



WINGRAF

Grafische Darstellung Finiter Elemente und Stabtragwerke

SOFISTIK | 2018

WINGRAF
Grafische Darstellung Finiter Elemente und Stabtragwerke

WINGRAF Manual, Version 2018-2
Software Version SOFiSTiK 2018

Copyright © 2017 by SOFiSTiK AG, Oberschleissheim, Germany.

SOFiSTiK AG

Hauptsitz Oberschleissheim

Bruckmannring 38

85764 Oberschleissheim

Deutschland

T +49 (0)89 315878-0

F +49 (0)89 315878-23

Niederlassung Nürnberg

Burgschmietstr. 40

90419 Nürnberg

Deutschland

T +49 (0)911 39901-0

F +49(0)911 397904

info@sofistik.de

www.sofistik.de

Dieses Handbuch ist urheberrechtlich geschützt. Kein Teil darf ohne schriftliche Genehmigung der SOFiSTiK AG in irgendeiner Weise vervielfältigt, übersetzt oder umgeschrieben werden. SOFiSTiK behält sich das Recht vor, diese Veröffentlichung jederzeit zu überarbeiten oder inhaltlich zu ändern.

SOFiSTiK versichert, dass Handbuch und Programm nach bestem Wissen und Gewissen erstellt wurden, übernimmt jedoch keine Gewähr dafür, dass Handbuch oder Programm fehlerfrei sind. Fehler oder Unzulänglichkeiten werden nach Bekanntwerden in der Regel aber beseitigt.

Der Benutzer bleibt für seine Anwendungen selber verantwortlich. Er hat sich durch Stichproben von der Richtigkeit seiner Berechnungen zu überzeugen.

Titelseite

Projekt: Neubau SOFiSTiK Bürogebäude, Nürnberg | Generalübernehmer: WOLFF & MÜLLER, Stuttgart | Architektur:
WABE-PLAN ARCHITEKTUR, Stuttgart | Tragwerksplanung: Boll und Partner. Beratende Ingenieure VBI, Stuttgart |
Haustechnik: GM Planen + Beraten, Griesheim | Entwurf: Gerhard P. Wirth gpwirtharchitekten, Nürnberg | Visualisierung: Armin
Dariz, BiMOTION GmbH

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	i
1 Aufgabenbeschreibung	1-1
2 WINDOWS Version	2-1
2.1 Allgemeines	2-1
2.2 Start der WINDOWS–Version	2-1
2.3 Grafisches Fenster	2-3
2.4 Voreinstellungen	2-4
2.5 Eingabemöglichkeiten	2-5
2.5.1 Cursor	2-5
2.5.2 Befehle	2-6
2.5.3 Toolbars	2-8
2.5.4 Zahlenwerte	2-9
2.5.5 Texte	2-9
2.5.6 Koordinaten	2-9
2.6 Menü Datei	2-10
2.7 Menü Bearbeiten	2-12
2.7.1 Eingabe mit Bezugspunkten	2-13
2.7.2 Schnitte	2-14
2.7.3 Räumliche Schnitte durch ein Tragwerk (SIR–Schnitte)	2-15
2.7.4 Zuschnitte	2-31
2.7.5 Schnitte durch Volumenelemente (BRIC–Schnitte)	2-32
2.7.6 Zusätzliche Informationen	2-33
2.8 Menü Ansicht	2-35
2.9 Menü Auswahl	2-38
2.9.1 Boxen	2-40
2.9.2 Gruppen	2-41
2.9.3 Knoten	2-41
2.9.4 BRIC–Glasur	2-42
2.10 Menü Extras	2-42
2.10.1 Makros	2-43
2.11 Menü Optionen	2-44
2.11.1 Nichttransparente Befehle	2-44
2.11.2 Transparente Befehle	2-45
2.12 Weitere Befehle	2-47
2.13 Baumstruktur	2-47
2.13.1 Selektion	2-49
2.13.2 Allgemeine Befehle	2-49
2.13.3 Strukturwerte, Lasten, Ergebnisse	2-50
2.13.4 Last– / Bemessungsfälle	2-53

2.13.5	Darstellung	2-56
2.13.6	Layer	2-58
2.13.7	Nummerierte Auswahl	2-62
2.13.8	Datenbank	2-64
2.14	Wie erhält man schnell Bilder?	2-65
3	Ein- und Ausgabebeschreibung	3-1
3.1	Eingabesprache	3-1
3.2	Eingabesätze	3-1
3.3	STEU – Allgemeine Steuerungsparameter	3-6
3.4	DB – Datenbankwechsel	3-9
3.5	SIZE – Maßstab und Blattgröße	3-10
3.6	SIZ2 – Weitere Eigenschaften der Seite	3-16
3.7	UND – Weitere Ergebnisse auf der gleichen Seite darstellen	3-18
3.8	SCHR – Größe der Beschriftung	3-20
3.9	SCH2 – Weitere Definitionen der Beschriftung	3-23
3.10	SCH3 – Definitionen für Symbole	3-27
3.11	RAST – Definitionen des Rastermaßes und Versatz	3-29
3.12	LEGO – Objekte der Legende	3-31
3.13	PALE – Definition einer Farbpalette	3-36
3.14	FARB – Farben und Stricharten der Texte, Linien und Marker	3-38
3.15	FAR2 – Weitere Farben	3-42
3.16	FARH – Texthintergrundfarbe	3-45
3.17	FILL – Auswahl von Füllmustern	3-46
3.18	AUSW – Definition einer Auswahl mit zugehöriger Ansicht	3-51
3.19	GRUP – Auswahl von Elementgruppen	3-53
3.20	BOX – Ausschnitt aus Gesamtsystem	3-56
3.21	SEL – Auswahl von einzelnen Elementen	3-59
3.22	BEOB – Abbildungsvorschrift	3-63
3.23	PERS – Perspektivische Darstellung	3-67
3.24	SICH – Sichtbarkeiten	3-70
3.25	VERS – Verschobene Struktur	3-72
3.26	Zusätzliche Informationen	3-74
3.27	MOVE – Startpunkt und Eigenschaften von Zusatzelementen	3-76
3.28	DRAW – Nächster Punkt	3-81
3.29	TEXT – Zusätzliche Beschriftung	3-84
3.30	POST – Positionsmarkierung	3-85
3.31	NIVE – Zeichnen eines Niveausymbols	3-86
3.32	SPUR – Zeichnen von Achsen	3-87
3.33	ACHS – Achsenbezeichnung	3-88
3.34	DSIR – SIR-Schnitte	3-89
3.35	ZUSF – Zuschnittflächen	3-90
3.36	LF – Auswahl eines Lastfalls	3-91
3.37	DSGN – Spezifizierung der Abtragsdarstellung	3-96
3.38	PFEI – Vektorlayout	3-98
3.39	LIST – Listeneigenschaften	3-102
3.40	STRU – Darstellung von Strukturwerten	3-104
3.41	LAST – Lastbilder	3-127
3.42	KNOT – Ergebnisse in Knoten	3-135

3.43	STAB – Ergebnisse an Stabelementen	3-143
3.44	QUAD – Einzelergebnisse an Flächenelementen	3-155
3.45	HOEH – Iso-Linien Darstellung	3-173
3.46	SCHN – Darstellung an Schnitten durch Flächenelemente	3-175
3.47	BRIC – Ergebnisse an Volumen–Elementen	3-176
3.48	INTE – Interne Steuerungsparameter	3-181
4	Beschreibung der Ausgabelisten	4-1
4.1	Beispiele für WING	4-3
4.1.1	Stabwerk.	4-3
4.1.2	Plattentragwerk.	4-6
4.1.3	Schalentragwerk.	4-18
4.1.4	Volumenstruktur.	4-25

1 Aufgabenbeschreibung

WinGRAF ist ein Zeichenprogramm für die Finiten Element bzw. Stabwerksprogramme der SOFiSTiK mit CDBASE–Datenbasis (z.B. TALPA, ASE, STAR2, MAXIMA, BEMESS, AQB, DYNA, HASE oder HYDRA). Es erlaubt die Darstellung von fast allen in der Datenbasis gespeicherten Informationen, insbesondere:

Strukturen: Elemente und Knoten mit oder ohne Nummern
Auflagerbedingungen
Elastische Bettungen
Querschnitte und Querschnittswerte
Materialwerte
lokale Koordinatensysteme

Ergebnisse: Haupt- und Normalspannungen bzw. -momente
(Nach Größe und Richtung bei Flächentragwerken)
Belastungen in Knoten und Elementen
Flächenhafte Bewehrungen
Nichtlineare Spannungen, Dehnungen und Rissweiten
Vektoren der Geschwindigkeiten
Potentialwerte
Verformte Struktur
Biegeflächen

Schnittgrößen und Verformungen an Stabwerken
Einflusslinien
Stabbelastungen
Stab–Steifigkeiten
Maximale Spannungen
Bewehrungen

Die Darstellung kann je nach Ergebnistyp auf verschiedene Arten erfolgen:

- Einzel–Striche oder Pfeile mit definierter (messbarer) Länge
- Zahlenwerte
- Bezeichnungen
- Zustandslinien an Stabtragwerken oder
- Schnitte in Flächentragwerken
- Iso–Linien (Höhenlinien)
- Schraffuren bzw. Füllmuster

2 WINDOWS Version

2.1 Allgemeines

Für die Betriebssysteme WINDOWS XP, 2000 bzw. 7 existiert eine interaktive Oberfläche (GMEN).

Bei der interaktiven Version besteht die Möglichkeit, eine beliebige Eingabedatei einzulesen, grafische Modifikationen vorzunehmen und wieder eine Eingabedatei auszugeben. Damit können bei Neuberechnungen eines bekannten Systems die interaktiven Sitzungen entfallen.

Die Zeichnungen sind in **Grafiken**, **Bilder** und **Layer** geordnet. Jeder **Layer** enthält Zeichenelemente (Vektoren, Striche, Text,...). Ein **Bild** kann aus einem oder mehreren übereinander gelegten Layern bestehen. Eine **Grafik** ist in ein oder mehrere nebeneinander gelegte Bilder eingeteilt.

Die WINDOWS–Version erlaubt die unmittelbare Gestaltung einer Darstellung mit sofortiger Kontrolle des Resultats. Wenn ein Bild nicht gefällt, so können Parameter unmittelbar verändert oder eine neue Zeichnung angefordert werden. Gefällt das Bild, so kann der Benutzer dieses in das GKS–Metafile übernehmen oder sofort ausdrucken.

Im Programm WinGRAF gibt es zwei Varianten der Darstellung von Ergebnistypen:

1. über die Edit–Box
2. über den Ergebnisbaum

Die Bearbeitung mit dem Ergebnisbaum ist geeignet zum schnellen Erzeugen der gewünschten Bilder ohne nutzerspezifische Einstellungen. Sind dagegen spezielle Einstellungen gewünscht oder erforderlich, so empfiehlt sich die Bearbeitung mit der Edit–Box.

2.2 Start der WINDOWS–Version

Zum Starten von WinGRAF sind folgende Möglichkeiten vorhanden:



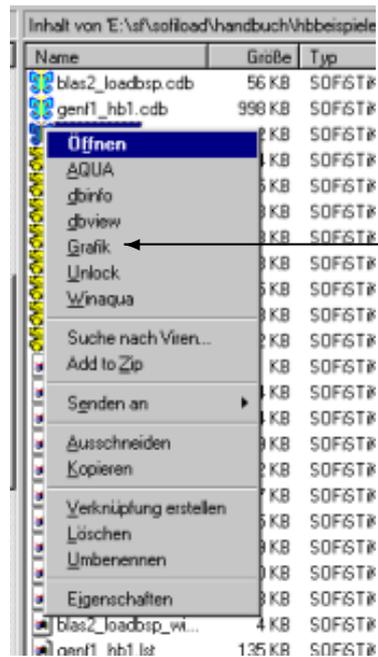
Starten aus dem TEDDY oder WPS durch Klicken auf das WinGRAF–Icon *Fledermaus*

Es wird die Datenbasis (.CDB) geöffnet. Ist eine Speicherdatei .GRA vorhanden, so wird diese vorrangig verwendet.



Doppelklick auf das Programmsymbol WinGRAF–Icon *Fledermaus* auf dem Desktop

Verwendung der rechten Maus–Taste auf einer SOFiSTiK–Datenbankdatei (.CDB)



Grafik anklicken

Starten von WinGRAF aus der CMD-Umgebung (DOS-Box):

WINGRAF

oder

WINGRAF projektname.CDB

oder

WINGRAF speicherdatei,G

oder

WINGRAF speicherdatei.GRA

Wird das Programm ohne Parameter gestartet, erscheint für einige Sekunden ein Startbild. Durch Angabe eines Dateinamens oder des Parameters /NOLOGO wird dieser Startbildschirm unterdrückt.

Wird das Programm ohne Dateinamen gestartet, fragt es die zu öffnende Speicherdatei (.GRA) bzw. Datenbasis (.CDB) ab. Ansonsten startet WinGRAF gleich mit der angegebenen *projektname*-Datenbasis. In den letzten beiden Fällen liest WinGRAF die *speicherdatei* ein und erstellt aus den gefundenen Eingaben die Zeichnung. Der Benutzer kann dann einzelne Grafiken auswählen, bearbeiten und anschließend wieder als modifizierte Speicherdatei abspeichern.

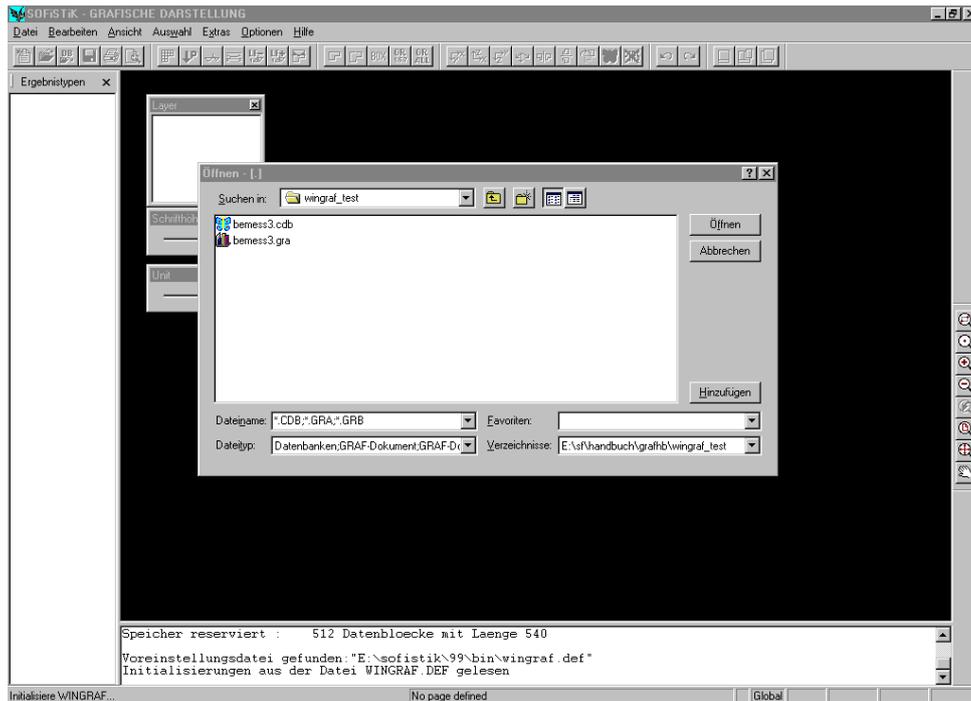


Abbildung 2.1: Eingangsbildschirm

2.3 Grafisches Fenster

Das grafische Fenster zur Bearbeitung ist wie folgt aufgeteilt in:

- Menüleiste
- Toolbar–Knöpfe
- Dialogbereich
- Grafikbereich
- Bäume, z.B. Ergebnisbaum, Layerbaum, Lastfallbaum
- Schieberegler für Schrift und Abtragungshöhe (Unit)

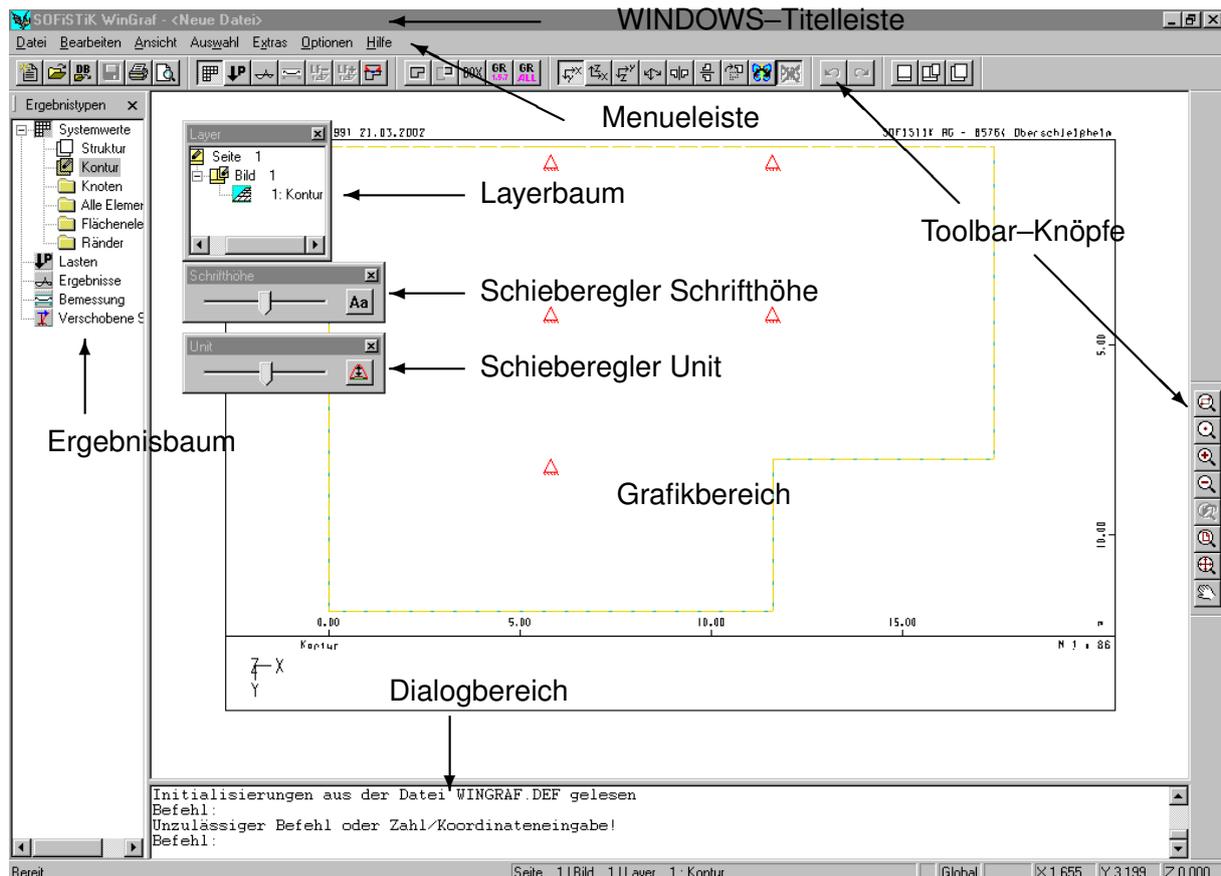


Abbildung 2.2: Grafisches Fenster

Der Dialogbereich am unteren Bildrand entspricht einem normalen Textbildschirm. Hier werden Eingaben des Benutzers über die Tastatur, Fehlermeldungen und Anfragen dargestellt. Die Zeilen werden dabei nach oben geschoben.

Die Position des Zeigers wird im grafischen Fenster durch den sogenannten Cursor symbolisiert. Die Gestalt des Cursors kann sich je nach Aufgabe verändern. Grundsätzlich wird eine Pickbox dargestellt, wenn ein Punkt oder eine Linie gepickt werden soll.

2.4 Voreinstellungen

Der Weg der WinGRAF-Initialisierung, d.h. alle Einstellungen für den nächsten zu erstellenden Layer nach dem Starten des Programms, ist folgender:

- Direkt nach dem Programmstart werden fest im Programm eingestellte Werte gesetzt.
- Dann werden die Umgebungsvariablen (GRAFSIZE,...,GRAFD000..) in der Systemumgebung bzw. der Datei SOFISTIK.DEF gesucht und gesetzt.
- Anschließend wird eine Voreinstellungsdatei WINGRAF.DEF gesucht, die die Voreinstellungen als Eingaben im CADINP-Format enthält. Gesucht wird die Datei WINGRAF.DEF nach folgenden Regeln:
 - zuerst im lokalen Arbeitsverzeichnis
 - dann im SOFISTIK-Pfad, d.h. in alle Verzeichnissen, die in der SOFISTIK-

Umgebungsvariablen definiert sind

- anschließend in dem Verzeichnis, in dem sich das Programm selbst (d.h. die WINGRAF.EXE) befindet
- Sollten bis dahin keine Suchergebnisse vorliegen, werden noch die Umgebungsvariablen CDBASETMP und TEMP (in dieser Reihenfolge) ausgewertet.

Die Datei WINGRAF.DEF wird nur auf Anforderung, nicht automatisch, abgespeichert. Diese enthält die Einstellungen der interaktiven Schalter, die mit Hilfe der **INTE**–Sätze abgespeichert werden.

Weiterhin können die wichtigsten Voreinstellungen für eine neue Grafik (**SIZE, SCHR, FARB...**) in dieser Datei abgelegt sein. Der Umfang der gespeicherten Daten kann mit dem Befehl **Zeichnungsvoreinstellungen** im **Optionen**–Menü definiert werden.

2.5 Eingabemöglichkeiten

2.5.1 Cursor

Wird der linke Mausknopf im Grafikbereich gedrückt, werden die entsprechenden Koordinaten der Bildebene an WinGRAF übergeben. Wird eine Taste der Tastatur gedrückt, schaltet das Programm auf die Tastatur um. Dann können Kommandos oder genaue Koordinaten eingegeben werden. Wird die ESC–Taste oder RETURN–Taste betätigt, so wird der Tastaturmodus abgebrochen bzw. beendet und in den Zeigemodus zurückgeschaltet.

Je nach Anfrage hat der Cursor unterschiedliches Aussehen:

Zielkreuz	Schnittpunkt zweier kurzer Striche	(a)
Fadenkreuz	Schnittpunkt zweier langer Striche	(b)
Gummilinie	Linie zwischen Ausgangspunkt und zu wählendem Punkt (z.B. bei Schnittlinienfestlegung)	(c)
Fenster	Rechteck über die Diagonale zwischen Ausgangspunkt und gewähltem Punkt (z.B. bei Box–/Ausschnittdefinition)	(d)
Pickbox	Kleines Kästchen, dessen Größe den Fangradius für den Objektfang anzeigt (z.B. bei Punktfang) Erscheint diese Darstellungsart, so befindet sich das Programm im Pickmodus.	(e)

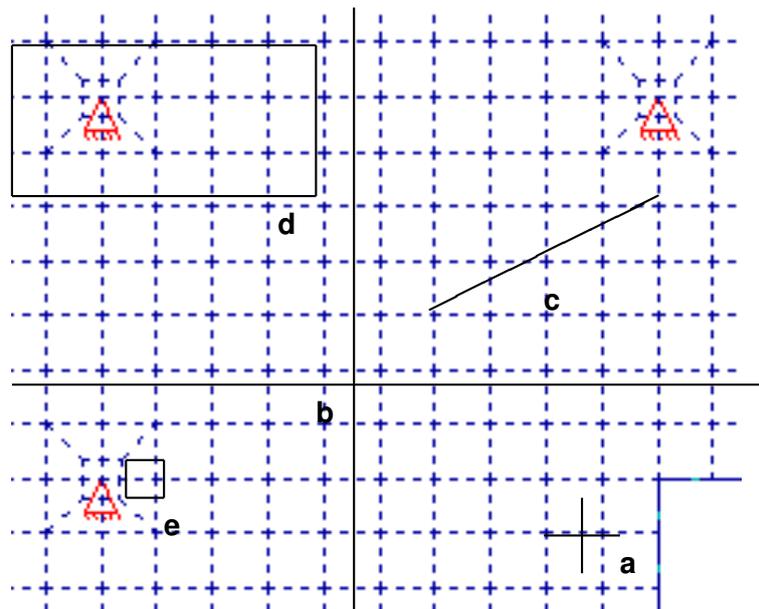


Abbildung 2.3: Cursorformen

2.5.2 Befehle

Zur Auswahl der Grafikbefehle hat man mehrere Möglichkeiten. Die wichtigsten sind:

- Menüs am oberen Rand des Fensters

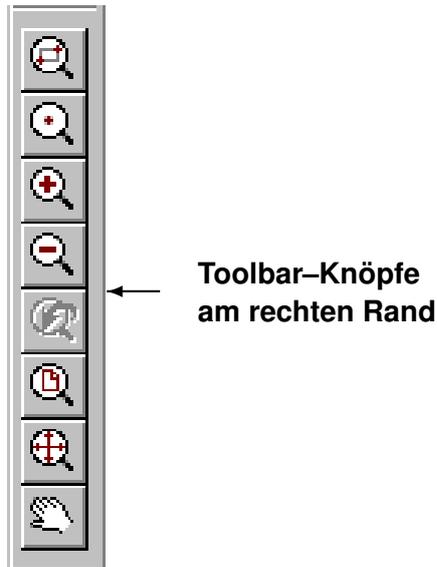


Menueleiste

- Toolbar-Knöpfe



Toolbar-Knöpfe
am oberen Rand



- Rechte-Maus-Menüs (Kontextmenüs), z.B.



- Baumstrukturen (z.B. Ergebnisbaum, Layerbaum)
 - Eine ausführliche Beschreibung der Baumstruktur ist dem Unterkapitel: [Baumstruktur](#) zu entnehmen.

Der Benutzer kann den Befehlsnamen, der aus bis zu acht Buchstaben besteht, auch über die Tastatur (ohne eventuellen Doppelpunkt) eingeben. Die wichtigsten Befehle sind auch über die Funktionstasten wählbar.

Sich wiederholenden Abfragen werden innerhalb des aktiven Befehls durch Auswahl eines neuen Befehls oder der Abbruchfunktion korrekt abgeschlossen. Wird innerhalb einer Abfrage, z.B. von wesentlichen Parametern, ein neuer Befehl ausgewählt, so wird die Abarbeitung dieses Befehls abgebrochen.

Steht der Text **Befehl:** im Textfeld, so ist der vorangegangene Befehl abgearbeitet und WinGRAF wartet auf den nächsten Befehl.

Wichtige Befehle:

abbruch, esc

Diese Befehle brechen eine gerade ablaufende Anfrage des Programms zwangsweise

ab. Sie können auch für das normale Beenden einer Abfrage verwendet werden. Diese Funktion ist auch über eine Zeigerfunktion ansprechbar.

return

Dieser Befehl hat mehrere Funktionen:

- akzeptiert eine gerade ablaufende Anfrage des Programms
- wiederholt die letzte Anfrage
- gibt die aktuelle Position des Cursors an das Programm weiter
- ruft die Bezugspunktfunktion auf, die Koordinaten relativ zu einem Knoten definiert

2.5.3 Toolbars

Die Bäume (Layer-, Lastfall- und Datenbankbaum sowie Schieberegler, außer Ergebnisbaum) können wie die Toolbar-Knöpfe eingeschaltet werden:

1. Mit rechtem Mausklick auf den freien grauen Rand neben den Toolbars erscheint eine Liste der Toolbars / Bäume / Schieberegler. Eingeschaltete Toolbars bekommen ein Häkchen.

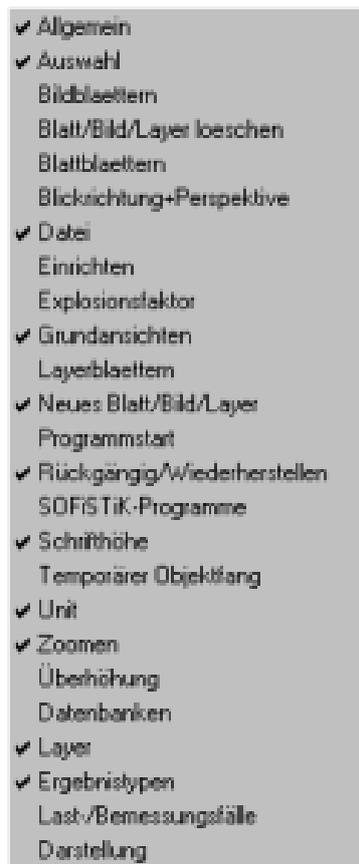


Abbildung 2.4: Liste der Toolbars

2. Im Menü Optionen Befehl Einstellungen gibt es eine Liste Toolbars.



Abbildung 2.5: Liste der Toolbars im Menü Optionen

Die Bäume lassen sich auch außerhalb des WinGRAF–Hauptfensters anordnen. Wenn während des Schiebens die STRG– bzw. CTRL–Taste gedrückt wird, wird der Baum auch in der Nähe des Randes (meistens) nicht gedockt.

2.5.4 Zahlenwerte

Häufig kommt es vor, daß Zahlenwerte abgefragt werden. Diese werden in WinGRAF über die Tastatur eingegeben. Die Anfrage im Dialogbereich kann dabei die vom Programm vorgeschlagenen Werte in spitzen Klammern (z.B. < 0 >) anzeigen. Ist der Benutzer damit einverstanden, so bestätigt er dies mit **return**. Andernfalls können ein oder mehrere Werte mit Komma getrennt eingegeben werden. Zwei unmittelbar folgende Kommas oder fehlende Werte lassen den entsprechenden Wert unverändert. Sind die Werte keine Zahlen oder werden zu viele Zahlen angegeben, wird die Anfrage wiederholt. Zahlenwerte müssen mit RETURN der Tastatur (und nicht dem Mausknopf **RETURN**) abgeschlossen werden.

2.5.5 Texte

Texte werden über die Tastatur erwartet. Sofern ein Standardtext vorgesehen ist, wird dieser in spitzen Klammern angezeigt. Dieser kann durch **return** akzeptiert werden, oder ein neuer Text wird eingegeben. Die Rücktaste löscht den eingegebenen Text und **abbruch** bricht die Abfrage ab. Ist die maximale Anzahl an Zeichen erreicht, wird die Texteingabe automatisch beendet. Auch Texte müssen mit **RETURN** der Tastatur (und nicht dem Mausknopf RETURN) abgeschlossen werden. Häufig werden auch Zahlen innerhalb von Texteingaben erwartet.

2.5.6 Koordinaten

Der Cursor kann an beliebiger Stelle im grafischen Fenster positioniert werden. Mit Auslösen der Zeigefunktion werden die Koordinaten aus der Bildebene an WinGRAF weiter gegeben. Die fehlende dritte Koordinate ergibt sich aus der aktuellen Abbildungsvorschrift.

Die Koordinaten können auch über Tastatur durch Komma getrennt eingegeben werden. In diesem Fall dürfen die Koordinaten außerhalb des Bildschirmfensters liegen. Wird keine Z–Koordinate angegeben, wird sie aus der Gleichung der Bildebene und den vorhandenen Koordinaten errechnet.

WinGRAF erlaubt, ähnlich dem Programm AutoCAD, auch die Definition lokaler Bildschirmkoordinatensysteme, sowie polarer und relativer Koordinaten.

Polare Koordinaten werden durch ein < zwischen dem ersten Wert (Radius) und dem zweiten Wert (Winkel) eingegeben. Relative Koordinaten zum vorherigen Punkt werden durch ein

vorangestelltes @ eingegeben.

2.6 Menü Datei

Das Menü **Datei** enthält die Grundbefehle zur Dateiverwaltung. Einige Befehle dieses Menüs sind auch als Toolbar–Knöpfe vorhanden. Nachfolgend sind die Befehle aufgeführt:

Neu



Neu löscht alle Grafiken der momentan bearbeiteten Datei, wobei unter dieser weiter gearbeitet wird. Es wird nur dann eine Datenbasis abgefragt, wenn bisher noch keine ausgewählt wurde.

Öffnen



In der Dialogbox **Öffnen** können sowohl WinGRAF–Dokumente (.GRA) als auch Datenbanken (.CDB) geladen werden. Die Bilder der momentan bearbeiteten Datei werden dabei, wie bei **Neu**, gelöscht.

Datenbasis



Mit diesem Befehl wird die Datenbank des aktuell bearbeiteten Layers ausgetauscht. Alle anderen Bilder bleiben erhalten.

Speichern



Damit kann der Inhalt der zur Zeit bearbeiteten Datei im CADINP–Format, die in der WINDOWS–Titelzeile angezeigt ist, gespeichert werden. Ist noch keine solche Datei vorhanden, wird eine Datei im CADINP–Format erzeugt, die alle zu diesem Zeitpunkt vorhandenen Grafiken, Bilder und Layer mit ihren aktuellen Einstellungen abspeichert.

Speichern unter

Die zur Zeit bearbeitete Datei kann unter einem anderen Namen gespeichert werden.

Seite einrichten



Im Menüpunkt **Seite einrichten** ist es möglich, die speziellen Bedürfnisse an Seitenkopf und –größe anzupassen. Voreingestellt ist für den WinGraf–Drucker der aktuelle WINDOWS–Standarddrucker. Mit dem Befehl **Druckereinrichtung** kann der Drucker gewechselt werden. Unter der Registerkarte **Allgemein** gibt es die Möglichkeit, Einstellungen, wie Seitenorientierung, Papiergröße bzw. –format und das Zeichnen eines Randes sowie die Bestimmung seiner Form vorzunehmen. In der anderen Registerkarte kann man Optionen für die Legende des Ausdrucks ändern.

Druckereinrichtung

Mit dem Befehl **Druckereinrichtung** kann ein Drucker ausgewählt und generell konfiguriert werden.

Seitenansicht

Die Einstellung **Seitenansicht** ermöglicht eine Vorschau auf die zu druckenden Seiten.

Drucken

Der Befehl **Drucken** öffnet das Standard–Dialogfenster für das Drucken unter WINDOWS.

Export–Grafikdatei (.PLB)

Die gerade bearbeitete Datei wird als SOFiSTiK–Metafile abgespeichert. Diese Datei kann dann mit dem Programm REPORT BROWSER betrachtet, animiert, gedruckt oder es können andere Grafikformate (z.B. DXF) erzeugt werden.

Export–Werteliste (.LST)

Die zur Darstellung verwendeten Werte werden als Liste in eine LST–Datei geschrieben. Der Name leitet sich aus dem aktuellen Dokument oder, falls noch kein Dokumentenname vergeben wurde, aus dem Datenbasisnamen ab. In einer Dialogbox kann noch die Ausgabe auf den aktuellen Layer bzw. Bild bzw. Grafik beschränkt werden, sonst werden die Werte aller Grafiken geschrieben. Diese Datei kann dann mit dem Programm WINTED betrachtet und gedruckt werden.

In der so generierten LST–Datei wird die Eingabe, die zu den Werten geführt hat, als Batch–Eingabe (wie in der GRA–Datei) protokolliert. Die Listen können unterschiedlich gestaltet sein. Es gibt aber immer eine Referenznummer (i.a. die Elementnummer oder eine intern vergebene Nummer) und mindestens einen Ergebniswert (1.Wert). Bei Darstellung mehrerer Komponenten (z.B. **Flächenbewehrung** bzw. **Auflagerkomponenten**) gibt es dann auch noch einen 2. und 3. Wert (d.h. für Haupt–, Querbewehrung und die 3.Bewehrungslage bzw. für die Auflagerkomponenten in X– Y– und Z–Richtung). Bei Ergebnissen an Linienelementen wird zusätzlich der Abschnittswert auf der Stabachse angegeben. Bei einigen Ergebnissen wird auch der globale Einfügepunkt oder eine Gruppennummer gedruckt.

Export–Grafikformate (.DXF)



Mit den Befehlen dieses Menüs wird die gerade bearbeitete Datei, das aktuelle Bild, die aktuelle Seite mit allen Bildern oder die aktuelle Auswahl im Layer–Baum als ein Grafikformat, wie z.B. .DXF, abgespeichert.

Beenden

Mit **Beenden** kann die zur Zeit bearbeitete Datei geschlossen werden. Wenn Änderungen vorgenommen wurden, wird danach gefragt, ob diese gespeichert werden sollen.

Erfolgt das Beenden über das Abbruchbutton , so wird keine INI-Datei erzeugt. Das hat zur Folge, daß WINDOWS-spezifische Benutzereinstellungen, wie z.B. ein- bzw. ausgeschaltete Toolbar-Knöpfe, Lage der Baumfenster, Größe des Grafikbereichs, nicht gespeichert werden und damit verloren gehen.

2.7 Menü Bearbeiten

Das Menü **Bearbeiten** enthält die Grundbefehle zur Bildverwaltung. Einige Befehle dieses Menüs sind auch als Toolbar-Knöpfe vorhanden. Nachfolgend sind die Befehle aufgeführt:

Rückgängig  / Wiederherstellen 

Vorgenommene Änderungen können befehlsweise zurückgenommen und auch wieder hergestellt werden.

Neue Grafik , Neue Grafik mit 1 Layer ,
 Neue Grafik (leer)  / Grafik löschen 

Im WinGRAF ist es möglich, eine Abfolge graphischer Darstellungen der Berechnungsergebnisse einzeln darzustellen. Mit dem Menüpunkt **Grafik löschen** wird die momentane Grafik aus der Gesamtliste entfernt. Der Befehl **Neue Grafik** fügt hinter der aktuellen Grafik eine neue ein und sichert die bisher aktuelle Grafik. Hierbei werden immer alle Layer der aktuellen Grafik kopiert. Mit **Neue Grafik mit 1 Layer** wird dagegen immer nur ein Layer kopiert. Eine neue Grafik ohne Kopieren wird mit **Neue Grafik (leer)** erstellt.

