

Deutsch [English](#)

Infobrief Nr. 74 - Juli/August 2002

von Fritz Ruoss

Federwerkstoffe nach ASTM

In die Werkstoffdatenbank der Federprogramme wurden die amerikanischen Federwerkstoffe nach ASTM aufgenommen. Die Werkstoffdaten nach DIN und ASTM sind nicht ohne weiteres vergleichbar. Während nach DIN die zulässige Schubspannung mit $0.56 \cdot R_m$ für Druckfedern und $0.45 \cdot R_m$ für Zugfedern definiert ist, gibt es nach ASTM eine Abhängigkeit der zulässigen Schubspannung vom Werkstoff ($0.35 \cdot R_m$ bis $0.45 \cdot R_m$). Aus den Goodman-Diagramm erhält man dagegen folgende Werte:

	ASTM Music Wire	ASTM 18-8 (302)	DIN
Druckfeder, Drehstabfeder	Tau zul = $0.5 R_m$	Tau zul = $0.45 R_m$	Tau zul = $0.56 R_m$
Zugfeder	Tau zul = $0.35 R_m$	Tau zul = $0.36 R_m$	Tau zul = $0.45 R_m$
Drehfeder, Spiralfeder	Sigma b zul = $0.66 R_m$	Sigma b zul = $0.63 R_m$	Sigma b zul = $0.7 R_m$

Folgende Werkstoffe wurden aufgenommen:

Music Wire, Hard Drawn, Oil Tempered, Chrome Vanadium, Chrome Silicon, AISI 302/304(18-8), 17-7 PH. Goodman-Diagramme gibt es für Music Wire und 18-8. Relaxationsdaten sind bislang nicht verfügbar.

Federsoftware -Werkstoffdatenbank

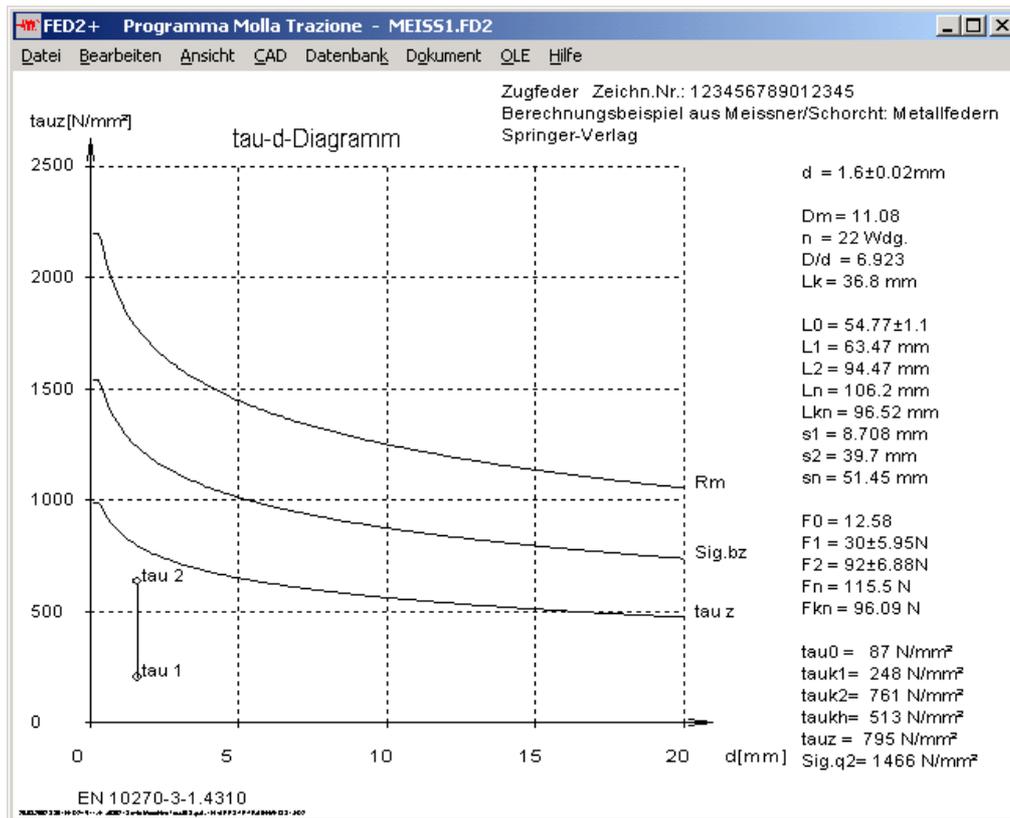
Folgende Werkstoffbezeichnungen wurden geändert gemäß EN 10270:

1.4310: X 12 CrNi 17 7 in X10CrNi18-8

1.4401: X 5 CrNiMo 18 10 in X5CrNiMo17-12-2

Die Werkstoffkennwerte bleiben unverändert.

FED1,2: tau-d-Diagramm

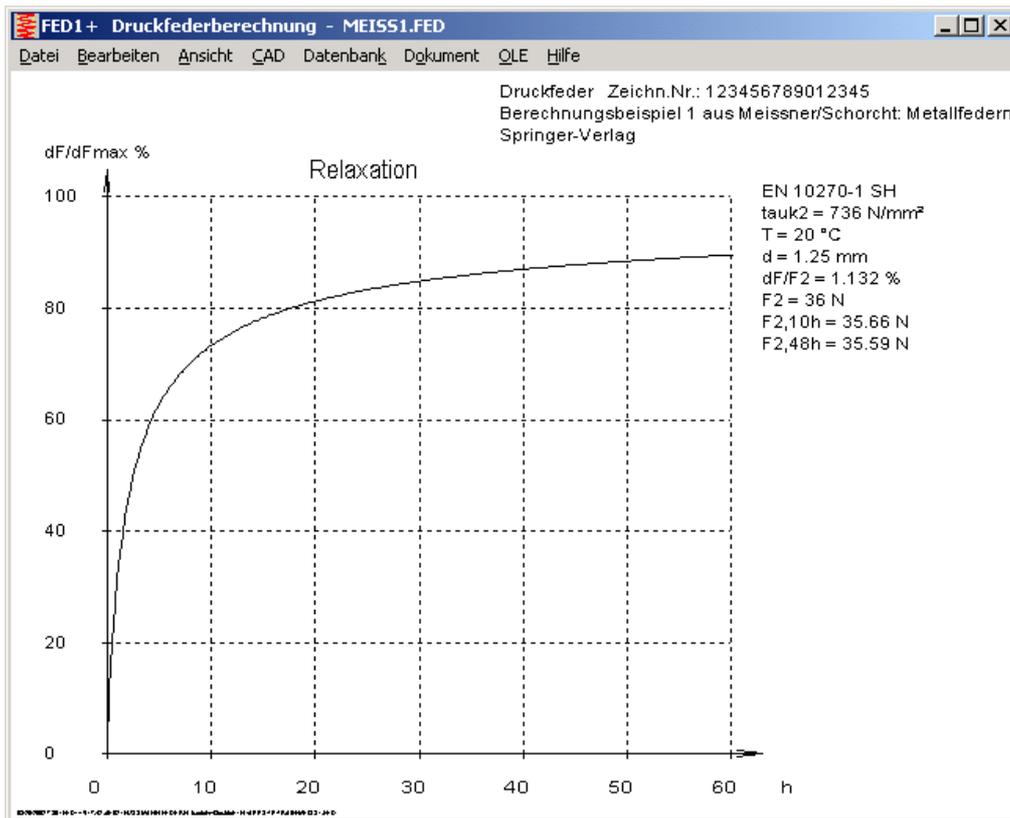


In das Diagramm zur Abhängigkeit der zulässigen Schubspannung vom Drahtdurchmesser wird die Kurve der Zugfestigkeit mit eingezeichnet, bei FED2+ außerdem die zulässige Biegespannung (in der Öse).

