4H-ALFA3D Räumliche Faltwerke
Leistungsbeschreibung

Seite aktualisiert August 2023

- Kontakt
- Programmübersicht
- Bestelltext

Handbücher *Beispieleingaben* *Allg. Erläuterungen*

weiterführende Detailinformationen

- Grafisches Eingabemodul .....
- Drucklistengestaltung .....
- Farbausgabe .....
- Ergebnisvisualisierung .....
- Systembeispiele .....
- Brückenbaumodul .....

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

- Kurzübersicht .....
- Leistungsumfang .....
- Stichwortverzeichnis .....

Kurzübersicht

- das Wichtigste vorab: nach Durcharbeitung des zum Lieferumfang gehörenden Handbuchs **Beispieleingaben** wird auch der Anwenderneuling innerhalb kürzester Zeit in die Lage versetzt, seine **komplexen Bauteile** sicher bearbeiten zu können
- mit *4H*-ALFA3D, Faltwerke, können beliebig berandete räumliche Flächentragwerke auf **Einzel-** und **Linienlagern** oder **Flächenbettung**, egal ob nach dem Bettungsmodul- oder dem Steifezahlverfahren, berechnet werden
- neben Stahlbetonsystemen können auch filigrane Bauteile aus Stahl, Glas usw. nachgewiesen werden

  Stahlflächenbauteile werden entspr. nach EC 3 (**DIN EN 1993-1-1 + NA**) oder DIN 18800 nachgewiesen.
- Stabelemente in Form von Stützen, gebetteten Pfählen, Über- und Unterzügen ergänzen das System zu einer vollständigen 3D-Bauwerksstruktur
- zur **Erzeugung** von System- und Lastgeometrie steht eine Vielzahl von Zeichen-Funktionen wie **Linienzug-erzeugung**, **Rechteck-** und **Kreismakros** zur Verfügung
- bestehende Geometrien können aus CAD-Programmen übernommen werden
- Verschneide-, **Duplizier-**, **Ausrichtungsfunktionen** sowie die manuelle Erzeugung von Punkten und Linien durch Mausklick runden die Geometrieeingabe ab
- die **Systemgeometrie** kann beliebig durch Polygone und Kreisbögen gebildet werden und mit Aussparungen und **Verstärkungen** durchsetzt sein.
- der **Dickenverlauf** des Flächenträgers kann genauso wie derjenige von Unterzügen gevoutet (linear veränderlich) beschrieben werden
- **das System kann eine beliebige Anzahl von Bereichen besitzen, die sich hinsichtlich Dickenverlauf, Werkstoff, Bettung, Bewehrungsführung usw. unterscheiden**
- **Flächenbettung, Einzel- und Linienlager können für Zug oder Druck ausfallen**. Der **Zug-/Druckausfall** kann innerhalb des Systems für Lager variieren - das eine Lager kann Zug aufnehmen, das andere nicht, das dritte nur Zug.
- als Lastbilder werden (veränderliche) **Flächenlasten**, Temperaturlasten, (veränderliche) **Linienlasten** sowie **Einzellasten** und Einzelmoment bereitgestellt. Ferner stehen **Gabelstapler und Fahrzeuglasten** zur Verfügung.
- zusätzlich zur Bemessung der Flächen- und Stabträger stehen Rissnachweise, Ermüdungs, Spannungs- und Dichtigkeitsnachweis bereit.

  Die für Bemessung und Nachweise erforderlichen **Überlagerungsvorschriften** der Lastfälle werden vom Programm automatisch erzeugt.
- alle Ergebnisse werden als Flächen-, Linien- und Zahlengrafiken dargestellt. Die individuell zusammengestellten Grafiken können farbig ausgegeben und gespeichert werden, so dass sie bei evtl. erforderlicher Neuberechnung automatisch mit den neuen Ergebnissen aktualisiert werden.

  die ermittelten Bewehrungsquerschnitte können zur Weiterverarbeitung an **CAD-Systeme** übergeben werden

-
- als Zusatzmodul steht die **englischsprachige** Dokumentenausgabe zur Verfügung
- weitere Informationen finden Sie unten und auf den Seiten der Untermodule

---

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

Leistungsumfang in Stichworten

Grafische Eingabe

System und Belastung werden komplett grafisch beschrieben. Durch die sofortige visuelle Kontrolle können auch komplexe Tragwerke schnell und korrekt eingegeben werden.