Neues Bild , Neues Bild mit 1 Layer ,
 Neues Bild (leer)  / Bild löschen 

Jede Grafik kann mehrere Bilder enthalten. Dazu muß unter **Ansicht** der Menüpunkt **Grafik Layout** gewählt und darin die Anzahl der Bilder sowohl in der Höhe als auch in der Breite bestimmt worden sein. Mit dem Befehl **Neues Bild** wird ein neues Bild angelegt und dieses aktuell gesetzt. Das vorherige Bild wird gesichert. Hierbei werden immer alle Layer des aktuellen Bildes kopiert. Mit **Neues Bild mit 1 Layer** wird dagegen immer nur ein Layer kopiert. Ein neues Bild ohne Kopieren wird mit **Neues Bild (leer)** erstellt. Der Befehl **Bild löschen** hat zur Folge, daß das aktuelle Bild entfernt wird.

Neuer Layer , Neuer Layer (leer)  / Layer löschen 

Die Layerfunktion ermöglicht, verschiedene Ergebnisse bzw. Strukturen in einem Bild übereinander darzustellen. Dies ist besonders beim Vergleich von Ergebnissen von Nutzen. Um einen neuen Layer zu definieren, muß man den Befehl **Neuer Layer** benutzen. Der alte Layer wird dabei gesichert. Ein neuer Layer ohne Kopieren wird mit **Neues Layer (leer)** erstellt. Mit dem Befehl **Layer löschen** wird der aktuelle Layer entfernt.

Aufschluss über die aktuelle Grafik und den aktuellen Layer erhält man in der Menüleiste am unteren Bildschirmrand. Das aktuelle Bild wird am Bildschirm umrahmt bzw. im Layerbaum mit einem Icon mit Stift markiert.

Im Menü **Bearbeiten** sind folgende Untermenüs enthalten:

- Schnitte
- Linien
- Texte
- Positionssymbole
- Niveausymbole
- Maßlinien
- Zuschnitt
- SIR–Schnitte
- BRIC–Schnitte
- Alle Zusatzelemente ändern
- Achsen

2.7.1 Eingabe mit Bezugspunkten

Ein Häkchen bei **Bezugspunktabfrage** aktiviert für die Eingabe der nachfolgenden Menüs den Modus Bezugspunkt. Dabei wird bei der geforderten Eingabe eines Punktes auf die Eingabe über einen Bezugspunkt umgestellt.

Die Koordinaten können auch relativ zum letzten eingegebenen Punkt (Bezugspunktfunktion) definiert werden, wenn der Koordinateneingabe eines der Zeichen " r " oder " @ " vorangestellt wird.

Sofern die Option **global** aktiv ist oder die eingegebenen Koordinaten mit dem Zeichen " g " beginnen, werden die Werte in der Reihenfolge X, Y, Z des Benutzerkoordinatensystems interpretiert.

Ist die Option **lokal** aktiv, oder beginnen die Koordinaten mit dem Zeichen " l ", werden die Koordinaten innerhalb der Bildebene in den angegebenen Richtungen ausgewertet. Mit der Funktion **OPTIONEN⇒Koordinatensystem⇒DefiniereLok.System** kann auch ein beliebig gedrehtes und positioniertes (auch schiefwinkliges), lokales Koordinatensystem definiert werden.

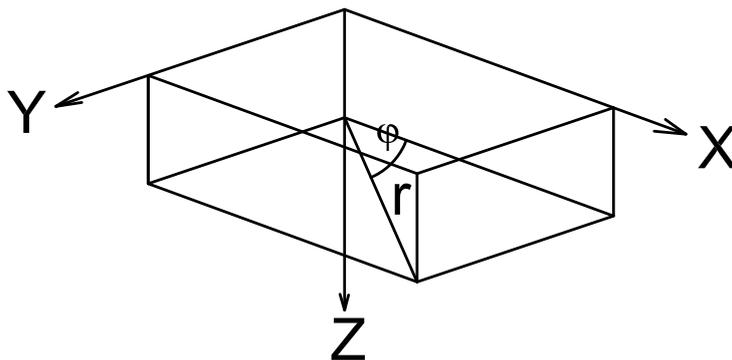


Abbildung 2.6: Orthogonal–kartesische bzw. Zylinderkoordinaten

Im globalen System (Benutzersystem) sind auch Zylinderkoordinaten, im lokalen System (Bildebene) Polarkoordinaten möglich. Als Kennzeichnung muß dann zwischen erster und zweiter Koordinate ein " < " statt des ", " (Komma) eingegeben werden.

$$r < \varphi, z$$

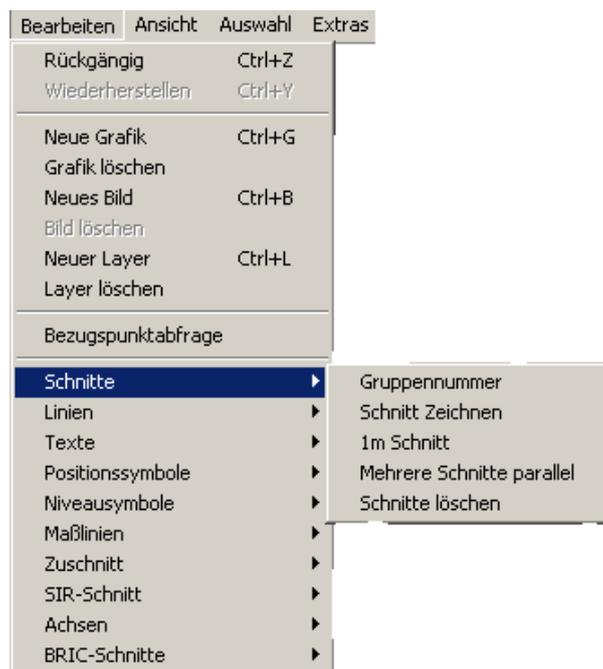
Der erste Wert entspricht dann dem Radius r , der zweite Wert dem Winkel φ und der dritte Wert der Höhe z .

2.7.2 Schnitte

Um Ergebnisse an einer bestimmten Stelle in der QUAD-Struktur oder an BRIC-Flächen darzustellen, ist ein Schnitt mit Hilfe einer Geraden zu führen.

Die Eingabe und Bearbeitung von Schnitten in QUAD-Elementen oder an BRIC-Flächen erfolgt über

Menüleiste \Rightarrow Bearbeiten \Rightarrow Schnitte



Das Menü **Schnitte** enthält Befehle zum Zeichnen und Löschen der Schnitte. Hier sind folgende Eingabeoptionen möglich:

- \Rightarrow **Gruppennummer**
- \Rightarrow **Schnitt Zeichnen**
- \Rightarrow **1m Schnitt**
- \Rightarrow **Mehrere Schnitte parallel**
- \Rightarrow **Schnitte löschen**

Mit

\Rightarrow **Gruppennummer**

können die zu erstellenden Schnitte einer eigenen Gruppennummer zugeordnet werden. Damit ist es z.B. möglich Schnitte mit unterschiedlichen Richtungen verschiedene Gruppennummern zu geben. Schnitte können auch über ihre Gruppennummer gelöscht werden (siehe **Schnitte löschen**).

Ein gerader Schnitt oder ein Schnitt als Polygon wird über

⇒ **Schnitt Zeichnen**

erstellt. Der Anfangs- und Endpunkt der Geraden wird interaktiv mit der Maus oder über die Tastatur eingegeben. Gibt man die relativen Koordinaten mit der Tastatur ein, so ist an Anlehnung an AutoCAD ein @ voranzustellen. Schnitte aus mehreren Teilen (Polygonzug) behalten ihre Laufrichtung bei. Die Laufrichtung von Einzelschnitten wird einheitlich ausgerichtet.

Mit

⇒ **1m Schnitt**

wird ein Schnitt mit fest vorgegebener Länge und Richtung erstellt. Der Einfügepunkt in die Struktur ist immer in der Mitte des Schnitts.

Mehrere Schnitte parallel zueinander entlang einer Referenzachse werden mit

⇒ **Mehrere Schnitte parallel**

definiert. Bei dieser Option gibt es drei Möglichkeiten der Vorgabe:

1. Feste Vorgabe der Anzahl der Schnitte und des Abstandes zwischen den Schnitten
Die Anzahl der Schnitte und der Abstand zwischen den einzelnen Schnitten wird über die Tastatur eingegeben. Mit dem Cursor wird in der Struktur der 1. Schnitt definiert und dann die Richtung für die anderen Schnitte gezeigt.
2. Feste Vorgabe der Anzahl der Schnitte und Zeigen des Schnittabstandes
Die Anzahl der Schnitte wird über die Tastatur eingegeben. Mit dem Cursor wird dann der 1. Schnitt definiert und die Richtung und Abstand zum nächsten Schnitt gezeigt.
3. Feste Vorgabe der Anzahl der Schnitte und Angabe eines Bereiches für diese Schnitte
Die Anzahl der Schnitte wird über die Tastatur eingegeben. Mit dem Cursor wird dann der 1. Schnitt definiert. Dann folgt ein RETURN und das Zeigen der Richtung und des Abstandes zum letzten Schnitt.

Ein Löschen der Schnitte kann über

⇒ **Schnitte löschen**

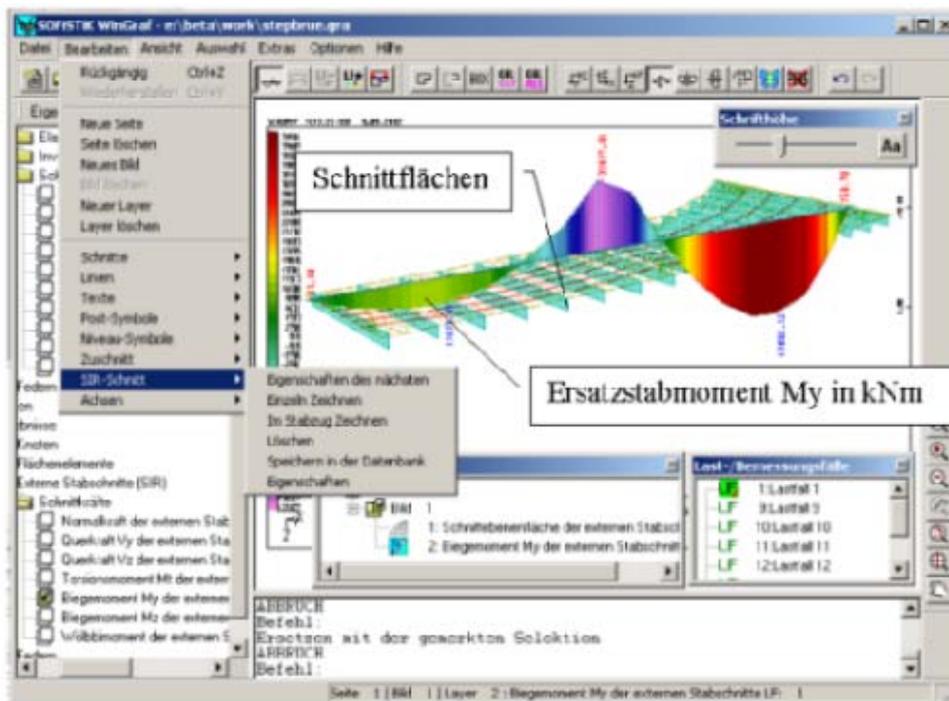
erfolgen. Die Selektion einzelner Schnitte der aktiven Gruppen erfolgt über eine Abfrage im Dialogbereich. Mit der Eingabe **J** = Ja (löschen) oder **N** = Nein (nicht löschen) wird ein einzelner Schnitt angesprochen. Mit **A** werden alle Schnitte selektiert. Die Selektion wird mit ENTER beendet oder kann mit ESC abgebrochen werden. Sollen nur die Schnitte einer bestimmten Gruppennummer selektiert werden, so sind die Gruppennummern der restlichen Schnitte über die *Gruppensteuerung*  auszustellen.

2.7.3 Räumliche Schnitte durch ein Tragwerk (SIR-Schnitte)

Mit dem Programm SIR lassen sich räumliche Schnitte durch ein Schalen- bzw. Plattentragwerk aus Finiten Elementen legen, an denen dann resultierende Stabschnittgrößen integriert

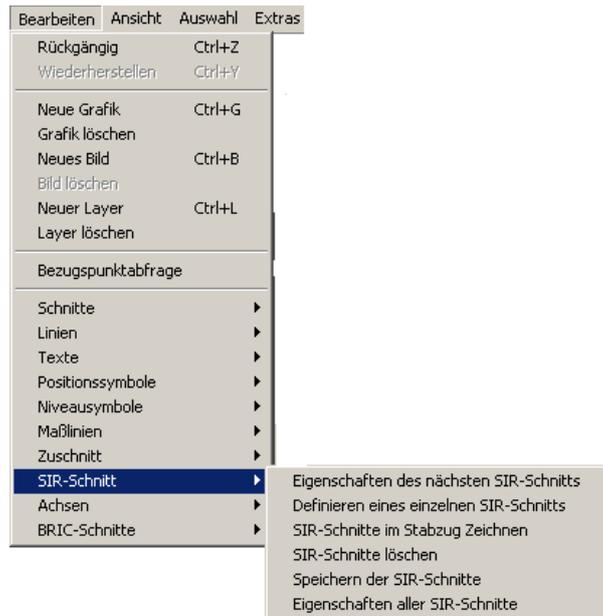
werden. Es entsteht so ein Ersatzstabwerkssystem, an dem weitere Nachweise auf Querschnittsebene, z.B. im Bruchzustand, vorgenommen werden können. Die Schnitte werden in der SOFiSTiK-Datenbasis gespeichert. Diese lassen sich dann mit WinGRAF auswerten. Insbesondere können die räumliche Definition der Schnittreferenzachse, die Schnitteigenschaften, alle integrierten Stabschnittgrößen und nach der Berechnung des entstehenden äquivalenten Stabquerschnitts auch die zugehörigen Bemessungs- und Querschnittswerte grafisch ausgegeben werden.

Weiterhin stehen im WinGRAF Werkzeuge zur Verfügung, um die Schnitte interaktiv eingeben und ihre Eigenschaften ändern zu können. Die geänderten bzw. neu eingegebenen Schnitte werden wiederum in der Datenbasis abgelegt, um mit SIR die neuen Schnittgrößen und Querschnittsdefinitionen ermitteln zu können.



Die Eingabe und Bearbeitung von SIR-Schnitten erfolgt über

Menüleiste ⇒ Bearbeiten ⇒ SIR-Schnitte



Hier sind folgende Eingabeoptionen möglich:

- ⇒ **Eigenschaften des nächsten SIR-Schnitts**
- ⇒ **Definieren eines einzelnen SIR-Schnitts**
- ⇒ **SIR-Schnitte im Stabzug zeichnen**
- ⇒ **SIR-Schnitte löschen**
- ⇒ **Speichern der SIR-Schnitte**
- ⇒ **Eigenschaften der SIR-Schnitte**

Zu Beginn der Bearbeitung werden die Eigenschaften des zu erstellenden SIR-Schnitts mit

⇒ **Eigenschaften des nächsten SIR-Schnitts**

definiert. Es wird die Dialogbox "Eigenschaften des nächsten SIR-Schnittes" geöffnet. In dieser Dialogbox lässt sich die Geometrie des Schnitts eingeben. Dazu gehören:

- Ausrichtung des Schnitts
- Lage des Referenzpunktes auf der lokalen Y-Achse
- Lokale Y-Achse des aktiven Fensters der Schnittebene
- Lage des Referenzpunktes auf der lokalen Z-Achse
- Lokale Z-Koordinaten des aktiven Fensters der Schnittebene
- Tiefe der Schnittbox für Auflagerreaktionen
- Gruppennummer

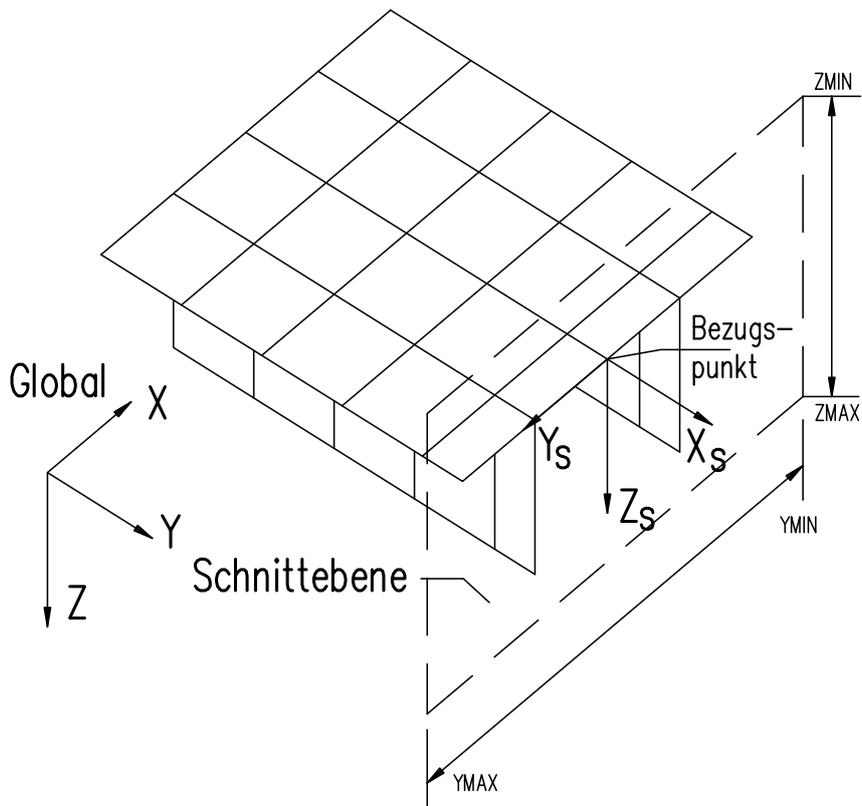
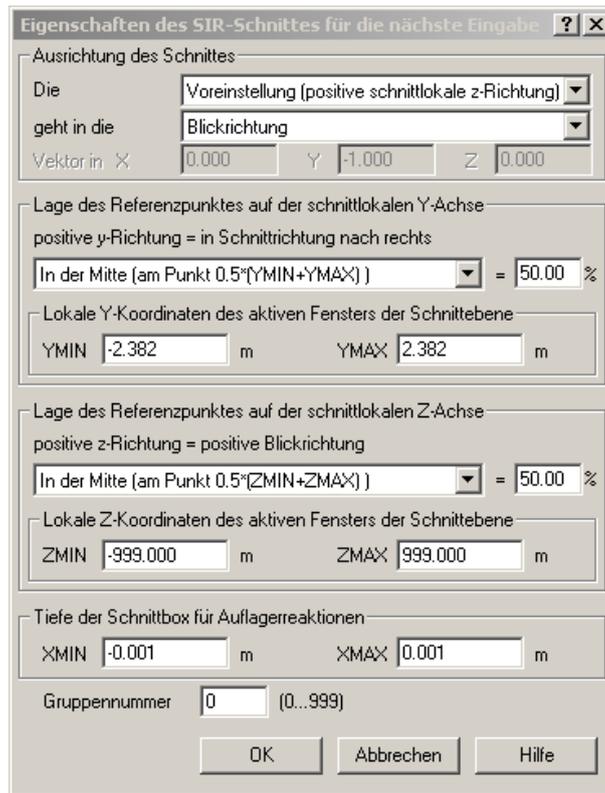


Abbildung 2.7: Schnittebene

Danach erfolgt die Eingabe eines einzelnen SIR-Schnitts mit

⇒ Definieren eines einzelnen SIR–Schnitts

oder die Eingabe mehrere SIR–Schnitte im Stabzug mit

⇒ SIR–Schnitte im Stabzug zeichnen.

Der Anfangs– und Endpunkt eines einzelnen SIR–Schnittes oder einer Stabzugachse bei mehreren SIR–Schnitten wird interaktiv mit der Maus oder über die Tastatur eingegeben. Gibt man die relativen Koordinaten mit der Tastatur ein, so ist an Anlehnung an AutoCAD ein @ voranzustellen.

Das Löschen von SIR–Schnitte ist über

⇒ SIR–Schnitte löschen

möglich.

Mit

⇒ Speichern der SIR–Schnitte

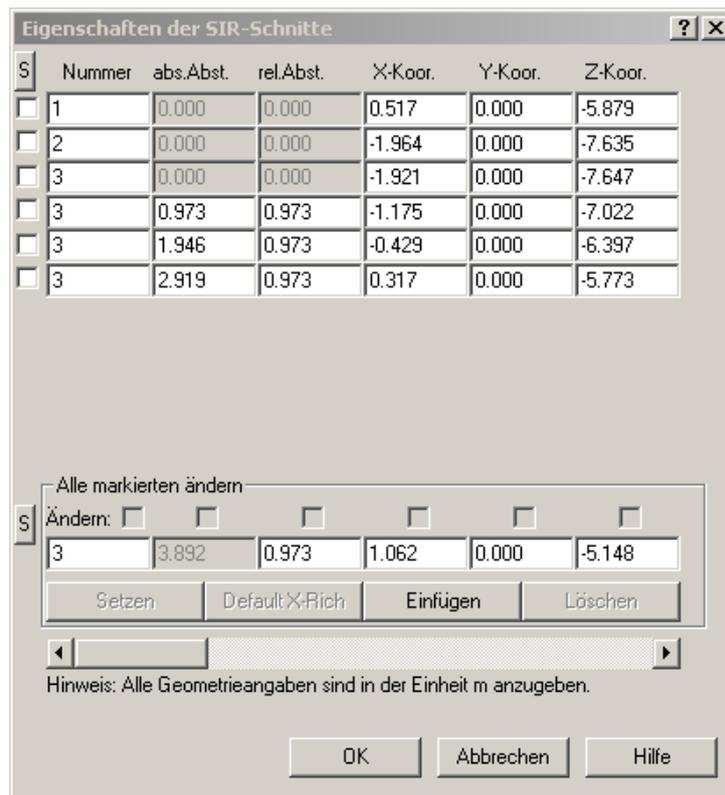
werden die Eingaben in der Datenbasis gespeichert und stehen einer Berechnung mit dem Programm SIR zur Verfügung.



Mit der Möglichkeit

⇒ Eigenschaften der SIR–Schnitte

werden für alle erstellten Schnitte die Eigenschaften, wie Lage, Abstände, Koordinaten, Exzentrizitäten, Transformationen und Querschnittsnummern, angezeigt. Die Eigenschaften der SIR–Schnitte könne in diesem Fenster auch geändert werden.



Beispiel: SIR-Schnitte an einer Brücke

Ausgangssituation

Der Überbau einer zweifeldrigen gekrümmten Plattenbalkenbrücke wurde über Strukturflächen in SOFiPLUS eingegeben. Nach der Netzgenerierung mit dem automatischen Netzgenerator erhält man den Überbau abgebildet durch exzentrisch angeordnete Flächenelemente (QUAD-Elemente mit Lage unten).

Der bei Plattenbalkenbrücken gebräuchlichen Art der Abbildung durch einen Trägerrost (ausschließlich STAB-Elemente) oder durch eine Kombination von Stäben für die Hauptträger und Flächenelementen für die Fahrbahnplatte soll hier eine Alternative gegenübergestellt werden.

Um die Quertragwirkung auch bei schiefwinkligen Brücken mit sehr gedungenen Hauptträgern gut abbilden zu können, wird der Überbau ausschließlich mit Flächenelementen abgebildet und berechnet. Damit nun die Schnittgrößen der Hauptträger ermittelt werden können, bietet das Programm SIR (**S**chnitte **I**m **R**aum) dem Anwender die Möglichkeit, an frei definierbaren Schnitten durch Integration der auftretenden Plattenschnittgrößen zu auf die Schwerachse des Querschnittes bezogenen Stabschnittgrößen zu gelangen. Eine Eingabe dieser Stabschnitte kann sehr komfortabel interaktiv in WinGRAF erfolgen, aus dem sich auch direkt die Berechnung mit SIR starten lässt. Die Vorgehensweise hierzu soll im Folgenden gezeigt werden:

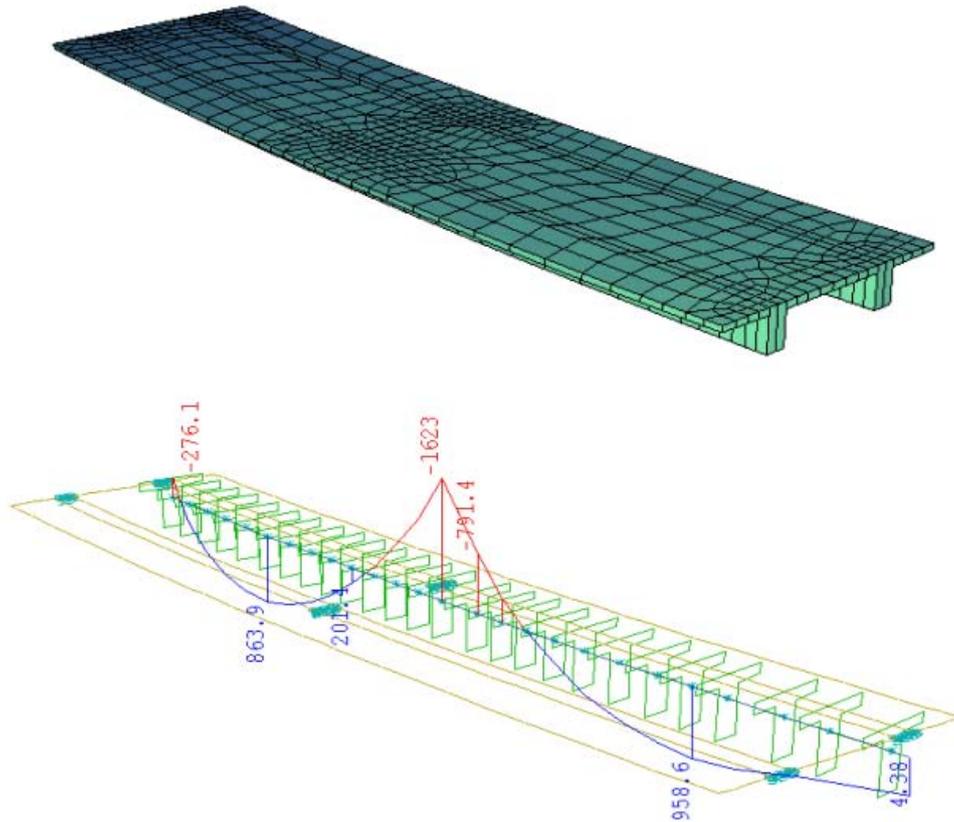


Abbildung 2.8: SIR-Schnitte an einer Brücke

Starten von WinGRAF:

entweder mit  (Grafische Ausgabe) aus SOFiPLUS

oder

über das Icon  (WinGRAF) im TEDdy

Tipp:

Statt der Konturdarstellung die Strukturdarstellung wählen, dann hat man mehr Punkte für den Punktfang.

Öffnen der Dialogbox: Eigenschaften des nächsten SIR-Schnittes

Über:

Menüleiste => Bearbeiten => SIR-Schnitte => Eigenschaften des nächsten SIR-Schnittes

Hier lässt sich nun die Geometrie des nächsten Schnittes eingeben:

Ausrichtung des Schnittes:

Die Blickrichtung ist hier die Blickrichtung des Anwenders "von oben auf das System

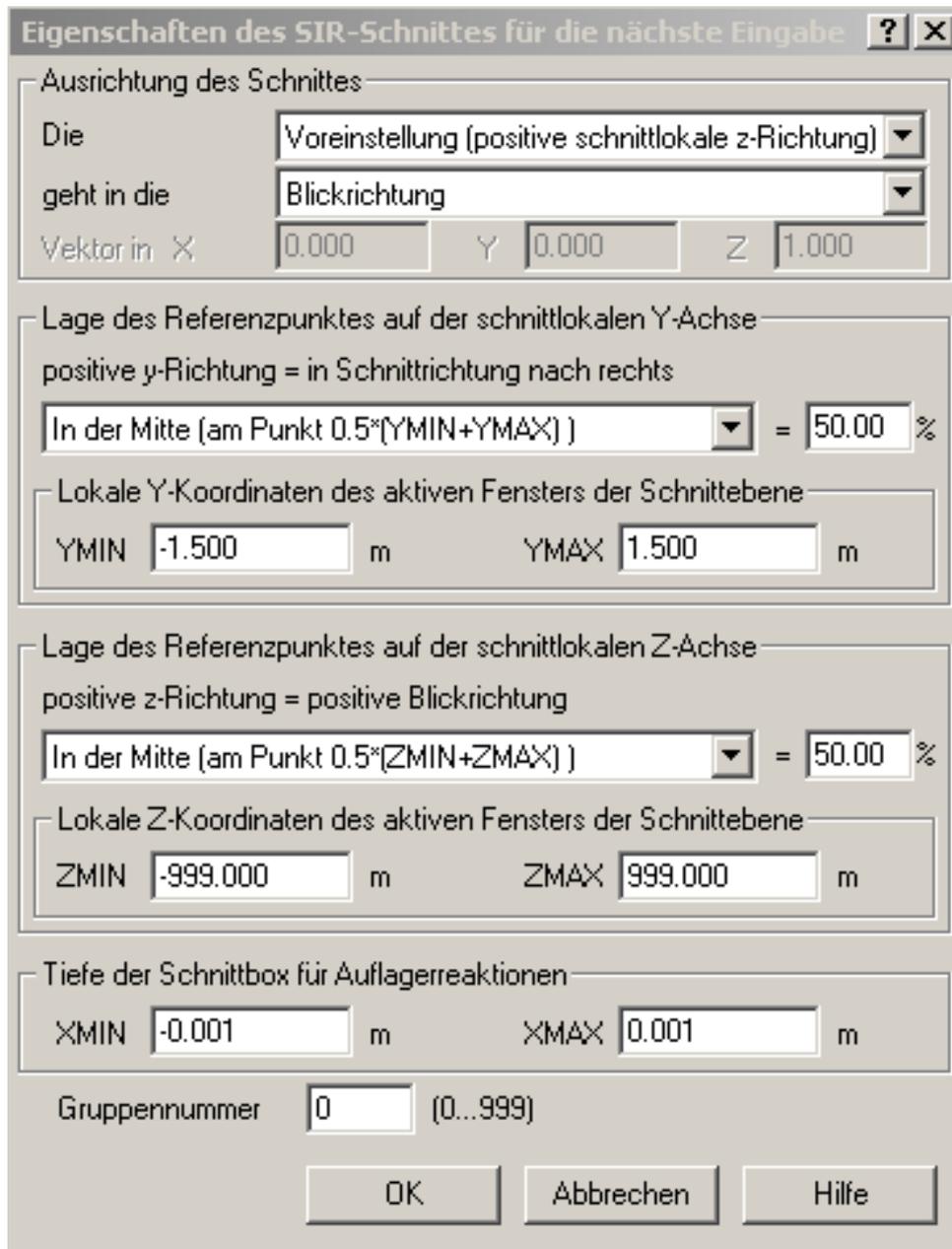
in der x–y Ebene” = Voreinstellung (positiv lokal z)

Lokale y–Koordinaten des aktiven Fensters:

Breite des Schnittfensters in der Elementebene. Anschaulich hier ”die mitwirkende Breite des Hauptträgers”: gewählt ZMIN = -1.5m; ZMAX = 1.5m

Lokale z–Koordinaten des aktiven Fensters:

Abmessung des Schnittfensters senkrecht zur Elementebene. Da hier alle Elemente in einer Ebene liegen, ist eine Eingabe nicht nötig, weil die Elemente immer komplett in ihrer Dicke geschnitten werden.



Eigenschaften des SIR-Schnittes für die nächste Eingabe [?] [X]

Ausrichtung des Schnittes

Die ▼

geht in die ▼

Vektor in X Y Z

Lage des Referenzpunktes auf der schnittlokalen Y-Achse
positive y-Richtung = in Schnittrichtung nach rechts

▼ = %

Lokale Y-Koordinaten des aktiven Fensters der Schnittebene

YMIN m YMAX m

Lage des Referenzpunktes auf der schnittlokalen Z-Achse
positive z-Richtung = positive Blickrichtung

▼ = %

Lokale Z-Koordinaten des aktiven Fensters der Schnittebene

ZMIN m ZMAX m

Tiefe der Schnittbox für Auflagerreaktionen

XMIN m XMAX m

Gruppennummer (0...999)

OK Abbrechen Hilfe

Abbildung 2.9: Eigenschaften des nächsten SIR–Schnittes

Zeichnen des SIR–Schnittes:

Über:

Menüleiste => Bearbeiten => SIR–Schnitte => SIR–Schnitte im Stabzug zeichnen

In der Befehlszeile lässt sich bei Bedarf der maximale Abstand der einzelnen Schnitte ändern.

```

Befehl:
Von Punkt ODER maximaler Abstand der Stabschnitte < 1.000 m>:2
Von Punkt ODER maximaler Abstand der Stabschnitte < 2.000 m>:
    
```

Abbildung 2.10: Abstand der einzelnen Schnitte

Mit dem temporären Objektfang Einzelpunkt (drücken von F2 bevor der gewünschte Punkt angeklickt wird => Mauszeigersymbol Rechteck) lässt sich nun ein Schnitt durch die Mitte des Hauptträgers zeichnen. An jedem angeklickten Punkt wird ein Schnitt erzeugt oder bei größeren Abständen als der eingegebene Maximalwert Zwischenschnitte mit gleichem Abstand.

Tipp:

Es kann hier sinnvoll sein den ersten und letzten Schnitt nicht direkt auf dem Rand der Brücke einzugeben, da sonst durch die Krümmung der Brücke ein "abgeschnittener" Querschnitt entsteht.

Schnitte können hier noch einfach über:

Menüleiste => Bearbeiten => SIR–Schnitte => SIR–Schnitte löschen

gelöscht werden, da sie noch nicht in der Datenbasis abgelegt sind.

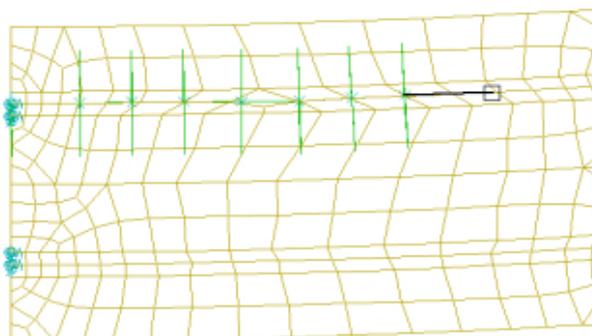


Abbildung 2.11: SIR–Schnitte löschen

Starten der Berechnung:

Über:

Menüleiste => Bearbeiten => SIR–Schnitte => Speichern der SIR–Schnitte

öffnet sich die Dialogbox: Speichern der SIR–Schnitte in der Datenbank.

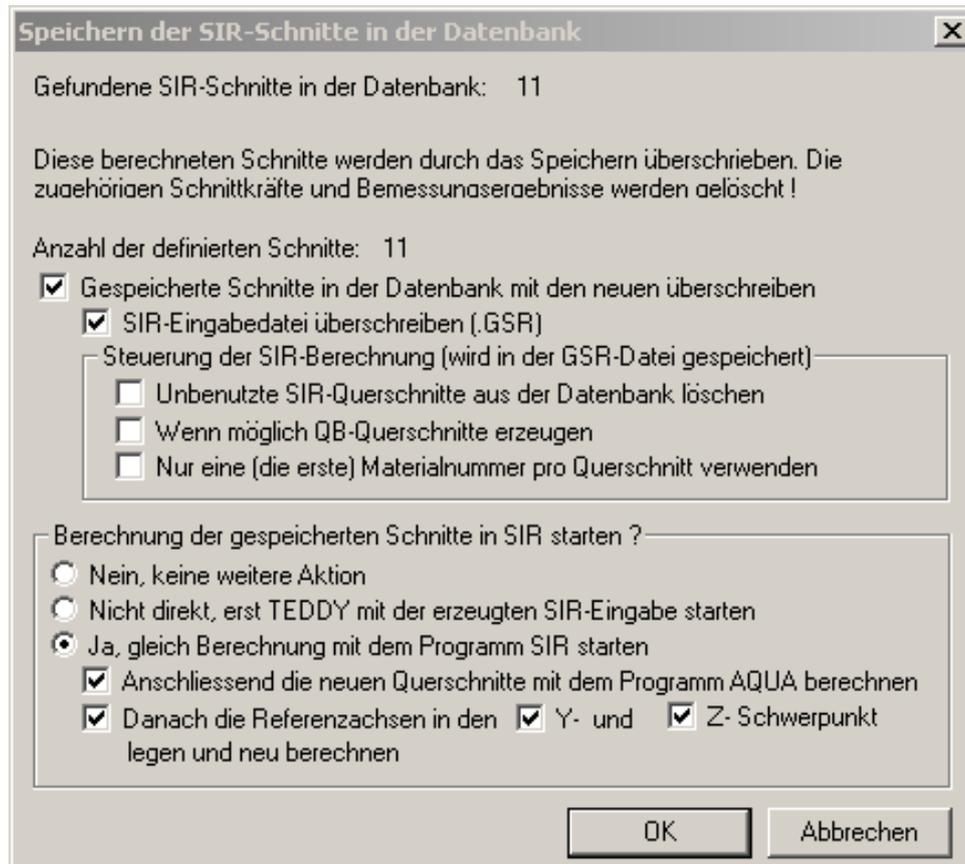


Abbildung 2.12: Speichern der SIR–Schnitte

Über diese Dialogbox wird nun das Programm SIR aufgerufen, welches die Schnitte berechnet und in der Datenbank speichert. Die Informationen zu den eingegebenen Schnitten werden in einer projekt.gsr Datei gespeichert.