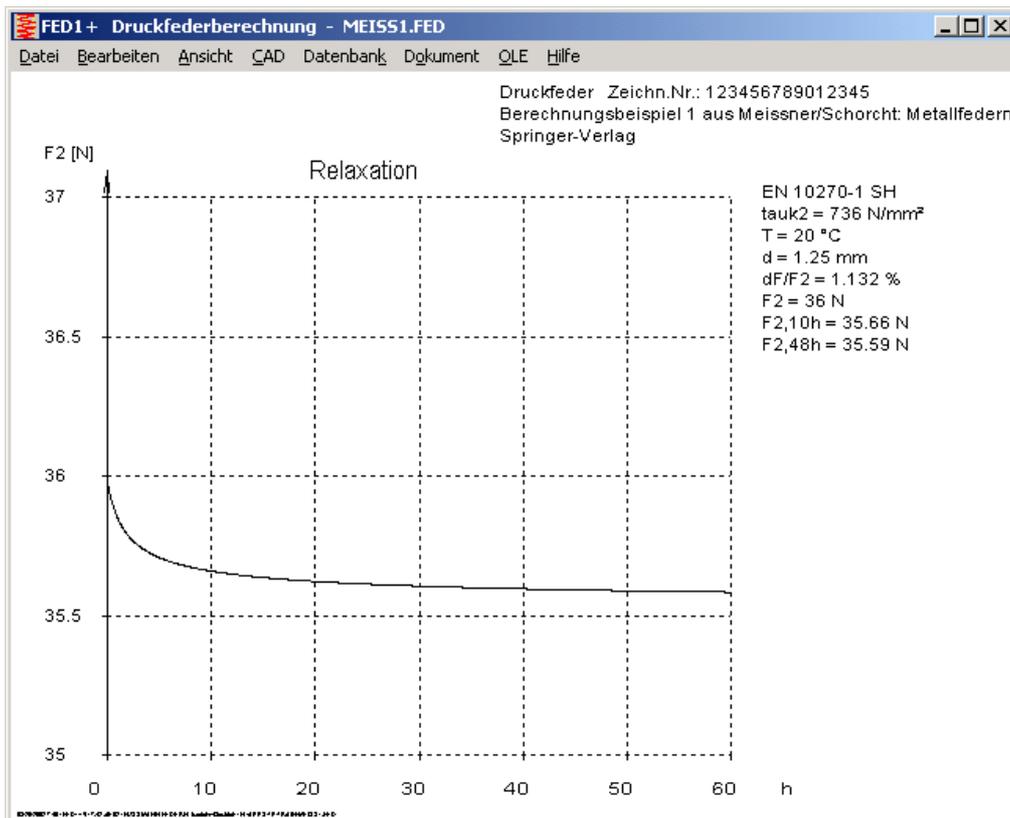
Federsoftware - selbstdefinierte Werkstoffe

Wenn Sie den Federwerkstoff nicht von Datenbank wählen, sondern Zugfestigkeit, Schubmodul und zulässige Schubspannung selber eingeben, kann für diesen Werkstoff weder Dauerfestigkeit und Lebensdauer noch Relaxation berechnet werden. Deshalb den Werkstoffe möglichst von Datenbank wählen. Sie können auch die Datenbanken durch eigene Werkstoffe erweitern.

Federsoftware - Relaxationsdiagramme



Bei 2 Diagrammen war die Bezeichnung der y-Achse unrichtig und wurde korrigiert (F2 statt dF/F bei der Relaxation der Federkraft F2 über die Zeit und dF/dFmax statt dF/F bei der allgemeinen Darstellung der Relaxation über der Zeit.



