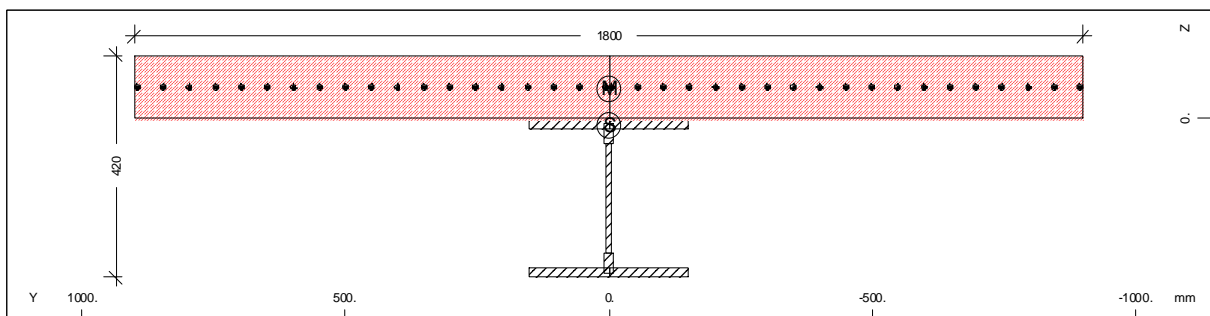
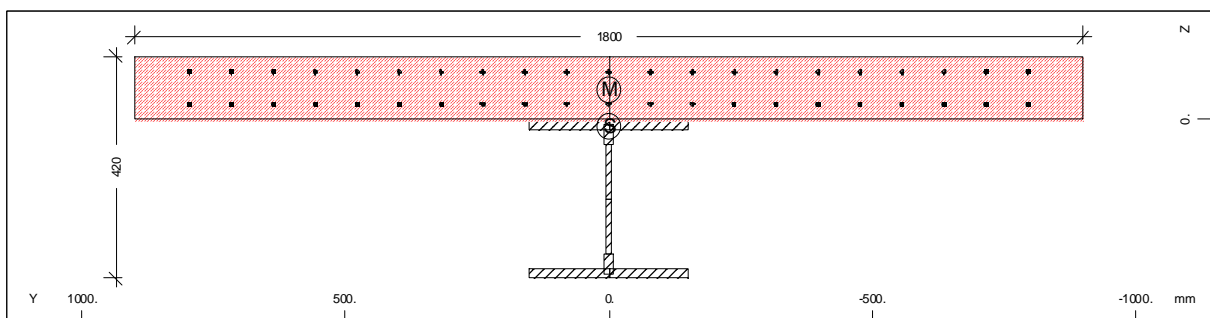
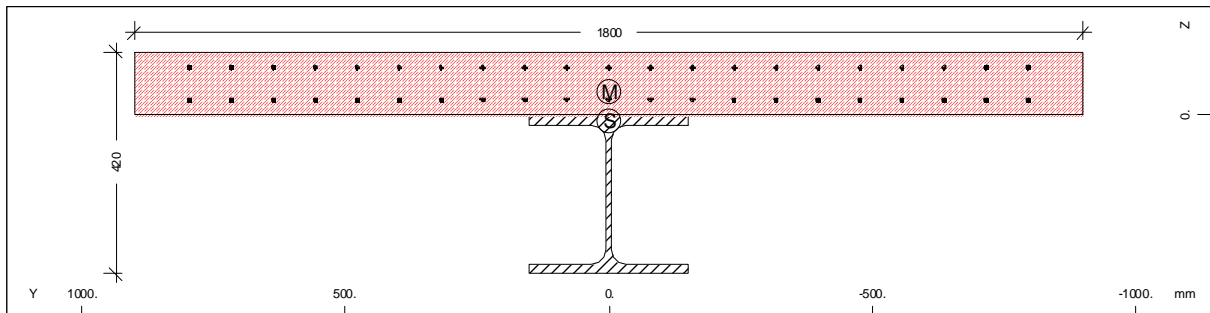


Lehrbeispiel

1-Feld Verbundträger nach DIN FB 104



1 Querschnittsdefinition

Nachfolgendes Beispiel zeigt die grundsätzlichen Möglichkeiten der Eingabe eines Verbundträgers als Vollquerschnitt und als dünnwandiger Querschnitt.