Im unteren Bereich der Dialogbox lässt sich nun angeben, dass die Berechnung mit SIR sofort aus dem WinGRAF gestartet werden soll und die Querschnitte mit AQUA und AQB berechnet und in einem weiteren automatischen Berechnungs-lauf die Referenzachse in die Schwerpunkte in Y– und Z–Richtung gelegt werden soll.

Nach drücken von OK erfolgt die Berechnung.

Löschen von bereits gespeicherten SIR–Schnitten:

Um SIR–Schnitte zu löschen, die nach der Berechnung in der Datenbasis abgelegt sind, ist es erforderlich nach

Menüleiste => Bearbeiten => SIR–Schnitte => SIR–Schnitte löschen

über:

Menüleiste => Bearbeiten => SIR–Schnitte => SIR–Schnitte speichern

die Dialogbox: Speichern der SIR–Schnitte in der Datenbank zu öffnen.

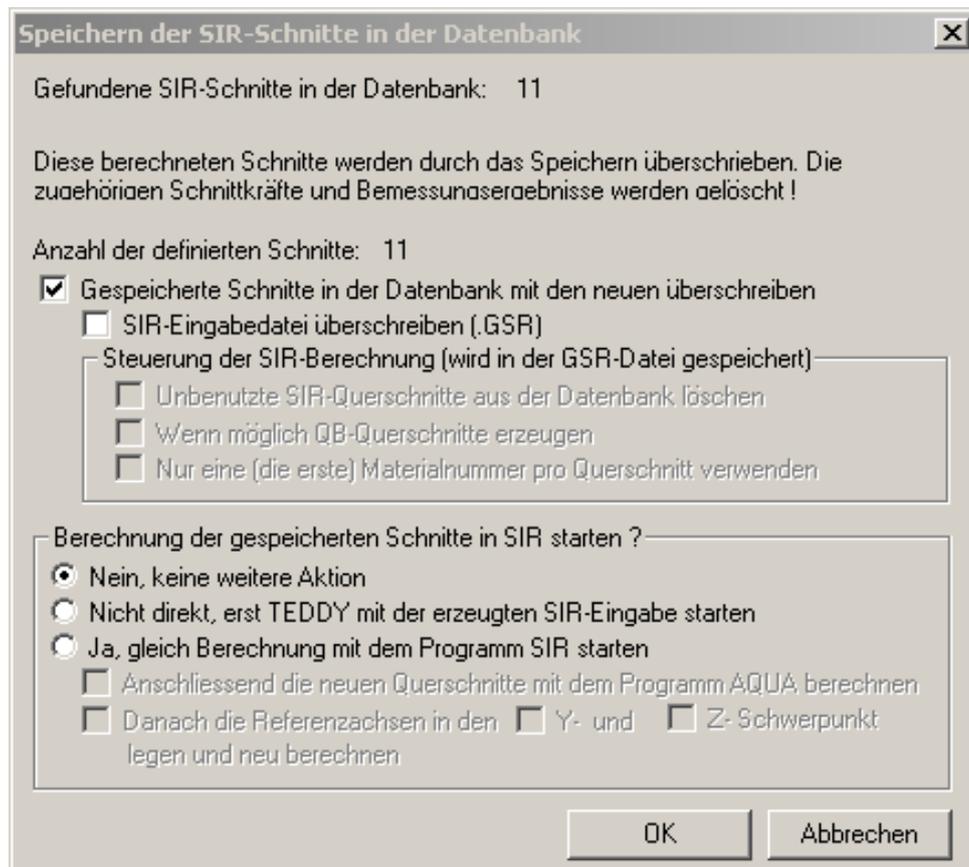


Abbildung 2.13: SIR–Schnitte in der Datenbank

Diese Dialogbox bietet nun die Option alle gefundenen SIR–Schnitte ohne weitere Aktion zu löschen => Mit OK bestätigen.

Tipp:

Sollten in einer Datenbasis unbenutzte SIR–Schnitte abgelegt sein, so bietet die Dialogbox beim Berechnen der SIR–Querschnitte die Möglichkeit, diese zu löschen und die Querschnittsnummern freizugeben.

Weitere Berechnung mit den erzeugten Querschnitten:

Da die von SIR erzeugten Querschnitte sowohl direkt in der Datenbasis abgelegt werden als auch im CADINP–Format vorhanden sind, bieten sich dem Anwender alle Möglichkeiten zur Weiterverarbeitung mit den SOFiSTiK Programmen an. Hier soll exemplarisch die Bemessung eines zuvor mit WinGRAF und SIR erzeugten Querschnittes erfolgen:

Gibt man in der projekt.gsr (hier wird SIR gesteuert und die Schnitte gespeichert) STEU AQBS 2 an, so kann man, ohne dass die Querschnitte in Ihrer Lage verändert werden, mit der bestehenden Datenbasis weiterrechnen. Nun projekt.gsr berechnen lassen.



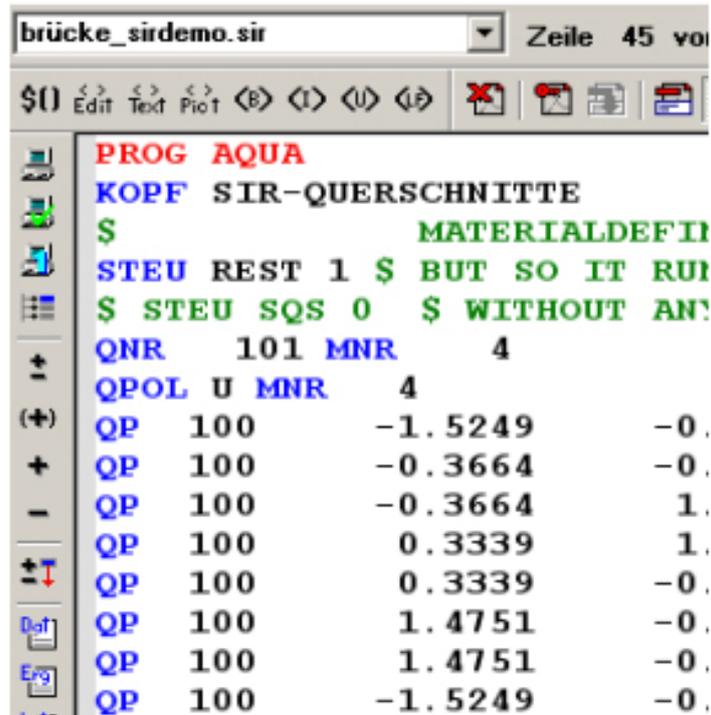
```

brücke_sirdemo.gsr Zeile 4 vor
$() Edit Text Plot B (I) (U) (P)
PROG SIR urs:1
$ SIR-Vorgabe (WinGraf-Ver
KOPF Externe Stabschnitte
STEU AQBS 2
#include $(NAME)_SirGrup.d
$ #include $(NAME)_SirSchn
LF 1, 2, 2101, 2102, 2103, 2104
ENDE

```

Abbildung 2.14: Weiterverarbeitung mit den SOFiSTiK Programmen

Die bei dieser Berechnung erzeugte projekt.sir Datei beinhaltet alle erzeugten Querschnitte als AQUA Eingabe (hier: polygonale QNR-Querschnitte). Diese lassen sich nun beliebig anpassen (z.B.: Unterdrücken der Hauptachsendrehung mit QNR .. ZSYM JA).



```

brücke_sirdemo.sir Zeile 45 vor
$() Edit Text Plot B (I) (U) (P)
PROG AQUA
KOPF SIR-QUERSCHNITTE
$ MATERIALDEFINITION
STEU REST 1 $ BUT SO IT RUI
$ STEU SQS 0 $ WITHOUT AN!
QNR 101 MNR 4
QPOL U MNR 4
QP 100 -1.5249 -0.
QP 100 -0.3664 -0.
QP 100 -0.3664 1.
QP 100 0.3339 1.
QP 100 0.3339 -0.
QP 100 1.4751 -0.
QP 100 1.4751 -0.
QP 100 -1.5249 -0.

```

Abbildung 2.15: Alle erzeugten Querschnitte

Um nun die für eine Bemessung erforderliche Lage der Bewehrung zu definieren, kann entweder textbasiert in AQUA mit den Sätzen LBEW vorgegangen werden oder die Bewehrung graphisch interaktiv mit dem Programm WinAQUA eingegeben werden.

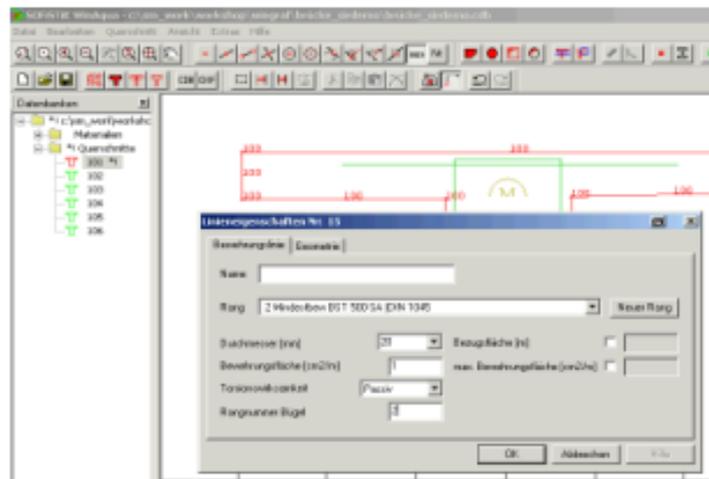


Abbildung 2.16: Lage der Bewehrung definieren

Hinweis:

Bei rechteckigen Querschnitten können beim Berechnen der SIR-Schnitte aus WinGRAF über die Option: "Wenn möglich QB-Querschnitte erzeugen" die für die Bewehrungseingabe einfacheren QB-Querschnitte erzeugt werden. Diese können aber erst erzeugt werden, wenn die Referenzachsen im Schwerpunkt liegen!

Nach Eingabe der Bewehrungsverteilung kann nun im Modul AQB der projekt.sir Datei eine Bemessung ohne eigentliche Berechnung an einem statischen System erfolgen. Die Schnittgrößen aller berechneten Lastfälle sind hier bereits explizit abgespeichert (Satz S). So lässt sich zum Beispiel eine Bemessung für eine einzelne Kombination aus Lastfall 1 (G) und Lastfall 2 (Q) im Bruchzustand durchführen, indem man in AQB lediglich die Zeilen:

KOMB SOLO LF1 1 1.35 2 1.5

BEME BRUC

einfügt, und diese Datei berechnen lässt.

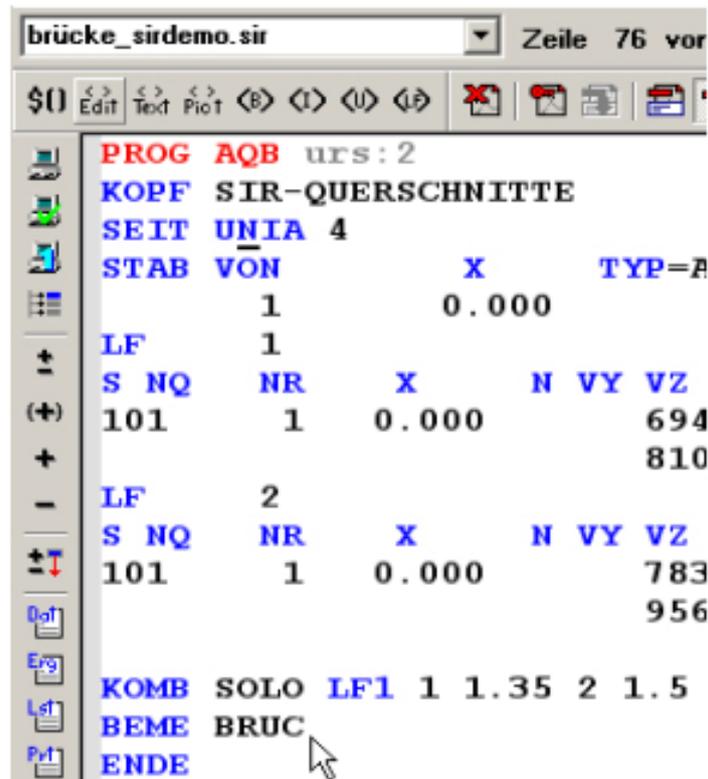


Abbildung 2.17: Bemessung für eine einzelne Kombination

Die Bewehrungsergebnisse lassen sich nun mit dem Modul AQUP darstellen.

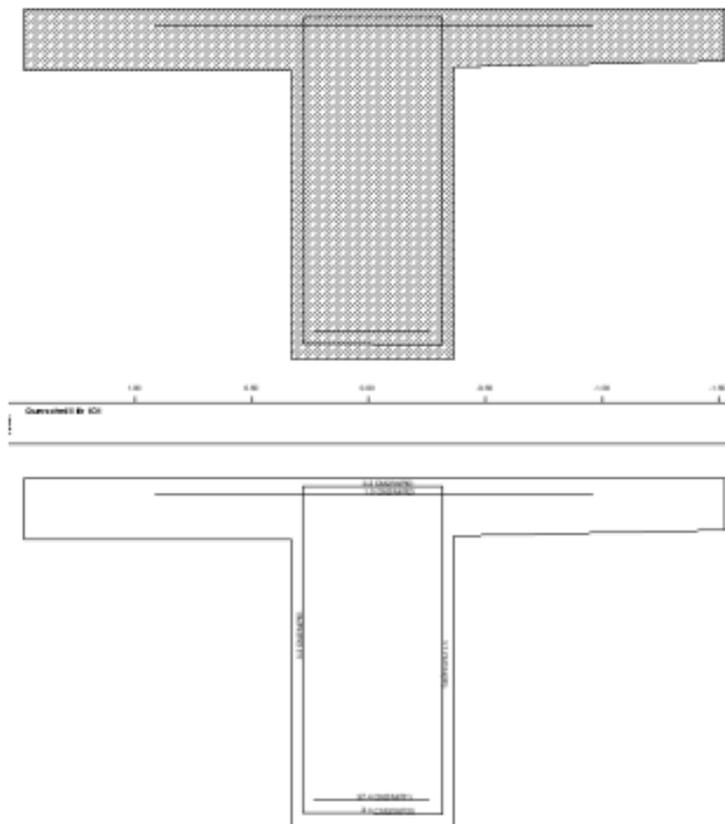


Abbildung 2.18: Bewehrungsergebniss

Beispiel: SIR–Schnitte an einem Tunnel

Ausgangssituation

In diesem Beispiel soll nicht im Detail auf den Ablauf der Berechnung eingegangen werden, lediglich einige Unterschiede zum ersten Beispiel sollen aufgezeigt werden.

Für eine 2D Tunnelberechnung wurde hier ein statisches System erzeugt, welches ausschließlich aus Flächenelementen besteht. Die Innenschale ist ebenfalls aus Flächenelementen modelliert. Um hier zu den Schnittgrößen für eine Bemessung zu gelangen, kann man wiederum interaktiv mit WinGRAF und SIR Stabquerschnitte berechnen lassen.

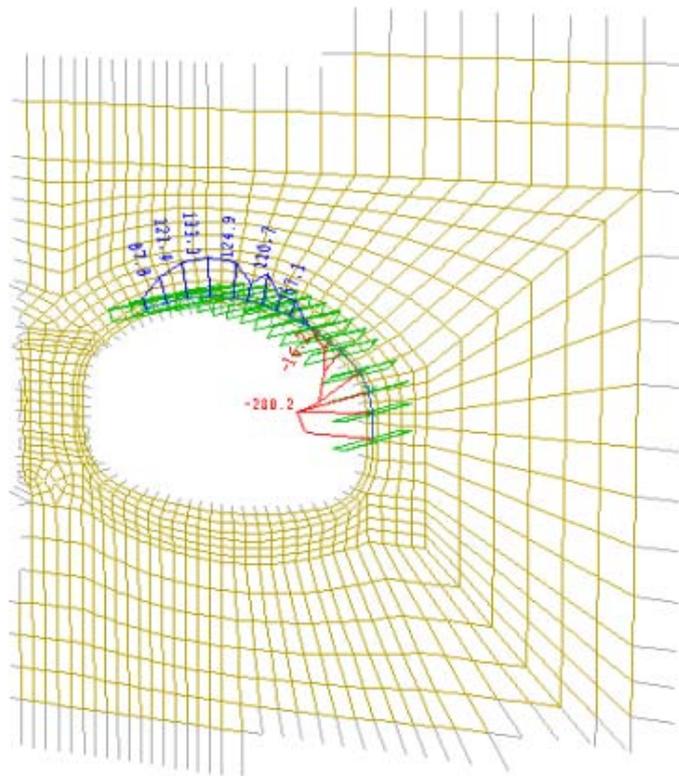
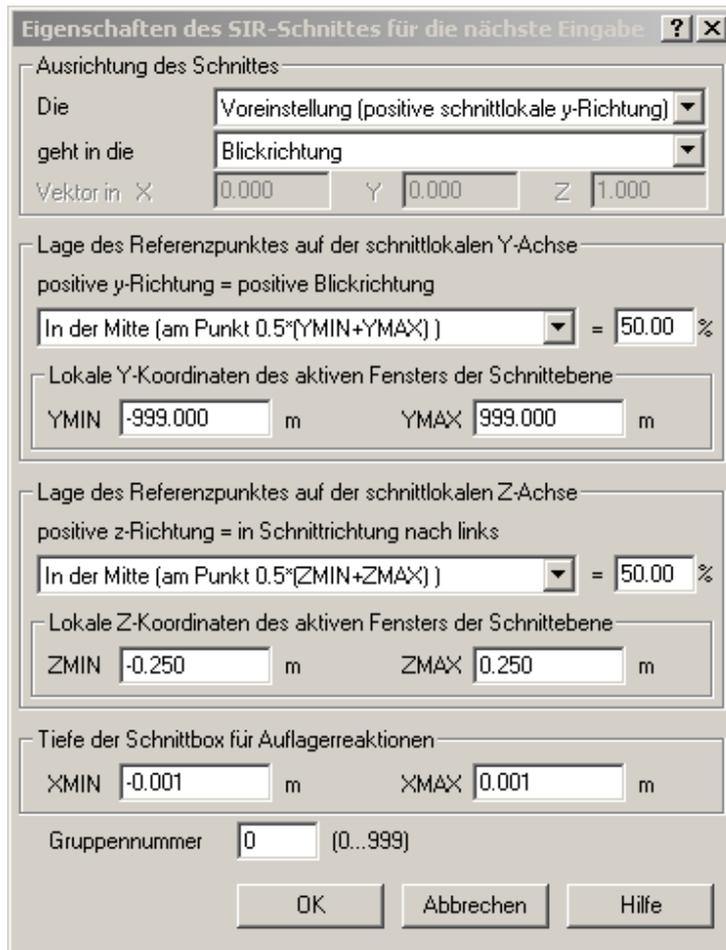


Abbildung 2.19: SIR–Schnitte an einem Tunnel

Dialogbox: Eigenschaften des nächsten SIR–Schnittes

Bezugnehmend auf das erste Beispiel soll hier nur die andere Orientierung der Elementebene im Koordinatensystem beachtet werden. So ist hier die Dicke der Tunnelchale als Ausdehnung in der lokalen z -Richtung einzugeben.



Eigenschaften des SIR-Schnittes für die nächste Eingabe ? X

Ausrichtung des Schnittes

Die: Voreinstellung (positive schnittlokale y-Richtung)

geht in die: Blickrichtung

Vektor in X: 0.000 Y: 0.000 Z: 1.000

Lage des Referenzpunktes auf der schnittlokalen Y-Achse
positive y-Richtung = positive Blickrichtung

In der Mitte (am Punkt $0.5 \cdot (Y_{MIN} + Y_{MAX})$) = 50.00 %

Lokale Y-Koordinaten des aktiven Fensters der Schnittebene

YMIN: -999.000 m YMAX: 999.000 m

Lage des Referenzpunktes auf der schnittlokalen Z-Achse
positive z-Richtung = in Schnittrichtung nach links

In der Mitte (am Punkt $0.5 \cdot (Z_{MIN} + Z_{MAX})$) = 50.00 %

Lokale Z-Koordinaten des aktiven Fensters der Schnittebene

ZMIN: -0.250 m ZMAX: 0.250 m

Tiefe der Schnittbox für Auflagerreaktionen

XMIN: -0.001 m XMAX: 0.001 m

Gruppennummer: 0 (0...999)

OK Abbrechen Hilfe

Abbildung 2.20: Eigenschaften des nächsten SIR-Schnittes

Starten der Berechnung:

Da es sich hier um rechteckige Querschnitte handelt, kann man mit der Option: "Wenn möglich QB-Querschnitte erzeugen", sich diese nach Berechnung der Referenzachse im Elementschwerpunkt erzeugen lassen.

Desweiteren ist es sinnvoll durch die Option: "Nur eine (die erste) Materialnummer pro Querschnitt verwenden", zu verhindern, dass ein Querschnitt aus mehreren Materialien erzeugt wird. So lässt sich vermeiden, dass versehentlich geschnittenes Bodenmaterial zu unbemessbaren Querschnitten führt.

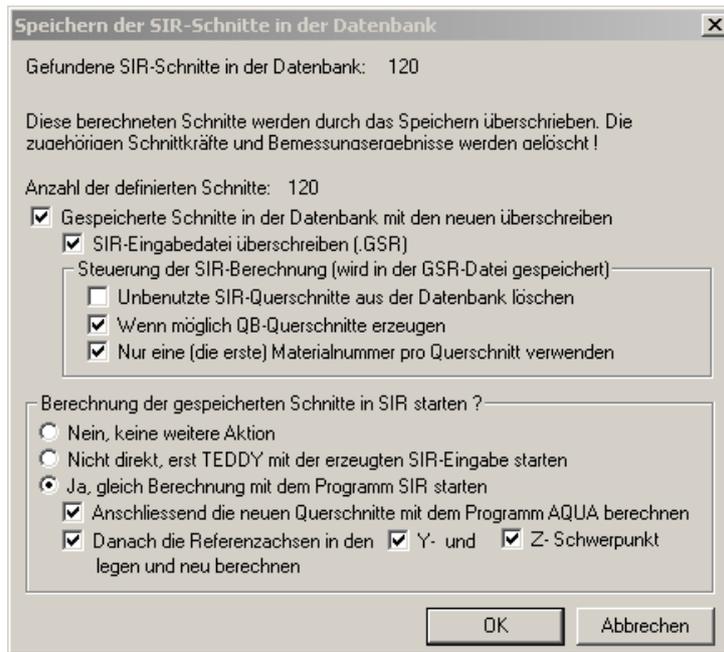


Abbildung 2.21: Speichern der SIR-Schnitte

In der erzeugten projekt.sir Datei ist jetzt erkennbar, dass nur Querschnitte vom Typ QB erzeugt wurden. Hier lässt sich eine Bewehrungsverteilung zur weiteren Bemessung besonders einfach eingeben.

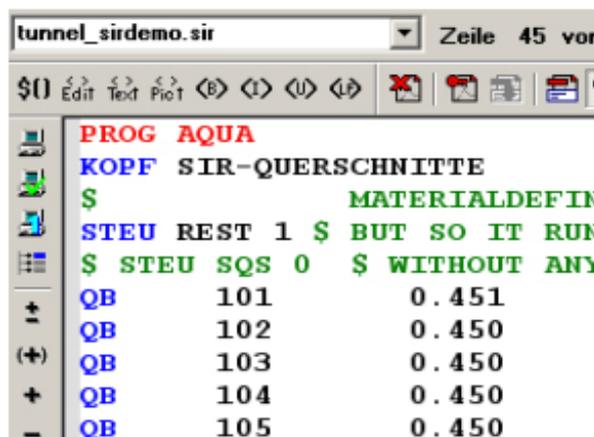
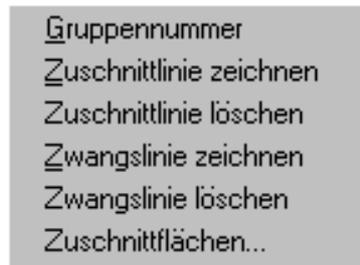


Abbildung 2.22: Alle erzeugten Querschnittes

2.7.4 Zuschnitte

Mit den Befehlen des Untermenüs Zuschnitte werden Zuschnittlinien an Membrantragwerken definiert und daraus geodätische Höhenlinien ermittelt. Außerdem können geradlinige Zwangslinien definiert werden. Die sich daraus ergebenden Zuschnittsflächen werden an das Programm TEXTILE weiter gegeben. Das Menü Zuschnitte enthält folgende Befehle:

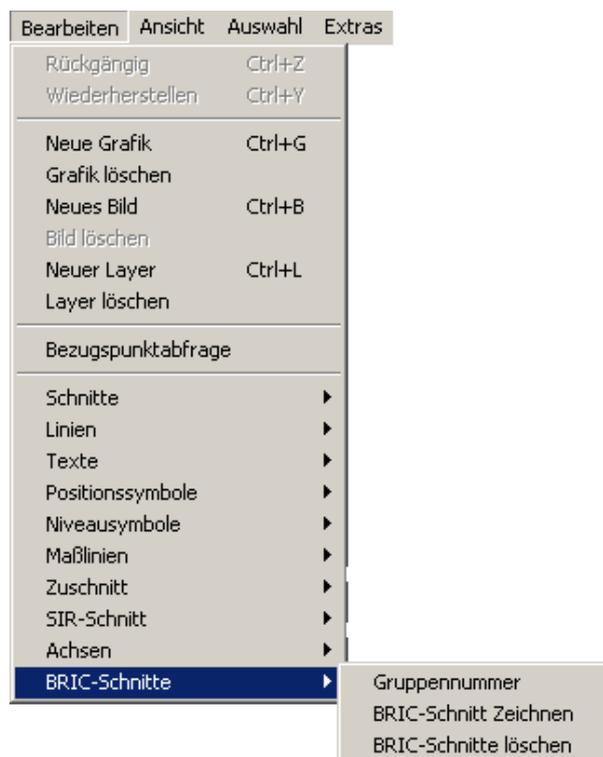


2.7.5 Schnitte durch Volumenelemente (BRIC-Schnitte)

Um Ergebnisse innerhalb einer bestimmten Stelle der BRIC-Struktur darzustellen, ist ein Schnitt mit Hilfe einer Geraden zu führen. Hier werden dann die Ergebnisse nur noch an den entstehenden BRIC-Schnittflächen dargestellt. Es erfolgt keine Ausgabe der Ergebnisse an den Außenflächen der Kontur mehr.

Die Eingabe und Bearbeitung von BRIC-Schnitten erfolgt über

Menüleiste ⇒ Bearbeiten ⇒ BRIC-Schnitte



Das Menü **BRIC-Schnitte** enthält Befehle zum Zeichnen und Löschen der Schnitte. Hier sind folgende Eingabeoptionen möglich:

- ⇒ **Gruppennummer**
- ⇒ **BRIC-Schnitt Zeichnen**
- ⇒ **BRIC-Schnitte löschen**

Mit

⇒ **Gruppennummer**

können die zu erstellenden BRIC–Schnitte einer eigenen Gruppennummer zugeordnet werden. Damit ist es z.B. möglich BRIC–Schnitte mit unterschiedlichen Richtungen verschiedene Gruppennummern zu geben. Schnitte können auch über ihre Gruppennummer gelöscht werden (siehe **BRIC–Schnitte löschen**).

Ein gerader BRIC–Schnitt oder ein BRIC–Schnitt als Polygon wird über

⇒ **BRIC–Schnitt Zeichnen**

erstellt. Der Anfangs– und Endpunkt der Geraden wird interaktiv mit der Maus oder über die Tastatur eingegeben. Gibt man die relativen Koordinaten mit der Tastatur ein, so ist an Anlehnung an AutoCAD ein @ voranzustellen. BRIC–Schnitte aus mehreren Teilen (Polygonzug) behalten ihre Laufrichtung bei. Die Laufrichtung von Einzelschnitten wird einheitlich ausgerichtet.

Ein Löschen der Schnitte kann über

⇒ **BRIC–Schnitte löschen**

erfolgen. Die Selektion einzelner Schnitte der aktiven Gruppen erfolgt über eine Abfrage im Dialogbereich. Mit der Eingabe **J** = Ja (löschen) oder **N** = Nein (nicht löschen) wird ein einzelner Schnitt angesprochen. Mit **A** werden alle Schnitte selektiert. Die Selektion wird mit ENTER beendet oder kann mit ESC abgebrochen werden. Sollen nur die BRIC–Schnitte einer bestimmten Gruppennummer selektiert werden, so sind die Gruppennummern der restlichen BRIC–Schnitte über die *Gruppensteuerung*  auszustellen.

Hinweis:

Zur besseren Ergebnisdarstellung kann bei *Gruppensteuerung*  die Darstellung der BRIC–Struktur bzw. BRIC–Glaser eingestellt werden.

2.7.6 **Zusätzliche Informationen**

In die Zeichnung können zusätzliche Zeichnungselemente, wie **Linien**, **Texte**, **Positionssymbole**, **Niveausymbole**, **Maßlinien** sowie **Achsen** eingefügt werden.

Nachfolgend sind die Befehle aufgeführt:

Mehrzeiligen Text einfügen

Mit dem Befehl **Mehrzeiligen Text einfügen** können Texte mit oder ohne Anstrich eingefügt werden. Wird nur auf einen Punkt geklickt, erfolgt kein Anstrich. Wird eine Linie aufgezogen, so ist diese der Anstrich. Die Eingabe des Textes erfolgt im Dialogbereich unten. Vorm Beenden (nach einmal Return) kann noch interaktiv die Größe des Textes geändert werden.

Text mit Rahmen einfügen

Mit dem Befehl **Text mit Rahmen einfügen** können einzeilige Texte mit oder ohne Anstrich eingefügt werden. Wird nur auf einen Punkt geklickt, erfolgt kein Anstrich. Wird eine Linie aufgezogen, so ist diese der Anstrich. Die Eingabe des Textes erfolgt im Dialogbereich unten. Vorm Beenden (nach einmal Return) kann noch interaktiv die Größe des Textes geändert werden.

Positionssymbol einfügen

Mit dem Befehl **Positionssymbol einfügen** können Positionen mit oder ohne Anstrich eingefügt werden. Wird nur auf einen Punkt geklickt, erfolgt kein Anstrich. Wird eine Linie aufgezogen, so ist diese der Anstrich. Die Eingabe des Textes für das Positionssymbol erfolgt im Dialogbereich unten. Vorm Beenden (nach einmal Return) kann noch interaktiv die Größe des Positionssymbols geändert werden.

Niveausymbol einfügen

Mit dem Befehl **Niveausymbol einfügen** können Niveaubezeichnungen mit oder ohne Anstrich eingefügt werden. Wird nur auf einen Punkt geklickt, erfolgt kein Anstrich. Wird eine Linie aufgezogen, so ist diese der Anstrich. Die Eingabe des Textes für das Niveausymbol erfolgt im Dialogbereich unten. Vorm Beenden (nach einmal Return) kann noch interaktiv die Größe des Niveausymbols geändert werden.

Achse definieren

Mit dem Befehl **Achse definieren** kann eine Achsbezeichnung eingefügt werden. Im Dialogfeld wird zuerst die Lage der Achse mit *Von Punkt* und *Nach Punkt* abgefragt. Die Angaben dazu erfolgen interaktiv durch Klicken. Die Eingabe des Textes für das Achsensymbol erfolgt im Dialogbereich unten.

Mehrere Achsen parallel

Mit dem Befehl **Mehrere Achsen parallel** können gleichzeitig mehrere Achsen eingefügt werden. Im Dialogfeld wird zuerst die Anzahl und der Abstand der Achsen abgefragt. Die Eingabe dazu muss im Dialogfeld erfolgen. Für die 1. Achse sind dann interaktiv durch Klicken die Lage von *Von Punkt* bis **Nach Punkt** zu definieren. Es folgt die Angabe der **Richtung zur nächsten Achse** interaktiv durch Klicken. Die Eingabe des Textes für das 1. Achsensymbol erfolgt im Dialogbereich unten. Wird für die 1. Achse eine Zahl definiert, so werden die anderen Achsen hochgezählt. Erfolgt jedoch die Eingabe eines Buchstabens, so werden den nachfolgenden Achsen die folgenden Buchstaben des Alphabets zugeordnet.

Achsen außerhalb SBOX zeigen

Achsen merken sich ihre Koordinaten als Systemkoordinaten. Damit ist es möglich, diese Achsen auszuschalten, wenn sie nicht mehr, bedingt durch eine BOX- oder GRUP-Auswahl, innerhalb des Systems liegen. Mit diesem Befehl kann diese Prüfung ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Linie zeichnen

Mit dem Befehl **Linie zeichnen** kann eine beliebige Polylinie in die Grafik eingefügt wer-

den. Die Eingabe erfolgt interaktiv durch Klicken von *Von Punkt* bis *Nach Punkt*.

Einzelne Maßlinie einfügen

Mit diesem Befehl kann eine einzelne Maßlinie erstellt werden. Wird bei der Textabfrage ein Text eingegeben, wird damit die Voreinstellung, der Abstand zwischen Anfangs- und Endpunkt, überschrieben. Vorm Beenden (nach einmal Return) kann noch interaktiv die Größe des Textes geändert werden.

Maßlinienkette einfügen

Mit diesem Befehl kann eine Maßkette erstellt werden. Als Text wird die Voreinstellung, der Abstand zwischen Anfangs- und Endpunkt, verwendet.

Die Untermenüs enthalten Befehle zum Zeichnen und Löschen dieser Zusatzelemente und für die Vergabe bestimmter Eigenschaften.

Elemente außerhalb SBOX zeigen

Zusatzelemente (d.h. keine Achsen oder Schnitte), die innerhalb der Struktur (SBOX) angelegt werden, merken sich ihre Koordinaten als Systemkoordinaten. Damit ist es möglich, diese Elemente auszuschalten, wenn sie nicht mehr, bedingt durch eine BOX- oder GRUP-Auswahl, innerhalb des Systems liegen. Mit diesem Befehl kann diese Prüfung ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Alle Zusatzelemente löschen

Alle derzeit aktiven, d.h. sichtbare, Zusatzelemente (d.h. keine Achsen oder Schnitte) können gleichzeitig gelöscht werden.

2.8 Menü Ansicht

Das Menü **Ansicht** enthält die Grundbefehle zur Layoutdefinition und zur Ansicht. Einige Befehle dieses Menüs sind auch als Toolbar-Knöpfe vorhanden. Nachfolgend sind die Befehle aufgeführt:

Grafik Layout

Mit dem Befehl **Grafik Layout** stehen Einstellungen für den Maßstab, den Eintrag in Kopfzeilen und für die Legende zur Verfügung.

Seiten-Rahmen zeigen

Hiermit kann der Seitenrahmen ein- und ausgeschaltet werden.

Bildteilung zeigen

Mit den Befehlen dieses Menüs kann die Anzeige der Bildteilung gesteuert werden, d.h. ob sie nie, nur für die noch freien Bilder oder immer für alle Bilder gezeigt wird. Ebenso kann die Bildteilung für das Drucken aktiviert/deaktiviert werden.

2-D Messbarkeit

Die in WinGRAF gezeichneten Abträge können beim Ausdruck auf dem Papier mit einem Lineal abgemessen werden, da sie auf die Papierebene normiert wurden (2D). Für eine räumliche Ansicht (3D) wird beim Abtrag auch die Z-Koordinate verwendet. Bei der letzten Option (AUS) werden die Abträge auch dann nicht umgeklappt, wenn sie entlang der Grundlinie laufen, z.B. im Fall Abtragsrichtung = lokal x.

Koord.System ein/aus

Dieser Befehl schaltet die Anzeige des globalen Koordinatensystems aus bzw. ein.

Blickrichtung

Hier kann der Standpunkt des Beobachters sowie die Blickrichtung geändert und zwischen axonometrischer und perspektivischer Darstellung gewählt werden (siehe auch Satz [BEOB](#)).

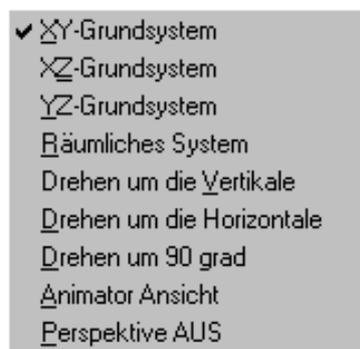
In der Dialogbox **Axonometrie** findet man unter **Axonometriewinkel** die Eingabemaske für x, y und z, wobei diese Werte den Winkel für die jeweilige Achse gegen die horizontale Blickrichtung beschreiben. Wenn die Option **Maßstabverkürzungen** gewählt worden ist, können die Faktoren für die entsprechenden Achsen, die Orientierungsachse und der Drehwinkel angegeben werden.

3D

Über ein eigenes Fenster kann das System interaktiv gedreht werden.

Grundsystem

Die Darstellung des Grundsystems ist die Ausgangsbasis für die Perspektive und die Axonometrie. Die Reihenfolge der Schaltflächen entspricht der des Menüs.



3D–explizit

Die Lage des Systems im Raum kann auch durch Eingabe oder Zeigen von drei Punkten bestimmt werden.

Perspektive

Die Zentralperspektive wird durch ein Projektionszentrum in der Bildebene, durch den Abstand Beobachterstandpunkt zum Projektionszentrum und durch den Blickwinkel bestimmt. Zuerst muß der Fixpunkt in der Bildebene angegeben werden, um anschließend Abstand und Öffnungswinkel einzugeben (siehe auch Satz [PERS](#)).