Grafische Kontrolle

Das Grafische Eingabemodul erfasst System- und Lastinformationen der zu berechnenden Struktur in unterschiedlichen Layern.

Zur grafischen Kontrolle kann das System gedreht, gezoomt und mit zusätzlichen Einblendungen versehen werden.

Eine Plausibilitätskontrolle überprüft automatisch die Eingaben auf eventuelle Konfliktsituationen.

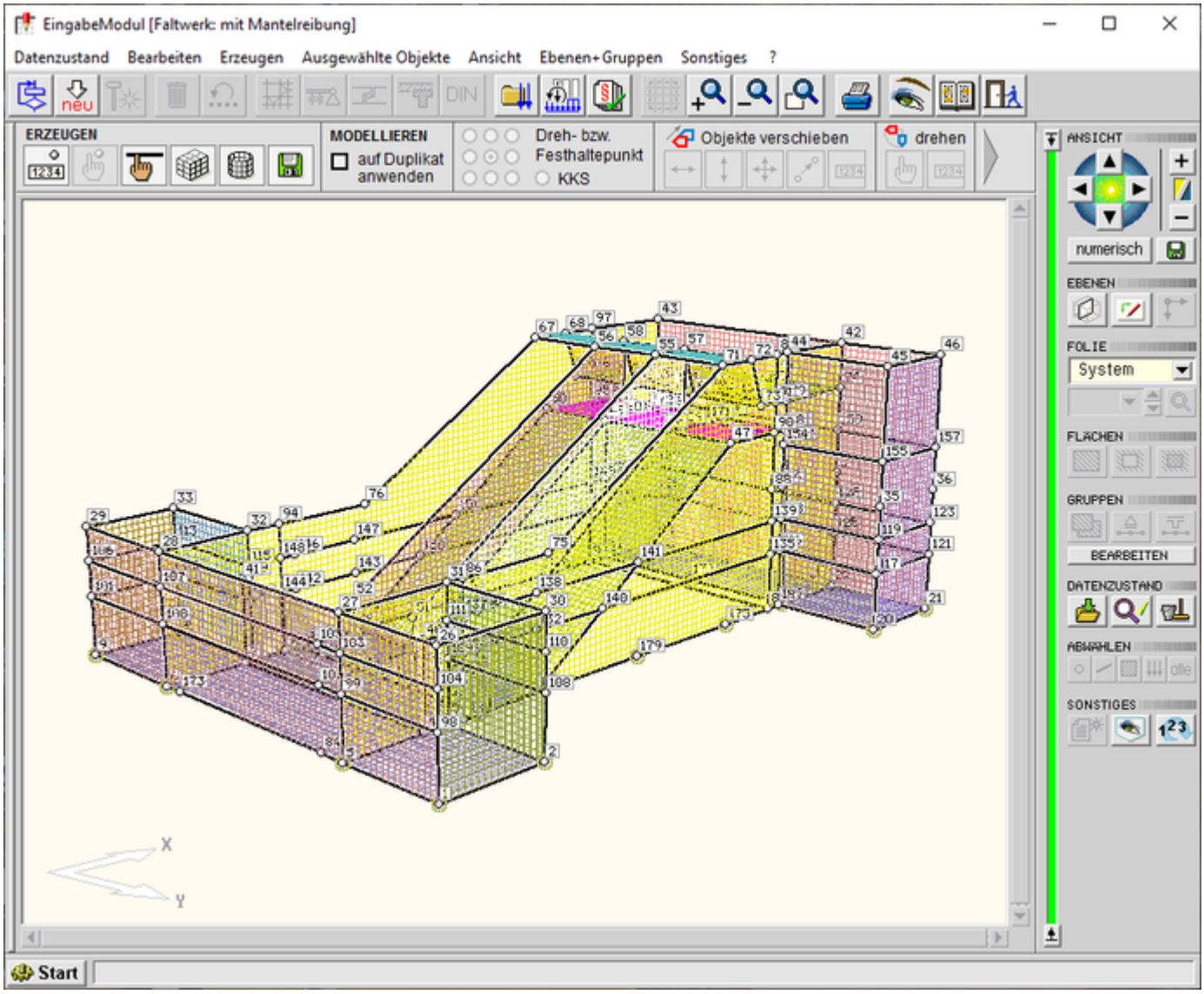

Bild vergrößern

- **vollständige undo / redo-Funktionalität**

Alle Aktionen im Eingabemodul können per Button-Click rückgängig gemacht werden. Dies gilt für die letzten 10 Aktionen (**Multi-Level-undo**). Eine aus Versehen rückgängig gemachte Aktion kann wieder hergestellt werden (redo).

Selbst bei Systemabbruch kann der zuletzt definierte Zustand restauriert werden.

- **CAD-Datenaustausch**

CAD-Daten bzgl. System- und Belastung werden übernommen.

Hierbei stehen spezielle **Schnittstellen** für Glaser-ISB-CAD, BauCaD K+R, DXF u.a.m. zur Verfügung.

Die ermittelten Bewehrungsquerschnitte werden für den Bewehrungsplan an das CAD-System übergeben.

- **Generierung**

Zur Erzeugung von Punkten und Linien werden Generierungswerkzeuge (**orthogonale** Raster, **rotationssymmetrische** Raster, Einladen von DXF-Dateien) zur Verfügung gestellt.

- **DXF-Daten**

...können mit Geometrieübernahme eingelesen werden.

Ferner können einem Bauteil beliebig viele **DXF-Vorlagen** zugeordnet werden.

