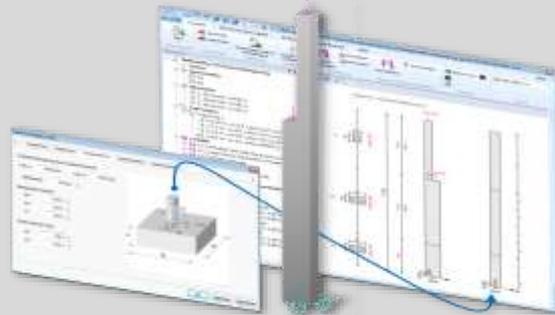


BEST

BEST – Hochbaustütze Stahlbeton (Grundmodul)	
Modul Erweiterung	Materialabstufung, Vouten, Verformungen
Modul Heißbemessung	Weiterentwickelte Zonenmethode
Modul Vorspannung	Vorgespannte Stahlbetonstützen
Modul Stahlstütze	Hochbaustütze Baustahl

Hochbaustütze Stahlbeton und Stahl inkl. Erweiterungen und Heißbemessung

- Stützenbemessung nach DIN, EN mit NA für DE, AT, SK/CZ und UK
- Berechnung nach der Theorie 1. & 2. Ordnung unter Berücksichtigung wirksamer Steifigkeiten im Zustand II
- Zweiachsige Biegung mit Normalkraft und Schub
- Regelquerschnitt für Rechteck-, U-, H-, Vollkreis und Kreisring sowie optional Vorspannung
- Konfigurierbare und prüfbare Listenausgabe
- Programm- und Listenkonfiguration sowie separate Sprachauswahl für die Ein- und Ausgabe

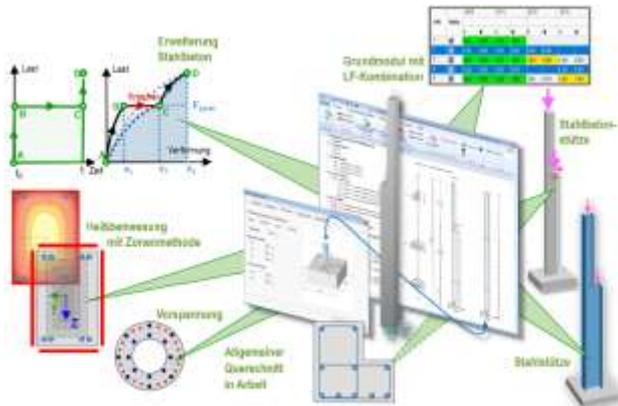


BEST Stahlbetonstütze ist ein Programm für den Nachweis von ein- oder mehrgeschossigen Stahlbetonstützen im Grenzzustand der Tragfähigkeit infolge Tragwerksverformungen (Knicksicherheitsnachweis und Bemessung) mit grafisch-interaktiver Arbeitsumgebung für die Ein- und Ausgabe. Die Berechnung erfolgt grundsätzlich zweiachsig nach der Theorie 1. und 2. Ordnung unter Berücksichtigung des gerissenen Zustands. BEST eignet sich besonders dann, wenn es um eine anspruchsvolle nichtlineare Berechnung und wirtschaftliche Stützenbemessung geht.



Tel: +49 2203 29069 41
E-Mail: sales@ribtec.de
www.ribtec-systeme.de

RIBTEC Systeme GmbH
Geschäftsführer: Mike Richter
Sitz der Gesellschaft: Köln, Amtsgericht Köln HRB 120061



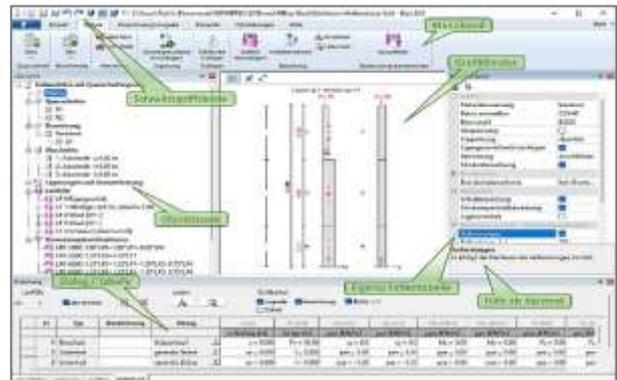
Schnelle Lösung komplexer Ingenieuraufgaben