Grafikwechsel

Es kann zur nächsten  bzw. vorherigen Grafik  gewechselt oder zum ersten  bzw. letzten Grafik  gesprungen werden.

Bildwechsel

Es kann zum nächsten  bzw. vorherigen Bild  gewechselt oder zum ersten  bzw. letzten Bild  einer Grafik gesprungen werden.

Layerwechsel

Es kann zum nächsten  bzw. vorherigen Layer  gewechselt oder zum ersten  bzw. letzten Layer  eines Bildes gesprungen werden.

Schalter        

In diesem Menü stehen einige nützliche und häufig gebrauchte Schalter, wie z.B. das Ein- und Ausschalten der Auflager-, Kopplungs- oder Spannstrangsymbole, zur Verfügung.

Schalter werden nur im jeweiligen Kontext angeboten (wenn es z.B. keine Kopplungen im System gibt, wird der Schalter hierfür ausgegraut).

Folgende Schalter stehen zur Auswahl:

Auflagersymbole

Schaltet alle Auflagersymbole ein bzw. aus

Kopplungen

Alle Kopplungen werden ein- bzw. ausgeschaltet.

Spannstränge

Alle Spannstränge der Flächenelemente und Stäbe werden ein- bzw. ausgeschaltet.

Angeschnittene Elementlinien

Wenn nur Teile des Systems ausgewählt sind, werden angrenzende, ausgeschaltete Elemente angedeutet (meist grau), damit der Zusammenhang mit dem restlichen System (z.B. T-Stücke) deutlicher wird. Dieses Feature kann hier ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Abmessungen der Stützen, –kopf, –voute

Bei einem Strukturpunkt können die Abmessungen einer Stütze mit Stützenkopf

und Voute gespeichert sein. Das Zeichnen dieser Linien kann hier ein– bzw. ausgeschaltet werden.

Beschriftung

Schaltet die Ergebnisbeschriftung ein bzw. aus.

Schriftüberdeckungsprüfung

Falls die **Beschriftung** eingeschaltet ist, kann hier die Schriftüberdeckungsprüfung, die dafür sorgt, dass die Ergebnisbeschriftung lesbar bleibt, in dem bei sich überschneidenden Texten der kleinere weggelassen wird, ein– bzw. ausgeschaltet werden.

Schrift quer zur Voreinstellung

Dreht die **Beschriftung** um 90°.

Nachkommastellen

Hier stehen die am häufigsten gebrauchten Einstellungen zu den Nachkommastellen der Ergebnisanzeige zur Verfügung. Die Einstellung ".D" bewirkt, dass die Anzahl der Nachkommastellen abhängig von der Größe der dargestellten Zahl ist, d.h. eine große Zahl weniger Nachkommastellen hat als eine kleine. Die Anzahl der Nachkommastellen im Bild kann also von Zahl zu Zahl variieren. Bei allen anderen Einstellungen ist die Nachkommastellenanzahl für alle Zahlen gleich. Die Einstellung ".M" verwendet die Nachkommastellen, die in der Datei SOFISTIK.DIM für die jeweilige Einheit (z.B. kN) festgeschrieben sind und entspricht damit der Tabellenausgabe der SOFiSTiK–Statikprogramme. ".0" bedeutet keine Nachkommastelle. ".E" ist eine Exponentendarstellung für sehr kleine bzw. sehr große Zahlen.

2.9 Menü Auswahl

Das Menü **Auswahl** enthält die Befehle zur Ausgabe der generierten Struktur, der Belastungen, der Berechnungs– und der Bemessungsergebnisse sowie zur Schnittdefinition und zur Box– und Gruppenauswahl. Die Befehle dieses Menüs sind auch als Toolbar–Knöpfe vorhanden. Nachfolgend sind die Befehle aufgeführt:

Systemwerte

Hier kann die Auswahl getroffen werden, welche Elemente mit welchem Systemwert dargestellt werden sollen. Die Darstellung von Systemwerten ist nach den Programmen AQUA, SOFiMSHA, SOFiMSHC, PFAHL möglich.

In der Registrierkarte **Schrift** können Einstellungen zur Beschriftung des Bildes definiert werden. Um mehrere Systemwerte gleichzeitig in einem Bild erscheinen zu lassen, sind mehrere Layer anzulegen. Es ist sehr hilfreich, für die verschiedenen Systemwerte unterschiedliche Farben zu verwenden. Diese Einstellungsmöglichkeit befindet sich ebenfalls unter der Registrierkarte **Schrift**.

Je nach Art des Systemwerts werden Materialnummern oder der Maßstab einer Strichdarstellung bzw. das Inkrement einer Beschriftung abgefragt.

Weitere Eingabemöglichkeiten befinden sich in den verschiedenen Registrierkarten. Unter **Struktur** kann man z.B. die Struktur verschoben darstellen lassen. Außerdem können Veränderungen hinsichtlich der Darstellung von Strichen (z.B. Strukturkante, gelagerte Kanten, u.a.) und der zu verwendenden Symbole wie z.B. gelagerter Knoten vorgenommen werden.

Im Füllmusterdesigner stehen alle wichtigen Einstellungsmöglichkeiten, wie Wertebereiche, Farben und Position der Legende, für die Darstellung von variablen Farben zur Verfügung.

Alle graphischen Darstellungen von Ergebnissen in Linienform können im Liniendesigner den individuellen Bedürfnissen des Benutzers angepasst werden (z.B. können nur die Werte an den Maxima und an den Stabenden angezeigt werden).

Im gleichen Sinne stehen dem Benutzer Optionen für die anderen Darstellungsformen zur Verfügung.

Lasten

Mit diesem Befehl können die Lasten des Systems angezeigt werden. Aus einem Pulldown-Menü kann der gewünschte Lastfall ausgewählt werden. Lasten können nach einer Lastgenerierung mit den Programmen SOFiLOAD, ASE, STAR2, TALPA oder DYNA dargestellt werden.

Ergebnisse

Hier werden Optionen zur Verfügung gestellt, die es erlauben, einfach und schnell die gewünschten Schnittgrößen und die daraus resultierenden Spannungen zu visualisieren. Eine Ergebnisdarstellung ist nach einer Berechnung mit den Programmen ASE, STAR2, TALPA, DYNA oder HYDRA möglich.

Zu jedem Element findet man die jeweiligen Ergebnisarten und -typen. Mit Hilfe des Pulldown-Menüs Lastfall und Darstellung kann eine entsprechende Wahl getroffen werden. Je nach Ergebnisart werden auch Materialwerte oder Zeitwerte abgefragt. Automatisch wird die für den Ergebnistyp geeignete Darstellungsform angezeigt. Oftmals lassen sich mit variablen Farben ganz erstaunliche Effekte erzielen.

Bemessung

Mit dem Befehl **Bemessung** können die ermittelten Bewehrungen und Bemessungsspannungen sowie deren Kombinationen in den einzelnen Bemessungsfällen ausgewählt werden. Die Bemessungswerte sind nach einer Berechnung mit den Programmen BEMESS, AQBoder STAR2 darstellbar.

Vorheriger Lastfall

Der Vorgänger des aktuellen Lastfalls aus der Liste der Lastfälle wird gesetzt.

Nächster Lastfall

Der Nachfolger des aktuellen Lastfalls aus der Liste der Lastfälle wird gesetzt.

Automatischer LF-Wechsel

Für den Fall, dass beim Wechsel des Ergebnisses der aktuelle Lastfall als unzulässig erkannt wird, kann mit den Befehlen dieses Menues gesteuert werden, ob der Lastfall beibehalten wird, ob immer auf einen zulässigen Lastfall gewechselt wird oder dieses nur auf Nachfrage passiert.

Schnitt definieren

Mit dem Befehl **Schnitt definieren** können Schnitte durch Flächentragwerke (QUAD-Elemente) angelegt werden. Es ist der gleiche Befehl wie im Menü **Bearbeiten-Schnittezeichnen**.

Alles zeigen

Mit dem Befehl **Alles zeigen** wird jede Auswahl, egal ob über Box, Gruppe oder Einzelauswahl, zurückgesetzt, so dass alle Elemente des Systems sichtbar sind.

Auswahlverwaltung

Eine **Auswahl** fasst alle Selektionen über Box, Gruppe und Einzelauswahl einschließlich einer Ansicht (Blickrichtung) zu einer Einheit zusammen. Mit dem Befehl **Auswahlverwaltung** können die Eigenschaften aller bereits definierter Auswahlen tabellenartig editiert werden.

Neue Auswahl anlegen

Mit dem Befehl **Neue Auswahl anlegen** wird eine weitere Auswahl definiert. Sie speichert die aktuelle Einstellung der derzeitigen Box-, Gruppen- und Einzelauswahl zusammen mit der aktuellen Blickrichtung. Für die Auswahl kann hier eine Bezeichnung definiert werden, die dann im Bild in der ersten Zeile der Bildunterschrift erscheint.

Layerweise Auswahl

Normalerweise wird eine Auswahl auf alle Layer des aktuellen Bildes angewendet. Manchmal kann es jedoch sinnvoll sein, die Auswahl nur auf den aktuellen Layer anzuwenden, z.B. wenn im ersten Layer die ganze Struktur gezeigt werden soll im zweiten aber nur eine Auswahl eines Ergebnisses. Beim Einschalten der **Layerweisen Auswahl** werden die nächsten Selektionen nur noch auf den jeweils aktuellen Layer angewendet. Das passiert solange, bis der Befehl wieder ausgeschaltet wird.

2.9.1 Boxen

Mit den Befehlen dieses Menüs können Elemente geometrisch, d.h. über die Lage ihrer Knoten, selektiert werden.

Box Grenzen

Es wird von der Darstellung der Box auf die des Gesamtsystems gewechselt.

Box

Durch die Auswahl mit einem Fenster wird ein Ausschnitt des Gesamtsystems definiert.

Anschließend wird nur dieser Ausschnitt gezeichnet.

Wird die Box von links nach rechts aufgezogen, werden nur die Elemente selektiert, die vollständig mit allen ihren Knoten in der Box liegen (**Fenster**). Diese Fenster-Box wird grafisch durch eine durchgezogene Linie gekennzeichnet.

Wird die Box von rechts nach links aufgezogen, genügt es, wenn nur ein Knoten eines Elementes im Boxbereich liegt, um dieses Element zu selektieren (**Kreuzen**). Die Kreuzen-Box wird durch eine strichlierte Linie gekennzeichnet.

BOX Auswahl

Mit **BOX Auswahl** können schon definierte Boxen editiert und gleichzeitig neue Boxen angelegt werden.

2.9.2 Gruppen

Mit den Befehlen dieses Menüs können Elemente über ihre Zugehörigkeit zu einer Gruppe selektiert werden (siehe auch Handbuch zum Programm SOFIMSHA/C, Kapitel "GRUP").

Alle Gruppen

Mit diesem Befehl werden, nachdem eine Gruppenauswahl getroffen wurde, wieder alle Elemente dargestellt.

Gruppen Auswahl

Mit Gruppenauswahl können einzelne Elemente oder Elementtypen (z.B. Stabelemente, Flächenelemente) für die Darstellung ausgewählt werden. Die Gruppennummer eines Elements ist gleich dem ganzzahligen Anteil des Ausdrucks Elementnummer/Gruppendivisor.

Gruppendivisor

Wenn die Elemente bei der Systemgenerierung in feste Gruppen eingeteilt wurden (Gruppendivisor>0), ist es mit diesem Befehl möglich, den Divisor temporär und nur für WinGraf umzusetzen, so dass Gruppen geteilt oder zusammengefasst werden können.

Besser ist es jedoch, statt dessen mit dem Programm SOFIMSHA sogenannte Sekundäre Gruppen zu definieren, die das Gleiche machen können, aber anschließend den meisten Programmen, und nicht nur Wingraf, zur Verfügung stehen.

2.9.3 Knoten

Mit den Befehlen dieses Menüs können bestimmte Knotentypen selektiert werden.

Freie Knoten

Freie Knoten gehören zu keinem Element und werden deshalb von der Gruppenauswahl nicht erfasst. Mit diesem Befehl können alle freien Knoten ein- oder ausgeschaltet werden.

Knotensequenzen

Knotensequenzen (EDGE) haben keine eigene Gruppennummer und werden darum von der Gruppenauswahl nicht erfasst. Mit diesem Befehl können alle Knotensequenzen ein- oder

ausgeschaltet werden.

BRIC–Innenknoten

Normalerweise sind nur die BRIC–Knoten sichtbar, die auf der aktuellen BRIC–Kontur liegen. Um alle, d.h. auch die innenliegenden, BRIC–Knoten und damit auch alle damit zusammenhängenden Ergebnisse (Extremwerte) anzeigen zu können, können hier alle diese Knoten eingeschaltet werden.

Ungültige Knoten

Manchmal entstehen bei einer fehlerhaften Systemgenerierung ungültige Knoten. Diese Knoten können hier eingeschaltet werden.

Domain

Hier können die Knoten einer bestimmten Domain–Verteilung eingeschaltet werden.

2.9.4 BRIC–Glasur

Mit den Befehlen dieses Menüs kann festgelegt werden, welche BRIC–Oberflächen sichtbar sein sollen.

Vorderseiten

Nur BRIC–Vorderseiten, abhängig von der aktuellen Blickrichtung, sind sichtbar.

Alle Seiten

Alle BRIC–Außenseiten sind sichtbar.

Gruppenflächen

Auch innen liegende Gruppengrenzen sind sichtbar.

Keine Glasur

Es werden keine BRIC–Oberflächen gezeigt. Das ist sinnvoll, wenn BRIC–Schnittflächen definiert wurden.

Volle Struktur

Es werden alle BRIC–Oberflächen gezeigt.

2.10 Menü Extras

Das Menü **Extras** enthält die Befehle und das Untermenü **Makros** für zusätzliche Informationen und zum Starten anderer SOFiSTiK–Programme (ANIMATOR, REPORT BROWSER, TEDDY). Einige Befehle dieses Menüs sind auch als Toolbar–Knöpfe vorhanden. Nachfolgend sind die Befehle aufgeführt:

Abstand

Der Abstand zwischen 2 Punkten kann gemessen werden.

Abstand XYZ

Der Abstand wird in globalen Komponenten ausgegeben.

Winkel über 3 Punkte

Ein Winkel zwischen 3 räumlichen Punkten kann gemessen werden.

Menü Elementinfo

Ein Knoten oder Element kann über seine Nummer gesucht werden. Zusätzlich werden einige Eigenschaften, bei Knoten z.B. seine Koordinaten und seine Lagerung, im Dialogbereich angezeigt.

ANIMATOR starten

Das interaktive Programm ANIMATOR der SOFiSTiK wird mit der aktuellen Datenbank und dem aktuellen Lastfall gestartet.

TEDDY starten

TEDDY wird zur Text(CADINP)–Eingabe der SOFiSTiK–Statikprogramme verwendet. Ausserdem können von dort aus verschiedene SOFiSTiK–Voreinstellungen definiert und einige nützliche Tools aufgerufen werden. TEDDY wird mit der aktuellen WINGRAF–Dokumentendatei (.GRA) gestartet. Falls diese noch nicht existiert, wird die aktuelle Statik–Eingabedatei (.DAT) verwendet.

REPORT BROWSER starten

REPORT BROWSER wird zur Anzeige bzw. Ausdrucken der Ausgaben der SOFiSTiK–Statikprogramme verwendet. REPORT BROWSER wird mit der aktuellen Ausgabedatei (.PLB) gestartet.

RESULTVIEWER starten

Das interaktive Programm RESULTVIEWER der SOFiSTiK wird mit der aktuellen Datenbank gestartet. Es ist damit möglich, Ergebnislisten und Querschnittsergebnisse zu erzeugen.

Einheiten

Das Einheitensystem (SEIT UNIA) kann umgestellt werden. Dabei werden jedoch Anpassungen des bisherigen Einheitensystems, d.h. Änderungen der Einheiten oder Nachkommastellen, gelöscht. Sie können auch durch den "RückgängigBefehl nicht wiederhergestellt werden.

2.10.1 Makros

Immer wiederkehrende Handgriffe bzw. Einstellungsarbeiten können auch über das Abrufen eines CADINP–basierten Makros erledigt werden. **Makros** ist ein Untermenü im Menü **Extras**.



Abbildung 2.23: Untermenü Makros

Die erste Zeichenanforderung (Sätze **STRU**, **KNOT**, **STAB** oder **QUAD**) eines Makros ändert bei dem aktuellen Layer, Bild oder Grafik nur die angegebenen Werte. Werden mehr Zeichenanforderungen definiert, werden die neu entstehenden Layer hinter dem aktuellen eingefügt.

Das Untermenü **Makros** enthält folgende Befehle:

Anwenden

Das über eine Dateieingabebox ausgewählte Makro wird auf den aktuellen Layer angewendet.

Bearbeiten

Mit Hilfe des Programms TEDDY kann das ausgewählte Makro modifiziert werden.

Kopieren

Das ausgewählte Makro wird ins Clipboard kopiert, so dass seine anschließende Anwendung im Layerbaum, dort mit dem Befehl Ändern, möglich ist.

2.11 Menü Optionen

Das Menü **Optionen** enthält nichtransparente und transparente Befehle allgemeiner Art. Transparent bedeutet, daß dieser Befehl jederzeit, sogar innerhalb einer Befehlsfolge aufgerufen werden kann, ohne das aktuelle Menü zu verlassen bzw. den Befehl oder die Befehlsfolge zu unterbrechen. Einige dieser Befehle sind auch in anderen Menüs direkt ansprechbar.

2.11.1 Nichttransparente Befehle

Voreinstellungen

Der Umfang der zu speichernden Voreinstellungen in der Datei WINGRAF.DEF sowie die Festlegung, wann in einer interaktiven Sitzung diese Werte gespeichert werden, kann hier definiert werden.

Auto-Neuzeichnen

Bei eingeschaltetem Auto-Neuzeichnen wird die Zeichnung des aktuellen Bildes regelmässig nach Änderungen neu erstellt. Beim Wechsel des Fensters wird zudem von WINDOWS immer ein automatisches Neuzeichnen ausgelöst. Bei großen System kann das einige Zeit dauern. Mit dem Ausschalten von Auto-Neuzeichnen wird das Neuzeichnen nur noch auf explizite Aufforderung (CTRL-N) ausgeführt.

Neuberechnen (CTRL-N)

Die Zeichnung des aktuellen Bildes wird neu berechnet. Mit diesem Befehl wird eine neue Darstellung erzwungen.

2.11.2 Transparente Befehle

Zoom

Mit **Zoom** kann ein Bildausschnitt bestimmt werden. Da es ein transparenter Befehl ist, kann mit ihm auch mitten in einer Abfrage der Bildausschnitt verändert werden. Der gewünschte Ausschnitt wird über zwei diagonale Eckpunkte gewählt.

Der ZOOM–Ausschnitt wird in Systemkoordinaten umgerechnet. Bei einer Verschiebung des gezoomten Strukturelements auf dem Bildschirm, z.B. durch Änderung des Zeichnungsmaßstabs, "wandert" der Ausschnitt mit dem Strukturelement mit.

Zoom größer am Punkt

Damit wird ein Bereich um einen zu klickenden Punkt in einer vorgegebenen Schrittweite vergrößert.

Zoom größer

Mit dem Befehl **Zoom größer** wird ein Bereich des Bildes in einer vorgegebenen Schrittweite automatisch vergrößert.

Zoom kleiner am Punkt

Analog dem Befehl **Zoom größer am Punkt** nur mit Verkleinerung.

Zoom kleiner

Analog dem Befehl **Zoom größer** nur mit Verkleinerung.

Zoom vorher

Mit **Zoom vorher** wird der vorherige Ausschnitt wieder gezeichnet.

Zoom Alles

Mit dem Befehl **Zoom Alles** wird das gesamte Bild in den Blattgrenzen dargestellt.

Zoom Grenzen

Mit der Angabe **Zoom Grenzen** wird das gesamte Bild gezeichnet.

Zoom Verschieben

Mit diesem Befehl wird der aktuelle Bildausschnitt über der Struktur verschoben, wobei der Maßstab erhalten bleibt. Der Benutzer wird über den Dialogbereich nach einem Basis-

punkt und einem Verschiebungspunkt gefragt. Es kann auch mit den Scrollleisten geschoben werden.

Der Benutzer kann auch durch Eingabe nur eines einzigen Zahlenwertes die Konstruktionsebene (Bildebene) senkrecht zur bisherigen Lage (normalerweise die Z-Koordinate) in einem neuen Abstand anordnen. Der Bildausschnitt verändert sich dadurch nicht. Die eingegebenen Koordinaten berücksichtigen aber die neue Lage dieser Konstruktionsebene.

Koordinatensystem

Das Untermenü **Koordinatensystem** enthält den Befehl **lokal/global**, mit dem zwischen der Koordinateneingabe im lokalen Koordinatensystem und der Eingabe in Benutzerkoordinaten umgeschaltet wird. Je nach Modus, erscheint in der Statuszeile der Text: lokal bzw. global.

Mit **Ortho** schaltet die Koordinateneingabe in den orthogonalen Modus und zurück. Sofern dieser Modus aktiv ist, erscheint in der Statuszeile der Text: ortho. Bei Koordinateneingaben über den Cursor (Zeiger) wird nur das betragsmäßig größere Inkrement ausgewertet. Ortho verläuft parallel zu den Fadenkreuzachsen. Ist vom Programm her die **Ortho**-Option unerwünscht (z.B. bei zoom), so wird diese temporär abgeschaltet.

Neuzeichnen

Die Zeichnung des aktuellen Bildes wird wiederholt oder ein aus dem Speicher angesprochenes Blatt wird erstmalig dargestellt. WinGRAF aktualisiert nicht sofort jede Änderung von Parametern. Mit diesem Befehl wird eine neue Darstellung erzwungen.

Cursorform ändern

Mit dem Befehl **Cursorform ändern** wird der WINDOWS-Standardcursor zuerst in ein langes Kreuz und beim zweiten Befehlsaufruf in ein kurzes Kreuz geändert werden. Wird der Befehl zum dritten Mal aufgerufen, erscheint wieder der WINDOWS-Standardcursor.

Objektfang

Die dort enthaltenen Optionen setzen die Voreinstellungen für den Fang auf **aus**  bzw. **punkt** . Bei einer Voreinstellung des Fangmodus ist es nicht zwingend erforderlich, daß sich wirklich ein Punkt innerhalb der Pickbox befindet. Bei **FANG-NR**  werden einfache Zahlen als Knotennummer, Zahlenpaare oder Tripel als Koordinaten interpretiert.

Objektfang temporär

Mit dem dort enthaltenen Befehl **Einzelpunkt** wird die Fang-Option **punkt** aktiviert. Der Cursor wird zur Pickbox und WinGRAF liefert die Koordinaten des Knotens, der innerhalb der Pickbox gefunden wurde.

Einstellungen

Der Befehl **Einstellungen** enthält bestimmte, programmübergreifend wirkende Einstellungen. Dazu zählen die Farbpalettenauswahl des Druckers und Bildschirms, die Größe der

Pickbox in Pixeln, das Speicherintervall in Minuten, die Sprache der Oberfläche und die Schriftart für die Statuszeile.

2.12 Weitere Befehle

Über die Eingabe im Dialogbereich stehen noch weitere Befehle zur Verfügung, die nicht in den Menüs aufgeführt sind.

Default

Standardmäßig sind alle VOREINSTELLUNG–Buttons in den einzelnen Eingabefenstern mit dem zuletzt eingelesenen Stand der Voreinstellungen (meist aus der WINGRAF.DEF) belegt. Für den Fall, dass es erforderlich wird, auf die ursprünglichen WinGRAF–Voreinstellungen zurückzugreifen, kann hier die Belegung dieser Buttons geändert werden.

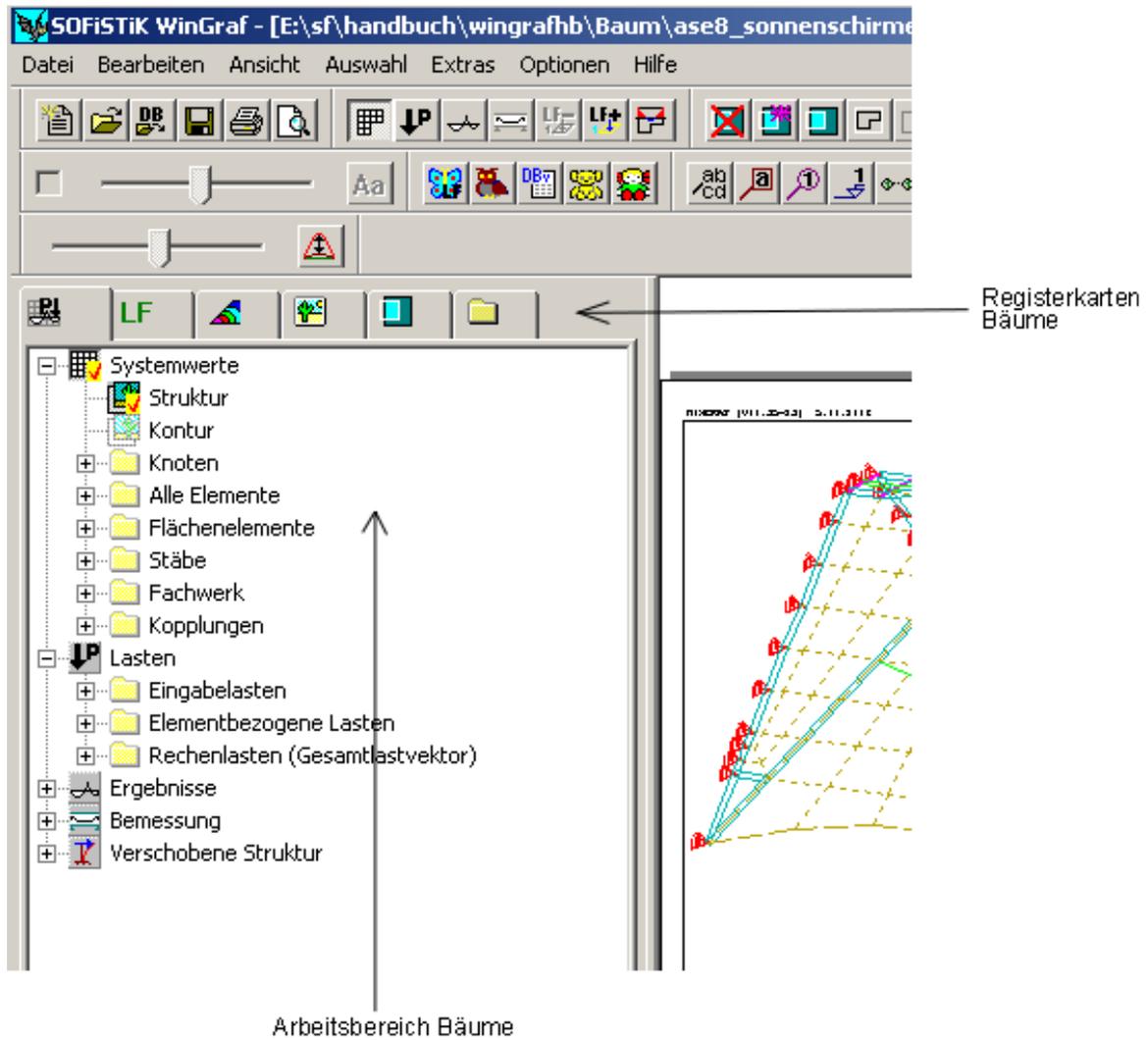
Tol

Für die Darstellung sind im WinGRAF verschiedene Toleranzen und Grenzwerte vorgesehen. Für besondere Strukturen und Ergebnisse kann es nützlich sein, die Toleranzen zu ändern.

WARNUNG: Der Anwender sollte, wenn überhaupt, die Werte sehr vorsichtig und mit Bedacht ändern. Andernfalls könnten sonst unerwartete Effekte bei der Darstellung entstehen.

2.13 Baumstruktur

Zur besseren Übersicht bei der Bearbeitung gibt es voreingestellt auf der linken Seite des grafischen Fenster die Möglichkeit, mit einer Baumstruktur zu arbeiten.



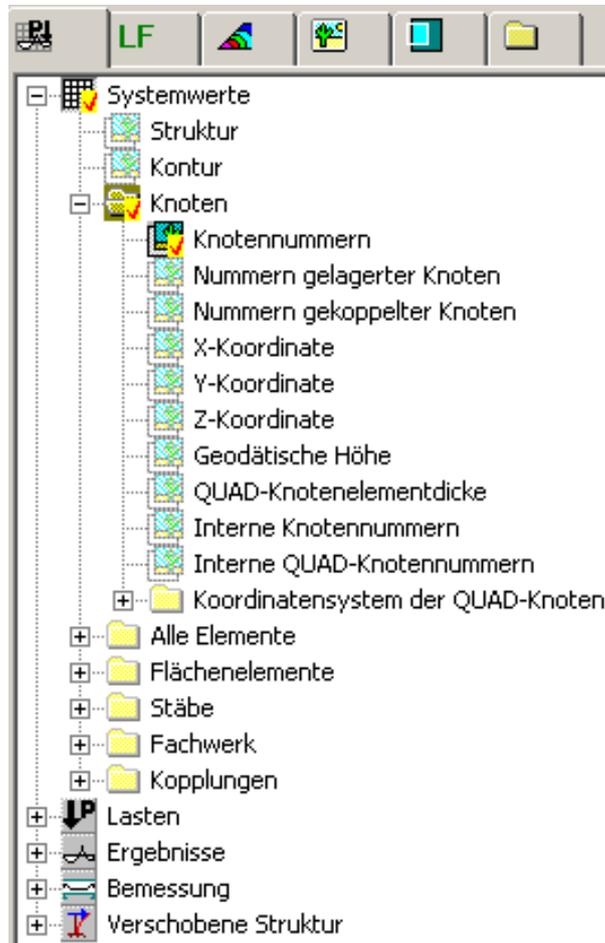
Folgende Bäume stehen für die Bearbeitung zur Verfügung:

-  Strukturwerte, Lasten, Ergebnisse
-  Last-/Bemessungsfälle
-  Darstellung
-  Layer
-  Nummerierte Auswahl
-  Datenbank

Die einzelnen Bäume sind i.d.R. zusätzlich in Ordner und dazugehörige Unterordner unterteilt.

Ordner bzw. Unterordner  enthalten verschiedene Datenbankwerte (Ergebnisse) .

Die gewählte WinGRAF-Darstellung wird in der Baumstruktur über ein rotes Häkchen am betreffenden Ordner, Unterordner und des Datenbankwertes (Ergebnisses) gekennzeichnet. Die Darstellung der Knotennummern z.B. wird im Baum "Strukturwerte, Lasten, Ergebnisse" mit einem roten Häkchen am Ordner *Systemwerte*, am Unterordner *Knoten* und an dem Datenbankwert *Knotennummern* gezeigt:

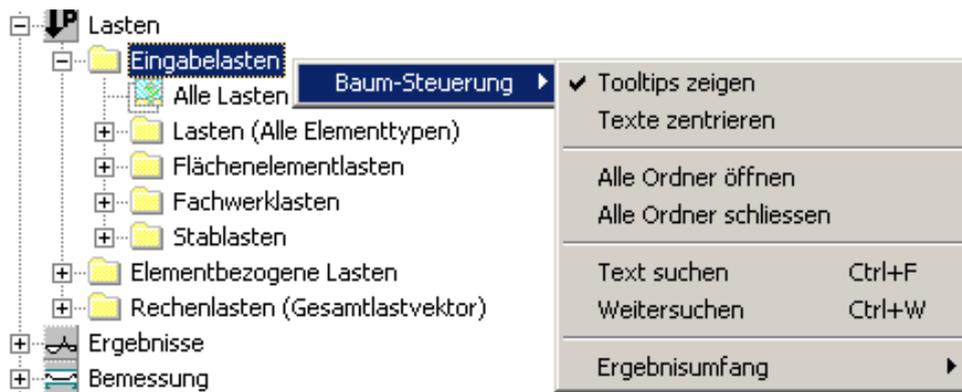


2.13.1 Selektion

Durch Anklicken (linke Maustaste) wird ein einzelner Eintrag des Baumes selektiert, was an dem unterlegten Text und/oder Änderung des Symbols neben dem Text zu erkennen ist. Mit den Pfeilchentasten auf \uparrow / ab \downarrow der Tastatur kann im Baum das jeweils vorhergehende (mit \uparrow) oder das nächste (mit \downarrow) Element ausgewählt werden (= linke Maustaste). Bei einigen Bäumen (Ergebnisse, Lastfälle, Layer und Auswahl) ist es auch möglich mehrere Elemente gleichzeitig zu selektieren oder zu deselektieren, was mit gleichzeitig gedrückter **STRG**- bzw. **CTRL**-Taste erfolgt. Ein Bereich kann selektiert werden, in dem erst mit einem einzelnen Element der Bereichsanfang und dann, mit gleichzeitig gedrückter **SHIFT**-Taste (Hochstelltaste), das Bereichsende angeklickt wird.

2.13.2 Allgemeine Befehle

Die nachfolgend beschriebenen Befehle erhält man über das rechte-Maus-Menü der Ordner bzw. Unterordner.



Tooltip zeigen

Lange Texte werden beim Erreichen des Fensterrandes abgeschnitten. Beim Überfahren mit dem Mauszeiger kann der vollständige Text in einem kleinen Tooltip gezeigt werden. Dieser Tooltip ragt dann in den Grafikbereich herein, was manchmal ein Neuzeichnen der Grafik verursacht. Dieses kann bei sehr großen Systemen Verzögerungen bewirken.

Texte zentrieren

Durch die Aufteilung in Ordner und Unterordner stehen die Einträge oftmals nahe des Randes bzw. reichen über diesen hinweg. Um die Sichtbarkeit des gerade ausgewählten (markierten) Textes zu gewährleisten, kann dieser mittig in der Horizontalen angeordnet werden. Allerdings wird dadurch der Baum auch sehr "unruhig", da versucht wird, die Sichtbarkeit zu gewährleisten.

Alle Ordner öffnen

Öffnet alle Verzweigungen (Ordner) des Baumes, wodurch alle Einträge sichtbar werden.

Alle Ordner schließen

Schließt alle Verzweigungen (Ordner) des Baumes, wodurch dieser übersichtlicher wird.

Text suchen **Ctrl+F**

Durchsucht alle Einträge des Baumes nach diesem Text und wendet, falls er gefunden wird, diesen auch gleich an, beginnend an der aktuell markierten Stelle.

Weitersuchen **Ctrl+W**

Sucht nach dem nächsten, bei "Text suchen" definierten, Text.

Alle folgenden Befehle (z.B. **Ergebnisumfang**) sind abhängig vom aktuell gewählten Baum.

2.13.3 Strukturwerte, Lasten, Ergebnisse

Der Baum "Strukturwerte, Lasten, Ergebnisse" enthält alle Auswahlmöglichkeiten zur Struktur, den Lasten, den Ergebnissen der statischen Berechnung sowie der Bemessung in Abhängigkeit vom Inhalt der aktuellen Datenbasis (CDB).

Folgende Ordner stehen in diesem Baum zur Verfügung:

Systemwerte

entspricht dem Befehl **Systemwerte** im Menü **Auswahl** bzw. dem Button **Systemwerte** in der Leiste der Toolbar–Knöpfe

Lasten

entspricht dem Befehl **Lasten** im Menü **Auswahl** bzw. dem Button **Lasten** in der Leiste der Toolbar–Knöpfe

Ergebnisse

entspricht dem Befehl **Ergebnisse** im Menü **Auswahl** bzw. dem Button **Ergebnisse** in der Leiste der Toolbar–Knöpfe

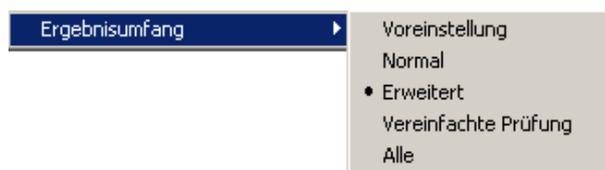
Bemessung

entspricht dem Befehl **Bemessung** im Menü **Auswahl** bzw. dem Button **Bemessung** in der Leiste der Toolbar–Knöpfe

Verschobene Struktur

entspricht der Registerkarte **Struktur** der Befehle **Systemwerte**, **Lasten**, **Ergebnisse** und **Bemessung**

Über das rechte–Maus–Menü erhält man bei Baum–Steuerung neben den allgemeinen Befehlen den Befehl Ergebnisumfang:



Ergebnisumfang

Hier kann der Umfang der im Baum und im Dialog **Ergebniseinstellungen** angezeigten Ergebnisse gesteuert werden.

Voreinstellung

Je nach Größe des Systems (Anzahl Knoten, Stab– und Volumenelemente) wird die Option **Normal** oder **Vereinfachte Prüfung** gewählt.

Normal

Ergebnisse, für die keine Werte oder nur Werte gleich Null existieren, werden nicht zur Auswahl angeboten.

Erweitert

Für einige Ergebnisse sind in der Datenbasis Maximalwerte gespeichert. Auch wenn diese Werte gleich Null sind, werden die entsprechenden Ergebnisse trotzdem angeboten.

Vereinfachte Prüfung

Vereinfachte (schnellere) Prüfung auf Vorhandensein von Ergebnissen nur über den Elementtyp bzw. einen passenden Datenbankschlüssel. Es kann aber nicht gewährleistet werden, dass das angebotene Ergebnis dann tatsächlich auch Werte liefert.