Bei aktivierter DXF-Vorlage kann ein Fangemechanismus aktiviert werden, der dafür sorgt, dass ausschließlich Punkte und Linienenden der aktuellen Vorlage getroffen werden.

- **3D-Ansicht**

Im Objektfenster des Eingabemoduls kann zwischen Ebenen- und 3D-Modus hin und her geschaltet werden.

In beiden Modi können Positionen, Linien, Punkte und Lastbilder ausgewählt und bearbeitet werden.

- **Baumansicht**

Parallel zum Eingabefenster ist das Baumansichtsfenster (Explorerfenster) sowohl in der Ebenenbearbeitung als auch in der 3D-Ansicht permanent zugänglich.

Alle geometrischen und Lastobjekte (Ebenen, Punkte, Linien, Positionen, Lastbilder, Auswahllisten) können in gleicher Weise wie im Eingabefenster durch Einfachauswahl und Doppelklick angesteuert werden.

Nach Anklicken eines Objektes erfolgt über eine kleine Animation im Eingabefenster ein Hinweis auf seine Lage.

- **Auswahllisten**

Parallel zu den Gruppendefinitionen können zusätzlich **Auswahllisten** erzeugt werden, in denen beliebige geometrische und Lastobjekte zusammengefasst werden können.

Objekte können Mitglied in beliebig vielen Auswahllisten sein; hinsichtlich der Überschneidungsmengen bestehen keine Einschränkungen.

Befindet sich die Interaktion beispielsweise in einem Ebenenmodus, können alle Elemente der Ebene durch Markierung mittels Fangerechteck oder Anklicken ausgewählt und einer Liste zugeordnet werden. Der damit erreichte schnelle Zugriff auf eine große Anzahl von Objekten kann z. B. zu deren Ausblendung über den Sichtbarkeitsstatus genutzt werden.