Beim Vollquerschnitt werden die Spannungen an den Eckpunkten des Querschnitts ermittelt, beim dünnwandigen Querschnitt hingegen werden die Spannungen auf die Eckpunkte der dünnwandigen Elemente bezogen. Auch gelten hier die Einschränkungen, dass bei dünnwandigen Elementen BLEC und WAND über die Dicke konstante Normal- und Schubspannungen angenommen werden. Diese führt damit auch zu anderen Ergebnissen als beim Vollquerschnitt. Nachfolgend sind die Querschnittswerte abgedruckt

Querschnittswerte übersicht									
Nr.	Mat	A [m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-smp	E/G-Modul	gam	
	MBW	It [m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]	
1	=	VT1							
	=	HE 300 B							
	=	Verbund mit Materialien:			2				
	1	4.4026E-02	3.042E-02	7.214E-04	0.000	0.000	210000	6.57	
	3	1.936E-04	4.319E-03	7.948E-03	0.011	-0.044	81000		
1.1	=	BA 10 STAHLTRÄGER							
	1	1.4908E-02	1.028E-02	2.516E-04	0.000	0.000	210000	1.17	
	3	1.885E-06	3.221E-03	8.563E-05	0.150	0.150	81000		
1.2	=	BA 20 ORTBETON							
	1	4.4026E-02	3.042E-02	7.214E-04	0.000	0.000	210000	6.57	
	3	1.936E-04	4.319E-03	7.948E-03	0.011	-0.044	81000		
2	=	VT2							
	=	HE 300 B							
	=	Verbund mit Materialien:			2				
	1	4.4026E-02	2.678E-02	6.865E-04	0.000	0.000	210000	6.57	
	3	1.526E-04	3.604E-03	7.947E-03	0.011	-0.058	81000		
2.1	=	BA 10 STAHLTRÄGER							
	1	1.4908E-02	9.500E-03	2.517E-04	0.000	0.000	210000	1.17	
	3	1.578E-06	3.072E-03	8.550E-05	0.150	0.150	81000		
2.2	=	BA 20 ORTBETON							
	1	4.4026E-02	2.678E-02	6.865E-04	0.000	0.000	210000	6.57	
	3	1.526E-04	3.604E-03	7.947E-03	0.011	-0.058	81000		
3	=	VT3							
	=	Verbund mit Materialien:			2				
	1	4.4025E-02	2.678E-02	6.864E-04	0.000	0.000	210000	6.57	
	3	1.526E-04	3.604E-03	7.947E-03	0.011	-0.058	81000		
3.1	=	BA 10 STAHLTRÄGER							
	1	1.4907E-02	9.500E-03	2.516E-04	0.000	0.000	210000	1.17	
	3	1.577E-06	3.072E-03	8.550E-05	0.150	0.150	81000		
3.2	=	BA 20 ORTBETON							
	1	4.4025E-02	2.678E-02	6.864E-04	0.000	0.000	210000	6.57	
	3	1.526E-04	3.604E-03	7.947E-03	0.011	-0.058	81000		



Für die Nachweise der Momententragfähigkeit sollte die Bewehrung im Betonquerschnitt fest vorgegeben werden. Dies kann über die Literale AS und ASMA einfach vorgenommen werden.

2 Nachweise

Die Nachweise werden an einem einfachen Einfeldträger durchgeführt, so dass die Ergebnisse auch einfach durch eine Handrechnung überprüft werden können.

Es werden 3 1-Feld-Träger mit einer Spannweite von jeweils 10 m generiert. Jeder Träger erhält einen anderen Querschnitt.

Es werden insgesamt 4 Lastfälle definiert.

LF 1: Eigengewicht Stahlträger (wird automatisch ermittelt)

LF 2: Eigengewicht Betonplatte (wird automatisch ermittelt)

LF 3: Ausbaulast 7,00 kN/m

LF 4: Verkehrslast 20,00 kN/m

Bei der Berechnung der Schnittgrößen wird folgender Bauablauf berücksichtigt:

BA 10: Einbau Stahlträger	Lasten wirken auf Stahlquerschnitt
BA 20: Betonieren der Ort betonplatte	Lasten wirken auf Stahlquerschnitt
BA 21: Ort beton erhärtet	Lasten wirken auf Verbundquerschnitt
BA 30: Aufbringen der Ausbaulast	Lasten wirken auf Verbundquerschnitt
BA 40: Aufbringen der Verkehrslast	Lasten wirken auf Verbundquerschnitt