Alle

Es werden alle Ergebnisse angeboten. Diese Option kann angewendet werden, um zu erfahren, ob ein bestimmtes Ergebnis, unabhängig vom aktuellen Datenbestand, mit WinGRAF überhaupt ausgegeben werden könnte. Mit **Text suchen** kann dann anschließend nach dem Ergebnis gesucht werden.

Für die Datenbankwerte (Ergebnisse) wird folgendes rechte-Maus-Menü angeboten:



Ergebnis verwenden

Wendet das aktuell ausgewählte Ergebnis auf den aktuell eingestellten Layer an. Das dortige, bisherige Ergebnis wird hierdurch ersetzt (überschrieben). Das geänderte Ergebnis wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für den Befehl **Ersetzen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf neuem Layer

Wendet das aktuell ausgewählte Ergebnis auf einem neuen, zusätzlichen Layer im aktuellen Bild an.

Das geänderte Ergebnis wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf neuem Bild

Wendet das aktuell ausgewählte Ergebnis auf ein neues, zusätzliches Bild mit diesem Ergebnis als Layer an. Falls schon alle Bilder der aktuellen Grafik belegt sind, wird eine neue Seite mit diesem Bild eingefügt.

Das geänderte Ergebnis wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf neuer Grafik

Wendet das aktuell ausgewählte Ergebnis auf eine neue, zusätzliche Grafik mit einem neuen Bild und diesem Ergebnis als Layer an.

Das geänderte Ergebnis wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

Kopieren STRG+C

Der aktuelle Datenbankwert (Ergebnis) wird nicht geändert. Die aktuell markierten Ergebnisse werden nur zwischen gespeichert. Anschließend können sie im Layerbaum mit Einfügen neue Layer erzeugen oder mit Ersetzen vorhandene Layer ändern.

Eigenschaften DOPPELCLICK

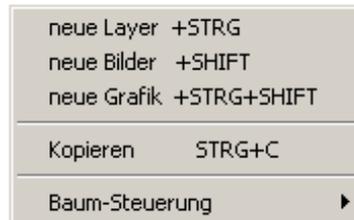
Hiermit wird der Dialog Ergebniseinstellungen geöffnet. Bei den Ergebnissen des Ordners Verschobene Struktur wird die Registerkarte Struktur und ansonsten die

Registerkarte Allgemein angezeigt. Der gewählte Datenbankwert (Ergebnis) wird in den Listen des Dialoges voreingestellt.

Baum-Steuerung

Siehe oben und bei allgemeine Befehle

Wenn mehrere Datenbankwerte (Ergebnisse) gleichzeitig markiert sind, erhält man folgendes geändertes rechte-Maus-Menü:



neue Layer +STRG

Alle ausgewählten Datenbankwerte (Ergebnisse) werden hinter dem aktuellen Layer in das aktuelle Bild als neue, zusätzliche Layer eingefügt.

neue Bilder +SHIFT

Alle ausgewählten Datenbankwerte (Ergebnisse) werden hinter das aktuelle Bild als neue, zusätzliche Bilder eingefügt. Die neuen Bilder enthalten dann jeweils einen Layer mit dem jeweiligen Ergebnis. Falls schon alle Bilder der aktuellen Grafik belegt sind, wird eine neue Seite eingefügt.

neue Grafik +STRG+SHIFT

Alle ausgewählten Datenbankwerte (Ergebnisse) werden hinter der aktuellen Grafik als neue, zusätzliche Grafiken eingefügt. Die neuen Grafiken enthalten dann jeweils ein Bild mit einem Layer mit dem jeweiligen Ergebnis.

Kopieren STRG+C

Wie oben beschrieben.

2.13.4 Last- / Bemessungsfälle

Mit dem Baum "Last-/Bemessungsfälle" ist es möglich, für die gewählte Darstellung den Last- oder Bemessungsfall zu wechseln bzw. zusätzlich einen anderen Zeitwert (Multiphysics-Ergebnisse) oder Materialnummer respektive Spannungspunkt (Stabspannungen) auszuwählen. Der Baum enthält alle in der Datenbasis vorhandenen Last- und Bemessungsfälle, die Werte für das aktuelle Ergebnis liefern. Im Falle einer Strukturdarstellung kann hier eine, von den Berechnungsprogrammen (z.B. ASE) lastfallweise gespeicherte, Gruppenauswahl gesetzt werden. Bei der Projektion von Strukturflächen kann hier die Strukturflächennummer, bei 3D-Ansicht eines Strukturvolumens dessen Nummer selektiert werden.

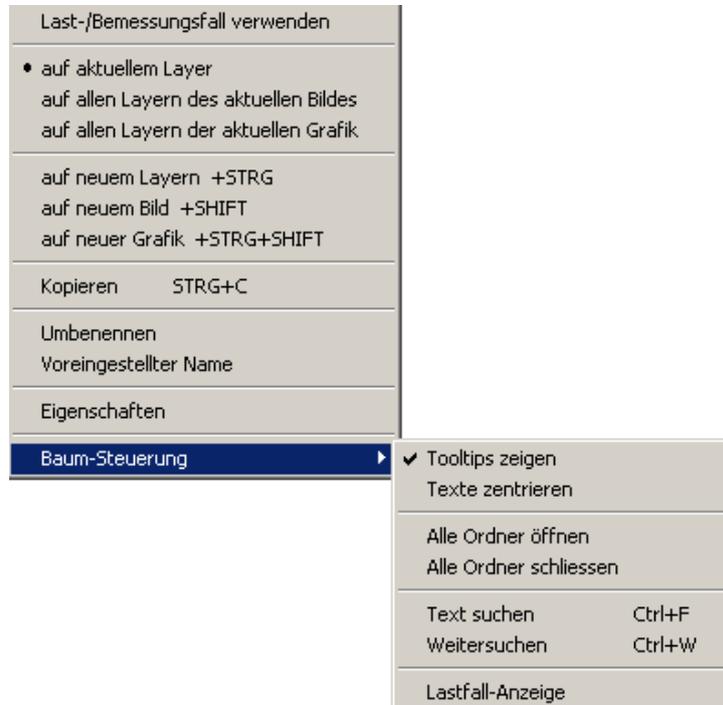
So können z.B. für alle Eingabelasten der Lastfälle nacheinander die Grafiken erstellt werden, ohne für jeden einzelnen Lastfall die Einstellung im Baum "Strukturwerte, Lasten, Ergebnisse" zu erneuern:

1x Einstellen im Baum "Strukturwerte, Lasten, Ergebnisse" → *Lasten* → *Eingabelasten* → *Alle Lasten* für den ersten Lastfall

Wechseln in den Baum "Last-/Bemessungsfälle"

Erstellen der Grafiken alle Eingabelasten für die weiteren vorhanden Lastfälle

Über das rechte-Maus-Menü erhält man folgende Befehle:



Last/Bemessungsfall verwenden

Wendet die aktuell ausgewählte Last- bzw. Bemessungsfallnummer (können auch Materialnummern, Spannungspunkte oder Strukturflächennummern sein) auf den aktuell eingestellten Layer, allen Layern des aktuellen Bildes oder der aktuellen Grafik an, je nachdem, ob **auf aktuellem Layer**, **Bild** oder **Grafik** mit einem •markiert ist. Die dortigen, bisherigen Nummern werden hierdurch ersetzt (überschrieben). Die geänderte Nummer wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für den Befehl **Ersetzen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf aktuellem Layer

Wendet die aktuell ausgewählte Nummer auf den aktuellen Layer im aktuellen Bild an. Die bisherige Nummer wird hierdurch ersetzt (überschrieben). Gleichzeitig wird die Einstellung für **Last/Bemessungsfall verwenden** und für die Schalter **LF+** und **LF-** umgesetzt. Die geänderte Nummer wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf allen Layern des aktuellen Bildes

Wendet die aktuell ausgewählte Nummer auf alle Layer des aktuellen Bildes an. Die bisherigen Nummern werden hierdurch ersetzt (überschrieben). Gleichzeitig wird die Einstellung für **Last/Bemessungsfall verwenden** und für die Schalter **LF+** und **LF-** umgesetzt. Die geänderte Nummer wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf allen Layern der aktuellen Grafik

Wendet die aktuell ausgewählte Nummer auf alle Layer der aktuellen Grafik an. Die bisherigen Nummern werden hierdurch ersetzt (überschrieben).

Gleichzeitig wird die Einstellung für **Last/Bemessungsfall verwenden** und für die Schalter **LF+** und **LF-** umgesetzt. Die geänderte Nummer wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf neuem Layer +STRG

Wendet die aktuell ausgewählte Nummer auf einen neuen, zusätzlichen Layer im aktuellen Bild an.

Die geänderte Nummer wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf neuem Bild +SHIFT

Wendet die aktuell ausgewählte Nummer auf ein neues, zusätzliches Bild mit dieser Nummer als Layer an. Falls schon alle Bilder der aktuellen Grafik belegt sind, wird eine neue Seite mit diesem Bild eingefügt.

Die geänderte Nummer wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf neuer Grafik +STRG+SHIFT

Wendet die aktuell ausgewählte Nummer auf eine neue, zusätzliche Grafik mit einem neuen Bild und dieser Nummer als Layer an.

Die geänderte Nummer wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

Kopieren STRG+C

Die aktuelle Nummer wird nicht geändert. Die markierten Nummern werden nur zwischen gespeichert. Anschließend können sie im Layerbaum mit **Einfügen** neue Layer erzeugen oder mit **Ersetzen** vorhandene Layer ändern.

Eine Lastfallschleife lässt sich erzeugen, indem anschließend im Layerbaum alle gewünschten Grafiken (Bilder) markiert und dann mit **Einfügen** (rechte-Maus-Menü) Kopien der Grafiken mit jeweils geändertem Lastfall erzeugt werden. Die neuen Grafiken werden hinter der aktuellen Mausposition im Layerbaum eingefügt. (Um das Einfügen hinter die markierten Grafiken zu gewährleisten, sollte also von oben nach unten selektiert werden.)

Umbenennen

Hiermit ist es möglich, die Lastfallbezeichnung nur für die grafische Ausgabe anzupassen. Die in der Datenbank gespeicherte Bezeichnung wird hierdurch nicht geändert.

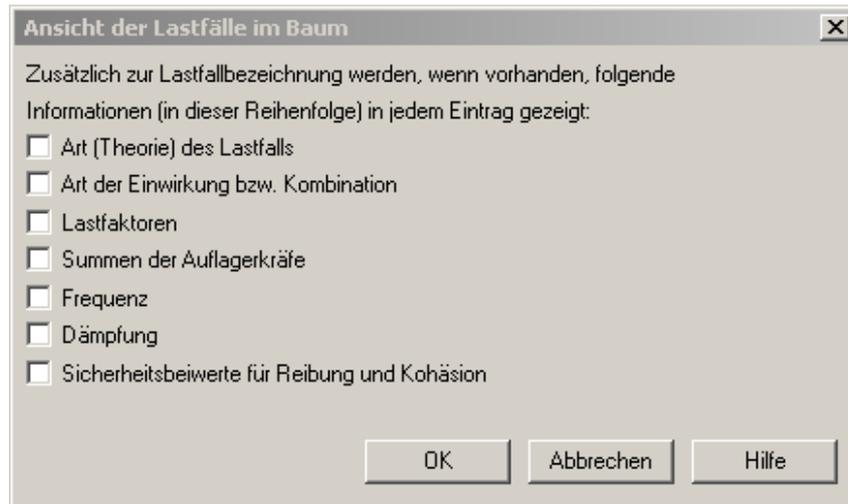
Voreingestellter Name

Die Lastfallbezeichnung wird auf den in der Datenbank gespeicherten Text zurückgesetzt.

Eigenschaften

In einem eigenen Fenster werden einige, in der Datenbank gespeicherte Eigenschaften des Lastfalls, wie z.B. die Art des Lastfalls, Lastfaktoren oder Summen der Auflagerkräfte, gezeigt.

Bei **Baum–Steuerung** wird neben den allgemeinen Befehlen der Befehl **Lastfall–Anzeige** zur Verfügung gestellt:



Alle gewählten (Häkchen) Eigenschaften des Lastfalls werden nun ständig im Lastfallbaum in einer weiteren Spalte gezeigt.

2.13.5 Darstellung

Mit dem Baum "Darstellungen" ist es möglich, die Art der Darstellung schnell zu ändern.

Die Möglichkeiten bei **Darstellung** sind abhängig von dem gewählten Datenbankwert (Ergebnis). Einige Darstellungen, wie z.B. Höhenlinien und –flächen, können nur für Ergebnisse in einer Richtung (z.B. Hauptbewehrung oben) und nicht in mehreren Richtungen (z.B. Bewehrung oben = Haupt – und Querbewehrung) gezeigt werden. Ergebnisse an Flächen– und Volumenelementen können als Werte in den Knoten, dem Elementschwerpunkt oder auch in den Gausspunkten des Elementes vorliegen. Damit kann hier eine Auswahl getroffen werden. Mögliche Darstellungen sind:

- Text
- Text im Raster
- Vektor Tensor
- Vektor/Tensor im Raster
- Flächenabtrag
- Linienabtrag
- Füllfläche
- Höhenlinie
- Höhenfläche
- Schnitt

- Liste (Textwerte)
- Liste, Schnittergebnisse (Schnittwerte)

Mit dem rechten–Maus–Menü stehen neben den allgemeinen Befehlen bei **Baum–Steuerung** folgende Befehle zur Verfügung:



verwenden

Wendet die aktuell ausgewählte Darstellung auf den aktuell eingestellten Layer an. Die dortige, bisherige Darstellung wird hierdurch ersetzt (überschrieben).

Die geänderte Darstellung wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für den Befehl **Ersetzen** im Layerbaum zur Verfügung.

WinGRAF merkt sich diese Änderung, so dass für ähnliche Ergebnisse, mit gleicher Einheit und Darstellungsumfang, dann diese Darstellung zur Voreinstellung wird.

auf neuem Layer +STRG

Wendet die aktuell ausgewählte Darstellung auf einem neuen, zusätzlichen Layer im aktuellen Bild an.

Die geänderte Darstellung wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf neuem Bild +SHIFT

Wendet die aktuell ausgewählte Darstellung auf ein neues, zusätzliches Bild mit dieser Darstellung als Layer an. Falls schon alle Bilder der aktuellen Grafik belegt sind, wird eine neue Seite mit diesem Bild eingefügt.

Die geänderte Darstellung wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf neuer Grafik +STRG+SHIFT

Wendet die aktuell ausgewählte Darstellung auf eine neue, zusätzliche Grafik mit einem neuen Bild und dieser Darstellung als Layer an.

Die geänderte Darstellung wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

Kopieren STRG+C

Die aktuelle Darstellung wird nicht geändert. Die aktuell markierte Darstellung wird nur zwischen gespeichert. Anschließend kann sie im Layerbaum mit **Einfügen** einen neuen Layer erzeugen oder mit **Ersetzen** vorhandene Layer ändern.

Eigenschaften

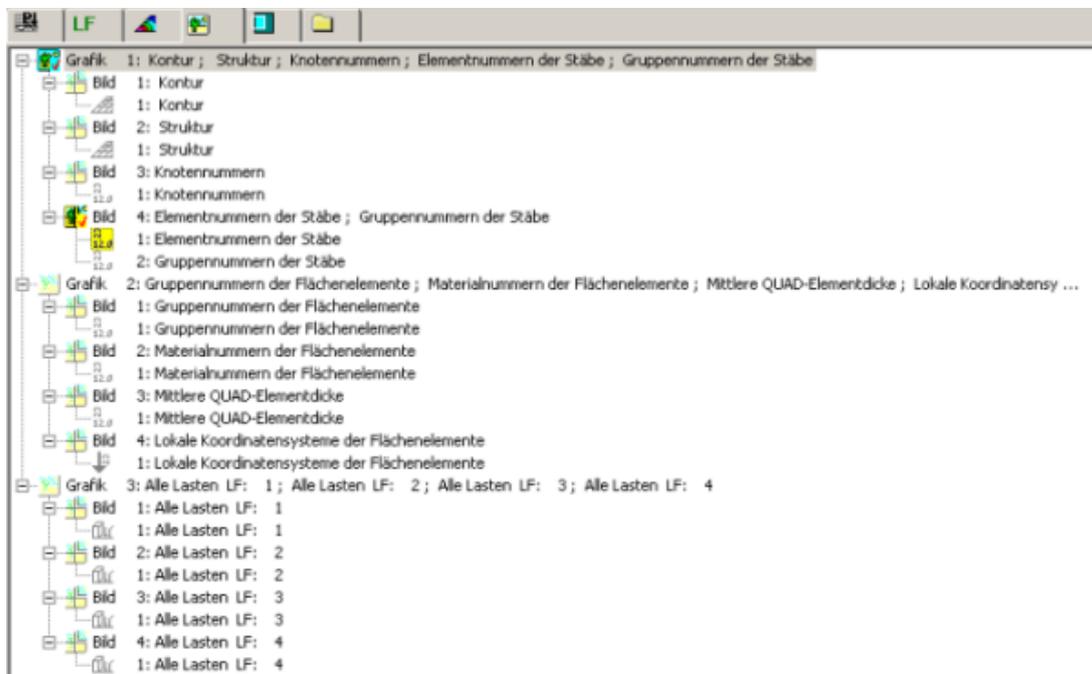
Es wird das Fenster **Ergebniseinstellungen** geöffnet.

Baum-Steuerung

Siehe allgemeine Befehle

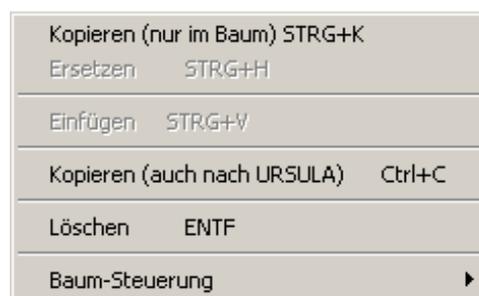
2.13.6 Layer

Im Baum "Layer" wird eine Übersicht der erstellten Grafiken angezeigt. Diese Übersicht enthält neben der Grafiknummerierung auch die in der jeweiligen Grafik enthaltenen Bilder und Layer. Der Titel einer Grafik oder eines Bildes ergibt sich aus dem Inhalt der eingehängten Layer. Der aktuelle Layer, das aktuelle Bild, die aktuelle Grafik werden durch farblich hervorgehobene Icons gekennzeichnet. Das Layericon zeigt dabei die Art der verwendeten Darstellung.



Das angebotene rechte-Maus-Menü hängt davon ab, ob eine Grafik, ein Bild, ein Layer oder mehrere Positionen markiert sind.

Folgende Befehle des rechten-Maus-Menüs erhält man in allen Fällen:



Kopieren (nur im Baum) STRG+K

Die markierten Elemente werden zwischen gespeichert, damit sie mit dem Befehl **Einfügen** beliebig oft im Baum dupliziert werden können. Beim Markieren eines Bildes werden alle enthaltenen Layer verwendet (auch wenn diese selbst nicht markiert sind), beim Markieren einer Grafik werden alle enthaltenen Bilder verwendet.

Ersetzen STRG+H

WinGRAF merkt sich beim Anpassen einer Grafik die zuletzt geänderte Eigenschaft, so z.B. bei Verwendung einer BOX diese als "Boxauswahl" oder bei Veränderung der Schriftgröße oder Farb-anpassung diese als "Layereigenschaft". Diese geänderten Eigenschaften können auf andere, d.h. die markierten, Grafiken übertragen werden, ohne dass die restlichen Einstellungen dieser Grafiken, wie z.B. die Art des gezeigten Ergebnistyps, dabei verändert werden.

Einfügen STRG+V

Dieser Befehl funktioniert ähnlich wie **Ersetzen**. Der Unterschied besteht darin, dass nicht die bestehenden, markierten Grafiken geändert, sondern diese als Kopien, mit den angepassten Eigenschaften, hinter der aktuellen Mausposition eingefügt werden.

Kopieren (auch nach REPORT BROWSER) CTRL+C

Zusätzlich zu der Funktionalität von **Kopieren** wird ein temporäres SOFiSTiK-Metafile (.PLB) der markierten Grafiken angelegt, dass anschließend vom Programm REPORT BROWSER mit **CTRL-V** in ein vorhandenes Metafile eingebunden werden kann. Desweiteren wird eine WING-Eingabe (.GRA) erstellt, die als Text in das WINDOWS-Clipboard kopiert und dann als Text in das Programm TEDDY eingefügt werden kann (ebenfalls mit **CTRL-V**).

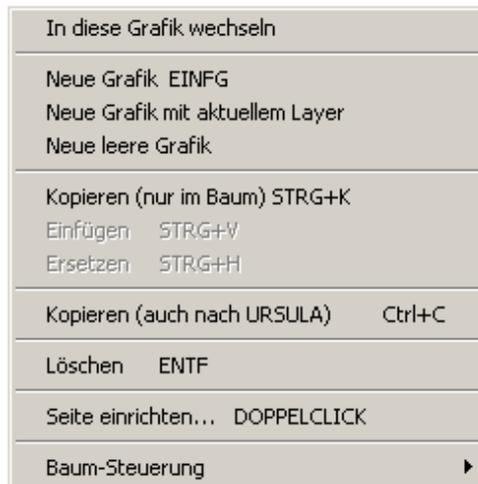
Löschen ENTF

Alle markierten Grafiken / Bilder / Layer werden gelöscht (mit dem Befehl **RÜCKGÄNGIG** können sie wieder hergestellt werden). Werden alle Bilder einer Grafik gelöscht, wird auch die Grafik selbst entfernt. Werden alle Layer eines Bildes gelöscht, so bleibt ein "Dummy"-Layer **NICHTS ZEICHNEN** übrig und die Grafik ist leer.

Baum-Steuerung

Siehe allgemeine Befehle

Für eine Grafik wird folgendes rechte–Maus–Menü mit zusätzlichen Befehlen angeboten:



In diese Grafik wechseln

Die markierte Grafik wird als aktuelle verwendet.

Neue Grafik EINGF

Es wird eine neue Grafik als Kopie der aktuellen, mit allen Bildern und Layern, hinter der aktuellen Mausposition eingefügt.

Neue Grafik mit aktuellem Layer

Es wird eine neue Grafik als Kopie der aktuellen, allerdings nur mit dem aktuellen Bild und dem aktuellen Layer, hinter der aktuellen Mausposition eingefügt.

Neue leere Grafik

Es wird eine neue, leere Grafik als Kopie der aktuellen, allerdings nur mit einem Bild und einem "Dummy"-Layer, hinter der aktuellen Mausposition eingefügt. Dieser Befehl ist besonders für sehr große Systeme sinnvoll, um die Berechnungszeit der kopierten Grafik zu minimieren.

Seite einrichten... DOPPELCLICK

Es wird der Befehl **Seite einrichten** aufgerufen, mit dem sich der Rahmen und das Layout der ganzen Seite einrichten lässt.

Für ein Bild wird folgendes rechte-Maus-Menü mit zusätzlichen Befehlen angeboten:



In dieses Bild wechseln

Das markierte Bild wird als aktuelles verwendet.

Neues Bild EINFUG

Es wird ein neues Bild als Kopie des aktuellen, mit allen Layern, hinter der aktuellen Mausposition eingefügt.

Neues Bild mit aktuellem Layer

Es wird ein neues Bild als Kopie des aktuellen, allerdings nur mit dem aktuellen Layer, hinter der aktuellen Mausposition eingefügt.

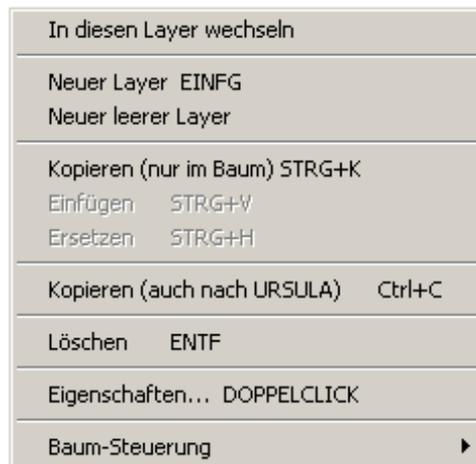
Neues leeres Bild

Es wird ein neues, leeres Bild als Kopie des aktuellen, allerdings nur mit einem "Dummy"-Layer, hinter der aktuellen Mausposition eingefügt. Dieser Befehl ist besonders für sehr große Systeme sinnvoll, um die Berechnungszeit des kopierten Bildes zu minimieren.

Grafik Layout... DOPPELCLICK

Es wird der Befehl **Grafik Layout** aufgerufen, mit dem sich der Rahmen, die Schriftgrößen und das Layout des Bildes einrichten lässt.

Für einen Layer wird folgendes rechte–Maus–Menü mit zusätzlichen Befehlen angeboten:



In diesen Layer wechseln

Der markierte Layer wird als aktueller verwendet.

Neuer Layer EINFG

Es wird ein neuer Layer als Kopie des aktuellen hinter der aktuellen Mausposition eingefügt.

Neuer leerer Layer

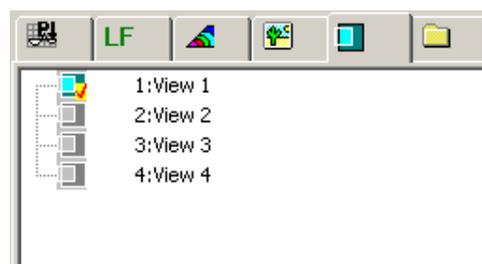
Es wird ein neuer, leerer "Dummy"-Layer als Kopie des aktuellen hinter der aktuellen Mausposition eingefügt. Dieser Befehl ist besonders für sehr große Systeme sinnvoll, um die Berechnungszeit des kopierten Layers zu minimieren.

Eigenschaften... DOPPELCLICK

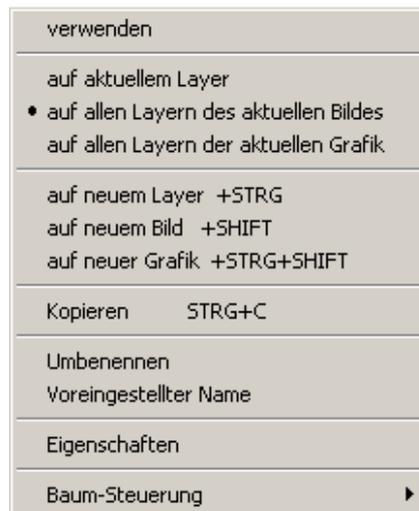
Es wird der Befehl **Ergebniseinstellungen** aufgerufen, mit dem sich die Eigenschaften, wie z.B. Art des Ergebnisses, Lastfallnummer, Darstellungsart, Schriftgröße, Farben usw. des Layers einrichten lassen.

2.13.7 Nummerierte Auswahl

Eine Auswahl kann alle Eingaben zur Selektion und Ansicht von Strukturelementen zusammenfassen, so dass ein Wechsel innerhalb der Eingabe (um z.B. verschiedene Teile der Struktur unterscheiden zu können) leichter und übersichtlicher vollzogen werden kann. Der Baum enthält alle bisher definierten bzw. aus einer Eingabedatei eingelesene Auswahlmöglichkeiten.



Das rechte-Maus-Menü enthält folgende Befehle:



verwenden

Wendet die aktuell ausgewählte Auswahl auf den aktuell eingestellten Layer, allen Layern des aktuellen Bildes oder der aktuellen Grafik an, je nachdem, ob **auf aktuellem Layer**, **Bild** oder **Grafik** mit einem • markiert ist. Die dortigen, bisherigen Auswahlinformationen werden hierdurch ersetzt (überschrieben). Die geänderte Auswahl wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für den Befehl **Ersetzen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf aktuellem Layer

Wendet die aktuell ausgewählte Auswahl auf den aktuellen Layer im aktuellen Bild an. Die bisherige Auswahl wird hierdurch ersetzt (überschrieben).

Gleichzeitig wird die Einstellung für **verwenden** umgesetzt. Die geänderte Auswahl wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf allen Layern des aktuellen Bildes

Wendet die aktuell ausgewählte Auswahl auf alle Layer des aktuellen Bildes an. Die bisherige Auswahl wird hierdurch ersetzt (überschrieben).

Gleichzeitig wird die Einstellung für **verwenden** umgesetzt. Die geänderte Auswahl wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf aktuellen Layern der aktuellen Grafik

Wendet die aktuell ausgewählte Auswahl auf alle Layer der aktuellen Grafik an. Die bisherige Auswahl wird hierdurch ersetzt (überschrieben).

Gleichzeitig wird die Einstellung für **verwenden** umgesetzt. Die geänderte Auswahl wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf neuem Layer +STRG

Wendet die aktuell ausgewählte Auswahl auf einen neuen, zusätzlichen Layer im aktuellen Bild an.

Die geänderte Nummer wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf neuem Bild +SHIFT

Wendet die aktuell ausgewählte Auswahl auf ein neues, zusätzliches Bild mit dieser Auswahl als Layer an. Falls schon alle Bilder der aktuellen Grafik belegt sind, wird eine neue Seite mit diesem Bild eingefügt.

Die geänderte Auswahl wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

auf neuer Grafik +STRG+SHIFT

Wendet die aktuell ausgewählte Auswahl auf eine neue, zusätzliche Grafik mit einem neuen Bild und dieser Auswahl als Layer an.

Die geänderte Auswahl wird zusätzlich gespeichert und steht anschließend für die Befehle **Ersetzen** und **Einfügen** im Layerbaum zur Verfügung.

Kopieren STRG+C

Die aktuelle Auswahl wird nicht geändert. Die markierten Auswahlmöglichkeiten werden nur zwischen gespeichert. Anschließend können sie im Layerbaum mit **Einfügen** neue Layer erzeugen oder mit **Ersetzen** vorhandene Layer ändern.

Umbenennen

Hiermit ist es möglich, die Auswahlbezeichnung, die auch in die Legende des Bildes geschrieben wird, anzupassen.

Voreingestellter Name

Die Auswahlbezeichnung wird auf den von WinGRAF erzeugten voreingestellten Text zurückgesetzt.

Eigenschaften

In einem eigenen Fenster werden alle Auswahlmöglichkeiten mit ihren Eigenschaften als editierbare Tabelle gezeigt. Auswahlmöglichkeiten können hier angepasst, kopiert oder auch gelöscht werden.

Baum-Steuerung

Siehe allgemeine Befehle

2.13.8 Datenbank

WinGRAF kann mehrere Datenbanken gleichzeitig verwalten, um z.B. grafische Vergleiche von Variantenberechnungen zu ermöglichen. Jedem Layer kann eine eigene Datenbank zugewiesen werden. Der Datenbankbaum dient zum schnelleren Austausch und besseren Übersicht der schon einmal geöffneten Datenbanken.

Die Datenbank des aktuellen Layers wird mit einem geöffneten Ordnersymbol  gekennzeichnet. Alle weiteren gültigen Datenbanken haben ein geschlossenes Ordnersymbol . Bei ungültige Datenbanken, wo das Öffnen oder Aktualisieren fehlgeschlagen ist, ändert sich

die Farbe des Ordnersymbols .

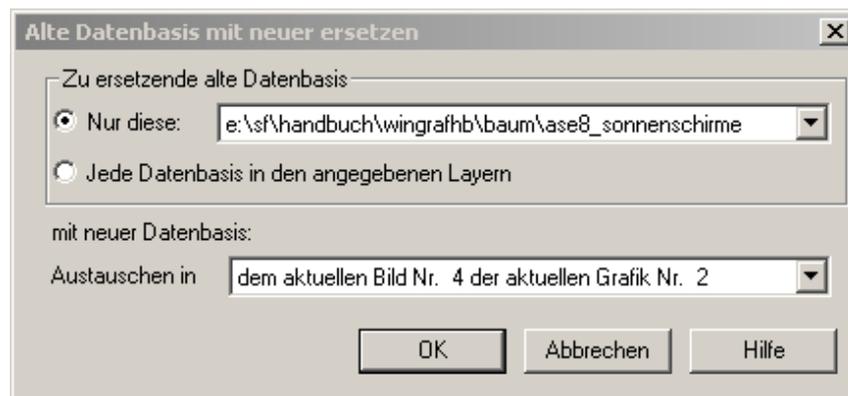


Mit dem rechten-Maus-Menü werden folgende Befehle angeboten:



Diese Datenbank verwenden DOPPELCLICK

Es wird der Befehl **Datenbasis ersetzen** aufgerufen. Mit diesem Befehl ist es möglich, die gewählte Datenbank in einem oder mehreren vorhandenen Layern zu setzen, alle anderen Einstellungen bleiben gleich.



Baum-Steuerung

Siehe allgemeine Befehle

2.14 Wie erhält man schnell Bilder?

In diesem Kapitel wird erläutert, wie der Anwender ohne großen Zeitaufwand Bilder mit Voreinstellungen oder nur geringfügigen Änderungen erzeugen kann.

Zuerst erfolgt der Programmstart wie im Unterkapitel: Start der WINDOWS–Version beschrieben.

Um jetzt schnell Strukturbilder, Lastbilder, Schnittgrößendarstellungen und Bemessungsergebnisse zu erhalten, ist es ausreichend, mit dem Ergebnisbaum zu arbeiten.

Mit der Auswahl eines Ergebnisses aus dem Ergebnisbaum kann die aktuelle Grafik geändert werden. Die Ergebnisse sind in 5 Gruppen eingeteilt.

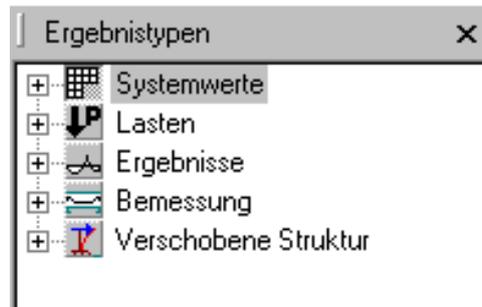


Abbildung 2.24: Ergebnisbaum mit den 5 Darstellungsgruppen

- Die **Systemwert**-Gruppe enthält die Struktur, die wichtigsten Angaben zu den verwendeten Materialien und Querschnitten sowie Nummerierungen, z.B. Element-, Knoten- und Gruppennummern. (Programme AQUA, SOFiMSHA, SOFiMSHC, SOFIPLUS)

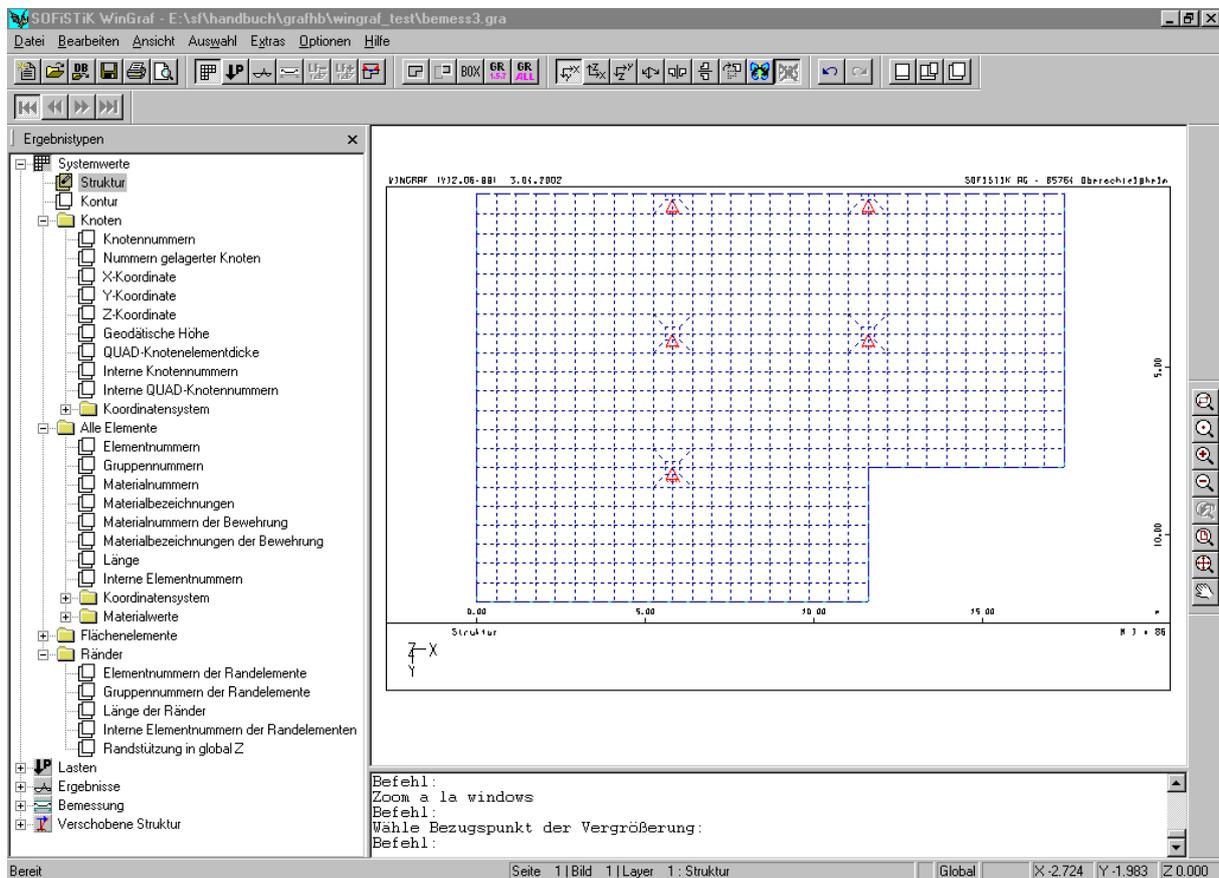


Abbildung 2.25: Struktur einer punktgestützten Platte

- Die **Last**-Gruppe zeigt die auf den Elementen aufgetragenen Lasten (Programme SOFI-LOAD, ASE, STAR2, TALPA).