- **Sichtbarkeitsstatus**

Auch ebene Flächentragwerke werden ab einem gewissen Umfang der Bearbeitung unübersichtlich. Es besteht daher nun die Möglichkeit, alle überflüssigen Linien und Punkte auszublenden und die Bearbeitung nur an der gewünschten Untermenge fortzusetzen.

Natürlich bleiben die Gesamtsystemzusammenhänge weiterhin bestehen und Änderungen, die Auswirkungen auf ausgeblendete Elemente haben, wirken sich auch auf diese aus.

- **Finite-Elemente-Netz**

...wird von *4H*-ALFA3D vollautomatisch erzeugt. Durch die Verwendung von Drei- und Viereckelementen kann jede beliebige Geometrie abgebildet werden.

Hierzu sind lediglich die Berandungsgeometrie und evtl. vorhandene Aussparungen festzulegen.

Auch kreisförmige Ränder und beliebige Schiefwinkligkeit sind kein Hindernis.

Das Netz kann um Punkte herum oder bereichsweise verdichtet und verschwenkt werden.

- **Kreisbögen**

...können sowohl in den Berandungen als auch für Linienlasten verwendet werden.

Unter- und Überzüge auf Kreisbögen sind gleichfalls möglich.

- **Dicken und Voutung**

Das System kann verschiedene konstante und **veränderliche Dickenverläufe** aufweisen.

- **Unter- und Überzüge**

...mit Rechteck- und Plattenbalkenquerschnitten werden in das System integriert und auch bemessen.

- **Bodenplatten**

Berechnung **gebetteter Systeme** nach dem Bettungsmodul- und dem Steifeziffer-verfahren.

Bei Auftreten klaffender Bereiche durch Abheben des Bauwerks vom stützenden Boden werden die rückstellenden Bettungsfedern automatisch eliminiert.

Das System kann Bereiche mit unterschiedlichen Bettungswerten oder auch nicht gebettete Gebiete aufweisen.

- **abhebende Lager**

Analog zur Berechnung gebetteter Flächenträger lassen sich Zug-/Druckkräfte auf Einzel- und Linienlagern automatisch eliminieren.

Die Eigenschaften abhebender Zug- bzw. ausfallender Druckkräfte können für jedes **Linien-** bzw. **Einzellager** individuell eingestellt werden.

- **Scharniere und Schlitze**

Durch die Definition von Liniengelenken (Scharnieren) kann die Übertragung von Momenten über vorgegebene Flächenpositionsränder hinweg unterbunden werden.

Schlitze trennen die betreffenden Bereiche vollständig voneinander.

- **Lastbilder**

Die für den Hoch- und Brückenbau relevanten Lastbilder werden von *4H*-ALFA unterstützt.

Neben den variablen **Flächenlasten** stehen veränderliche **Linienlasten** und veränderliche Streckenmomente, Temperaturlasten, **Lagersenkung** und -verdrehung, sowie **Einzellasten** bereit.

Das Eigengewicht wird automatisch ermittelt, so dass auch Voutungen bei der Lastbeschreibung kein Problem darstellen.

- **Erddrucklasten**

Analog zu den veränderlichen Dicken sind auch **veränderliche Flächenlastverläufe** durch Angabe dreier Lastwerte in eleganter Form zu beschreiben.

- **Tandemlast, SLW, LKW, Gabelstapler**

Als besondere Einzellasten stehen die **Radlastgruppen** DIN-Fachberichte-Tandemlasten und der DIN 1072-SLW und -LKW sowie Gabelstapler zur Verfügung.

Die Radlasten dieser Regelfahrzeuge können längs einer definierten Linie generiert und einzelnen Lastfällen zugeordnet werden. Die Generierungsvorschriften können nachträglich modifiziert werden.

- **Objektstatus von Lastbildern**

Definierte Lastbilder können wie Positionen, Linien und Punkte ausgewählt und vereinheitlicht bzw. per Double-Click aktiviert werden.