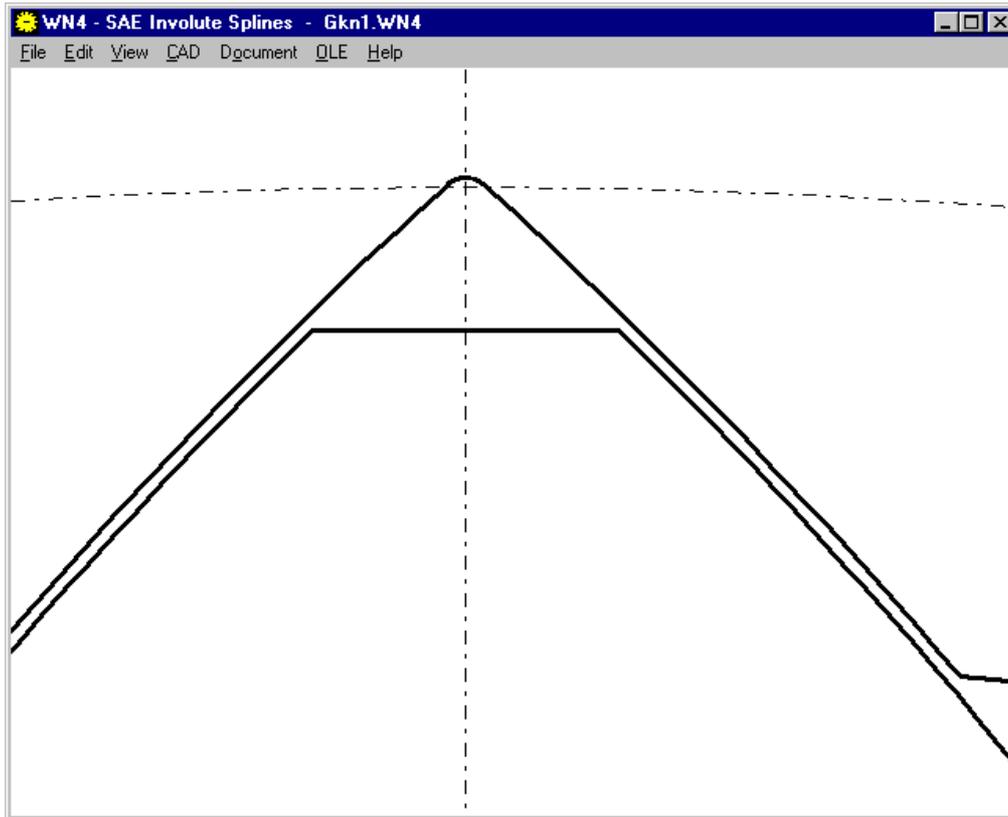
Hier wird die Relaxation der Federkraft im Diagramm zwischen 35 und 37 N angezeigt. Die Diagrammgrenzen kann man festlegen, wenn man unter "Datei-Einstellungen-CAD" die entsprechende Checkbox ankreuzt, und das Diagramm unter "CAD->Diagramme.." wählt.

FED3+ Animation

Bislang war die Animation in FED3+ auf Schenkelwinkel zwischen delta 0 und delta n begrenzt. Nun sind auch Schenkelwinkel jenseits delta 0 und delta n möglich.