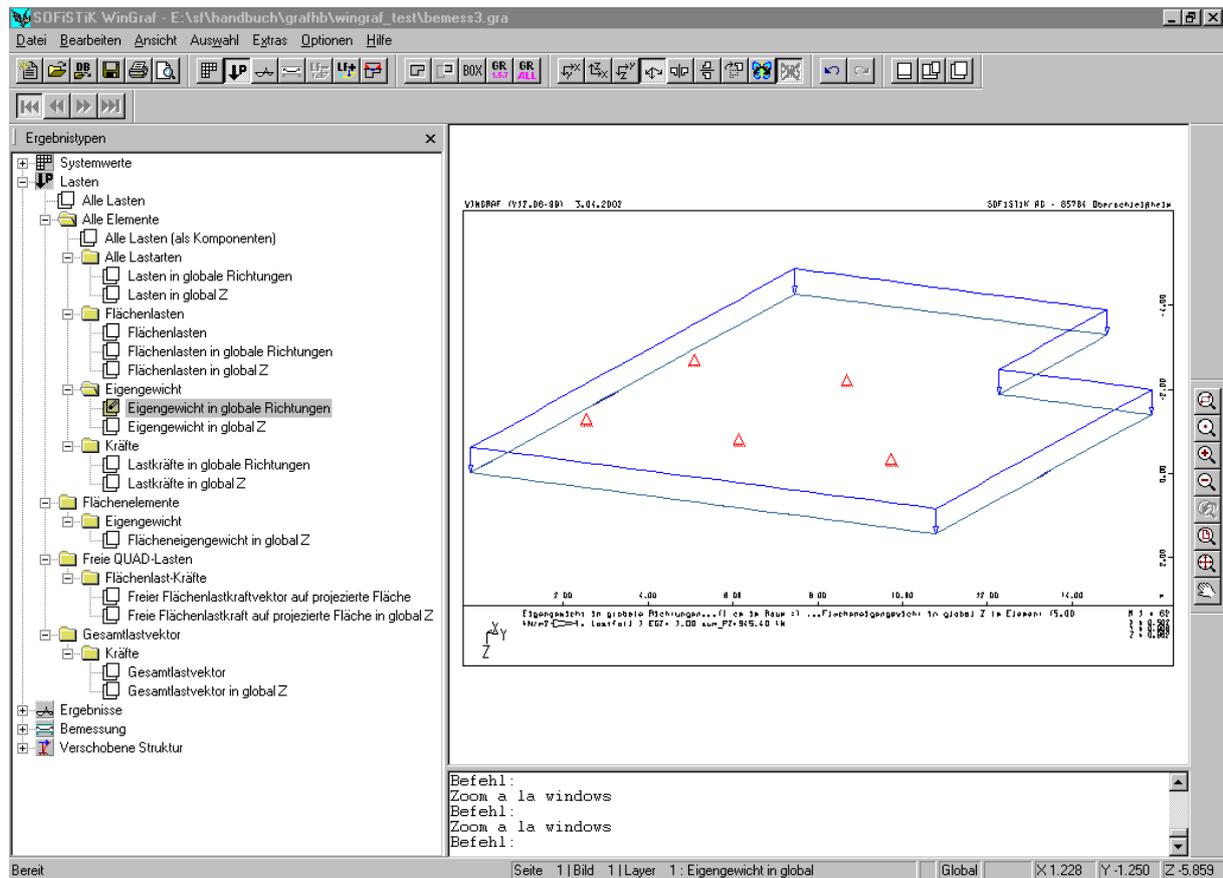


Abbildung 2.26: Platte mit Eigengewicht in globale Richtungen – Lastfall 1

- Die **Ergebnis**-Gruppe bietet die aus den Lasten entstandenen Schnittkräfte und Spannungen in den einzelnen Lastfällen sowie deren Überlagerungen an (Programme ASE, STAR2, TALPA, MAXIMA, HYDRA).

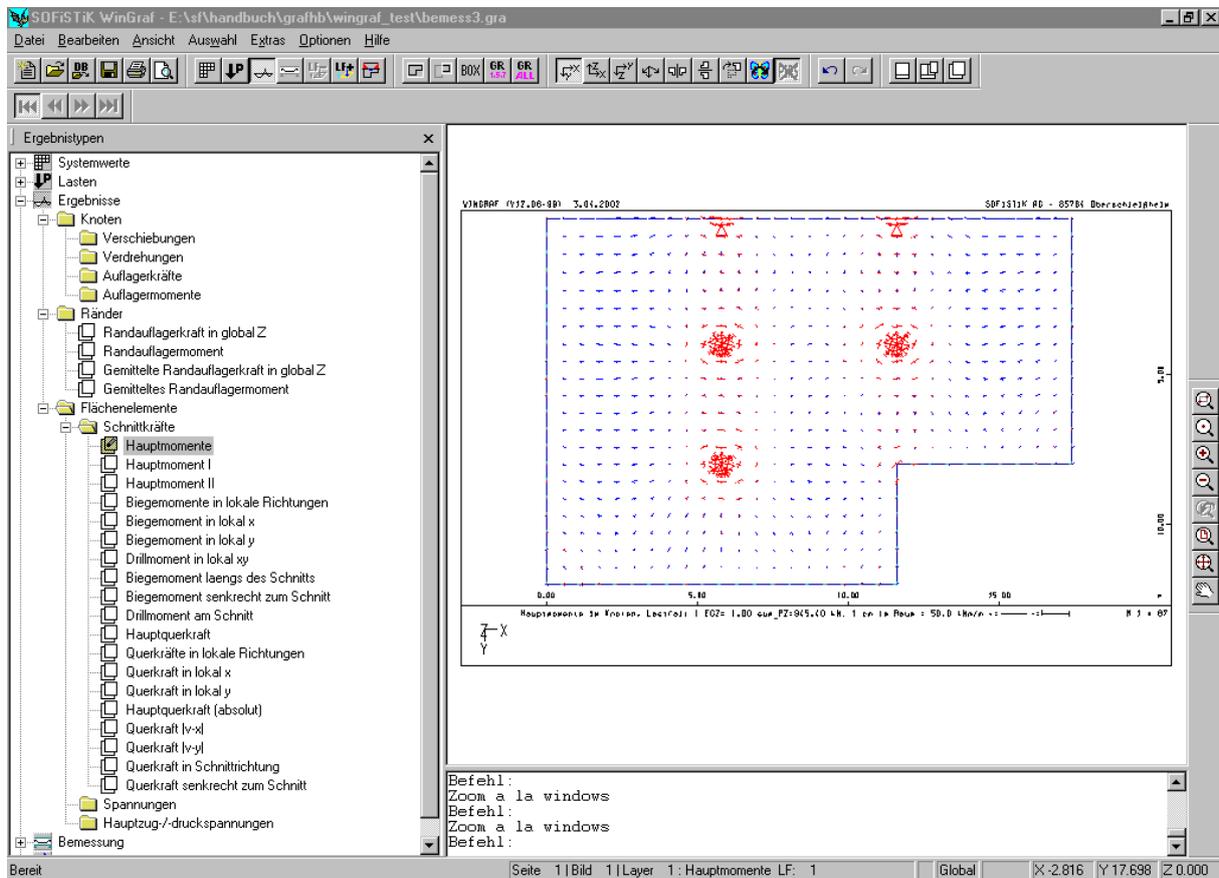


Abbildung 2.27: Hauptmomente einer Platte infolge Eigengewicht – Lastfall 1

- In der **Bemessung**-Gruppe können die Bewehrungen, die Durchstanznachweise und die Bemessungsspannungen sowie deren Kombinationen in den einzelnen Bemessungsfällen ausgewählt werden (Programme BEMESS, AQB, STB).

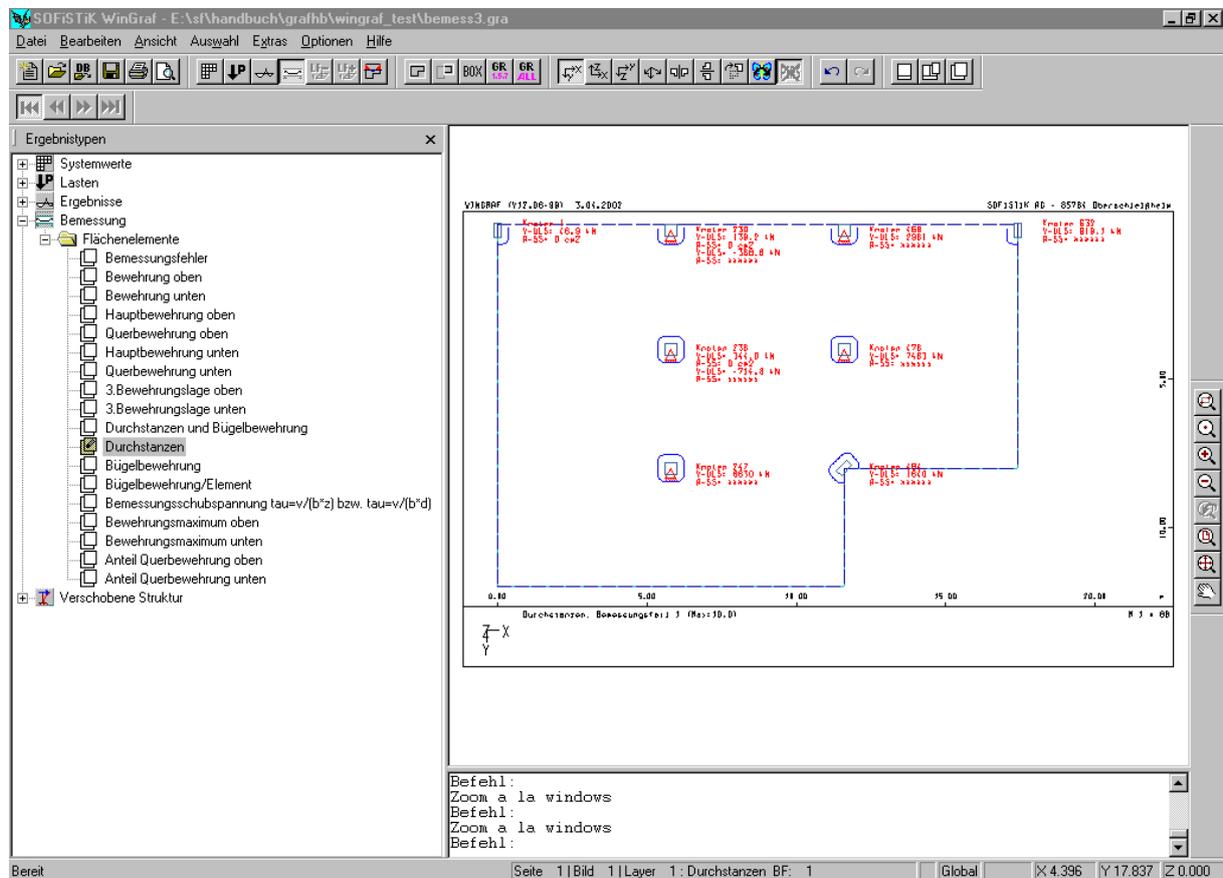


Abbildung 2.28: Durchstanznachweise und –bemessung einer Platte – Bemessungsfall 1

- Mit **Verschobene Struktur** kann eine spezielle Darstellung der Verformung und der Flächenelementschnittkräfte erzeugt werden.

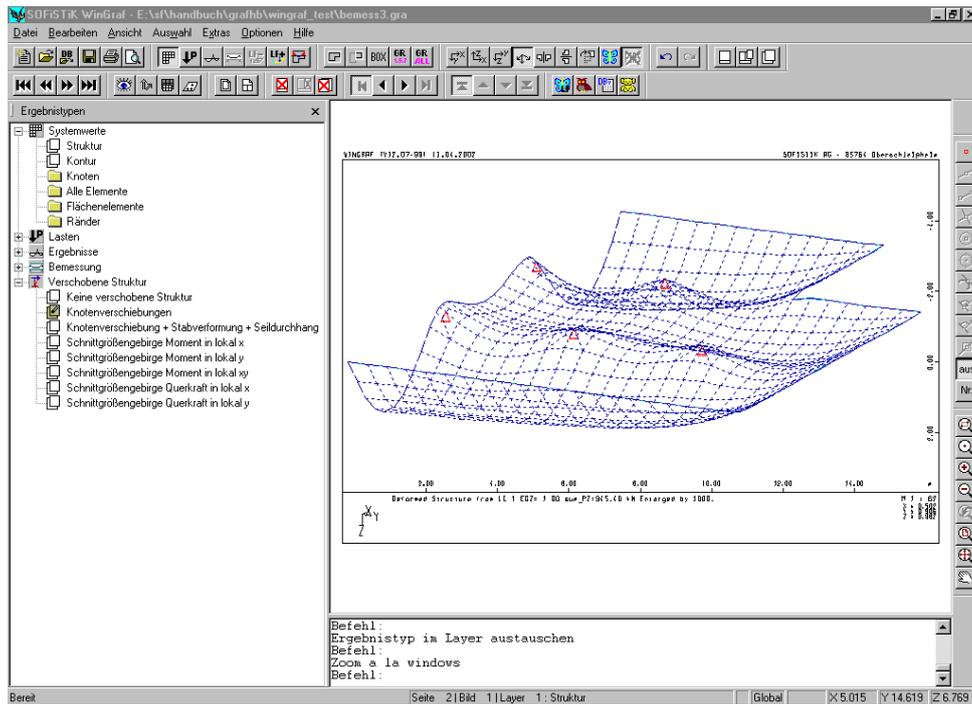
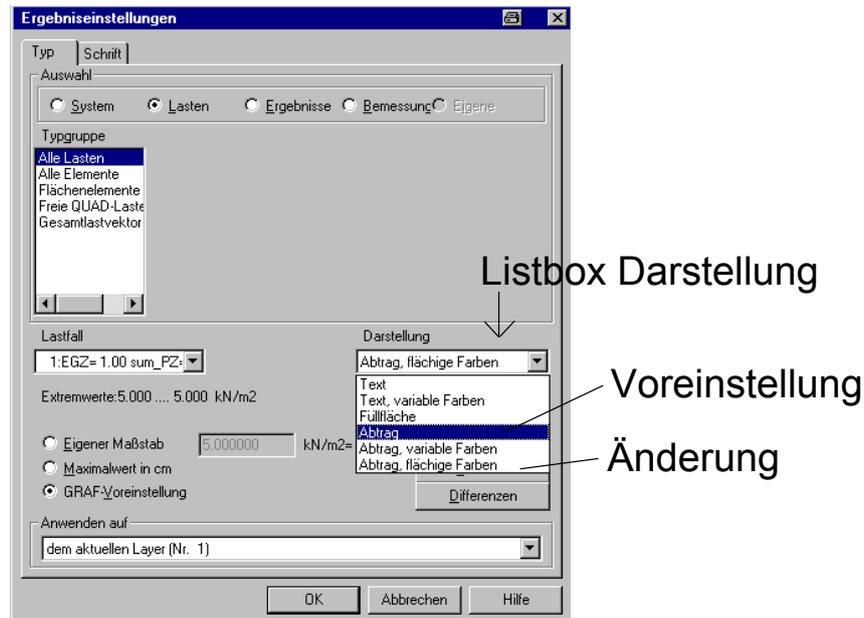


Abbildung 2.29: Knotenverschiebungen einer Platte – Lastfall 1

Anpassungen (z.B. den Unit des Abtrags oder die Schriftgröße) lassen sich in einer eigenen Edit-Box treffen. Diese wird durch Doppelklick auf das Ergebnis oder über das Kontext-Menü (Rechte-Maus-Taste) oder über die Befehle **Systemwerte...**, **Lasten...**, **Ergebnisse...**, **Bemessung...** im Menü **Auswahl** geöffnet.

Beispiel für Anpassung

Für das oben gezeigte Lastbild: "Platte mit Eigengewicht in globale Richtungen – Lastfall 1" soll die Darstellungsart geändert werden. Über Anklicken des Toolbar-Knopfes Lasten  wird die Edit-Box geöffnet:



In der Listbox *Darstellung* wird dann die Voreinstellung *Abtrag* in *Abtrag, flächige Farben* geändert. Die Lastdarstellung erscheint dann gefärbt:

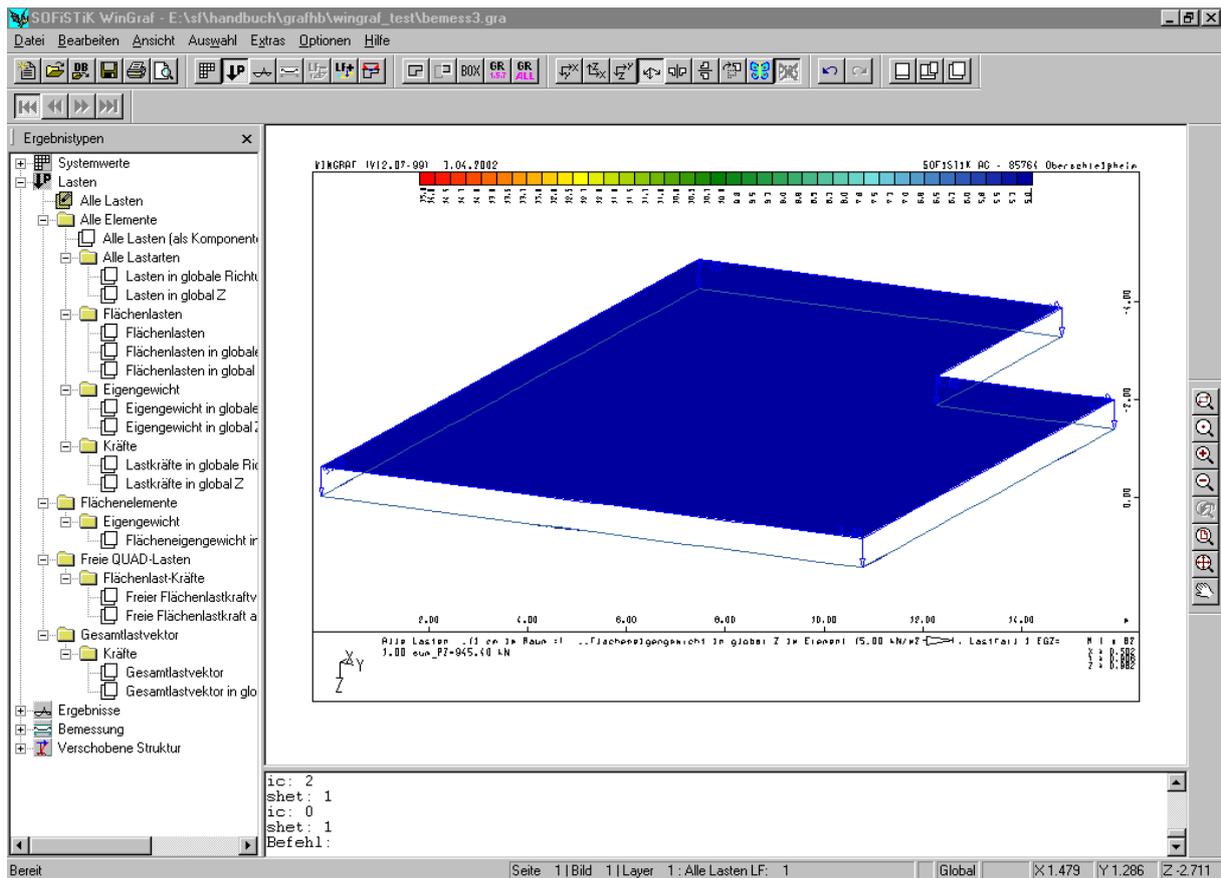


Abbildung 2.30: Platte mit Eigengewicht in globale Richtungen – Lastfall 1 mit farbigem Abtrag

Gefällt das Bild, wird mittels des Befehls **Neue Grafik** im Menü **Bearbeiten** oder mit dem Toolbar–Knopf **Neue Grafik**  auf die nächste Grafik gewechselt und so das alte Bild gesichert.

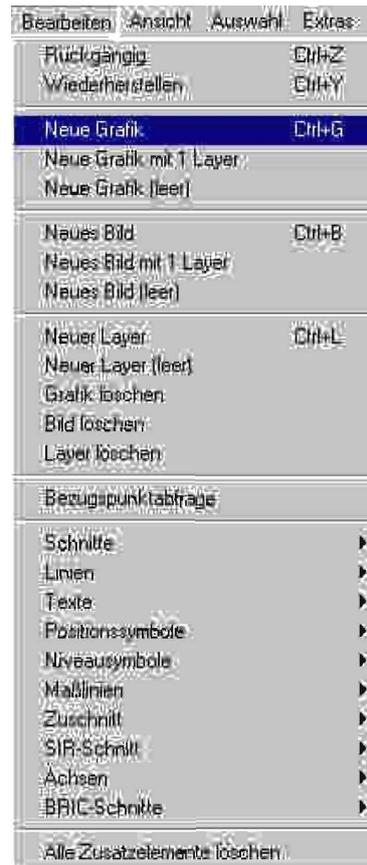


Abbildung 2.31: Menü Bearbeiten

Alle so erzeugten Bilder können auf einen angeschlossenen Drucker mit Hilfe des Befehls **Drucken** im Menü **Datei** oder mit dem Toolbar-Knopf *Drucken*  ausgegeben werden.



Abbildung 2.32: Menü Datei

Durch Aufrufen des Befehls **Drucken** erscheint eine Edit-Box in der Angaben zum Drucker, Druckumfang, Farbpalette und Kopien erfolgen können.

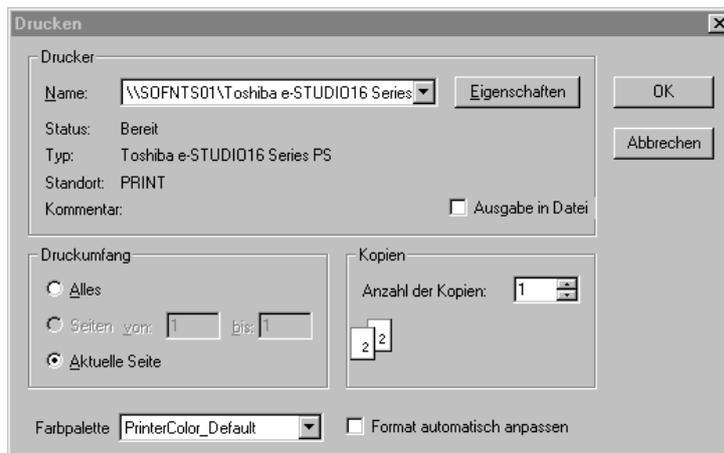


Abbildung 2.33: Edit-Box Drucken

3 Ein- und Ausgabebeschreibung

3.1 Eingabesprache

Die Eingabe erfolgt im freien Format in der CADINP Eingabesprache (Vgl. allgemeines Handbuch SOFiSTiK: "Basisfunktionalitäten").

3.2 Eingabesätze

WinGRAF verarbeitet nur einen einzigen Eingabeblock, der mit ENDE abgeschlossen wird. Innerhalb dieses Blockes wird die Eingabe der Reihe nach durchgearbeitet. Dabei muß zwischen Attributen und Zeichnungsanforderungen unterschieden werden. Die meisten Eingabesätze sind Attributsätze, deren Werte sofort aktualisiert werden, deren Auswirkungen jedoch erst bei der nächsten Zeichnung sichtbar werden. Wird bei den Zeichnungsanforderungen bei TYP das Literal DSGN angegeben, werden auch hier nur die Attribute gesetzt. Es gibt derzeit folgende Zeichnungsanforderungen:

- STRU** Darstellung der Strukturelemente, von Systemwerten, Eingabewerten, Nummerierungen und Bezeichnungen, deformierte Struktur für Verformungen, Eigenformen oder Spannungsgebirgen
- LAST** Darstellung von Lasten als Vektoren (Einzellasten), als Zustandslinien (Linienlasten) oder flächenhaft (Quadlasten)
- KNOT** Darstellung von Ergebnissen in Knoten (z.B. Verformungen, Auflager- oder Randkräfte) in Form von Vektoren oder als Darstellung mit Zahlen.
- QUAD** Darstellung einer Zustandsgröße (z.B. Moment), eines Vektors (z.B. Querkraft oder Strömung) oder von Tensoren (z.B. Hauptspannungen oder Bewehrungen) an Flächentragwerken, Sonderfunktionen zur Darstellung mit Zahlen oder Füllmustern
- STAB** Darstellung einer Zustandslinie an Stabwerken (z.B. Biegemoment) mit Beschriftung mit Zahlenwerten.
- HOEH** Darstellung von Iso-Linien (Höhenschichtlinien) an QUAD-Elementen.
- SCHN** Darstellung von Ergebnissen an Schnitten durch das Tragwerk
- BRIC** Darstellung von Ergebnissen an Volumenelementen

Bei **LAST**, **KNOT**, **QUAD**, **STAB**, **HOEH**, **SCHN** und **BRIC** wird die Darstellung der Struktur als Umriss wiederholt. Nur diese Sätze, die immer die Angabe eines in der Datenbasis vorhandenen Lastfalls bedürfen, und der Satz **STRU** erzeugen Zeichnungen. Die übrigen Eingabesätze sind Attributsätze.

Jeder dieser Befehle erzeugt normalerweise eine eigene Zeichnung mit den zuvor definierten Attributen. Wird der Satz **UND** dazwischen eingegeben, so wird die nächste Information in die letzte Zeichnung dazu gezeichnet. Die **UND**-Option wird anschließend wieder gelöscht. Die Ausgabe von verformter und unverformter Struktur in einem Bild kann also erreicht werden durch:

STRU ; UND ; VERS ; STRU

Attribute haben über alle Zeichnungen Gültigkeit bis sie neu definiert werden. Die Sätze **MOVE**,

DRAW, **TEXT** etc. gelten als gemeinsames Attribut einer Zeichnung.

Die Reihenfolge der Sätze ist frei, jedoch wirken Attribute immer nur auf die folgenden Zeichnungen.

Das Programm WinGRAF verwendet die Eingabesprache CADINP. Die Beschreibung ist im allgemeinen Handbuch SOFiSTiK: "Basisfunktionalitäten" zu finden.

Im SOFiSTiK–Environment bestehend aus SET–Befehlen des Betriebssystems und Einträgen in der Datei SOFiSTiK.DEF können einige Eingabesätze als Standardwerte definiert werden. Innerhalb der Datei SOFiSTiK.DEF müssen diese Eingaben im Kapitel "[SOFiSTiK]" erfolgen. Der Name des Environmentparameters ist jeweils acht Buchstaben lang und beginnt mit GRAF gefolgt von dem Satznamen. Der Wert ist dann eine komplette CADINP–Eingabezeile. Abgefragt werden derzeit:

```
GRAFKOPF
GRAFSTEU
GRAFSIZE
GRAFSCHR
GRAFFARB
GRAFFILL
```

Die Eingabesprache dieser Variablen wird normalerweise aus der Sprache des Betriebssystems abgeleitet. Falls eine andere Sprache verwendet werden soll, kann dieses mit GRAFKOPF eingestellt werden:

```
GRAFKOPF=KOPF      $ Eingabesprache deutsch
GRAFKOPF=HEAD      $ Eingabesprache englisch
```

Zu setzen ist also z.B. für die Voreinstellung der Papiergröße:

```
GRAFSIZE=SIZE 0 LP RAND NEIN
```

Mit GRAFSTEU kann gesteuert werden, mit welchen Voreinstellungen jeder WING–Lauf gestartet wird. Um zu erreichen, dass hier nicht die WINGRAF.DEF–Einstellungen verwendet werden, ist zu setzen:

```
GRAFSTEU=STEU VOR VARI
```

Für erweiterte Vorgaben können auch Variable mit den Namen "GRAFDnnn" gesetzt werden, wobei für "nnn" die Zeichen "0"..."9" und "A"..."Z" in fortlaufender Reihenfolge stehen müssen, d.h. 1.Variable ist immer "GRAFD000", dann können folgen: "GRAFD001" ... "GRAFD009", "GRAFD00A" ... "GRAFD00Z", "GRAFD010" "GRAFDZZZ". Der Wert ist ein beliebiger Eingabesatz im CADINP–Format zu WinGRAF (z.B. SEIT , GRUP,...).

Die Einheit der auszugebenden Ergebnisse ist zum Teil im Programm festgelegt, einige Einheiten können aber auch durch das Setzen in der Datei SOFiSTiK.DIM (siehe allgemeines Handbuch SOFiSTiK: "Basisfunktionalitäten") benutzerspezifisch angepasst werden.

Folgende Satznamen sind definiert:

Satzname	Kennworte
STEU	OPT WERT

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Satzname	Kennworte						
DB	NR	INIT	BEZ				
SIZE	DINA	M	W	H	RAND	FORM	HLEG
	BLEG	MASS	TEIL	TLEG			
SIZ2	UMBR	DRUO	DRUR	DRUL	LEGB	FREI	FAKH
	DRUU	SKOP	ASB				
UND	POSI	POSL	POSR	POSU	POSO	M	MSCA
SCHR	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
	H8	HS	MS	FAKB	PRUE	MINH	MINB
	H10	FAKT	APRU	ND	PRUX	PRUY	PMIN
	PMAX	PMOD	PTOL	MAXX	MMOD	MAXN	MINN
	MAXR	MAXF	MPRP				
SCH2	FLEG	MIN1	MIN2	MIN3	ABSO	RICH	RAND
	HINX	HINY	HMIN	HMAX	OFFS	FSHX	FSHY
	SMIN	SMAX	VTYP	VWER	VX	VY	VZ
	MARK	MHOH	MFAK	VORT	PROP	MAX1	MAX2
	MAX3						
SCH3	BFDA	FDAB	HFDD	BFDD	HSTG	BSTG	HAUF
	BAUF	HFDK	BFDK	HFDM	HFDT	HKPA	HKPK
	HSIR	BSIR	HFRP	BFRP	HFRM	BFRM	HKPR
	BKPR						
RAST	TYP	SIZH	SIZQ	DH	DQ	RICH	VMH
	VMQ	VM3	TOLW	TOLZ	LINE	GRUP	MPKT
LEGO	TYP	X	Y	SIZW	SIZH	MAXW	MAXH
	SCHR	FAKB	RAND	FARB	FARH	FARR	UR
	ND	PAR1	PAR2	PAR3	PAR4	PAR5	PAR6
	PAR7	PAR8					
PALE	NR	FARB	FILL	WERT	HOEH	BEZ	
FARB	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14
	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21
	F22	F23	F24	F25	F26	F27	F28
	F29	F30	F31	F32	F33	F34	F35
	F36						
FAR2	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14
	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Satzname	Kennworte						
FARH	F22	F23	F24	F25	F26	F27	F28
	F29	F30	F31	F32	F33	F34	
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14
	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21
FILL	TYP	VON	BIS	DELT	ANZ	MODE	RAND
	ZWIS	FARB	INDX	ROT	GRUE	BLAU	DMOD
	LICH	LIPX	LIPY	LIPZ	DUNK	HELL	
AUSW	NR	GRUP	BOX	SICH	PERS	BEOB	VERS
GRUP	SEL	ALTE	BEZ				
	NR	OPTI	ETYP	GDIV	BIS	DELT	DOMA
BOX	LF						
	XMIN	YMIN	ZMIN	XMAX	YMAX	ZMAX	TYP
SEL	VXCM	VYCM	KREF	OPER	BGRP		
	ETYP	TYP	VAL1	VAL2	VAL3	TOL	REF
BEOB	MODE	OPER	SGRP	BEZ			
	TYP	X	Y	Z	ACHS	DREH	
PERS	A	BX	BY	BZ	BLIC		
SICH	HIDD	DMAX	DMIN	DREL			
VERS	TYP	FAK	LF	T	EXPO		
MOVE	BEZ						
DRAW	NR	F	DX	H			
TEXT	BEZ						
POST	NR	NX	NY	NZ	XMIN	XMAX	YMIN
	YMAX	ZMIN	ZMAX	QNR	LRIC		
NIVE	ZUSC	GRP	AUSW	LF			
SPUR							
ACHS							
DSIR							
ZUSF							
LF	NR	T	BEME	MAT	FAK1	FAK2	FAK3
	DIF1	DIF2	DIF3	RICH	NMAT	REF	ENR
DSGN	X	ART	BEZ				
	TYP	DTYP	LANG	LMAX	LMIN	ABST	ABSX
PFEI	ABSY	ABSZ	LFRB	EXZE	TABS	ADD	
	TYP	ART	ART2	ART3	LANG	BREI	DOPP

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Satzname	Kennworte						
LIST	QUER	DART	DAR2	DAR3	DVER	DBRE	DABS
	FART	ABSQ	ABSL	FVER			
	KOPF	DATE	DB	SYST	LFS	AUSW	ELEM
	FAKT	DIFF	MINW	BER	SUMM	SKOP	ZKOP
	ZUST	ZUSW	OHNE	ABST	RANL	RANR	RANO
	RANU						
STRU	NUME	NUMK	OFFE	OFFK	MARK	MFIX	FAKS
	OPTI	FILL	WINK	DARS	BRID	UNIT	SCHR
LAST	BKON	WKON	VON	BIS	DELT	ANSC	WGLA
	TYP	UNIT	SCHR	RICH	NIVE	ND	FAKS
KNOT	EINZ	LIN	FLA	FILL	ASCH	TREN	LEGX
	LEGY	DARS	ETYP	GTYP	EIGE	LOST	
	TYP	UNIT	UNI2	SCHR	UMIN	UMAX	UMI2
STAB	UMA2	OFFS	DTYP	ND	SUMR	STAT	FILL
	DARS	DOFF	RESU	REST			
	TYP	UNIT	SCHR	STYP	DTYP	UNI2	MNR
QUAD	STAT	MIN	MIN2	OFFS	ND	FILL	DARS
	STAL	OFFZ	ARND	LRND	PERF		
	TYP	UNIT	SCHR	MIN	MINQ	STYP	ND
HOEH	FILL	PRUE	ABST	DWIN	LEGX	LEGY	DARS
	MITT	RESU	OFFZ	ASCH	TZUS	REST	DUSS
	TYP	VON	BIS	DELT	SCHR	STYP	DSCH
SCHN	ASCH	ND	FILL	MITT	EXTR		
	TYP	UNIT	SCHR	UMIN	UMAX	STYP	ND
BRIC	DTYP	FILL	STAT	RSCH	MITT		
	TYP	UNIT	SCHR	MIN	STYP	ND	FILL
INTE	DARS	MITT	RESU	REST			
	SET	PAR1	PAR2	PAR3	PAR4	PAR5	PAR6
	PAR7	PAR8	PAR9	PA10	PA11	PA12	PA13
	PA14	PA15	PA16	PA17	PA18	PA19	PA20
	PA21	PA22	PA23	PA24	PA25	PA26	PA27

Die Sätze KOPF, ENDE und SEIT sind im allgemeinen Handbuch SOFiSTiK: "Basisfunktionalitäten" beschrieben.

Es folgt die Beschreibung der einzelnen Sätze.

3.3 STEU – Allgemeine Steuerungsparameter

Siehe auch: [STRU](#)

STEU

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
OPT	Ein Literal aus folgender Liste: NRKP Zeilennummer, in der die nächste KOPF–Zeile eingefügt wird GSTR Voreinstellung der Struktur VOR Stufe der Voreinstellungen, auf die diese Eingabe aufbaut LEER Anlegen von Leerseiten MESS Messbarkeit ACHS Darstellung der Achslinien SCHN Schnitte durch Flächenelemente WARN Ausschalten einzelner Warnungen	LIT/–	0 STAN WDEF NEIN 3D STAN JA -
WERT	Wert der Option	*	!
W2	2.Wert der Option	*	-

Die Optionen haben im einzelnen folgende Eingabemöglichkeiten:

NRKP Hier kann eine Zeilennummer angegeben werden, um vorhergehende KOPF–Zeilen nicht zu löschen. Wenn z.B. der ZTVK–Kopf nicht geändert werden soll (i.a. die ersten 4 KOPFzeilen), kann man mit STEU NRKP 5 auf die 5.KOPF–Zeile aufsetzen.

GSTR Jedem Ergebnistyp wird die Art der mit ihm zu zeichnenden (Grund–) Struktur zugeordnet. Bei Nummerierungen (z.B. [STRU](#) NUME ENR) ist dies meist die volle Struktur, sonst die Kontur. Diese Grundstruktur wird dann aktiv, wenn es sich um den 1. Layer eines Bildes handelt. Alle folgenden Layer bekommen keine Struktur mehr, um unnötigen Zeitaufwand zu vermeiden. Mit einer Eingabe zu GSTR kann die Voreinstellung des Ergebnistyps beeinflusst werden:

STAN die Voreinstellung des Ergebnistyps verwenden

NEIN standardmäßig keine Grundstruktur zeichnen

KONT immer die Kontur voreinstellen

VOLL immer die volle Struktur anfordern

MESH immer Strukturpunkte- und linien verwenden

AX immer Strukturachsen verwenden

Normalerweise wird die Struktur zuerst gezeichnet. Für manche Darstellungen (z.B. Füll- oder Höhenfläche) kann es aber sinnvoll sein, die Struktur zuletzt zu zeichnen. Dieses kann mit den Literalen **STAE**, **KONE**, **VOLE**, **MESH** oder **AXE**

erreicht werden.

Unabhängig hiervon kann jedem, auch einem folgenden Layer, eine Struktur mit **STRU** DSGN KONT, VOLL, MESH oder ACHS zugeordnet werden. Mit **STRU** DSGN NEIN wird das Zeichnen der Struktur unterdrückt.