- **Lastbilder tabellarisch**

Alternativ zur objektorientierten Bearbeitung können Lastbilder **tabellarisch** definiert und bearbeitet werden.

- **Lastbilder kopieren**

Lastbilder können von einem Lastfall zu einem anderen Lastfall **kopiert und faktorisiert** werden.

- **Überlagerung**

Die automatische Bildung der Bemessungsschnittgrößen erfolgt durch **Kennzeichnung der Lastfälle** entsprechend ihrer Einwirkungscharakteristik. Hiermit werden auch einander ausschließende Windlasten, Fahrzeug- oder Gabelstaplerstellungen sehr leicht erfasst und extremiert.

- **Lastfallkollektive**

Für nichtlineare Berechnungen bei Zug/Druckausschaltungen und Steifezahlverfahren werden die erforderlichen Lastkollektive durch Zusammenstellung der zugehörigen Lastfälle (automatisch) gebildet.

- **Bemessung und Nachweise n. EC 2**

4H-ALFA3D führt auch eine Bemessung nach EC 2 durch. Zusätzlich werden Rissnachweis, Ermüdungsnachweis und Spannungsnachweis geführt.

Bemessung und Nachweise gelten sowohl für Flächen- als auch für Stabträger.

Nationale Anwendungsdokumente (NAD): Die Parameterinhalte zu Last- und Materialseite können vom Benutzer festgelegt werden.

- **Bemessung und Nachweise n. DIN 1045**-1

...Verwaltung von **Einwirkungen**, Lastfällen und Lastfallordnern mit hoher Programmunterstützung (Visualisierung, Eingabeassistent etc). Nachweise einrichten, bearbeiten.

Extremalbildungsvorschriften und Lastkollektive sind den Nachweisen direkt zugeordnet; hierdurch höchste Konformität zu bestehenden Normen.

Standard-Extremalbildungsvorschriften werden vom Programm automatisch aktualisiert.

Biegebemessung, Schubbemessung, Ermüdungsnachweis, Rissnachweis, Spannungsnachweis (Beton u. Stahl) für

alle Flächen- und Stabträger.

Dichtigkeitsnachweis für Flächenträger.

- **Bemessung und Nachweise n. DIN 1045**

Nachweise nach alter und neuer Norm parallel verfügbar und durchführbar. Nachweise nach alter Norm sind an das Verwaltungskonzept der neuen Norm angepasst.

- **Bewehrungsführung**

Innerhalb des Gesamtsystems können beliebig viele Flächenbereiche unterschiedliche **Bewehrungsführungen** aufweisen.

Neben beliebig schiefwinkligen Verlegerichtungen können Kreisbereiche radialsymmetrisch-orthogonal oder wie Endbereiche schiefer Brückenüberbauten verzogen bewehrt werden.

- **Differenzierte Nachweisform**

Nachweis- und Bemessungsparameter werden Flächenbereichen als **spezifische Eigenschaften** zugewiesen. So können unterschiedliche Nachweisformen innerhalb eines Bauwerkes in einfacher Form verarbeitet werden. Beispielsweise kann für einen Bereich neben der Biegebemessung der Rissnachweis geführt werden; für einen anderen statt dessen der Schwingbreitennachweis.

- **Detailnachweispunkte**

An allen Stellen des Systems (innerhalb von Flächenpositionen, an Linien- und Punktlagern sowie an definierten Stäben) können durch die Definition von **Detailnachweispunkten** ausführliche Informationen mit punktweise einstellbarem Umfang abgerufen werden (Lastfallergebnisse, Lastkombinationen der Nachweise mit zugehörigen Größen unter Angabe der zugrunde liegenden Lastfälle und Lastfaktoren, ausführliches Nachweisprotokoll).

- **Ergebnisvisualisierung, Statikdokument, Planausgabe**

Zur Überprüfung der erzielten Ergebnisse und zur Dokumentation in der Statik stehen diverse Ausgabemöglichkeiten bereit. Die Darstellung der Eingabe- und Ergebniswerte erfolgt auf Bildschirm, dem Drucker und für großformatige Ausgaben auf dem Plotter.