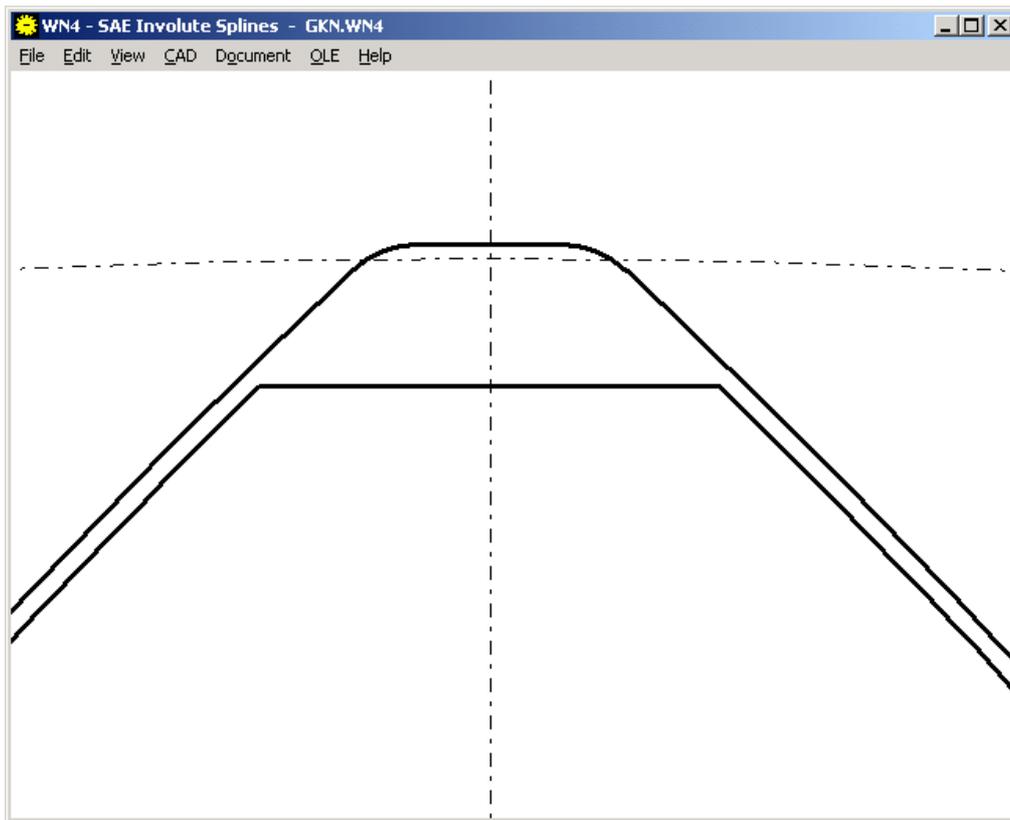
WN4 - Fußausrundungsradius

Nach ANSI B92.1 sollte der Mindest-Fußausrundungsradius $0.15/P$ bzw. $0.15 \cdot mn$ betragen. Für 45° Eingriffswinkel ist diese Fußausrundung für den vorgegebenen Fußausrundungsradius jedoch nicht möglich. Im Extremfall ist keine Abrundung möglich, und auch dann wird der vorgegebene Fußkreisdurchmesser nicht erreicht. Sie können jedoch den Fußkreisdurchmesser zum Formkreisdurchmesser hin verringern, dadurch wird eine größere Fußausrundung möglich. Im Programm wird nun mit einer Mindest-Fußausrundung $0.05/P$ bzw. $0.05 \cdot mn$ gerechnet, weil bisher bei der Festigkeitsberechnung mit $r=0$ ein unendlich großer Kerbfaktor K_t errechnet wurde.



WN4 - Zahnformzeichnung

Für Außendurchmesser der Innenverzahnung wurde bisher der berechnete Wert D_{ri} und für den Fußkreisdurchmesser der Innenverzahnung D_{re} verwendet. Die Fußkreisdurchmesser können zwischen diesen Werten und den Formkreisdurchmessern liegen, man kann hier also mit sehr großen Toleranzen arbeiten. Für die zeichnerische Darstellung werden nun die Mittelwerte $(D_{ri} + D_{fi})/2$ und $(D_{re} + D_{fe})/2$ verwendet. Dadurch gibt es auch nicht mehr das Problem, daß bei der Innenverzahnung kein Fußausrundungsradius möglich war, weil die Evolventen spitz zusammentrafen.