- VOR** Die Eingabe setzt am Anfang einen bestimmten Stufe der Initialisierung jeden Wertes voraus. Mit der Eingabe zu **STEU VOR** kann dieser Stufe vorgegeben werden. Für eine normale Batch-Eingabe ist das Aufsetzen auf die WinGRAF-Vorgaben sinnvoll. Beim interaktiven Arbeiten kann für makroartige Eingaben aber auch die aktuelle Stufe beibehalten werden. Am Anfang des Batch-Laufs wird die gesamte Eingabe nach **STEU VOR** durchsucht. Der zuerst gefundene Eintrag wird gesetzt. Während der eigentlichen Abarbeitung der Eingabe wird **STEU VOR** dann nicht mehr ausgewertet. Folgende Vorgaben sind vorgesehen:
- WING** die WinGRAF-Voreinstellungen setzen
 - VARI** zusätzlich zu **WING** die definierten Variablen (**GRAFSIZE**, **GRAFFARB** usw.), soweit vorhanden, verwenden
 - WDEF** zusätzlich zu **VARI** die Datei **WINGRAF.DEF**, soweit vorhanden, auswerten
 - AKTU** die gerade aktuellen Werte nicht ändern (nur beim interaktiven Arbeiten sinnvoll)
- LEER** Die Eingabe wird auf die Gültigkeit der Ergebnisse und Elementauswahl überprüft.
- AUS** Ungültige Seiten/Bilder/Layer werden nicht angelegt. Es erfolgen keine diesbezüglichen Warnungen.
 - NEIN** Ungültige Seiten/Bilder/Layer werden nicht angelegt, gültige Werte müssen ungleich 0.0 sein (Voreinstellung bei Batch-Abarbeitung im Programm WPS).
 - NULL** Ungültige Seiten/Bilder/Layer werden nicht angelegt, gültige Werte können auch gleich 0.0 sein.
 - JA** Auch wenn keine Ergebnisse vorhanden sind, werden die Seiten/Bilder/Layer angelegt (Voreinstellung bei beim interaktiven Einlesen im WinGRAF).
- MESS** Messbarkeit der Abträge, jedoch kann temporär durch das Programm eine andere Darstellung gewählt werden
- 2D** zweidimensionale Darstellung, Abträge werden in die Bildebene normiert
 - 3D** dreidimensionale Darstellung, Abträge werden nicht in die Bildebene geklappt, bleiben also räumlich, es sei denn sie liegen genau auf der Grundlinie
 - AUS** dreidimensionale Darstellung, Abträge werden auch dann nicht in die Bildebene geklappt, wenn sie genau auf der Grundlinie liegen
- ACHS** Darstellung der Achslinien
- STAN** die Achslinien werden nur bei Strukturdarstellungen durchgezogen und ansonsten nur angedeutet
 - AKTU** die aktuelle Einstellung aus der Achseneingabe im Satz *DRAW DTYP ACHS HINT* wird verwendet

- HINT** die Achslinien werden immer nur angedeutet
- VOLL** die Achslinien werden immer durchgezogen
- SCHN** Verwendung von Schnitten durch Flächenelemente, die in der Datenbank (z.B. vom Programm SOFiPLUS) gespeichert wurden
- LOES** die Schnitte werden aus der Datenbank gelöscht. Die Einstellung wird anschließend auf NEIN umgeschaltet.
- NEIN** diese Schnitte nicht verwenden (aber nicht löschen)
- YES** diese Schnitte, zusätzlich zu den mit *MOVE* und *DRAW* definierten, verwenden
- SETZ** diese Schnitte durch die aktuellen, mit *MOVE* und *DRAW* definierten ersetzen. Die Einstellung wird anschließend auf JA umgeschaltet. Die aktuellen Schnitte werden entfernt, damit sie nicht doppelt berechnet werden müssen.
- SPEI** die aktuellen, mit *MOVE* und *DRAW* definierten Schnitte an die bereits vorhandenen anhängen. Die Einstellung wird anschließend auf JA umgeschaltet. Die aktuellen Schnitte werden entfernt, damit sie nicht doppelt berechnet werden müssen.
- WARN** Einzelne Warnungen lassen sich über ihre Nummer ausschalten. Bei WERT wird die Nummer der Warnung vorgegeben. Bei W2 kann vorgegeben werden, wie oft die Warnung kommen darf.

3.4 DB – Datenbankwechsel

Siehe auch: [SIZ2](#)

DB

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
NR	Referenznummer der Datenbank 0 die beim Starten der Eingabe aktuelle Datenbank verwenden	–	1
INIT	Initialisierung der Eingabe	LIT	NEIN
BEZ	Pfad und Name der Datenbank	LIT	*

Bei Angabe von DB wird die aktuelle Datenbank geschlossen und die neu angegebene geöffnet. Wurde die Datenbank mit BEZ schon einmal definiert, genügt es, beim wiederholten Aufruf nur die Referenznummer dieser Datenbank anzugeben.

Statt eines Datenbanknamen kann auch '**SECT:nr**' eingegeben werden.

WING sucht dann in der ersten Datenbank im Querschnitt '**nr**' nach einem Verweis auf eine FEM-Querschnittsdatenbank und öffnet diese.

Normalerweise werden aktuelle Einstellungen, wie z.B. BEOB, GRUP oder BOX, werden hierdurch nicht verändert, damit ein Datenbankvergleich ähnlicher Systeme unmittelbar möglich ist (INIT NEIN). Mit **INIT JA** kann aber auch eine Neuinitialisierung der Eingabe, z.B. für die FEM-Querschnitte, erzwungen werden.

3.5 SIZE – Maßstab und Blattgröße

Siehe auch: [SIZ2](#), [SCHR](#), [FARB](#), [LEGO](#), [UND](#)

SIZE

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
DINA	Größe des Zeichenbogens Positiver Wert Querformat Negativer Wert Hochformat	–/LIT	WIN
M	Voreinstellung des Bildmaßstabs 0 Formatfüllend - Ingenieurmäßiger Maßstab, Zeichnung möglichst blattfüllend * genau dieser Maßstab	–	-
W	Breite der Zeichnung	cm	-
H	Höhe der Zeichnung	cm	-
RAND	Zeichnen eines Randes AUS Es wird kein Rand gezeichnet. NEIN Zeichnet inneren Rand+Maßketten (für Plotter mit Einzelblatt und Laserdrucker) JA Um die Zeichnung wird ein Rand freigelassen (2.0 bzw. 0.5 cm) VOLL Zusätzlich wird ein Schnitttrand um das Zeichenblatt gezogen	LIT	VOLL
FORM	Form des Randes STAN Standardrahmen ZTVK ZTVK 88 URS REPORT BROWSER-Format	LIT	*
HLEG	Für die Legende reservierter Bereich unter der Zeichnung	cm	1.0
BLEG	Für eine eigene Legende reservierter Bereich rechts neben der Zeichnung	cm	0.0
MASS	Maßketten - = Bildkoordinaten YZ = Y und Z Koordinaten ZX = Z und X Koordinaten XY = X und Y Koordinaten	LIT	-
TEIL	Teilung des Blattformats höheXbreite Teilbilder spaltenweise anlegen höhe*breite Teilbilder zeilenweise anlegen	LIT	1*1
TLEG	Höhe der Teillegende	cm	1.5

Generell gibt es zwei Varianten zur Blattgröße.

- Der Benutzer gibt das Papierformat in Kurzform über DIN A oder explizit mit Breite W und Höhe H an. Das Programm kann jetzt den Maßstab, sofern er nicht eingegeben wurde, selber festlegen. Es wird die größtmögliche Darstellung unter Einhaltung eines ingenieurmäßigen Maßstabs (1:1, 1:2 und 1:5 etc.) gewählt. Eine explizite Vorgabe des Maßstabes M wird beachtet, sofern technisch möglich. Die Eingabe M 0 erzeugt eine größtmögliche Darstellung mit gebrochenem Maßstab.
- Der Benutzer gibt den Maßstab vor und erreicht durch die Angabe von W und/oder H zu Null, daß das Papierformat entsprechend groß gewählt wird. Wird nur ein Wert zu Null definiert, kann die Angabe des Maßstabs entfallen, da dieser über die andere Abmessung wie oben festgelegt wird.

Statt der DIN Größen (0..6) kann bei DIN A auch ein amerikanisches Format oder die Spezialformate der Hewlett–Packard Plotter angegeben werden. Ein vorgestelltes Minus–Zeichen beschreibt wieder die Hochformate:

URS,–URS	Voreingestelltes REPORT BROWSER–Format
WIN,–WIN	Format des aktuellen WinGraf–Druckers, d.h. der in der letzten interaktiven Sitzung mit "Druckereinrichtung" definierte Drucker. Ohne interaktive Eingabe wird hier der WINDOWS–Standarddrucker verwendet.
9,–9	Freies Format mit W und H.
A,–A	ANSI Paper A (11 x 8.5 inch)
B,–B	ANSI Paper B (17 x 11 inch)
C,–C	ANSI Paper C (22 x 17 inch)
D,–D	ANSI Paper D (34 x 22 inch)
HPA,–HPA	Hewlett Packard Paper A (259 x 199 mm)
HPB,–HPB	Hewlett Packard Paper B (416 x 259 mm)
HPC,–HPC	Hewlett Packard Paper C (529 x 378 mm)
HPD,–HPD	Hewlett Packard Paper D (809 x 528 mm)
HP4,–HP4	Hewlett Packard Papier 4 (276 x 193 mm)
HP3,–HP3	Hewlett Packard Papier 3 (404 x 276 mm)
HP2,–HP2	Hewlett Packard Papier 2 (564 x 366 mm)
HP1,–HP1	Hewlett Packard Papier 1 (787 x 564 mm)
MP,–MP	Matrix–Drucker mit 8 x 12 inch (200 x 287 mm)
LP,–LP	Laserdrucker mit A4 Papier (198.4 x 280 mm)
MPW	breiter Matrix–Drucker 14 x 12 inch Papier

Die Formate **URS** und **–URS** oder die Eingabe **FORM URS** fordern eine Zeichnung ohne äußeren Rahmen an. Dieser Rahmen wird später, beim Einlesen des Metafiles (PLB) im Programm REPORT BROWSER, hinzugefügt und kann dort angepasst werden.

Alle anderen Formate generieren einen Zeichenbogen mit einem äußeren und einem inneren Rand. Der äußere Rand dient zur Begrenzung des Papierbogens (Schnitttrand) und kann bei Einzelblattgeräten entfallen. Der innere Rand wird mit etwas Abstand (0.5 cm bzw. Heftrand) zum äußeren Rand festgelegt. Mit den Kennwörtern DRUU, DRUO, DRUL und DRUR in ei-

VERFASSER : Dr.-Ing. Casimir Katz, Beratender Ingenieur VBI *** 8042 Oberschleißheim PROGRAMM :	
BAUWERK : weitere Bauwerksbeschreibung	ASB NR. : DATUM :

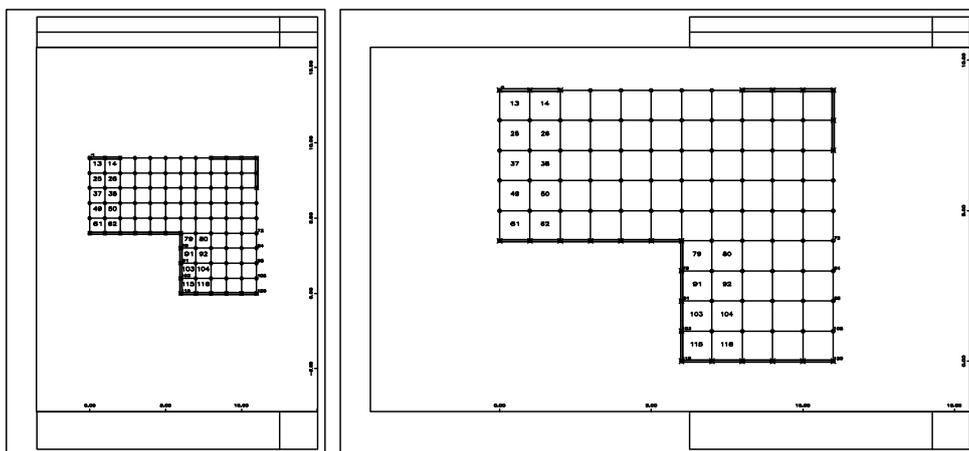
BAUTEIL : Bauteil Winkelplatte BLOCK : Blockbeschreibung VORGANG :	SEITE :	ARCHIV NR :
z		

Abbildung 3.2: Titelleisten ZTVK

Die Größe der Titelleisten kann mit HLEG definiert werden. In die Bauwerkszeile wird die erste im Programm SOFIMSHA definierte KOPF-Zeile eingetragen. Die erste WinGRAF-KOPF-Zeile dient der weiteren Bauwerksbeschreibung. Für die Bauteil-, Block- und Vorgangszeile werden dann die folgenden WinGRAF-KOPF-Zeilen verwendet. Sollen noch mehr KOPF-Zeilen eingefügt werden, ist darauf zu achten, daß in der Legende nur beschränkt Zeilen vorgesehen sind. Durch die Eingabe einer kleineren Schriftgröße **SCHR** H1 oder einer vergrößerten Legende HLEG können bei Bedarf mehr Zeilen ermöglicht werden.

Bei Formaten mit Höhen zwischen 27 und 30 cm liegt die Zeichnung zwischen den Leisten.

Bei größeren Formaten erscheinen die Leisten als Plankopf rechts neben der Zeichnung.


Abbildung 3.3: Aufteilung des Zeichenbogens ZTVK DIN A4 und A3

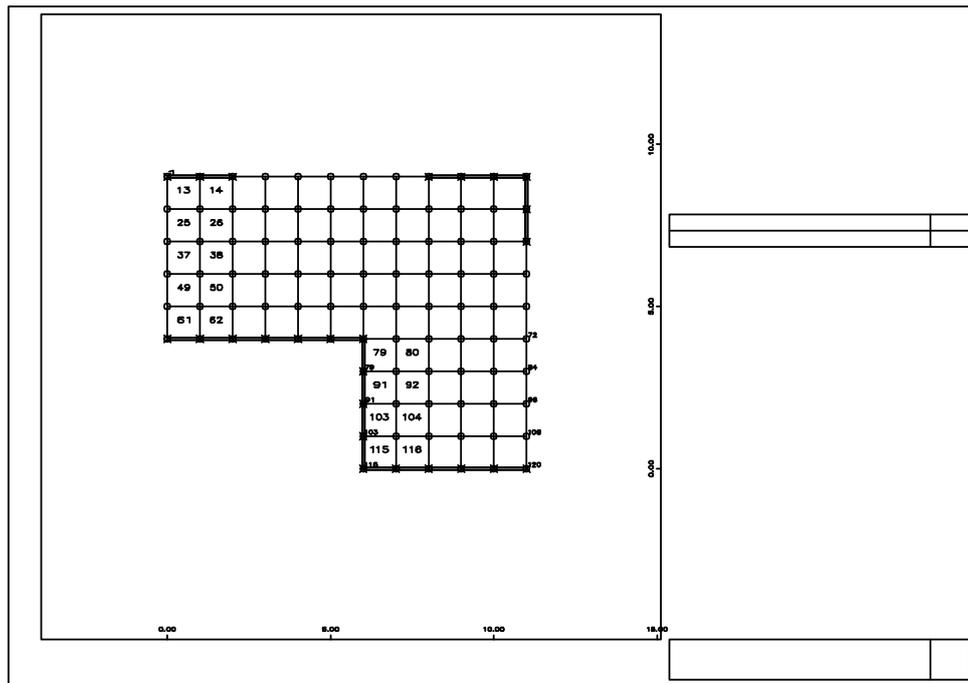


Abbildung 3.4: Aufteilung des Zeichenbogens ZTVK DIN A 2

Innerhalb des Blattes kann noch eine Unterteilung in mehrere Darstellungen derart erfolgen, daß sowohl Höhe als auch Breite unterteilt werden können. Die Steuerung erfolgt über ein Literal der Form:

Höhe x Breite

Höhe und Breite stehen dabei für jeweils eine Ziffer von 1 bis 9 oder einen Buchstaben von A bis G (entspricht 10 bis 16).

Die Bilder werden dann links beginnend der Reihe nach von oben nach unten in die Kästchen angelegt. Mit dem Satz **UND** kann man auch zu einer bestimmten Position springen sowie die Lage auf der Seite explizit vorgeben. Mit einer neuen Eingabe von **SIZE** oder **SIZ2** wird ein neues Blatt angelegt.

Jedes Teilbild erhält eine eigene Legende. Die Höhe wird mit **TLEG** festgelegt.

Außer den Überschriftszeilen werden in der Legende die Koordinatenachsen, der Maßstab mit eventuellen Verkürzungsfaktoren und die Bezeichnung der dargestellten Ergebnisse inklusive einem Musterstrich von 1 cm Länge angeordnet.

Innerhalb des inneren Randes werden unten und rechts Maßketten der Bildkoordinaten angeordnet. Der Ursprung des globalen Koordinatensystems befindet sich bei (0.00,0.00). Für die Dimension der Maßketten wird die Dimension der Geometrie verwendet.

Statt der Bildkoordinaten können auch zwei ausgewählte Koordinaten bemaßt werden. Dies ist zum Beispiel bei überhöhten Darstellungen sinnvoll. Dazu muß mit dem Satz **BEOB** ein Beobachterstandpunkt derart gewählt werden, daß die gewünschten Verkürzungsmaßstäbe erreicht werden. Mit Eingabe zu **MASS** kann dann die ursprüngliche Bemaßung beibehalten werden. WinGRAF entscheidet selber, welche der angewählten Achsen horizontal und welche vertikal anzuordnen ist. Die Achse mit dem größten Anteil in vertikaler Richtung wird als vertikale

Bemaßung gewählt, die zweite Achse folgt dann in horizontaler Richtung.

Hinweis:

Die dargestellte Struktur kann mit dem Satz **BEOB** auf dem Blatt gedreht werden.

3.6 SIZ2 – Weitere Eigenschaften der Seite

Siehe auch: [SIZE](#), [SCHR](#), [FARB](#), [LEGO](#), [UND](#), [DB](#)

SIZ2

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
UMBR	Zeilenumbruch in der Bildlegende NEIN Kein Zeilenumbruch JA Zeilenumbruch, wenn die Zeile zu lang wird WEG Zu lange Zeilen am nächsten Leerzeichen kürzen AB Zu lange Zeilen auch in der Mitte eines Wortes kürzen	LIT	JA
DRUO	Druckrand oben	cm	0.5
DRUR	Druckrand rechts	cm	0.5
DRUL	Druckrand links	cm	0.5
LEGB	Breite der Legende, wenn sie ins Bild geschoben wird	cm	*
FREI	Freizulassender Bereich um die Struktur	cm	*
FAKH	Abstand der Legendenzeilen als Faktor der Schrifthöhe SCHR H10	–	0.5
DRUU	Druckrand unten	cm	0.5
SKOP	Darstellung der Kopfzeilen NEIN Keine Kopfzeilen zeichnen JA Bauwerkszeile in den Seitenlegende bzw. bei unterschiedlichen Datenbanken zusammen mit dem vollständigen Pfad in die Bildlegende oder eine Literalkombination	LIT	JA
DATE	Datum in den Seitenrahmen schreiben JA Datum schreiben NEIN Datum unterdrücken	LIT	JA
TEIL	Für den REPORT BROWSER werden abgesetzt: STAN einzelne Bilder falls eine Liste auf dieser Seite enthalten ist BILD nur einzelne Bilder SEIT ganze Seiten	LIT	*
ASB	ASB-Nummer	LIT12	-

Das Kennwort SKOP steuert die Ausgabe der im Programm SOFIMSHA angegebenen Bau-

werkszeile. Wenn auf der Seite immer die selbe Datenbank verwendet wird, wird die Bauwerkszeile voreinstellungsmässig in die Seitenlegende geschrieben. Bei mehreren Datenbanken wird die Bauwerkskopfzeile zusammen mit dem vollständigen Pfad der Datenbankdatei in der Bildlegende platziert. Mit einer Literalkombination aus den folgenden Buchstaben (max. 4) kann das gesteuert werden, wobei "A" und "R" sich einander ausschliessen:

- | | |
|---|---|
| B | Die Bauwerkskopfzeile bzw. der Pfad werden immer in das Bild geschrieben (auch wenn nur eine Datenbank vorhanden ist). |
| Z | Bauwerkszeile und Pfad (wenn angefordert) werden in getrennten Zeilen untergebracht, sonst, wenn der Platz ausreichend ist, zusammen auf einer Zeile. |
| K | Nur die Bauwerkszeile schreiben. |
| A | Nur den vollständigen Pfad zur Datenbankdatei schreiben. |
| R | Nur den relativen Pfad, bezogen auf den Standort der Eingabedatei, schreiben. |
| N | Nur den Datenbanknamen allein schreiben.
Die Parameter "A", "R" und "N" schliessen einander aus. |

Mit dem Kennwort TEIL wird festgelegt, wie Teilbilder für den REPORT BROWSER verwaltet werden.

Mit der Eingabe SIZ2 TEIL BILD (Voreinstellung, wenn der REPORT BROWSER unterstützt wird) werden immer nur einzelne Bilder abgesetzt. REPORT BROWSER sorgt dann dafür, dass diese korrekt auf der Seite platziert werden. Dieses ist wichtig beim Mischen von Grafik und Text, der ja mehrere Seiten lang sein kann. Die Bilder haben dann immer eine (mit dem Satz SIZE TEIL) festgelegte feste Größe. Die Angaben zur Bildgröße im Satz UND werden ignoriert.

Mit der Eingabe SIZ2 TEIL SEIT (Voreinstellung, wenn der REPORT BROWSER nicht unterstützt wird) wird immer eine ganze Seite, eventuell mit Teilbildern, abgesetzt. Die Bilder können dann auch variierende Größen und Platzierungen haben. Listen sind aber auf die Länge eines Bildes beschränkt.

3.7 UND – Weitere Ergebnisse auf der gleichen Seite darstellen

Siehe auch: [STRU](#), [LAST](#), [KNOT](#), [STAB](#), [QUAD](#), [HOEH](#), [SCHN](#)

UND

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
POSI	Nummer in der aktuellen Bildliste	—	*
	Position des Bildes auf der Seite in Prozent der Grafikfläche:		
POSL	Linker Rand des Bildes	%	0
POSR	Rechter Rand des Bildes	%	100
POSU	Unterer Rand des Bildes	%	0
POSO	Oberer Rand des Bildes	%	100
M	Maßstab des Bildes (gilt für alle Layer im Bild)	—/LIT	STAN
	<i>wert</i> Es wird versucht diesen Maßstab einzurichten, falls das nicht gelingt, wird ein bildfüllender Maßstab gewählt		
	Wird <i>wert</i> mit dem Faktor 1E+10 multipliziert, wird keine Prüfung durchgeführt.		
	STAN Ingenieurmäßiger Maßstab, Zeichnung möglichst bildfüllend		
	0 Bildfüllend		
MSCA	Ermittlung des Maßstabes	LIT	VOLL
	NEIN Es wird der Systemausschnitt des 1.Layers verwendet		
	ABTR Auch die über den Systemausschnitt reichenden Abträge des 1.Layers werden berücksichtigt.		
	ALLE Es werden die Systemausschnitte aller Layer genutzt.		
	VOLL Es werden auch die Abträge aller Layer einbezogen.		

Wenn UND nicht angegeben wird, wird die nächste Zeichnung immer auf ein neues Blatt bzw. bei mehreren Bildern auf einer Seite in die nächste Bildposition gezeichnet.

Mit Angabe von UND wird die nächste Zeichnungsanforderung (Layer) auf das gleiche Blatt gezeichnet. Falls keine weiteren Eingaben zu UND erfolgen, wird dieser Layer dem zuletzt angesprochenen Bild zugeordnet. Der Maßstab bleibt dann unverändert.

Falls der Satz UND weitere Eingaben enthält, wird zu dem neuen Bild gewechselt bzw. ein noch nicht angelegtes Bild erstellt.

Die aktuelle Seite "erbt" von ihrer Vorgängerin die Liste der dort definierten Bilder, d.h. deren Positionierung auf der Seite. Mit POSI kann zu einem Bild dieser Liste gesprungen werden. Die Voreinstellung für POSI ist die aktuelle Position. Es sind max. 64 Bilder pro Seite vorgesehen.

Die Position des Bildes auf der Seite ist innerhalb der Grafikfläche mit den Eingaben zu POSL, POSR, POSU und POSO frei wählbar. Allerdings sollte das Bild nicht kleiner als 1x1 cm werden. Die Größe des Bildes wird mit der ersten Zeichnung festgelegt und ist dann nicht mehr änderbar.

Welcher Maßstab für das Bild errechnet wird, ist von der Größe der Strukturbox (d.h. dem Systemausschnitt) und der Breite der Ränder darum herum abhängig. Am schnellsten geht es, wenn nur jeweils der 1. Layer eines Bildes mit seiner Struktur berücksichtigt wird (MSCA NEIN). Um aber zu verhindern, dass Abträge aus dem Bild herausreichen, sollte MSCA VOLL gesetzt werden. Vor dem eigentlichen Zeichnen wird dann das gesamte Bild auf überstehende Abträge gescannt und anschliessend der Maßstab angepasst.

3.8 SCHR – Größe der Beschriftung

Siehe auch: [SCH2](#), [SCH3](#), [SIZE](#), [LEGO](#), [FARH](#)

SCHR

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
H1	Legende > 0 Fest vorgeben < 0 An Legendenbreite anpassen	cm	-0.25
H2	Texte im Standardrahmen oben	cm	0.25
H3	obsolete		
H4	obsolete		
H5	Maßketten	cm	0.2
H6	Ergebnisse	cm	0.16
H7	obsolete		
H8	FILL –Skale	cm	0.2
HS	Federsymbolgröße in der Seitenansicht	cm	0.3
MS	obsolete		
FAKB	Schriftbreite der Ergebnistexte als Schrifthöhenfaktor	–	0.7
PRUE	Zulässige Schriftüberschneidungen NEIN keine Prüfung JA 40 Prozent VOLL 25 Prozent EXTR 5 Prozent 0...100 Prozentzahl	LIT/%	EXTR
MINH	obsolete		
MINB	obsolete		
H10	Schrifthöhe Teillegende	cm	H1
FAKT	Schriftbreite der Teillegendentexte als Schrifthöhenfaktor	–	0.8
APRU	Art der Prüfung bei Textüberschneidungen FIRS Nachfolgende Werte ignorieren MINV Kleinere Werte verwenden MAXV Größere Werte verwenden AMIN Absolut kleinere Werte verwenden AMAX Absolut größere Werte verwenden MAXZ Am weitesten vorn liegende Werte verwenden	LIT	AMAX

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
ND	Anzahl der Nachkommastellen NMAX Ausgerichtet am Maximalwert NDIM Aus der SOFISTIK.DIM 99 Im E-Format 0...9 Anzahl	LIT/–	NMAX
PRUX	Freizulassender Rand beim Schriftprüfen	–	0.33
PRUY	um den Text als Faktor der Schriftgröße	–	0.33
PMIN	Mindestens freizulassender Rand beim Schriftprüfen	cm	0.0
PMAX	Maximal freizulassender Rand beim Schriftprüfen	cm	1.0
PMOD	Steuerungsparameter der Schriftprüfung ALLE Alle Effekte einschalten DIM Dimension nicht prüfen RIC Richtung nicht prüfen NEIN Alle Effekte ausschalten	LIT	ALLE
PTOL	Toleranz der Richtung für das Schriftprüfen (0...90)	grad	15
MAXX	Art der Maximalwertprüfung (Literale wie bei APRU), zusätzlich: STAN Wie Schriftprüfen (aktuelle Einstellung von APRU)	LIT	MAXV
MMOD	Steuerungsparameter der Maximalwertprüfung (Literale wie bei PMOD), zusätzlich: AUS Maximalwertprüfung ausschalten STAN Wie Schriftprüfen (aktuelle Einstellung von PMOD)	LIT	RIC
MAXN	Anzahl darzustellender Maximalwerte (bei MAXV, AMAX) bzw. Minimalwerte (bei MINV, AMIN) pro Richtung und Dimension = 0 Keine zeigen	–	1
MINN	Anzahl darzustellender Minimalwerte (bei MAXV, AMAX) bzw. Maximalwerte (bei MINV, AMIN) pro Richtung und Dimension > 0 Immer zeigen = 0 Keine zeigen < 0 Nur bei Vorzeichenwechsel zeigen (d.h. wie Anzeige in der Legende)	–	-1

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
MAXR	Andere Vordergrundfarbe für Maximalwerte (wie im Satz FARB beschrieben) +16000 gilt nur für den Rand +32000 *(Farbindex+1) abweichender Farbindex für negative Werte	–	17001
MAXF	Andere Hintergrundfarbe für Maximalwerte (wie im Satz FARB beschrieben, Index 15 ist lichtgrau in RGB-Farben)	–	-1
MPRP	Weitere Merkmale der Maximalwerte (zusammengesetztes Literal): R Umranden (wird bei MAXR eine Breite eingegeben, wird ein besonders breiter Rand gezeichnet) T zusätzlicher Text (z.B. "MAX=") N Maximalwerte der Nummern werden abgeschaltet L Maximalwerte der Lasten werden abgeschaltet	LIT	RLN

Wird eine Schriftgröße zu Null definiert, so unterbleibt die entsprechende Beschriftung. Dies gilt insbesondere auch für die Maßketten am inneren Rand und die **FILL**-Skale am linken Rand. Die Maßketten werden in der Einheit 1001 der SOFISTIK.DIM bemaßt. Der angegebene Maßstab sowie die Maßketten beziehen sich bei einer räumlichen Darstellung auf eine Gerade in der Bildebene senkrecht zur Blickrichtung.

Mit einer Eingabe zu PRUE bzw. APRU kann das gegenseitige Überschreiben von Beschriftungen weitgehend verhindert werden. Das Blatt wird hierzu in ein Raster (0.7 mm Abstand) eingeteilt. Jeder Schriftzug belegt eine Anzahl Rasterelemente, bei denen dann geprüft wird, ob sie schon einmal von einem vorhergehenden Schriftzug belegt worden sind. Der Eingabewert gibt an, wie viel Prozent eines Schriftzuges, d.h. wie viele Rasterelemente, von anderen überdeckt werden dürfen. Wenn die Bedingung nicht erfüllt wird, wird die Beschriftung entsprechend der Angabe zu APRU selektiert bzw. gelöscht. Naturgemäß beansprucht die Überprüfung um so mehr Zeit, je genauer sie durchgeführt wird. PRUE wirkt nicht auf die Zusatzelementebeschriftungen (**SPUR**, **TEXT**, **NIVE**, **POST**, **ACHS**).

3.9 SCH2 – Weitere Definitionen der Beschriftung

 Siehe auch: [SCHR](#), [SCH3](#), [SIZE](#), [LEGO](#), [FARH](#)

SCH2

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
FLEG	Schriftbreite Hauptlegende als Schrifthöhenfaktor von SCHR H1	–	0.8
MIN1	Beschriftungsmindestwert 1.Richtung	–	STAN
MIN2	Beschriftungsmindestwert 2.Richtung	–	STAN
MIN3	Beschriftungsmindestwert 3.Richtung STAN kein Mindestwert	–	STAN
ABSO	Absolutwerte ausgeben STAN Entsprechend Ergebnistyp JA Kein Vorzeichen drucken NEIN Vorzeichen immer drucken	LIT	STAN
RICH	Richtung der Ergebnisbeschriftung STAN Entsprechend Ergebnistyp QUER Senkrecht zu STAN 0°...180° Winkel gegen die Horizontale	°/LIT	STAN
RAND	Beschriftungstext umranden JA / NEIN	LIT	NEIN
HINX	Abstand der Umrandung als Faktor	–	0.33
HINY	der Schriftgröße	–	0.33
HMIN	Mindestabstand der Umrandung	cm	0.0
HMAX	Maximalabstand der Umrandung	cm	1.0
OFFS	Offset der Beschriftung STAN Entsprechend Ergebnistyp	–/LIT	STAN
FSHX	Abstand zum Einfügemarkepunkt als Faktor	–	0.15
FSHY	der Schriftgröße	–	0.15
SMIN	Mindestabstand zum Einfügemarkepunkt	cm	0.0
SMAX	Maximalabstand zum Einfügemarkepunkt	cm	1.0
VTYP	Art des Wertes VWER beim Verschieben des Einfügemarkepunktes	LIT	PROZ

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
VWER	Wert der Verschiebung des Einfügepunktes	*	20
VX	Richtung der Verschiebung des Einfügepunktes	–/LIT	-
VY		–	-
VZ		–	-
MARK	Markieren des Einfügepunktes (=Einwirkungspunkt) des Textes NEIN Nicht markieren JA Markieren nur bei QUAD– oder BRIC– Ergebnissen und der Textdarstellung (z.B. QUAD DARS DSCH) VOLL Markieren immer bei der Textdarstellung EXTR Immer markieren	LIT	JA
MHOH	Höhe des Markierungskreuzes > 0 in cm < 0 als Faktor der Schrifthöhe SCHR H6	–/cm	-1.0
MFAK	Länge des Markierungsunterstrichs als Faktor der Höhe des Markierungskreuzes MHOH	–	2.0
VORT	Führender Text (Last– bzw. Bemessungsfallnummer) bei Beschriftungen NEIN Kein führender Text JA Nur bei Flächenlasten VOLL Bei allen Lasten EXTR Bei allen Ergebnissen	LIT	NEIN
PROP	Fonteigenschaften STAN normaler Font oder eine Kombination der folgenden Buchstaben: B bold (fett) I italic (kursiv) U unterstrichen	LIT	STAN
MAX1	Beschriftungsmaximalwert 1.Richtung	LIT	STAN
MAX2	Beschriftungsmaximalwert 2.Richtung	LIT	STAN
MAX3	Beschriftungsmaximalwert 3.Richtung STAN kein Maximalwert	LIT	STAN

Die Einheit der Mindest– und Maximalwerte bezieht sich auf das gerade aktuell zu zeichnende Ergebnis. Folgende Kombinationen sind möglich:

MIN **STAN** und MAX **STAN** :

- keine Selektion, alle Werte sind gültig
- MIN minwert und MAX **STAN** :
Mindestwerte, Absolute Werte größer minwert sind gültig
- MIN **STAN** und MAX maxwert :
Maximalwerte, Absolute Werte kleiner maxwert sind gültig
- MIN minwert und MAX maxwert und minwert kleiner maxwert :
Wertebereich, alle Werte, die zwischen minwert und maxwert liegen, sind gültig
- MIN minwert und MAX maxwert und minwert größer maxwert :
Wertebereiche, Werte größer minwert oder Werte kleiner maxwert sind gültig

Wenn bei HINX, HINY, HMIN, HMAX, FSHX, FSHY, SMIN oder SMAX das Literal **STAN** angegeben wird, wird die jeweilige, hier angegebene Voreinstellung gesetzt.

Jede Ergebnisbeschriftung wird auf einer dazugehörenden Hintergrundfläche platziert. Diese Fläche kann umrandet oder der Hintergrund gelöscht werden. Die Größe dieser Fläche wird mit HINX, HINY, HMIN und HMAX gesteuert. X ist dabei die Schreibrichtung, Y die Hochzugsrichtung.

Die Ergebnisbeschriftung wird programmgesteuert platziert. Mit OFFS kann aber auch ein anderer Offset definiert werden, z.B. zentrisch an die entsprechende Stelle oder daneben. Es ergeben sich folgende Anordnungen:

```

+2 +3 +4
-1  0 +1
-4 -3 -2
    
```

Mit OFFS 0 werden die Texte zentrisch auf den Einfügepunkt, mit OFFS -4 links darunter, bezogen auf die Schreibrichtung, gezeichnet.

Mit FSHX, FSHY, SMIN und SMAX wird der Abstand der Beschriftungen vom Einfügepunkt festgelegt. X und Y sind wieder die lokalen Schreibrichtungen.

Normalerweise wird der Einfügepunkt relativ zu seiner ursprünglichen Lage etwas verschoben, damit sich die Beschriftungen in verschiedenen Richtungen (z.B. Haupt- und Querbewehrung einer Platte) am gleichen Knoten nicht überschreiben. Dabei ist die Richtung und der maximale Wert der Verschiebung (z.B. bei QUAD-Elementen die halbe Elementbreite) von WinGRAF schon ermittelt. Mit VTYP, VWER, VX, VY und VZ kann hier aber noch eingegriffen werden.

Folgende Eingaben zu VTYP sind möglich:

- NEIN** Der Einfügepunkt wird nicht verschoben. Die Eingabe zu VWER wird nicht ausgewertet.
- CM** VWER legt den Abstand in cm fest. Eingaben zu VX, VY und VZ werden ausgewertet.

Bei den folgenden Literalen wird VX, VY und VZ nicht ausgewertet. Es wird die voreingestellte Richtung verwendet:

- PROZ** VWER legt den Abstand in % der maximal zulässigen Verschiebung fest.