Die Grafiken werden flächenhaft als Vektoren, Konturen, Höhenlinien, Zahlentafeln, Deformationen, als Grenzlinien und in Schnitten, auf Lagerlinien und Stäben aufbereitet.

Farbgrafikausgabe über Plotter oder Datenexport ist gleichfalls möglich.

Grafiken und Tabellen sind vom Benutzer nach speziellen Vorstellungen und Erfordernissen kombinierbar.

Eine Zusammenstellung der möglichen Grafiken finden Sie **hier**.

- **Flächendarstellungen ab hier Links anpassen**

Flächenhafte Grafiken liefern einen Überblick über Verlauf und Verteilung der dargestellten Werte.

Durch einen Maus-Klick wird von der Draufsicht in die isometrische Ansicht umgeschaltet, die in beliebige Blickrichtungen rotiert werden kann.

Deformationsgrafiken, Konturflächen- und Vektordarstellungen, Zahlengrafiken und Grenzlinienabbildungen, die teils auch in einer Grafik miteinander kombiniert werden können, dienen der Überprüfung der Berechnung wie der Erläuterung innerhalb des Statikdokumentes.

- **Vektorgrafiken**

...der Hauptmomente zeigen durch Richtung, Länge und Einfärbung in hervorragender Weise das Tragverhalten des Systems an. Alternativ wird der Zahlenwert der Größe mit angetragen. Durch Vektordarstellung gewinnen Grafiken der erforderlichen Bewehrung eine hohe Aussagekraft.

Zusätzlich kann bei Bewehrungsgrafiken durch eine Grenzwertangabe der Abzug einer Grundbewehrung erfolgen.

- **Liniendarstellungen**

...für Einzelstäbe, Stabzüge, Lagerlinien und Lagerbänke sowie beliebige Schnittführungen durch das System werden im Aufriss dargestellt.

Schnittgrößen, Spannungen, Bodenpressungen, Lagergrößen, Blocklasten, extremale Größen und Bewehrungen aus den Bemessungen und Nachweisen geben als Grenzliniendarstellungen einen vollständigen Überblick über das Tragverhalten des Systems.

- **Tabellen**

...sind durch die schnelle und saubere Ausgabemöglichkeit von s/w- und Farbgrafiken weitestgehend in den Hintergrund gedrängt worden. Dennoch liefern sie in komprimierter Form immer noch die beste Zusammenstellung der genauen Zahlenwerte.

Durch Reduktion auf relevante Größen können die Tabellen deshalb als sinnvolle Ergänzung der grafischen Darstellungen in der Statik angesehen werden.

- **Ausgabegestaltung**

Die Verwaltung der im Rahmen von FE-Berechnungen naturgemäß anfallenden Menge von Ein- und Ausgabewerten erfordert ein allgemeines und individuell konfigurierbares Werkzeug.

Die vom Programm in den Netzknoten ermittelten Ergebnisse werden abgespeichert und sind somit für die nachträgliche Umgestaltung der Ausgabe vorrätig, so dass bei Veränderung des Ausgabeumfanges oder Erstellen neuer Ausgaben in grafischer oder tabellarischer Form kein neuerlicher Berechnungsgang erforderlich ist.

In übersichtlicher Form werden die zu den Flächenpositionen, Stäben, Lagern und Schnitten bereitgestellten Grafiken, Tabellen und Pläne für die Gestaltung des Ausgabedokumentes angeboten.

Der Ausgabeumfang der Tabellen kann durch Grenzwertangaben auf relevante Größen reduziert werden.

- **Schnitte**

...können beliebig durch die Teilsysteme geführt werden. Die Schnittgeometrie kann gespeichert werden, so dass die Ergebniswerte in den Schnitten bei erneuter Berechnung automatisch aktualisiert werden.