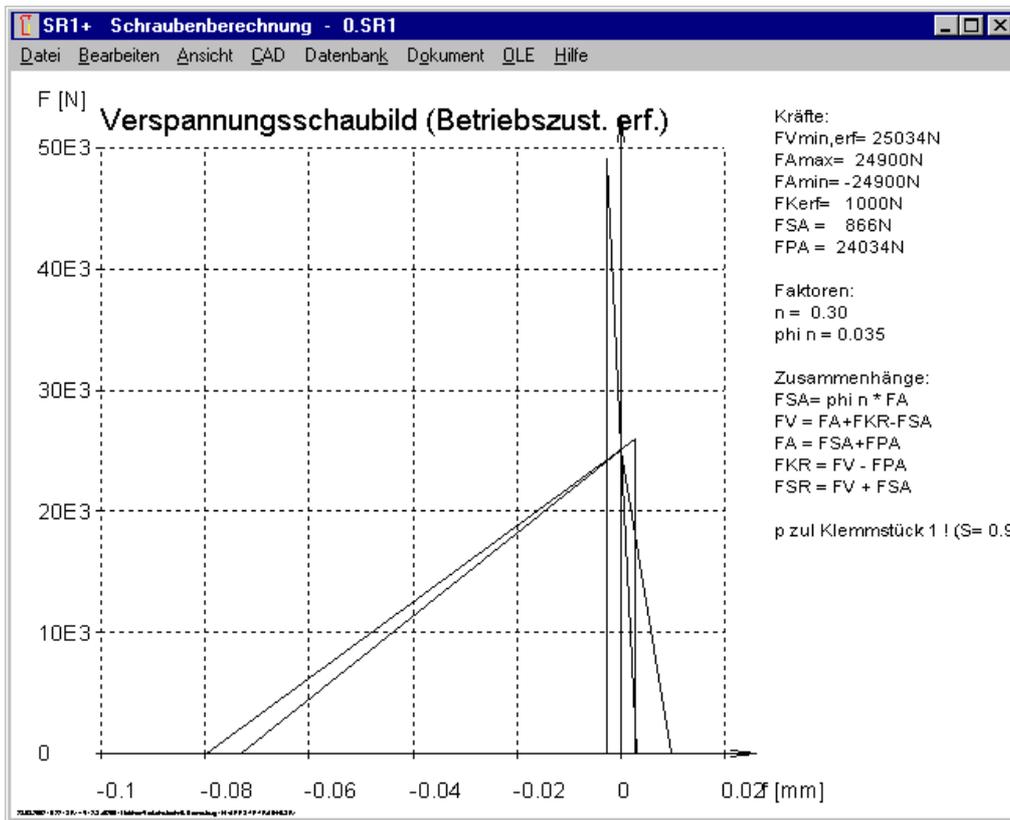
SR1 - Druckbeanspruchung

Bei Druckbeanspruchung ($F_{Au} < 0$) ist die kritische Stelle nicht mehr die Restklemmkraft FKR in der Trennfuge zwischen den Klemnteilen mit Kraftangriff, sondern die "Restauflegekraft FSR" unter der Kopfauflage.

$$FSR = FV + FSA \text{ mit } FSA < 0 \text{ f\u00fcr } FA < 0$$

F\u00fcr $F_{Au} < 0$ berechnete SR1 bisher $FKR = FV + FPA$ mit $FPA < 0$ f\u00fcr $FA < 0$.

F\u00fcr $F_{Au} < 0$ wird nun auch ein Verspannungsschaubild gezeichnet. Wenn $FA > 0$ und $F_{Au} < 0$, werden die Kurven f\u00fcr min- und max-Zustand eingezeichnet.



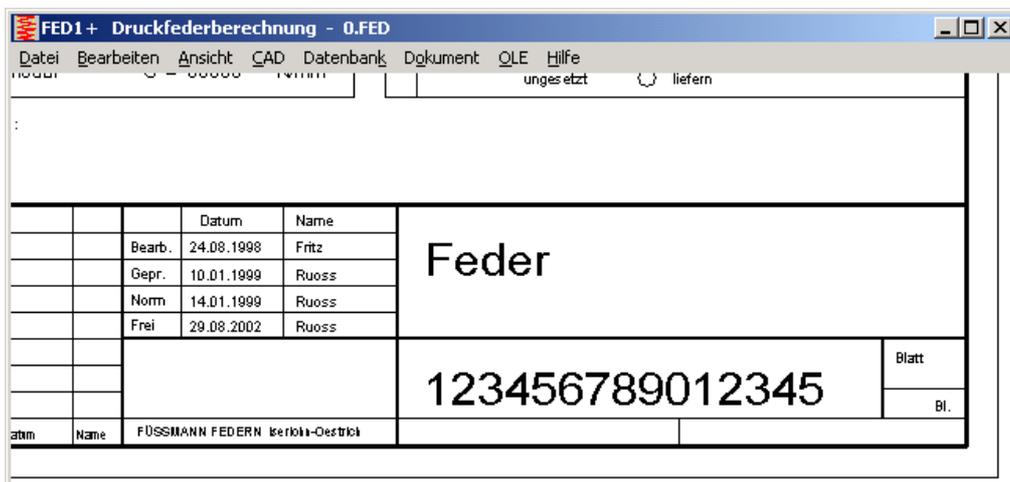
Im Beispiel eine Axiallast FA=+/- 24900 (Beispiel 1 mit FAu=-FAo).

SR1 - Grenzflächenpressung

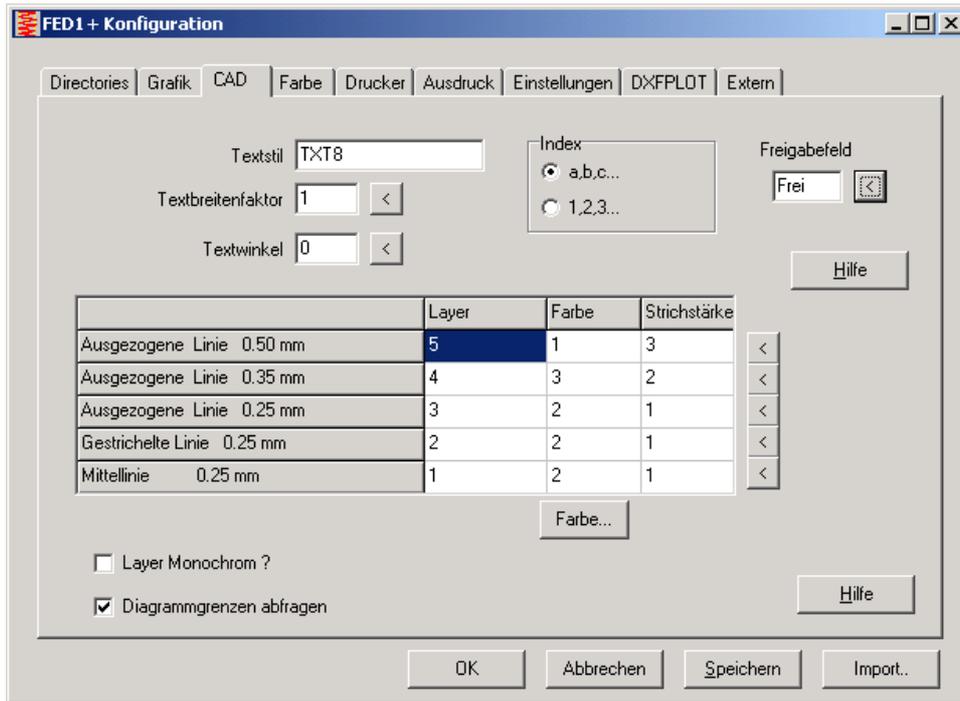
In der Zeitschrift "Konstruktion 7/8-2002" (Springer-VDI-Verlag) erschien ein Artikel über eine an der TU Darmstadt durchgeführte Versuchsreihe zur Ermittlung der Grenzflächenpressung bei Raumtemperatur. In einem Vergleich mit den Tabellenwerten aus VDI 2230 zeigte sich, daß die dort verwendeten Grenzwerte für unlegierte Baustähle und Gußeisenwerkstoffe zu hoch sind, während bei niedriglegierten Vergütungsstählen sowie Aluminium- und Magnesium-Gußlegierungen höhere Grenzwerte zulässig wären. Weitere Versuche bei erhöhten Temperaturen sollen folgen.

Bei der Berechnung der Einschraubtiefe in Gußeisen sollten Sie bei Verwendung der VDI 2230-Daten ebenfalls eine höhere Sicherheit vorsehen, weil nach VDI 2230 die zulässige Schubspannung um den Faktor 1.4 über der Zugfestigkeit liegt. Besser die Berechnung nach Dose verwenden.

Fertigungszeichnung - zusätzliche Freigabespalte



Außer bearbeitet, geprüft und normgeprüft gibt es nun noch eine 4. Spalte für einen Freigabevermerk.



Unter "Datei->Einstellungen->CAD" kann man konfigurieren, was in der Spalte stehen soll. Vorgabewert ist "Frei". Unter "Dokument->Zeichnungsinfo" gibt man Datum und Bearbeiter ein.

