikropfähle nachgewiesen
- der Boden kann in beliebig vielen **Schichten** anstehen

- zusätzlich kann eine Aufschüttung berücksichtigt werden
- der **Grundwasserstand** kann als konstant oder schwankend angenommen werden
- die Pfahlbettung kann entweder aus dem Steifemodul der Schichten abgeleitet oder linear, parabelförmig oder frei vorgegeben werden
- der Startwert der **Bettung** wird iterativ reduziert, wenn die zulässigen Bettungsspannungen überschritten werden
- der **Pfahlkopf** kann elastisch oder starr gehalten sein (Pfahlkopfeinspannung)

## 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 **Kopflasten** aus Normalkraft, Querkraft und Biegemomenten definiert werden
- für Bohrpfähle kann eine **Torsionslast** berücksichtigt werden
- der Anwender kann zwischen einer ebenen und einer räumlichen **Betrachtung** wählen
- alle Belastungen sind auf charakteristischem Niveau einzugeben
- die Lastkollektive mit den Bemessungswerten für die zu führenden **Nachweise** werden vom Programm automatisch erzeugt
- falls eine negative **Mantelreibung** auftritt, wird diese als ständige Last in allen Lastkollektiven berücksichtigt

## innere Standsicherheit

- die innere Standsicherheit von **Stahlbetonpfählen** kann wahlweise nach DIN EN 1992-1-1 (EC 2) oder DIN 1045-1:2008 berechnet werden
- bei Berechnung nach EC 2 können die Parameter des nationalen **Anhangs** beeinflusst werden, um auch Berechnungen für andere EU-Länder durchführen zu können
- folgende Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit können geführt werden
  - **Biege-** und **Querkraftbemessung** nach Th. I. Ord.
  - Knicksicherheit nach Th. II. Ord. und Zustand 2
- folgende Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit können geführt werden
  - **Rissnachweis**
  - **Spannungsnachweis**
- die innere Standsicherheit von Rammpfählen aus **Stahlprofilen** kann wahlweise nach DIN EN 1993-1:2010 (EC 3) oder nach DIN 18800:2008 berechnet werden
- dabei kann zwischen elastischem oder plastischem Querschnittsnachweis gewählt werden

## äußere Standsicherheit

- die äußere Standsicherheit kann wahlweise nach DIN EN 1997-1:2009 (EC 7), nach "alter" DIN 1054:1976 oder DIN 1054:2005 berechnet werden
- auf Tragfähigkeitsniveau wird der Nachweis der **axialen Tragfähigkeit** und des Erdwiderlagers geführt. Für die Gebrauchstauglichkeit wird eine Abschätzung der Pfahlkopfverformungen ermittelt.
- bei Bohrpfählen kann die Einleitung einer **Torsionslast** in den Boden auf Tragfähigkeits- und Gebrauchstauglichkeitsniveau nachgewiesen werden

## Ausgabe

- Pfahl und Bodenschichten werden in einer maßstäblichen Darstellung gezeigt
- die Widerstands-Setzungs-/Hebungslinie wird grafisch und tabellarisch dargestellt
- die extremalen Werte der relevanten Ergebnisse können als Liniengrafiken und Tabellen ausgewiesen werden
- an den maßgebenden Stellen der inneren Tragfähigkeit wird das Ergebnis für das relevante Lastkollektiv mit den zugehörigen Schnittgrößen protokolliert
- eine Zusammenfassung mit allen relevanten Ergebnissen bei erfolgreicher Nachweisführung oder eine Liste der Ursachen für die nicht erfolgreiche Nachweisführung schließen die Ausgabe ab
- zur Kontrolle kann über einen Detailnachweispunkt ein ausführliches Protokoll der Berechnungsergebnisse aller Lastkollektive einschließlich aller zugehörigen Schnittgrößen an einem Punkt ausgewiesen werden

## Stichwortverzeichnis

### • [Programmoberfläche](#)

- Hauptfenster ..... 
- Steuerbuttonzeile ..... 
- Ergebnisfenster ..... 
- allg. Einstellungen ..... 
- Sicherheitsbeiwerte ..... 
- Pfahlgeometrie ..... 
- Belastung ..... 
- Nachweisooptionen ..... 

### • [Bodenparameter](#)

### • [Berechnung](#)

- Berechnung durchführen ..... 
- negative Mantelreibung ..... 
- Kontrolle der Bettung ..... 
- innere Tragfähigkeit ..... 
- äußere Tragfähigkeit ..... 

### • [Verwaltung der Einwirkungen](#)

### • [pcae-Nachweiskonzept](#)

## Druckdokumente

Über den Link kann ein beispielhaftes [4H-EPFL-Ausgabedokument](#) heruntergeladen werden.  
Alle [Ausgabeoptionen](#) sind gesetzt, so dass sich ein vollständiger Überblick über die Druckausgabe ergibt.

## Verzeichnis der verwendeten Normen und Veröffentlichungen

### Normen - Stahlbetonbemessung

- DIN 1045-1:2008-08, Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion, Ausgabe August 2008
- DIN EN 1992-1-1:2011-01, 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, Ausgabe Januar 2011
- DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau, Ausgabe April 2013

### Normen - Stahlbau

- DIN 18800, Stahlbauten: Teil 1: Bemessung und Konstruktion, Teil 2: Stabilitätsfälle, Knicken von Stäben und Stabwerken, Ausgabe November 1990
- DIN EN 1993-1-1, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009, Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Dezember 2010
- DIN EN 1993-1-1/NA, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Dezember 2010

### Normen - Standsicherheit

- DIN 1054, Baugrund; Zulässige Belastung des Baugrunds, Ausgabe November 1976
- DIN 1054:2005-01, Baugrund, Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau, Ausgabe Januar 2005, inklusive Berichtigungen 1 bis 4
- DIN EN 1997-1:2009-09, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009, Ausgabe September 2009
- DIN EN 1997-1/NA:2010-12, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln, Ausgabe Dezember 2010
- DIN 1054:2010-12, Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen

zu DIN EN 1997-1, Ausgabe Dezember 2010, inklusive Änderung 1 von August 2012

- EA-Pfähle, Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“, herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V. (DGGT), Verlag Ernst & Sohn, 2. Auflage 2012
- DIN 4019-1: Baugrund, Setzungsberechnungen bei lotrechter mittiger Belastung, April 1979
- DIN 4085:2011-05, Baugrund – Berechnung des Erddrucks, Ausgabe Mai 2011

### **Bestelltext für Ihre e-Mail**

Zur Bestellung des Programms *4H-EPFL*, Bohr- / Ramm- / Mikropfahl, 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](mailto:dte@pcae.de)

**Wir bestellen *4H-EPFL*, Bohr- / Ramm- / Mikropfahl, für EUR 390 + MWSt.  
mit Rückgaberecht innerhalb von vier Wochen ab Eingang in unserem Hause**