- **Darstellungeigenschaften**

Die Erstellungsparameter der Konturflächen-, Deformations-, Vektor-, Grenzlinien- und Zahlenwertedarstellungen können vom Programmanwender modifiziert werden.

Systemwerte können in die Grafiken eingeblendet werden. Lagersymbole, das Elementnetz, Teilsystembezeichnungen oder ein zusätzliches Koordinatengitter sind nützliche Ergänzungsinformationen der dargestellten Werte.

Den Konturflächen kann das deformierte System hinzugeschaltet werden.

Konturflächen, Vektoren, Zahlen und Grenzwerte können einander überlagert dargestellt werden. Hierdurch ergeben sich plastische Bilder mit hohem Aussagewert.

Ergebnisse werden in den Knoten, in einem freien Raster, unter oberen und unteren Grenzwerten ausgegeben.

Für die Bewehrungsquerschnitte ist eine Abstufung mit den Größen der Mattenquerschnitte sinnvoll. Die Einstellungen können gesichert und bei Bedarf geladen werden.

- **Sicherung**

Ein einmal gewählter Ausgabeumfang kann mit einer Textbezeichnung gesichert und für andere Bauteile wieder abgerufen werden.

Durch Abruf der gespeicherten Einstellungen kann schnell unterschiedlichen Vorstellungen von der Gestaltung des Statikdokuments Rechnung getragen werden.

- **Statikdokument**

Das individuell gestaltete Statikausgabedokument ist das Markenzeichen des Anwenders von *4H*-Programmen.

Für das Erscheinungsbild der Ausgabeseite werden drei Modi bereitgestellt. Zum einen ist das die nach Heft 504 des Bundesministers für Verkehr standardisierte Ausgabe. Neben der **pcae**-Gestaltung mit Eintrag eines individuellen Logos können die Protokolle auch in Vordrucke des Benutzers eingedruckt werden.

- **Quickstart**

Rechenmodule, Druckmanager, Visualisierung sowie das Planerstellungsmodul können direkt aus dem Eingabemodul aufgerufen werden ohne dieses zu verlassen.

Während die Rechenprogramme aktiv sind, kann im Eingabemodul weitergearbeitet werden.

Mit der Version *4H*-ALFA3D 2021 werden im grafischen Eingabemodul notwendige Arbeiten zur Systembeschreibung maßgeblich vereinfacht.

- die neue **Werkzeugleiste** in der grafischen Eingabe ermöglicht eine Minimierung erforderlicher Mausklicks in der Konstruktionsphase
- die **Tastaturkürzeltabelle** bietet eine alternative Möglichkeit zur Ansteuerung immer wieder benötigter Aktionen über die Tastatur

  neue Modellierungsfunktion **Lot fällen**

- durch Drehen des Mausrads kann sehr einfach in die Struktur **hineingezoomt** werden
- die automatische Erzeugung der Überlagerungsvorschriften erfolgt nun auch für die außergewöhnliche Bemessungssituation, den Sonderfall *Norddeutsche Tiefebene* und bei Erdbebenlasten
- u.v.m., s. Erweiterungen Version **2021**