Schlank Stahlbetonstützen unter zweiachsiger Biegebeanspruchung mit Druckkraft im Grenzzustand der Tragfähigkeit infolge Tragwerksverformungen gehören mit zu den kompliziertesten Berechnungen des Massivbaus. Dabei werden die Steifigkeitsänderungen durch Rissbildung in realistischer Weise berücksichtigt. Die Berechnung erfolgt materiell und geometrisch nichtlinear. BEST gilt als Referenzprogramm für eine wirtschaftliche Stützenbemessung. Das Programm verfügt über eine moderne und effiziente Arbeitsumgebung und entspricht damit den Anforderungen einer übersichtlichen und schnellen Anwendung auch bei komplexen Aufgabenstellungen.

Systemmodellierung für Standardanwendungen

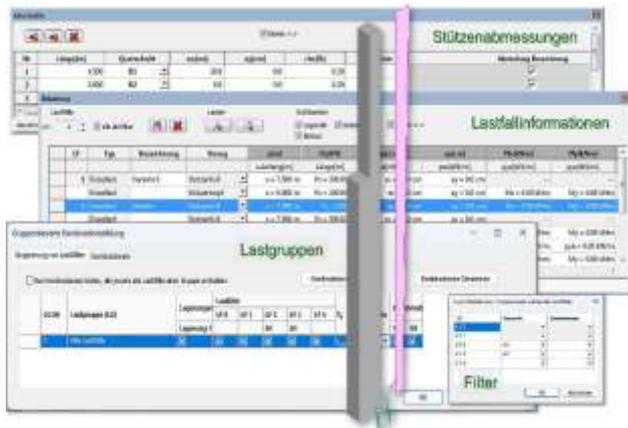
Mit BEST lassen sich mehrgeschossige Stützen und schlanke Kragstützen für Hallenragwerke genauso bemessen wie Stützensysteme mit angehängten Pendelstützen. Im Einzelnen lassen sich mit der Standardversion folgende Modelle abbilden:

- Rechteckige, kreis- und Kreisringförmige sowie U- und I-Querschnitte mit konstantem Verlauf
- Regelquerschnitte lassen sich geschossweise abtufen und exzentrisch anordnen
- Verwendung von normalfesten und hochfesten Betonen
- Untersuchung unterschiedlicher statischer Systeme (Montage und Endzustand) in einem geschlossenen Rechengang



Produktinformation

- Bewehrung kann entlang der Stütze konstant bleiben oder beliebig abgestuft werden
- Bewehrung kann als Umlauf- oder Eckbewehrung angeordnet werden
- Lagerungen können starr oder elastisch sein und lassen sich mittels Berechnungsassistenten vorgeben
- Automatische Kombinationsbildung aller möglichen Lastkombinationen wie Grundkombinationen, außergewöhnliche Kombination, Erdbeben- bzw. Brandkombination
- Automatische Bildung der Dauerlastkombination für die Berechnung der Kriechverformung
- Automatische Berechnung der Vorverformung oder Vorgabe der Vorverformung affin zur Knickfigur oder in Form einer Schiefstellung
- Lagesicherheitskombinationen werden benutzerdefiniert erzeugt
- Bemessung erfolgt nach DIN EN 1992-1-1 und den entsprechenden NA für DE, AT, SK/CZ und UK



Lastarten

Die Belastung besteht aus zentrischen oder exzentrischen Punktlasten sowie linear veränderlichen Linienlasten. Die zugehörigen Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte werden über die Auswahl von Lastfallattributen festgelegt. Die Beiwerte sind editierbar.



Einwirkungskombination

Die Kombinationsbildung erfolgt automatisch anhand der Einwirkungsarten. Jede mögliche Einwirkungskombination (Grundkombinationen, außergewöhnliche bzw. Erdbebenkombinationen bzw. Brandkombination bzw. Lagesicherheitskombination) kann als Bemessungskombination für

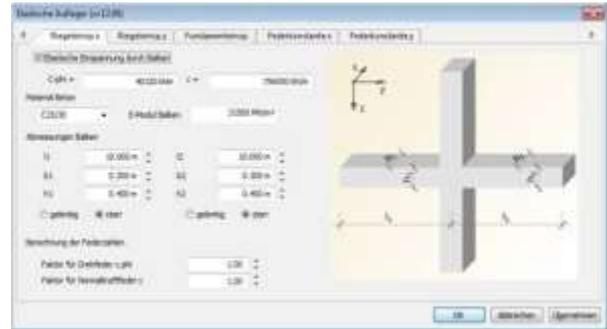
den Tragfähigkeitsnachweis ausgewählt werden. Die kriecherzeugender Dauerlastkombination für die Ermittlung der Kriechverformungen wird automatisch definiert und kann nicht ausgewählt werden.

Montagezustände

Insbesondere im Fertigteilbau können unterschiedliche Lagerungszustände für Montagezustände und Endzustand berücksichtigt werden.

Kriechen

Das Kriechen wird auf Querschnittsebene als zusätzliche Dehnung angesetzt.



Lagerbedingungen

Es sind beliebig viele Lagerungen in beiden oder auch nur einer Richtung möglich. Die Lagerung kann für jede Richtung mit Federkonstanten versehen werden.

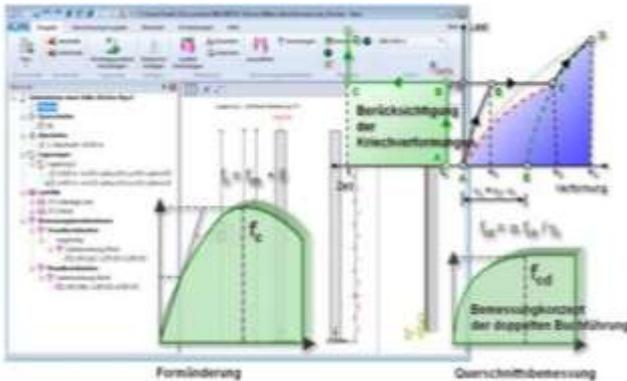
Tabellarischer Brandschutznachweis

Der vereinfachte Brandschutznachweis erfolgt nach dem tabellarischen Verfahren entsprechend EN 1992-1-2, Gl. 5.7. Allerdings sind diese Verfahren nur bei unverschieblichen, rotationsbehindert gelagerten Stützen gültig. Dazu bietet das Programm zwei alternative Möglichkeiten an:

Ziele	Konstruktionsmerkmale		Feuerwiderstandsklasse - Bemessung				
	1	2	3	4	5	6	
	max $l_{d1} = 6$ m min $l_{d1} = 2$ m	max $l_{d1} = 3$ m min $l_{d1} = 1,7$ m	R 30	R 60	R 90	R 120	R 180
I. Mindestquerschnittsabmessungen unbekleideter Stahlbetonstützen bei mehrseitiger Brandbeanspruchung bei einem							
1.1	Lastfaktor $\alpha_{1,2}$ = 0,2						
1.1.1	Stützlänge min l_{d1}						
1.1.1.1	Stützlänge h in mm						
1.1.1.2	Stützlänge h in mm						
1.1.2	Stützlänge max l_{d1}						
1.1.2.1	Stützlänge h in mm						
1.1.2.2	Stützlänge h in mm						
1.2	Lastfaktor $\alpha_{1,2}$ = 0,5						
1.2.1	Stützlänge min l_{d1}						
1.2.1.1	Stützlänge h in mm						
1.2.1.2	Stützlänge h in mm						
1.2.2	Stützlänge max l_{d1}						
1.2.2.1	Stützlänge h in mm						
1.2.2.2	Stützlänge h in mm						
1.3	Lastfaktor $\alpha_{1,2}$ = 0,7						
1.3.1	Stützlänge h in mm						
1.3.1.1	Stützlänge h in mm						
1.3.1.2	Stützlänge h in mm						
1.3.2	Stützlänge max l_{d1}						
1.3.2.1	Stützlänge h in mm						
1.3.2.2	Stützlänge h in mm						

Verfahren 1: Brandschutznachweis für die maximal mögliche Feuerwiderstandsklasse; d.h. beginnend z. B. von R180 wird geschossweise die R-Klasse solange reduziert, bis die vorhandenen Querschnittsabmessungen größer oder gleich der Mindestquerschnittsbreite sind, die Bewehrung bleibt dabei unverändert.

Verfahren 2: Bei der Heißbemessung erfolgt für eine bestimmte Feuerwiderstandsklasse ein Brandschutznachweis. Bei Nichteinhaltung der Brandschutzbedingungen wird iterativ die Bewehrung solange erhöht, bis diese eingehalten sind.



Stabilitätsnachweis

BEST arbeitet mit einer nichtlinearen Berechnung mit exakter Integration der Steifigkeiten im Zustand II. Der Übergang vom Spannungs- in das Stabilitätsproblem wird mit diesem Ansatz in optimaler Weise erfasst.

Lastweiterleitung

Die von BEST ermittelten Lasten am Fußpunkt der Stütze können als direkte Lasteingabe in das Programm FUNDA zur Bemessung des Fundaments übertragen werden. Dabei werden sowohl die charakteristischen Werte GEO-2, die Bemessungswerte STR/GEO bzw. Lagesicherheitswerte EQU unter Berücksichtigung der Theorie 1. und 2. Ordnung automatisch ermittelt.



Vollständige Nachweisführung

In der durchgängigen Nachweisführung werden die Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte automatisch je Lastfallattribut gebildet. Dabei lassen sich die Bemessungskombinationen frei definieren oder automatisch generieren. Folgende Nachweise werden geführt:

- Grenzzustände der Tragfähigkeit für zweiachsige Biegung mit Druckkraft im Zustand II mit Berücksichtigung der effektiven Steifigkeiten
- automatische Überlagerung für die extremalen Beanspruchungszustände je Montagezustand
- Dehnungsnachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit Bemessung für ständige und außergewöhnliche Bemessungssituationen bzw. Erdbebensituationen Dehnungsnachweis unter Gebrauchslast

Bewehrungsanordnung und -ausgabe

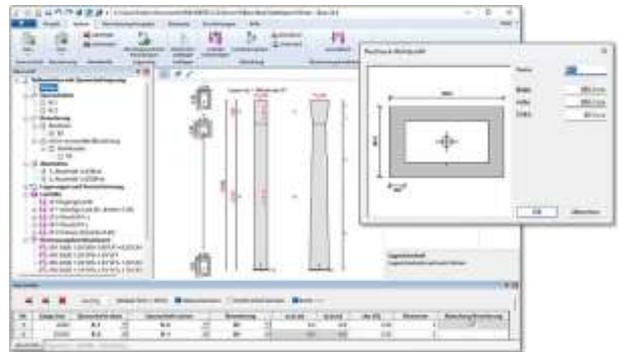
Die Bewehrung kann in Längsrichtung beliebig abgestuft werden. Die Ausgabe der Bewehrung erfolgt an allen Abschnittsgrenzen mit einer anschließenden Summierung der

gesamten Längsbewehrung. Gleichzeitig wird auch eine Schubbemessung über die Stützenlänge durchgeführt.

Leistungserweiterung (Zusatzmodul Erweiterung)

Mit der Erweiterung wird die Stützenanwendung mit zusätzlichen High-End-Funktionen ausgestattet:

- Linear veränderlicher Querschnittsverlauf z. B. für eine gevoutete Mast- oder Pfeilergeometrie
- Beliebiger Bewehrungsverlauf auch mit gezielter Bewehrungsvorgabe
- Materialabstufung
- Abschnitts- und geschossweise Heißbemessung
- hochfeste Betonstähle (z. B. SAS 670) mit zeitabhängiger Kriechumlagerung
- gevoutete Querschnittsverläufe
- Verformungsnachweis im GZG

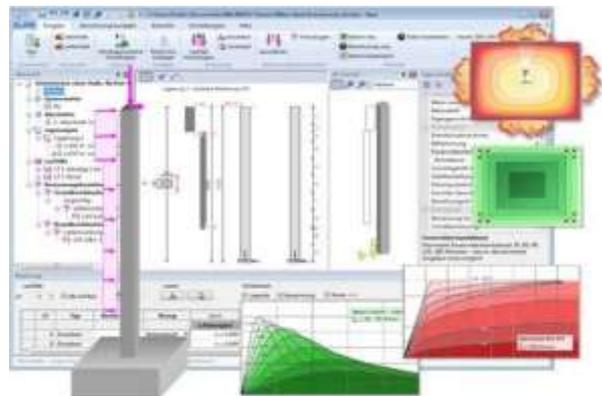


Vorgespannte Betonstützen (Zusatzmodul Vorspannung)

Die Berücksichtigung einer Vorspannung mit sofortigem Verbund – auch abschnittsweise mit Spanngliedkopplung – kann durch Vorgabe von Materialkennwerten und einer Vordehnung definiert werden. Bei Masten aus hochfestem Schleuderbeton mit linear veränderlichen Schaftverläufen kommt diese Option in den meisten Fällen zur Anwendung.

Brandschutz (Zusatzmodul Heißbemessung)

Die erweiterte Zonenmethode ist ein vereinfachtes Berechnungsverfahren für schlanke Stahlbetonstützen unter Hochtemperaturbeanspruchung. Dieses Verfahren setzt eine Normbrandbeanspruchung nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) je nach Branddauer voraus. Üblicherweise werden dazu die Einwirkungszeiten der Feuerwiderstandsklassen R30 bis R240 herangezogen.

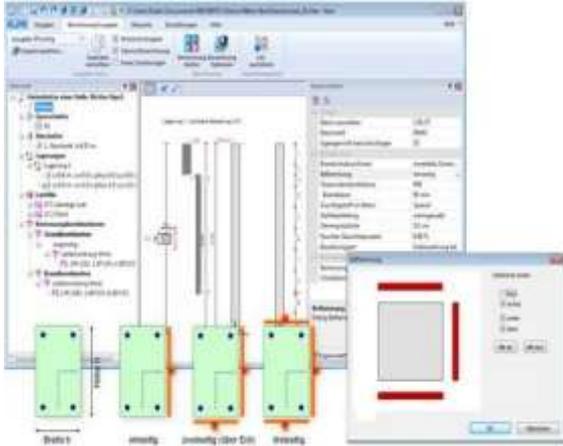


Nachweise auf aktuellem Normenstand

Grundlage ist die weiterentwickelte Zonenmethode nach Achenbach auf Basis der EN 1992-1-2 sowie in den Empfehlungen des deutschen NA. Bei dem Nachweisverfahren

Produktinformation

wird die Tragfähigkeit des Bauteils unter Hochtemperaturbeanspruchung reduziert, in dem sowohl der Bauteilquerschnitt als auch die Materialfestigkeiten temperaturabhängig angesetzt werden.



Durch die Reduktion des Betonquerschnitts werden die äußeren, dem Brand ausgesetzt und im Wesentlichen zermürbten Betonbereiche bei der Tragfähigkeitsermittlung nicht berücksichtigt. Der Tragfähigkeitsnachweis erfolgt unter Berücksichtigung der Temperatur mit den Verfahren für die Bemessung bei Normaltemperatur. Der Nachweis setzt sich aus 3 Teilen zusammen.

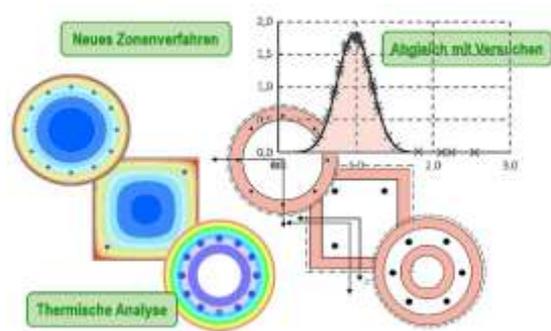
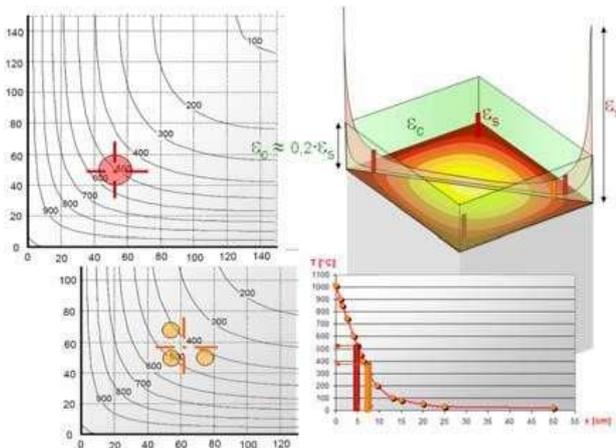
- Thermische Analyse
- Thermische Verformungen
- Mechanische Analyse

Thermische Analyse

Die thermische Analyse behandelt die instationäre Wärmeübertragung infolge Heißgasbeanspruchung auf bzw. im Bauteil. Dazu wird die Temperaturverteilung numerisch im gerasterten Querschnitt - abhängig von der Zeit alle 2 sec - berechnet. Bei der Ermittlung der Stahltemperaturen wird der gegebene Achsabstand der Bewehrung angenommen.

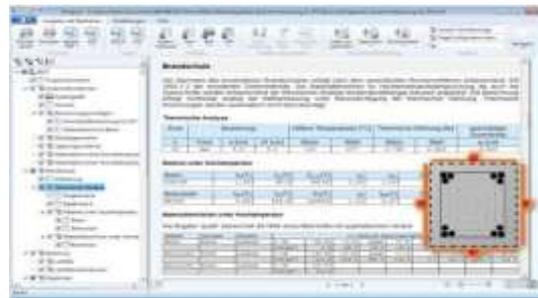
Berücksichtigung von thermischen Verformungen

Aufgrund der unterschiedlichen Temperaturverteilung im Querschnitt und der bei einer Hochtemperaturbeanspruchung unterschiedlichen Längenänderung von Beton und Stahl entstehen im Bauteil Zwängungen, die bei einer Dehnungsbehinderung in Stützenlängsrichtung zu zusätzlichen Normalspannungen führen. Die thermische Verlängerung wird automatisch berücksichtigt.



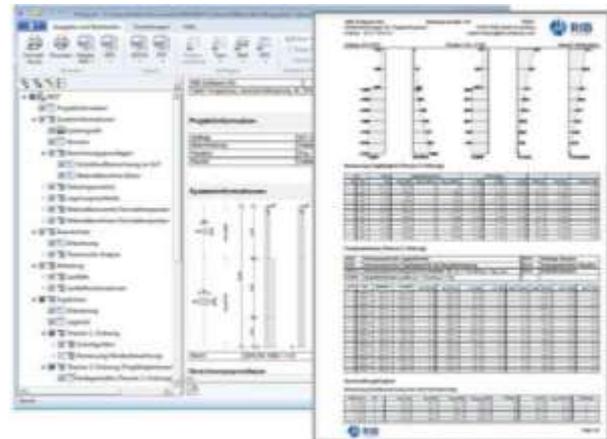
Mechanische Analyse

Bei der Zonenmethode erfolgt der Tragfähigkeitsnachweis am reduzierten Querschnitt in Abhängigkeit vom Temperaturverlauf im Bauteil und der Art der Beflammung sowohl geometrisch als auch materiell nichtlinear. Im Gegensatz zur Kaltbemessung wird unter Hochtemperaturbeanspruchung in der „außergewöhnlichen Bemessungssituation Brand“ nur mit einer Spannungsdehnungslinie gearbeitet. Dabei hängen nicht nur die Festigkeitsparameter, sondern auch die Verläufe der Materialkennlinien von der vorliegenden Hochtemperatureinwirkung ab.



Konfigurierbare Ergebnisausgabe (Grundmodul)

Die Ausgabesteuerung für die Ergebnisliste erfolgt mehrstufig. Global lässt sich die Ausgabe von Eingabewerten, Schnittgrößen, Verformungen etc. steuern. Mit einer Vorschaufunktion kann das Gesamtdokument durchgesehen werden. Über entsprechende Markierungen im Inhaltsverzeichnis lässt sich die Listenausgabe mit den enthaltenen Grafiken endgültig konfigurieren. Diese Konfiguration bleibt auch nach dem Abspeichern der Daten erhalten und kann auf Wunsch als Vorlage verwendet werden.



Zu Prüfzwecken lassen sich die Ergebnisse neben der voll-ständigen Ausgabeliste mit Grafiken auch in übersichtlicher Form durch eine entsprechende Ergebnisdarstellung am System anzeigen.