Für die Abbildung der Bauphasen und Erstellung eines Eingabedatensatzes empfehlen wir die Verwendung unseres Programms CSM...Construction Stage Manager. Die zugehörige Eingabe ist nachfolgend aufgelistet. Weitere Informationen zum Programm CSM finden Sie im Handbuch CSM_0.pdf .

```

prog csm
kopf  Bauzustände
STEU EG $ automatische Berücksichtigung des Eigengewichts.
BA 10 TYP G_1 BEZ 'Einbau Stahlträger'
BA 20 TYP G_1 BEZ 'Betonieren der Platte'
BA 21 TYP B   BEZ 'Bauzustand Ort beton erhärtet'
BA 30 TYP G_2 BEZ 'Ausbaulast'
BA 40 TYP G_2 BEZ 'Verkehrslast'

GRUP  NR  IBA1  WBIS  ORTG  T0  BEZ
      1   10   -    -1   7  'V-Träger QNR 1'
      2   10   -    -1   7  'V-Träger QNR 2'
      3   10   -    -1   7  'V-Träger QNR 3'

LF    NR  TYP  IBA1  WBIS
     3  G_2  30   -
     4  G_2  40   -

ende

```



In diesem Lehrbeispiel werden die Nachweise der Momententragfähigkeit im GZT und die Spannungsnachweise im GZG geführt.

Nach DIN FB 104, Kapitel 4.4.1.3 (1) ist eine nichtlineare Berechnung der Momententragfähigkeit unter Berücksichtigung der Spannungsdehnungsbeziehungen der Werkstoffe für alle Querschnittsklassen sowie für Querschnitte mit und ohne Spannungsgliedvorspannung zulässig. Im PROG AQB wird der Nachweis der Biegetragfähigkeit im GZT danach durchgeführt. Die Begrenzung der Dehnungen nach DIN FB 104, Kapitel 4.4.1.3 (5) erfolgt über das Literal SCL (Section class) im Satz BEME.

Die nachfolgende Eingabe steuert diesen Nachweis.

```
$ ----- Nachweis GZT -----
$ Biegebemessung GZT, Annahme Querschnittsklasse 3
+prog aqb
kopf 'Nachweis im GZT'
ECHO TABS
ECHO VOLL NEIN      $ Ausgabe komplett ausschalten
ECHO KOMB,SCHN VOLL $ Schnittgrößen und Kombinationsschnittgrößen
ECHO BEME,AUSN VOLL $ Bemessungsergebnisse
STAB GRP 1,2,3 BA0 10 BA1 21
LF 5010 TYP 'G_1 ' QT BA0 REF TEIL SUP PERM
LF 5020 TYP 'G_1 ' QT BA0 REF TEIL SUP PERM
LF 5030 TYP 'G_2 ' QT BA1 REF TEIL SUP PERM
LF 5040 TYP 'Q   ' QT BA1 REF TEIL SUP PERM
$ Überlagerungskombinationen für die Bemessung + Speicherung der
$ Lastfälle mit LFSP für die Darstellung in AQUP
KOMB MAXD MY LF1 G LF2 Q      BEZ 'GZT-Biegebemessung      ' LFSP 2001
BEME BRUC  SCL 3 SMOD KEIN
Ende
```

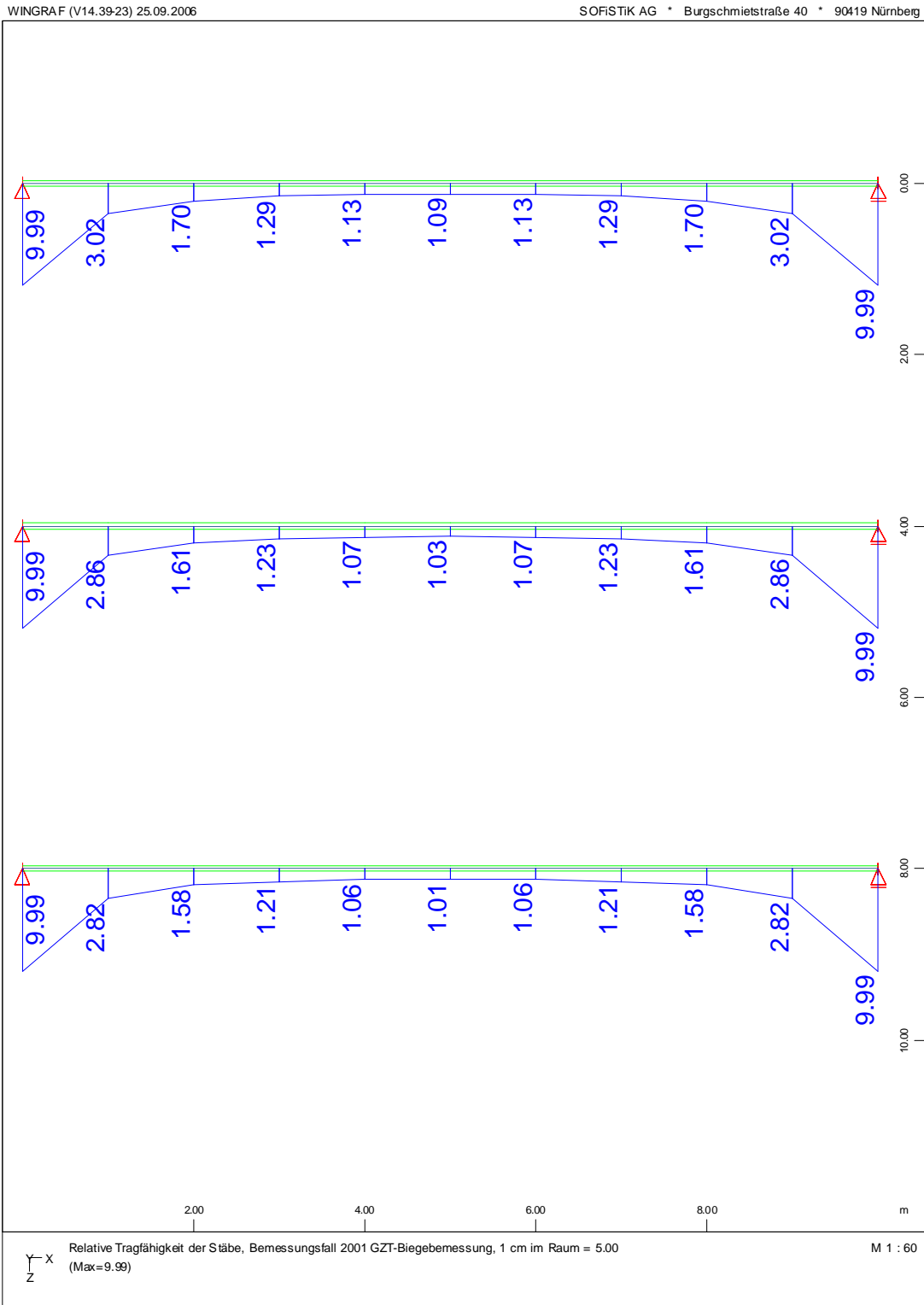
Der Spannungsnachweis für den Baustahl im GZG wird gemäß DIN FB 104, Kapitel 5.2 (6) für die nicht-häufige Einwirkungskombination geführt.

```
$ ----- Nachweis GZG -----
+prog aqb
kopf 'Spannungsnachweis im GZG'
ECHO VOLL NEIN
ECHO SPAN 0
ECHO AUSN JA
STAB GRP 1,2,3 BA0 10 BA1 21
LF 5010 TYP 'G_1 ' QT BA0 REF TEIL SUP PERM
LF 5020 TYP 'G_1 ' QT BA0 REF TEIL SUP PERM
LF 5030 TYP 'G_2 ' QT BA1 REF TEIL SUP PERM
LF 5040 TYP 'Q   ' QT BA1 REF TEIL SUP PERM

KOMB MAXN MY LF1 G LF2 Q      BEZ 'GZG-Biegebemessung      ' LFSP 1001
$ Nachweis der Spannungen unter nicht-häufigen Einwirkungskombinationen
$ nach DIN FB 104
SPAN K F
Ende
```



Die Gesamte Eingabe ist in der Datei VT-1Feld-DINFB104.dat enthalten.



SEITE 2

Abbildung 1: Ergebnisausdruck der Tragfähigkeit GZT der 3 Verbundquerschnitte