Stichwortverzeichnis

Grafisches Eingabemodul

- **Modellierung**
  - Punkte und Linien erzeugen
  - Generatoren
  - CAD-Datenimport
  - Modellierungsfunktionen
  - Ebenenbearbeitung
  - Gruppen
  - Eingabephilosophie
  - Punkte numerisch erzeugen
  - Polygonzug erzeugen
  - Rechteck erzeugen
  - Kreis erzeugen
  - orthogonale Raster
  - Rotationsraster
  - Linien/Punkte importieren
  - Objektgruppierungen
  - Konstruktionskoordinaten
  - Ebeneneigenschaften
  - weitere Ebeneneigenschaften
  - Objekte verschieben
  - Linienlänge ändern
  - Linienverknüpfung ändern
  - Linie unterteilen
  - Definition Kreisbogen
  - Punkte ausrichten
  - Objekte skalieren
  - Objekte drehen
  - Punkte/Linien duplizieren
  - Generierungseigenschaften Flächen
  - Generierungseigenschaften Linien
  - Generierungseigenschaften Punkte
  - Generierungseigenschaften Verstärkung
  - Datenzustandsbereinigung
  - Objekte neu nummerieren
- **Statisches System**
  - Scharnier / Schlitz / Linienfeder
  - Linienlager
  - Einzellager
  - Querschnitte
  - Systemnichtlinearität **(Druck-/Zugausfall)**
- **Belastung**
  - Lastbilder
  - Linien- / Flächenlasten
  - Einzellasten
  - Temperaturänderung
  - Lagerzwangsverformung
  - Flächenlasten
  - Einzellasten
  - Linienlasten
  - Stützensenkungen
  - Radlasten
  - Lastbilder tabellarisch
  - Lastbilder kopieren/verschieben
- **Nachweise**
  - Lasteigenschaften
  - Einwirkungen
  - Nachweise und Bemessung
  - Extremierungen
  - Lastfallkollektive
  - Nachweistypen
  - Verwaltung Einwirkungen
  - Verwaltung Nachweise
  - allg. Bemessungsoptionen Flächenträger
  - Bemessungsoptionen EC 2 Flächenträger
  - allg. Bemessungsoptionen Stabträger
  - Bemessungsoptionen EC 2 Stabträger
  - Bemessungsopt. allg. Spannungsnachweis.
  - globale Einstellungen Brückenbau
- **Kontrollfunktionen**
  - **sofortige grafische Kontrolle**
  - Darstellungseigenschaften
  - Undo/redo-Funktion
  - Plausibilitätskontrolle
  - Detailnachweispunkte
  - undo-Funktion
  - Darstellungseigenschaften
  - Blickrichtung manuell
  - Blickwinkelspeicher

- Linienlagereigenschaften
- Punktlagereigenschaften
- Punktkoordinatensystem
- individuelle Flächenbearbeitung
- individuelle Punkteigenschaften
- individuelle Punktbearbeitung
- individuelle Linieneigenschaften
- individuelle Linienbearbeitung
- Materialeigenschaften Flächenposition
- Materialeigenschaften Stab
- Materialeigenschaften Verstärkung
- Scharnier/Schlitz/Linienfeder
- Arbeitshilfen
- Skalierungseigenschaften 3D
- Sichtbarkeitsstatus
- Auswahllisten
- Systemdruckliste
- Rechenlaufoptionen
- Detailnachweispunkte

Ergebnisvisualisierung

- Deformationsfiguren
- Konturflächendarstellungen
- Vektordarstellungen
- Zahlenwertegrafiken
- Grenzlinien
- Liniengrafiken
- Tabellen

Bestelltext für Ihre e-Mail

Zur Bestellung des Programms *4H*-ALFA3D, Faltwerke, fügen Sie bitte die folgenden Textbausteine per copy ([Strg]+[c]) und paste ([Strg]+[v]) formlos in eine e-Mail mit Ihrer Signatur ein.
Mailadresse: dte@pcae.de

4H-ALFA3D, Faltwerke - Sonderangebot

**Wir bestellen *4H*-ALFA3D, Faltwerke, für EUR 1.750 zzgl. MWSt.
mit Rückgaberecht innerhalb von vier Wochen.**

4H-ALFA, Zusatzmodul Brückenbau

**Wir bestellen *4H*-ALFA, Zusatzmodul Brückenbau, für EUR 850 zzgl. MWSt.
mit Rückgaberecht innerhalb von vier Wochen.**

4H-ALFA, Englische Dokumentenausgabe mit allg. Fremdsprachenmodul (Zusatzmodul)

**Wir bestellen *4H*-ALFA, Englische Dokumentenausgabe ..., für EUR 250 zzgl. MWSt.
mit Rückgaberecht innerhalb von vier Wochen.**

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