FAKT	VWER legt den Abstand als Faktor der Schrifthöhe fest.
MINF	wie FAKT, aber maximale Verschiebung berücksichtigen
MAXC	VWER legt den Abstand in cm fest.
MINC	wie MAXC, aber maximale Verschiebung berücksichtigen

VX, VY und VZ werden nur bei VTYP CM ausgewertet, ansonsten wird die vom Programm voreingestellte Richtung verwendet. Für VX sind folgende Literale vorgesehen:

X	Elementlokale x-Richtung
Y	Elementlokale y-Richtung
Z	Elementlokale z-Richtung
XX	Systemglobale X-Richtung
YY	Systemglobale Y-Richtung
ZZ	Systemglobale Z-Richtung
EG	Globale Eigengewichtsrichtung
URIC	Programmdefinierte Richtung, unterschiedlich je nach Ergebnistyp
BX	Horizontal
BY	Vertikal
PP	Bei linienartigen Elementen quer zur Linienrichtung nach rechts
PQ	Quer zu PP
EP	Bei linienartigen Elementen quer zur Linienrichtung nach oben
EQ	Quer zu EP
NM	Bei linienartigen Elementen PP, sonst BX

Mit einem vorangestelltem "–" vor dem Literal wird die Richtung umgedreht. Statt eines Literals bei VX kann die Richtung auch als globaler Vektor mit VX, VY und VZ vorgegeben werden.

3.10 SCH3 – Definitionen für Symbole

 Siehe auch: [SCHR](#), [SCH2](#), [SIZE](#), [LEGO](#), [FARB](#), [FARH](#)

SCH3

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
BFDA	Breite des allgemeinen Federsymbols als Faktor der Symbolhöhe SCHR HS	–	0.6
FDAB	Maximale Länge eines Abschnitts des Federsymbols in der Ansicht	cm	HS/3.0
HFDD	Symbolgröße einer Auflagerfeder	cm	HS
BFDD	Symbolbreite einer Auflagerfeder als Faktor der Symbolhöhe HFDD	–	0.6
HSTG	Symbolgröße eines Stabgelenks	cm	HS
BSTG	Symbolbreite eines Stabgelenks als Faktor der Symbolhöhe HSTG	–	1.0
HAUF	Größe der Auflagersymbole	cm	HS
BAUF	Breite der Auflagersymbole als Faktor der Symbolhöhe HAUF	–	1.0
HFDK	Symbolgröße einer Koppelfeder	cm	HS
BFDK	Symbolbreite einer Koppelfeder als Faktor der Symbolhöhe HFDK	–	0.6
HFDM	Symbolgröße einer Auflagerdrehfeder	cm	HS*1.5
HFDT	Symbolgröße einer Koppeldrehfeder	cm	HS*1.5
HKPA	Symbolgröße einer Auflagerkopplung	cm	HS
HKPK	Symbolgröße einer Knotenkopplung	cm	HS*0.1
HSIR	Symbolgröße eines externen Stabschnitts	cm	0.12
BSIR	Symbolbreite eines externen Stabschnitts als Faktor der Symbolhöhe HSIR	–	0.5
HFRP	Symbolgröße einer Randauflagerfeder	cm	HS*0.7
BFRP	Symbolbreite einer Randauflagerfeder als Faktor der Symbolhöhe HFRP	–	0.6
HFRM	Symbolgröße einer Randmomentenfeder	cm	HS
BFRM	Symbolbreite einer Randmomentenfeder als Faktor der Symbolhöhe HFRM	–	0.6
HKPR	Symbolgröße einer Kopplungsrichtung (Richtung zum 2. Knoten)	cm	HS
BKPR	Symbolbreite einer Kopplungsrichtung als Faktor der Symbolhöhe HKPR	–	0.5
HFDR	Symbolgröße einer Koppelfederrichtung (Richtung zum 2. Knoten)	cm	HS*1.7

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
BFDR	Symbolbreite einer Koppelfederrichtung als Faktor der Symbolhöhe HFDR	–	0.5
HDSL	Symbolgröße eines Bemessungselementeschnittes	<i>cm</i>	0.1
BDSL	Symbolbreite eines Bemessungselementeschnittes als Faktor der Symbolhöhe HDSL	–	1.5

Weitere Erläuterungen zu diesen Symbolen sind im Satz [FAR2](#) enthalten.

Die angegebenen Voreinstellungen dienen der erstmaligen Initialisierung. Ein Wert behält solange seine Gültigkeit, bis er wieder explizit eingegeben wird.

3.11 RAST – Definitionen des Rastermaßes und Versatz

 Siehe auch: [SCHR](#)

RAST

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
TYP	Alle in einer Rasterzelle gefundenen Ergebnisse werden entsprechend dieser Vorgabe ausgewertet: NEIN Raster ist ausgeschaltet MINW Kleinster Wert MAXW Größter Wert AMAX Absolut größter Wert AMIN Absolut kleinster Wert	LIT	NEIN
SIZH	Größe einer Rasterzelle in der Raster-	m	-7.0
SIZQ	haupt- (=RICH) und -querrichtung : < 0 Als Faktor der Schriftgröße (SCHR H6) > 0 in m	m	SIZH
DH	Anfangsverschiebung des Rasterursprungs	m	-
DQ	zum Systemnullpunkt in der Rasterhaupt- und -querrichtung - Bei ebenen Systemen (z.B. Platten) wird das Raster mittig ausgerichtet, sonst =0 wert in m	m	-
RICH	Rasterhauptrichtung STAN in die Wirkungsrichtung des 1.Ergebnisses X in die lokale x-Richtung der Elemente AKTU Die vorhergehende BEOB - Eingabe definiert den Normalenvektor der Rasterebene	LIT	STAN
VMH	Versatzmaß für QUAD -Bewehrungen: Hauptrichtung (1.Lage)	m	0
VMQ	Querrichtung (2.Lage)	m	0
VM3	3.Bewehrungslage	m	0
TOLW	Zusammengehörige Elemente einer Rasterebene nach folgenden Kriterien: Winkeltoleranz der Elementnormalenrichtungen in Altgrad	°	15

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
TOLZ	Maximaler Abstand von der Rasterebene < 0 in % der Systemgröße > 0 in m	%/m	-5.0
LINE	Farbe des Rahmens um die Rasterfläche Farbschlüssel wie Satz FARB	—	-9003
GRUP	Ein zusätzliches Kriterium für zusammengehörige Elemente einer Rasterebene ist die gleiche Gruppenzugehörigkeit der Elemente NEIN die Gruppe wird nicht berücksichtigt JA Gruppe wird berücksichtigt	LIT	JA
MPKT	Zusätzliches Prüfen des Rastermittelpunktes VOLL Außenliegende Raster löschen maßgebende Werte weitergeben JA Außenliegende Raster löschen maßgebende Werte können verloren gehen NEIN Nichts prüfen, außenliegende Raster bleiben erhalten	LIT	VOLL

Wenn das Raster über RAST TYP eingeschaltet wird, werden alle Ergebnisse an QUAD- und BRIC-Elementen in den Darstellungsarten Schrift und Vektor (Satz **QUAD DARS DSCH** und **DVEK**) in diesem Raster dargestellt. Fallen mehrere Ergebnisse in eine Rasterzelle, entscheidet die Eingabe zu RAST TYPE darüber, welcher Wert letztendlich ausgegeben wird. Das Schriftprüfen (Satz **SCHR PRUE**) wird hierdurch nicht ausgeschaltet.

Sobald ein Element von einem Raster geschnitten wird, wird dieses Rasterelement angelegt. Dabei kann es vorkommen, dass Rasterelemente weitgehend außerhalb der Struktur zu liegen kommen (nur wenig angeschnitten sind). Mit MPKT kann gesteuert werden, ob diese Rasterelemente tatsächlich verwendet werden, in dem geprüft wird, ob auch die Mitte des Rasterelements innerhalb der Umhüllenden eines QUAD- bzw. BRIC-Elements zu liegen kommt.

3.12 LEGO – Objekte der Legende

 Siehe auch: [SIZE](#), [SIZ2](#)

LEGO

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
TYP	Typ des Legendenobjektes ALLE Gemeinsame Eigenschaften FSKL Füllmusterlegende FSKL BLEG Bildlegende MASS Bildvermaßung M Bildmaßstab KOOR Koordinatenkreuz VERZ Verzerrungsfaktoren SEIT Seitennummerierung	LIT	!
X	Einfügepunkt in der Bildfläche von links EIN Objekt einschalten AUS Objekt ausschalten STAN Objekte auf ihre Voreinstellungen setzen > 0 Einfügepunkt im Bild in cm < 0 Einfügepunkt im Bild in % der Bildfläche	LIT cm %	*
Y	Einfügepunkt in der Bildfläche von oben > 0 Einfügepunkt im Bild in cm < 0 Einfügepunkt im Bild in % der Bildfläche	 cm %	*
SIZW	Breite des Objektes in % der Bildfläche	%	*
SIZH	Höhe des Objektes in % der Bildfläche	%	*
MAXW	Maximale Breite des Objektes	cm	*
MAXH	Maximale Höhe des Objektes	cm	*
SCHR	Schrifthöhe	cm	*
FAKB	Schriftbreite als Faktor der Schrifthöhe	—	*
RAND	Breite des freizulassenden Randes um das Objekt	cm	*
FARB	Textfarbe	—	1001
FARH	Farbe der Hintergrundfläche	—	-101
FARR	Farbe des Randes	—	*

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
UR	Schriftausrichtung und Lage des Einfügepunktes am Objekt, wenn es in das Bild verschoben wird: LINK Einfügepunkt links oben, Text linksbündig MITT Einfügepunkt mittig, Text linksbündig RECH Einfügepunkt rechts unten, Text rechtsbündig	LIT	*
ND	Anzahl der Nachkommastellen (wie bei Satz SCHR)	–/LIT	*
PAR1	Weitere Parameter abhängig vom TYP	–/LIT	*
...	des Legendenobjektes		
PAR8			

Die Objekte der Legende können frei im Bild platziert werden. Je nach TYP des Objektes gibt es unterschiedliche Vorgaben, so dass sie sich gegenseitig nicht überschreiben sollten. Wird bei X das Literal EIN angegeben, wird ein ausgeschaltetes Objekt mit seinen gespeicherten Eigenschaften wieder eingeblendet. Mit AUS kann es ausgeschaltet werden. Ansonsten werden X bzw. Y und UR nur ausgewertet, wenn das Objekt in das Bild hinein verschoben wird.

Für die Füllmusterskala (TYP FSKL) gelten folgende Voreinstellungen:

X	1.0 % der Bildfläche (linker Rand)
Y	5.0 % der Bildfläche (oberer Rand)
SIZW	8.0 % der Bildfläche
SIZH	90 % der Bildfläche
MAXW	1.5 cm
MAXH	20.0 cm
SCHR	0.18 cm
FAKB	0.7
RAND	0.1 cm
FARR	1001 (nur bei Verschiebung ins Bild)
UR	LINK (nur bei Verschiebung ins Bild)
ND	NMAX (entsprechend des Maximalwertes, siehe ND im Satz SCHR)
PAR1	Einfügen der Füllskale:
STAN	je nach Ausdehnung des Systems an der linken oder oberen Bildseite (Voreinstellung)
LINK	an der linken Bildseite, Text von unten lesbar
RECH	an der rechten Bildseite, Text von unten lesbar
UNTE	an der unteren Bildseite, Text von rechts lesbar
OBEN	an der oberen Bildseite, Text von rechts lesbar
BILD	in das Bild verschoben; wenn SIZW grösser als SIZH ist, ist der Text von rechts lesbar
PAR2	Übereinanderschreiben der Füllskale:
UEBE	Füllskalen überschreiben sich

	NEBE	Füllskalen werden, wenn möglich, nebeneinander angeordnet (Voreinstellung)
PAR3		Abstand des Textes von der Skale
	< 0	als Faktor der Schrifthöhe (Voreinstellung -0.5)
	> 0	in cm
PAR4		Abstand der Texte untereinander, Zeilenfaktor
	< 0	als Faktor der Schrifthöhe (Voreinstellung -0.1)
	> 0	in cm
PAR5		Einfügemarke der Beschriftung (Voreinstellung STAN)
	STAN	Voreinstellung (Zahlen: AUSS, Texte: INNE)
	INNE	innen, skalenseitig
	MITT	mittig
	AUSS	außen, gegenüber der Skale
PAR6		Mindestbreite der Farben (Voreinstellung 0.14) in cm
PAR7		Maximalbreite der Farben (Voreinstellung 0.5) in cm
PAR8		Schriftwinkel (Voreinstellung 0.0) in grad

Für die Bildlegende (TYP BLEG) gelten folgende Voreinstellungen:

X	0.2 cm (linker Rand)
Y	0.2 cm (oberer Rand)
SIZW	100 % der Bildfläche
SIZH	nicht verwendet (abhängig von der Zeilenanzahl)
MAXW	18 cm
MAXH	nicht verwendet
SCHR	SCHR H1
FAKB	0.8
RAND	0.1 cm
FARR	1001 (nur bei Verschiebung ins Bild)
UR	LINK (nur bei Verschiebung ins Bild)
ND	NMAX (entsprechend des Maximalwertes, siehe ND im Satz SCHR)
PAR1	Schreiben der Ergebniszeile:
	JA immer schreiben (Voreinstellung)
	NEIN nie schreiben
PAR2	Schreiben der Auswahlzeile:
	JA immer schreiben (Voreinstellung)
	NEIN nie schreiben
PAR3	Schreiben der Zeile für eine verschobene Struktur:
	JA immer schreiben (Voreinstellung)
	NEIN nie schreiben
PAR4	Abstand der Texte voneinander, Zeilenfaktor als Faktor der Schrifthöhe (Voreinstellung 0.5)
PAR5	Größe von Symbolen (z.B. Vektorenköpfe) in der Legende:
	< 0 als Faktor der Schrifthöhe (aber minimal 0.2 cm, maximal 1.5 cm) (Voreinstellung -5.)
	= 0 Keine Symbole einfügen.
	> 0 in cm

Für die Bildvermessung am Bildrand (TYP MASS) gelten folgende Voreinstellungen:

X	nicht verwendet (immer am unteren und rechten Bildrand)
Y	nicht verwendet
SIZW	nicht verwendet (immer 100 % der Bildfläche)
SIZH	nicht verwendet (immer 100 % der Bildfläche)
MAXW	nicht verwendet
MAXH	nicht verwendet
SCHR	0.85 · SCHR H1
FAKB	0.7
RAND	nicht verwendet
FARR	nicht verwendet
UR	nicht verwendet
ND	2
PAR1	Einheit der Massketten entsprechend der Datei SOFISTIK.DIM
PAR2	Maximale Anzahl Werte pro Kette (Voreinstellung: 10)

Für den Maßstab in der Legende (TYP M) gelten folgende Voreinstellungen:

X	in der Legende rechts, im Bild links neben dem Koordinatensystem
Y	in der Legende oben, im Bild auf Höhe des Koordinatensystems
SIZW	entsprechend der Länge des Textes
SIZH	entsprechend der Höhe des Textes
MAXW	gleich SIZW
MAXH	gleich SIZH
SCHR	SCHR H1
FAKB	0.85
RAND	0.1 cm
FARR	1001 (nur bei Verschiebung ins Bild)
UR	LINK (nur bei Verschiebung ins Bild)
ND	2

Für das Koordinatensystem in der Legende (TYP KOOR) gelten folgende Voreinstellungen:

X	in der Legende links, im Bild rechts
Y	unten
SIZW	1.0 cm
SIZH	1.0 cm
MAXW	1.0 cm
MAXH	1.0 cm
SCHR	SCHR H1
FAKB	0.85
RAND	0.1 cm
FARR	1001 (nur bei Verschiebung ins Bild)
UR	LINK (nur bei Verschiebung ins Bild)

ND 2

Für die Verzerrungen aus der räumlichen Perspektive (TYP VERZ) gelten folgende Voreinstellungen:

X	rechts
Y	unten
SIZW	entsprechend der Länge des Textes
SIZH	entsprechend der Höhe des Textes
MAXW	gleich SIZW
MAXH	gleich SIZH
SCHR	$0.85 \cdot \text{SCHR H1}$
FAKB	0.85
RAND	0.1 cm
FARR	1001 (nur bei Verschiebung ins Bild)
UR	LINK (nur bei Verschiebung ins Bild)
ND	2

Für die Seitennummerierung (TYP SEIT) wird nur X zum Ein-/Ausschalten verwendet.

3.13 PALE – Definition einer Farbpalette

Siehe auch: [FARB](#), [FAR2](#), [FARH](#), [FILL](#)

PALE

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
NR	Nummer der Palette – Die Nummer der Palette wird über ihren Namen (BEZ) gesucht > 0 Eine Palette, die innerhalb des aktuellen WinGRAF–Eingabeblockes definiert wurde, wird selektiert < 0 Eine Palette, die vor dem aktuellen WinGRAF–Eingabeblock definiert wurde (z.B. in der WINGRAF.DEF–Datei) wird angesprochen	–	-
FARB	Farben der Texte, Linien und Marker (Sätze FARB , FAR2 , FARH) SPEI Die Palette wird aktualisiert NEIN Farben nicht verwenden JA Farben verwenden	LIT	JA
FILL	Füllmuster und –farben (Satz FILL) NEIN Füllmuster nicht verwenden JA Füllmuster verwenden	LIT	JA
WERT	Füllwerte (Satz FILL) NEIN Füllwerte nicht verwenden JA Füllwerte verwenden	LIT	JA
HOEH	Höhenliniendefinitionen (Satz FILL) NEIN Höhenlinien nicht verwenden JA Höhenlinien verwenden	LIT	JA
BEZ	Name der Palette	LIT	-

Eine Palette kann alle Eingaben zu Farben und/oder Füllmustern zusammenfassen, so dass ein Wechsel innerhalb der Eingabe (um z.B. eine verformte von einer unverformten Struktur unterscheiden zu können) leichter und übersichtlicher vollzogen werden kann.

Die Palette kann über eine Referenznummer NR oder über ihren Namen BEZ angesprochen werden. Wenn NR nicht angegeben wird, wird nach einer vorhandenen Palette BEZ gesucht und die Referenznummer entsprechend gesetzt. Ist BEZ nicht definiert, wird dieser Palette die letzte Referenznummer+1 zugewiesen. Wird weder NR noch BEZ angegeben, wird die zuletzt ausgewählte Palette verwendet.

Ist die Palette noch nicht vorhanden (die Referenznummer bisher nicht definiert) oder wird FARB SPEI angegeben, wird sie mit den aktuellen Einstellungen angelegt. Die in einer schon vorhandenen Palette gespeicherten Einstellungen zu FILL, WERT und HOEH werden überschrieben, wenn JA gesetzt ist. FARB wird immer aktualisiert.

Beim Auslesen aus der Palette werden die Einstellungen zu FARB, FILL, WERT oder HOEH gesetzt, die mit JA gekennzeichnet sind, d.h. alle bisherigen Eingaben zu diesen Sätzen werden dann überschrieben.

3.14 FARB – Farben und Stricharten der Texte, Linien und Marker

Siehe auch: [PALE](#), [FAR2](#), [FARH](#), [SCH3](#), [FILL](#)

FARB

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
F1	Legende MONO alle Farben auf 0 setzen STAN alle Farben auf Standard COLO alle Farben auf Voreinstellung PENW Strichstärken statt Farben ALLE alle Farben auf die Farbe F2 setzen ALLF alle Farben auf den Farbindex der Farbe F2 setzen ALLB alle Farben auf den Breitenindex der Farbe F2 setzen ALLA alle Farben auf den Strichartindex der Farbe F2 setzen	–/LIT	1001
F2	Elementnummern	–	3001
F3	Knotennummern	–	2001
F4	Ergebnisse nahe oder gleich 0 bzw. Zuschnittpunkte	–	8001
F5	Freie innenliegende Elementkanten	–	5006
F6	Einfach gelagerte innenliegende Elementkanten	–	7001
F7	Eingespannte verschiebliche innenliegende Elementkanten	–	7402
F8	Fest eingespannte innenliegende Elementkanten	–	7401
F9	Bemessungselemente	–	10001
F10	Kopplungen	–	6004
F11	Seilelemente	–	3001
F12	Stabelemente	–	3301
F13	Positive Ergebnisse	–	4001
F14	Negative Ergebnisse	–	2001
F15	Freie innenliegende Elementkanten, die eine Gruppengrenze bilden	–	5007
F16	Randelemente	–	7001
F17	Konturlinien der 2D–Zuschnittflächen	–	6005
F18	Konturlinien der entspannten 2D–Zuschnittflächen	–	3001
F19	Strukturlinien der 2D–Zuschnittflächen	–	9006
F20	Angeschnittene Elemente	–	9006

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
F21	Auflagerkopplungen	–	F10
F22	Knotenkopplung	–	F10
F23	Externe Stäbe (Programm SIR)	–	12001
F24	Füllfarbe der externen Stabschnitte (Programm SIR)	–	14241
F25	Spannstränge der Flächenelemente +16000 = nur bei Strukturdarstellung	–	27001
F26	Spur der Spannstränge in der QUAD–Elementebene	–	-2001
F27	Randauflagerfedern	–	7001
F28	Randmomentenfedern	–	7001
F29	Stützzlinie	–	11004
F30	Knotensequenzen	–	-10019
F31	Stab–Spannstränge +16000 = nur bei Strukturdarstellung	–	27001
F32	Durchstoßpunkte der Stab–Spannstränge durch die Querschnittskonturen	–	11004
F33	Nummern der Strukturelemente	–	1001
F34	HASE–Pfahl Startpunkt	–	14001
F35	HASE–Pfahl Länge	–	14001
F36	Richtung der Kopplung	–	F10
F37	Richtung der Resultierenden	–	F4
F38	Füllfarbe der Bemessungselementeschnitte	–	10241
F39	Bemessungselemente–Spannstränge +16000 = nur bei Strukturdarstellung	–	27001
F40	Durchstoßpunkte der Bemessungselemente–Spannstränge durch die Querschnittskonturen	–	11004

Die Beschreibung der Farb– und Stricharten ist dem allgemeinen Handbuch SOFiSTiK: 'Basisfunktionalitäten' zu entnehmen. Eine negative Strichart (z.B. -1) unterdrückt die entsprechenden Elemente.

Mit F13 und F14 können Ergebnisse nur eines bestimmten Vorzeichens dargestellt werden. Wenn z.B. bei einem wandartigen Träger nur die Zugspannungen dargestellt werden sollen, so ist F14 -1 zu setzen. Wenn in der Datenbasis die Lastfälle 51 (Max–My) und 52 (Min–My) von MAXIMA gespeichert wurden, so erhält man die Grenzlinie mit folgender Eingabe:

```
LF 51 ; FARB F13 1001 F14 -1 ; STAB MY $ NUR POSITIVE EXTREMWERTE
UND
LF 52 ; FARB F13 -1 F14 1001 ; STAB MY $ NUR NEGATIVE EXTREMWERTE
```

Gruppengrenzen, die mit F15 gezeichnet werden, entstehen dann, wenn aneinander grenzende Elemente:

eine unterschiedliche Gruppennummer haben,
 eine unterschiedliche Materialnummer haben,
 ein Sprung in der Elementdicke existiert,
 die lokalen Richtungen (Transformation) voneinander abweichen,
 mehr als 2 Elemente aneinander grenzen (z.B. T-Stück).

Wenn die Farbe F25 eingeschaltet ist, werden die Spannstrangergebnisse am exzentrisch angeordneten Spannstrang abgetragen. Die Ergebnisse werden an der Spur des Spannstrangs in der Knotenebene des QUAD-Elementes angetragen, wenn die Farbe F25 ausgeschaltet (negativ) und die Farbe für die Spur F26 eingeschaltet (positiv) ist.

Die Farben und Stricharten werden mit einer vierstelligen Zahl nach folgendem Schema angewählt: (x ist beliebige Zahl)

0xxx = löschen (Hintergrund)	xb01 = durchgezogen
1xxx = schwarz bzw. weiß	xb02 = strichliert mittel
2xxx = rot	xb03 = punktiert mittel
3xxx = grün	xb04 = strichpunktiert mittel
4xxx = blau	xb05 = strichliert eng
5xxx = gelb	xb06 = punktiert eng
6xxx = magenta	xb07 = strichpunktiert eng
7xxx = cyan	xb08 = strichliert weit
8xxx = braun	xb09 = punktiert weit
9xxx = grau	xb10 = strichpunktiert weit
10xxx = weiß	
11xxx = dunkelrot	
12xxx = dunkelgrün	
13xxx = dunkelblau	
14xxx = dunkelcyan	

b ist ein Breitenfaktor und wird als Doppelstrich realisiert

0 = einfacher Strich, >0 mit 1.4^b fachem Abstand

Für Sonderfälle können die Farben mit FARB MONO auf den einheitlichen Farbindex 1 gesetzt werden. Die Stricharten bleiben dabei erhalten. Mit FARB COLO können nur die Farben reaktiviert werden. Mit FARB STAN werden Farben und Stricharten auf ihre Voreinstellung gesetzt.

Für Elektrostaten und Plotter mit Tusche können mit FARB PENW statt der Farben Nummern für Strichstärken (für die Stifte 1–3) vorbesetzt werden:

F2,F3,F5,F7,F10,F15	mit	1 (0.25mm)
F1,F4,F6,F8,F13,F14	mit	2 (0.35mm)
F11,F12	mit	3 (0.50mm)

In das generierte Metafile (PLB) werden nur die Farbindizes abgesetzt. Für die letztendliche Darstellung des Bildes, d.h. die tatsächliche Zuordnung eines Farbindexes zu einer Farbe auf dem Bildschirm oder Drucker, sind die Farbpaletten zuständig. Die oben angegebenen Farben entsprechen der Voreinstellung.

3.15 FAR2 – Weitere Farben

Siehe auch: [PALE](#), [FARB](#), [FARH](#), [SCH3](#), [FILL](#)

FAR2

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
F1	Gruppennummern	–	4001
F2	Materialnummern bzw. Nummern bezogener Strukturlinien und -punkte	–	5001
F3	Querschnittsnummern	–	6001
F4	Knotensymbole	–	-2005
F5	Auflagersymbole	–	2071
F6	Potential-Nulllinie bei HYDRA-Volumen	–	2001
F7	Freie Konturelementkanten	–	5002
F8	Einfach gelagerte Konturelementkanten	–	7001
F9	Eingespannte verschiebliche Konturelementkanten	–	7402
F10	Fest eingespannte Konturelementkanten	–	7401
F11	SOFIMESH-Linien	–	4001
F12	Fachwerkelemente	–	3001
F13	Federelemente	–	3001
F14	Rohrelemente	–	3001
F15	SOFIMESH-Punkte	–	3102
F16	Schnitte durch Flächenelemente	–	-11001
F17	Zuschnitte auf Flächenelementen	–	2001
F18	Stabgelenke	–	3001
F19	Zwangszuschnittlinien	–	4001
F20	Bemessungsfehlertext	–	2001
F21	Auflagersymbole, feste Einspannung	–	F5
F22	Auflagersymbole, Auflagerung	–	F5
F23	Auflagersymbole, Momenteneinspannung in einer Richtung	–	F5
F24	Auflagersymbole, Momenteneinspannung in zwei Richtungen	–	F5
F25	Auflagerfedersymbol	–	F13
F26	Auflagermomentenfedersymbol	–	F13
F27	Koppelfedersymbol	–	F13
F28	Koppelmomentenfedersymbol	–	F13
F29	Innere Linien von Strukturflächen	–	2019

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
F30	Strukturvolumen, Kanten der positiven Strukturflächen	–	3001
F31	Strukturvolumen, Kanten der negativen Strukturflächen	–	12005
F32	Stützenabmessungen, -köpfe und -vouten	–	13017
F33	Strukturvolumen, Kanten der positiven QUAD-Flächen	–	4001
F34	Strukturvolumen, Kanten der negativen QUAD-Flächen	–	13005

Die Beschreibung der Farb- und Stricharten ist dem allgemeinen Handbuch SOFiSTiK: "Basisfunktionalitäten" bzw. dem Satz **FARB** zu entnehmen. Eine negative Strichart (z.B. -1) unterdrückt die entsprechenden Elemente.

Für die Auflagersymbole F5 stehen neben den Standard-Markern:

0	nicht zeichnen
1	Punkt
2	Plus
3	Stern
4	Kreis
5	Kreuz

weitere Darstellungsmöglichkeiten bereit:

71	abhängig von der Systemart 2D-(ROST,RAHM) oder 3D-(RAUM) Auflagersymbole
72	3D-Auflagersymbole verwenden
73	2D-Auflagersymbole verwenden
74	Richtungspfeilchen, einfacher Pfeil für Auflager, Doppelpfeil für Momenteneinspannung
75	Text-Darstellung, linksbündig
76	Text-Darstellung, rechtsbündig
+0	Auflagersymbole von der Mitte aus nach außen zeichnen Texte werden mittig angeordnet
+10	Auflagersymbole in die positiven globalen Richtungen zeichnen Texte oberhalb des Auflagers anordnen
+20	Auflagersymbole in die negativen globalen Richtungen zeichnen Texte unterhalb des Auflagers anordnen

Die Größe der Auflagersymbole wird mit den Werten des Satzes **SCH3** HAUF und BAUF gesteuert.

Federn F13 werden in ihrer Ansicht als Zickzacklinie mit der Größe HS im Satz **SCHR** und BFDA im Satz **SCH3** dargestellt. Um bei sehr langen Federn auch mehr als die 3 standardmäßigen Zacken zeichnen zu können, kann mit FDAB im Satz **SCH3** ein Maximalwert für den Zackenabstand angegeben werden. Es sind so bis zu 10 Zacken möglich.

Stabgelenke F18 werden immer als Raute mit der Spitze zum Gelenk dargestellt. Die Größe wird mit den Werten HSTG und BSTG im Satz [SCH3](#) gesteuert.

3.16 FARH – Texthintergrundfarbe

 Siehe auch: [PALE](#), [FARB](#), [FAR2](#), [SCHR](#), [SCH2](#)

FARH

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
F1	Gruppennummern	–	-101
F2	Elementnummern	–	-101
F3	Knotennummern	–	-101
F4	Ergebnisse nahe oder gleich 0	–	-101
F5	Materialnummer bzw. Nummern bezogener Strukturlinien und -punkte	–	-101
F6	Querschnittsnummern	–	-101
F13	Positive Ergebnisse	–	-101
F14	Negative Ergebnisse	–	-101
F20	Bemessungsfehlertext	–	-101
F21	Nummern der Strukturelemente	–	-101

Die Texthintergrundfläche kann gegenüber dem eigentlichen Text farblich abgesetzt werden. Hierzu wird die Fläche mit einer Füllfarbe versehen. Eine negative Füllfarbe (z.B. -101) unterdrückt das Füllen. Die Größe der Hintergrundfläche wird mit den Werten HINX, HINY, HMIN und HMAX im Satz [SCH2](#) gesteuert.

Die Füllfarbe wird definiert mit $Farbe \cdot 1000 + Füllindex$, wobei *Farbe* und *Füllindex* wie folgt festgelegt sind:

<i>Farbe</i>	Farbnummer (0...14, Beschreibung siehe FARB -Satz)
<i>Füllindex</i>	Art des Füllens
101	farbig
201....210	Graustufen mit unterschiedlicher Dichte
301....331	Schraffuren

Wenn der *Füllindex* um 32 erhöht wird, erhält man transparente ("durchscheinende") Füllflächen, d.h. die Fläche wird vor dem Zeichnen nicht gelöscht.

3.17 FILL – Auswahl von Füllmustern

Siehe auch: PALE, FARB, HOEH

FILL

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
TYP	Typ des Füllmusters oder Nummer der einzeln zu ändernden Füllstufe	–/LIT	-
VON	Startwert des Füllbereichs	–	*
BIS	Endwert des Füllbereichs	–	*
DELT	Inkrement oder Toleranz bei Einzelwerten aus der Datenbasis	–/LIT	*
ANZ	Füllstufenanzahl	LIT	*
MODE	Eigenschaften des Füllmusters Mögliche Zeichen, die in Kombination angegeben werden können: T Transparente Füllmuster A Absolutwerte U Farbskale explizit umdrehen N Farbskale nicht umdrehen Wird weder U noch N angegeben, wird die WinGRAF–Voreinstellung des aktuellen Ergebnistyps wirksam. 0 Nulllinie nicht berücksichtigen	LIT	-
RAND	Nur den Flächenrand füllen AUS Flächen voll füllen EIN Flächenrand füllen Wert Flächenrand in der angegebenen Breite füllen	cm/LIT	AUS
ZWIS	Beim Löschen/Einfügen einzelner Füllstufen die anderen Zwischenwerte anpassen NEIN Kein automatisches Anpassen JA Zwischenwerte neu berechnen Nur für einzelne Füllstufen:	LIT	NEIN
FARB	Farbindex	–	*
INDX	Füllmusterindex	–	*
ROT	Anteil rot bei RGB–Farben	–	*

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
GRUE	Anteil grün bei RGB-Farben	—	*
BLAU	Anteil blau bei RGB-Farben	—	*
DMOD	Inkrement-Steuerung	<i>LIT</i>	*
	Für alle Füllstufen:		
LICH	Licht-Steuerung (nur bei RGB-Füllflächen möglich)	<i>LIT</i>	DIFU
	AUS ohne Beleuchtung		
	STAN Beleuchtung (Voreinstellung)		
	UNTE unten liegende QUAD-Flächen dunkler		
	DIFF diffuses Licht		
	STRA Punktstrahler		
	VSTR Punktstrahler,verteiltes Licht		
	UDIF DIFF und UNTE		
	USTR STRA und UNTE		
	UVST VSTR und UNTE		
LIPX	Licht-X-Koordinate bzw. -Richtung	<i>m/LIT</i>	BILD
	BILD Festgelegte Bildschirmpunkte verwenden		
LIPY	Licht-Y-Koordinate bzw. -Richtung oder Definition des Bildschirmpunktes (bei LIPX BILD)	<i>m/—</i>	16
LIPZ	Licht-Z-Koordinate bzw. -Richtung oder zusätzlicher Abstand (bei LIPX BILD):	<i>m/—</i>	-0.2
	> 0 in m		
	< 0 als Faktor der Systemgröße		
DUNK	Faktor der Abdunklung (0...255)	—	A57
HELL	Faktor der Aufhellung (0...255)	—	115

Mit FILL werden die Füllmuster für alle anderen Darstellungen gesetzt.

Bei Angabe eines Literals zu TYP wird das Füllmuster bzw. die Höhenlinien der Flächenelemente (Literal **HOEH**) neu initialisiert. Folgende Literale sind für die Füllmuster möglich:

COLO	Farbabstufungen mit 10 Farben
PATT	Graustufen (Pattern) in 9 Stufen
HATC	Schraffuren (Hatch) in 10 Stufen
RGB	RGB-Farbabstufungen Blau-Cyan-Grün-Gelb-Rot
RGBH	wie RGB nur insgesamt hellere Farbtöne
RGBD	wie RGB nur insgesamt dunklere Farbtöne
MONO	RGB-Farbabstufungen Hellgrau-Dunkelgrau
BLUS	RGB-Farbabstufungen Cyan-Grün-Gelb-Rot

MBLU	RGB-Farbabstufungen Hellblau–Dunkelblau
MGRE	RGB-Farbabstufungen Hellgrün–Dunkelgrün
MRED	RGB-Farbabstufungen Hellrot–Dunkelrot
VRGB	RGB-Farbabstufungen Helllila–Lila–Blau–Cyan–Grün–Gelb–Rot–Dunkelrot
VRGH	wie VRGB nur insgesamt hellere Farbtöne
VRGD	wie VRGB nur insgesamt dunklere Farbtöne
ANI	RGB-Farbabstufungen Cyan–Hellblau–Dunkelblau
RPAT	RGB + PATT
RHAT	RGB + HATC

RGB-Farben werden von einigen Geräten nicht unterstützt.

Voreinstellung für die Grenzen VON und BIS des Bereichs ist der Minimal- bzw. Maximalwert aus der Datenbasis.

Bei DMOD ist eines der folgenden Literale möglich:

STAN	Einstellung entsprechend dem Ergebnistyp (Einstellung für das Runden von DELT nicht ändern)
RSTA	wie STAN, aber DELT immer runden
DSTA	wie STAN, aber DELT nicht runden
LMAT	Variables Inkrement für Lagermatten, Werte 1.31, 1.88, ...
LG_1	Logarithmisches Inkrement, Werte 1, 10, 100,....
LG_2	Logarithmisches Inkrement, Werte 1, 2, 5, 10, 20, 50,....
LG_3	Logarithmisches Inkrement, Werte 1, 2, 3, 5, 7, 10, 20,....
LG_4	Logarithmisches Inkrement, Werte 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 30,
INK	Gleichmässiges, ingenieurmässig ausgerundetes Inkrement (Reihe 1,2,5,...) aus der Anzahl der Stufen unter Berücksichtigung der Nulllinie
DINK	Nicht ausgerundetes Inkrement aus der Anzahl der Stufen unter Berücksichtigung der Nulllinie
MSIK	Werte aus der Datenbank lesen (sinnvoll für Lasten), falls mehr Werte als Farben vorhanden sind, wird auf INK umgestellt
DMSK	Werte aus der Datenbank lesen (sinnvoll für Lasten), falls mehr Werte als Farben vorhanden sind, wird auf DINK umgestellt
SINK	Wie INK, aber beim Füllen wird nur genau dieser Wert, d.h. kein Bereich, verwendet
DSIN	Wie DINK, aber beim Füllen wird nur genau dieser Wert, d.h. kein Bereich, verwendet
SING	Wie SINK, aber der Bereich wird solange wiederholt, bis alle Werte erfasst sind (sinnvoll für Nummerierungen)
DSIG	Wie DSIK, aber der Bereich wird solange wiederholt, bis alle Werte erfasst sind (sinnvoll für Nummerierungen)

Für jeden Füllmustertyp ist eine bestimmte Anzahl Stützstellen definiert. Sollen diese jedoch nicht verwendet, sondern ganz eigene Verläufe definiert werden, ist ANZ mit 0 anzugeben.

Sollen die voreingestellten Werte bzw. Farben für einzelne Füllstufen geändert werden, so kann dieses mit Folgesätzen erfolgen. