

## FEMSnap

### Anleitung zum Berechnungs-Werkzeug im TechCenter Semi-Crystalline Products

1. Einführung.....	1
2. Startseite .....	2
2.1 Startseite – Erläuterungen .....	2
3. Eingabeseite .....	3
3.1 Eingabeseite - Erläuterungen .....	3
4. Berechnungsergebnisse .....	4
4.1 Berechnungsergebnisse - Erläuterungen .....	4

#### 1. Einführung

Der Name "FEMSnap" steht für einen Berechnungsservice der LANXESS Deutschland GmbH zur Auslegung unterschiedlicher Arten von Schnappverbindungen aus Durethan® und Pocan®.

Die Benutzung von FEMSnap ist selbsterklärend. Sie sollten daher ohne weitere Vorbereitung FEMSnap anwenden können. Mit dieser Anleitung können Sie sich im Vorfeld auf die Benutzung von FEMSnap vorbereiten.

Sie finden darin:

- Informationen zur Struktur und Arbeitsweise von FEMSnap
- Menüs und Eingabefelder, die Ihnen bei der Verwendung von FEMSnap begegnen werden
- Erläuterungen zur Interpretation der Ergebnisse

Sollten Sie weitere Fragen haben, so erreichen Sie uns per Email unter [durethan-pocan@lanxess.com](mailto:durethan-pocan@lanxess.com).

Wir wünschen ihnen viel Erfolg bei der Anwendung von FEMSnap.



## 2. Startseite

The screenshot shows the FEMSnap website homepage. At the top left is the LANXESS logo with the tagline 'Energizing Chemistry'. A navigation menu includes 'Home', 'Sitemap', 'Sprache/Region', 'Kontakt', and 'Login'. The main header features 'Semi-Crystalline Products TechCenter EMEA' with regional options for Europe, Middle East, and Africa. A secondary navigation bar contains 'Produkte', 'Märkte', 'Innovationen', 'TechServices', 'Bibliothek', 'Zertifikate', and 'Sales', along with a search bar. The main content area is divided into sections: 'Fehlerkatalog' with a 'FEMSnap' entry (marked with a yellow 'A'), 'Bauteilprüfung' (marked with a yellow 'B'), and 'Downloads...' (marked with a yellow 'C'). Below this is a section titled 'Berechnungswerkzeuge für verschiedene Schnapphakengeometrien' (marked with a yellow 'D') displaying 3D models of various snap types: \_I-Snap R1, \_I-Snap R2, \_I-Snap RS1, \_I-Snap RS2, \_L-Snap, \_V-Snap, \_C-Snap, \_O-Snap, \_S-Snap, \_T-Snap, and \_B-Snap. At the bottom, there are two more sections: 'E' (marked with a yellow 'E') providing links to a 'Kurzanleitung' and a 'Handbuch (pdf)', and 'F' (marked with a yellow 'F') for contact information.

Bild 1 Ansicht der FEMSnap Startseite

### 2.1 Startseite – Erläuterungen

Auf der Startseite von FEMSnap finden Sie:

- A** Einleitung  
erläutert Zweck und Arbeitsweise von FEMSnap
- B** Nutzungsvoraussetzungen  
hier finden Sie die Bedingungen an die die Nutzung von FEMSnap gebunden sind, sowie die Möglichkeit sich registrieren zu lassen, um den Zugang zum Berechnungsmodul zu erhalten.
- C** Beispiele  
zeigen Ihnen, was FEMSnap kann

- D** Berechnungs-Links  
bringen Sie zur Eingabemaske der ausgewählten Schnappverbindung
- E** Hilfestellung (Links zu)
  - Kurzanleitung
  - ausführlicher Anleitung (dieses Handbuch)
- F** Kontakt  
Möglichkeit zu Fragen, Kritik und Anregungen



### 3. Eingabeseite

FEMSnap: I-Snap R1 \_FEMSnap Home \_Kurzanleitung \_Handbuch (PDF)

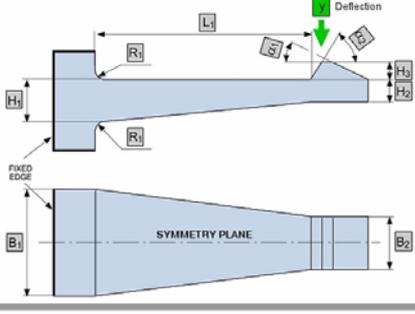
---

**Werkstoffdaten:**

1	Werkstoff:	Durethan	2	Typ:	Typauswahl
3	Temperatur:	23 °C	4	Reibungskoeffizient:	0.5
5	Job-Name:	Beispiel 1	6	Konditionierung:	

---

**Geometriedaten:**



7	Dimension	Wert
	H <sub>1</sub> [mm]	3.5
	H <sub>2</sub> [mm]	2
	H <sub>3</sub> [mm]	1.5
	B <sub>1</sub> [mm]	9
	B <sub>2</sub> [mm]	4
	L <sub>1</sub> [mm]	15
	R <sub>1</sub> [mm]	0.75
	α <sub>1</sub> [°]	30
	α <sub>2</sub> [°]	70
	y [mm]	1.45

Limits: Minimum Maximum

Ja, ich habe die [Lizenzvereinbarung](#) gelesen und stimme dieser zu  
 Nein, ich stimme der [Lizenzvereinbarung](#) nicht zu

Berechnen **Berechnung hier starten**

Bild 2 Eingabeseite vor dem Berechnungsstart

FEMSnap: I-Snap R1

---

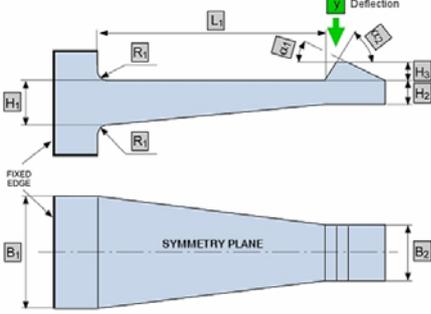
**Werkstoffdaten:**

1	Werkstoff:	Durethan	2	Typ:	AKV 30 H2.0
3	Temperatur:	23 °C	4	Reibungskoeffizient:	0.5
5	Job-Name:	Beispiel 1	6	Konditionierung:	ja

---

Die eingegebenen Werte wurden weitergeleitet. Sie werden das Ergebnis der Berechnung in wenigen Minuten per eMail erhalten.

**Geometriedaten:**



7	Dimension	Wert
	H <sub>1</sub> [mm]	3.5
	H <sub>2</sub> [mm]	2
	H <sub>3</sub> [mm]	1.5
	B <sub>1</sub> [mm]	9
	B <sub>2</sub> [mm]	4
	L <sub>1</sub> [mm]	15
	R <sub>1</sub> [mm]	0.75
	α <sub>1</sub> [°]	30
	α <sub>2</sub> [°]	70
	y [mm]	1.45

Limits: Minimum Maximum

**Daten komplett ändern** Neuberechnung Werte ändern **Daten partiell ändern**

Bild 3 Eingabeseite nach Start der Berechnung

#### 3.1 Eingabeseite - Erläuterungen

Die Eingabeseite von FEMSnap ist nur registrierten Benutzern mit einem individuellen Passwort zugänglich. Sie ist für alle Schnappverbindungen grundsätzlich

lich gleich aufgebaut und besteht aus folgenden Eingaben, die möglichst in der vorgegebenen Reihenfolge (siehe Gliederungspunkt.) eingegeben werden sollten:

- |   |                      |   |
|---|----------------------|---|
| 1 | Werkstoffdaten:      | Auswahl der Werkstoffart  |
| 2 | Werkstofftyp:        | Auswahl des Werkstofftyps   |
| 3 | Temperatur:          | Auswahl der Umgebungstemperatur   |
| 4 | Reibungskoeffizient: | Auswahl des Gleitreibungskoeffizienten  |
| 5 | Job-Name:            | Eingabe eines Titels für die Berechnungsdokumentation   |
| 6 | Konditionierung:     | Wahl des Konditionierungszustandes bei Durethan   |
| 7 | Geometriedaten:      | Eingabe der Dimensionen der Schnappverbindung und der Auslenkung. Um technische Probleme zu vermeiden, ist die Eingabe der Geometriedaten an eine Plausibilitätskontrolle gebunden, welche nur technisch sinnvolle Dimensionen zulässt. Die zulässigen Werte werden unterhalb der Eingabetabelle unter „Limits“ angezeigt. Aus diesem Grund sollten die Eingaben vorzugsweise in der vorgegebenen Reihenfolge erfolgen. |

Mit dem Schalter „Berechnen“ (unten) starten sie die Berechnung, was durch eine entsprechende Meldung bestätigt wird (Bild 3 - oben).

Für den Fall, dass sie eine Variantenreihe wünschen, wird ihnen die Möglichkeit einer partiellen oder kompletten Änderung der bestehenden Daten und einer weiteren Berechnung geboten (Bild 3 - unten).



#### 4. Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse werden Ihnen in Form eines pdf-Dokuments (Bild 4) per Email zugestellt.

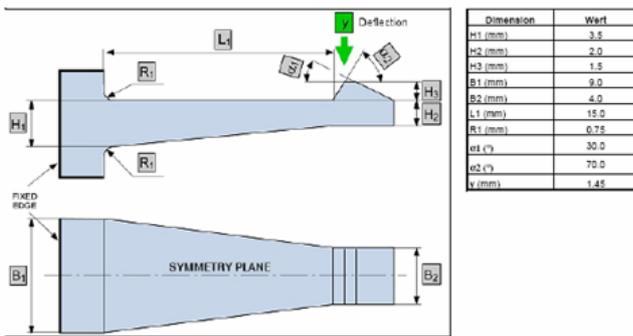
Erfahrungsgemäß sollten Sie nicht länger als 5 Minuten auf Ihr Berechnungsergebnis warten müssen. Sollte es länger dauern, so kann das an einem langsamen Mailversand liegen, oder an einer starken Nutzung des Berechnungsmoduls.



## FEMSnap-Service

### Eingabedaten von Reiner Muster, Job-Name: Beispiel 1

Werkstoffname	Durethan AKV 30 H2.0
Temperatur	23 °C
Konditionierung	Ja
Reibungskoeffizient	0.5



Vielen Dank für die Nutzung von FEMSnap.

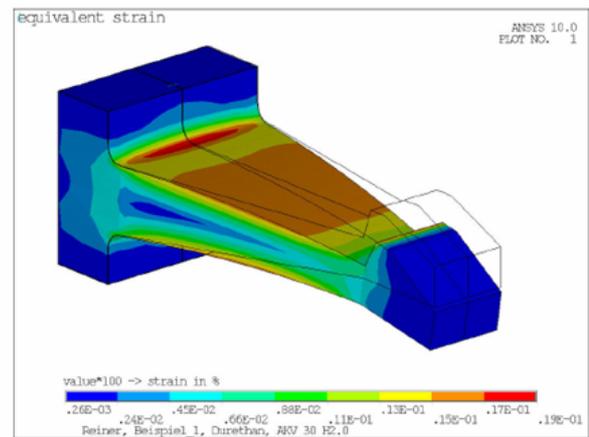
Bild 4 Beispiel für die Ergebnisdarstellung

#### 4.1 Berechnungsergebnisse - Erläuterungen

Das pdf-Dokument besteht aus zwei Seiten. Auf der ersten Seite ist die gesamte Eingabe dokumentiert.



### Ausgabedaten von Reiner Muster, Job-Name: Beispiel 1



### Ergebniszusammenfassung:

Berechnete Dehnung	%	1.9	unzulässig
erhöhte Dünnung	%	1.9	bei einseitiger kreisförmiger Belastung
Verformungsanstrengung	%	4.0	Schädigung oder Bruch
Änderwinkel	°	91.1	in Richtung von v
Faserkraft	N	138.1	
Leerkraft	N		unbekannt, siehe Manual

Alle Ergebnisse sind ca.-Werte; weitere Erläuterungen und Voraussetzungen siehe Kompendium.

### Gewährleistungsklausel:

Sämtliche in dieser Website veröffentlichten Informationen, Dokumente und Darstellungen sind alleiniges Eigentum von Lanxess Deutschland GmbH. Die Erlaubnis zur hier Verwendung steht unter dem Vorbehalt, dass der Copyrightvermerk auf allen Kopien erscheint, der Gebrauch der Informationen nur persönlich erfolgt und nicht geschäftlich verwendet wird, die Informationen in keiner Weise verändert werden und sämtliche Darstellungen der Website nur zusammen mit dem dazugehörigen Text verwendet werden. Lanxess Deutschland GmbH übernimmt keinerlei Haftung und Gewährleistungen hinsichtlich der in die Website eingestellten Informationen. Dokumente und Darstellungen, Lanxess Deutschland GmbH ist nicht verantwortlich für Schäden jeglicher Art, die sich aus der Nutzung oder der Existenz der Website resultieren oder daraus resultieren können. Der Nutzer trägt die volle Verantwortung für alle Risiken, die aus der Nutzung dieser Website für ihn entstehen könnten. Hinsichtlich der eingestellten Dokumente und Informationen behält sich Lanxess Deutschland GmbH das Recht vor, jederzeit ohne vorherige Ankündigung Änderungen oder Ergänzungen vorzunehmen. Der Nutzer der Website ist in vollem Umfang für alle Informationen, die er an Lanxess Deutschland GmbH sendet, hinsichtlich Inhalt und Richtigkeit sowie dafür verantwortlich, dass Rechte anderer Personen nicht verletzt werden.



Unterhalb der Ergebnisgraphik befindet sich die Tabelle „Ergebniszusammenfassung“ mit folgenden Angaben:

- Berechnete Dehnung gibt die berechnete maximale Hauptdehnung in % inklusive eines Kommentars an, ob diese zulässig ist oder nicht
- zulässige Dehnung gibt die für eine einmalige kurzzeitige Belastung bei der entsprechenden Temperatur als zulässig angesehene Dehnung an
- Versagenswert gibt einen Dehnungswert an, ab dem mit einer Schädigung (größere plastische Verformung) oder mit dem Versagen (Bruch) zu rechnen ist. Die Differenz zwischen der zulässigen Dehnung und dem Versagenswert kann als ein Bereich für den Konstrukteur angesehen werden, den er nach eigenem Ermessen für die Auslegung nutzen kann. Die Überprüfung der praktischen Eignung liegt in der Verantwortung des Formteilherstellers.
- Auslenkkraft gibt die Größenordnung der für die vorgegebene Auslenkung und den gewählten Werkstoff erforderlichen Auslenkkraft
- Fügekraft gibt die Größenordnung der Fügekraft an
- Lösekraft gibt die Größenordnung der Lösekraft an

Den FEMSnap-Berechnungen liegen lineare Werkstoffdaten zugrunde und zwar ein Sekanten-Modul bei ca. 1 % Dehnung und eine Querkontraktionszahl von ca. 0,4. Dadurch bedingt, muss unter ungünstigen Verhältnissen (lokale Dehnungskonzentrationen und hohe Dehnungen) beiden Ergebnissen der Auslenkkraft mit einem Fehler in der Größenordnung von ca. 25 % gerechnet werden. Die Auslenkkraft-ergebnisse sind hierbei in der Regel als zu hoch anzusehen.

Die Füge- und Lösekräfte werden anhand der berechneten Auslenkkraft, der Schrägungswinkel ( $\alpha_1$  oder  $\alpha_2$ ) der Füge- bzw. Löseflanke und des Rei-

bungskoeffizienten ( $\mu$ ) ermittelt. Beträgt hierbei die Summe des jeweiligen Flankenwinkels und des Reibungswinkels ( $\rho = \arctan \mu$ )  $90^\circ$  oder mehr, werden die entsprechenden Kräfte theoretisch unendlich groß. In diesem Fall werden keine Werte, sondern der Kommentar „unbestimmbar“ ausgewiesen und die Schnappverbindung wird als theoretisch unlösbar betrachtet.

Da die Füge- und Lösekräfte stark von den Reibungsverhältnissen und den Füge- bzw. Lösebedingung abhängig sind, geben ihre Werte hier lediglich eine theoretische Größenordnung an.

---

Die vorstehenden Informationen und unsere anwendungstechnische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche erfolgen nach bestem Wissen, gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise, auch in Bezug auf etwaige Schutzrechte Dritter. Die Beratung befreit Sie nicht von einer eigenen Prüfung unserer aktuellen Beratungshinweise – insbesondere unserer Sicherheitsdatenblätter und technischen Informationen – und unserer Produkte im Hinblick auf ihre Eignung für die beabsichtigten Verfahren und Zwecke. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung unserer Produkte und der aufgrund unserer anwendungstechnischen Beratung von Ihnen hergestellten Produkte erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich in Ihrem Verantwortungsbereich. Der Verkauf unserer Produkte erfolgt nach Maßgabe unserer jeweils aktuellen Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen.

Versuchsprodukte (Typbezeichnung beginnend mit DP, TP, KL oder KU)

Es handelt sich um ein Verkaufsprodukt im Versuchsstadium (Versuchsprodukt), dessen Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist. Endgültige Aussagen über Typkonformität, Verarbeitungsfähigkeit, Langzeiterprobung unter verschiedenen Bedingungen oder sonstige produktions- und anwendungstechnische Parameter können daher nicht gemacht werden. Eine endgültige Aussage über das Produktverhalten bei Einsatz und Verarbeitung kann nicht getroffen werden. Jegliche Verwendung des Versuchsprodukts erfolgt außerhalb unserer Verantwortung. Die Vermarktung und dauerhafte Belieferung mit diesem Material ist nicht gewährleistet und kann jederzeit eingestellt werden.

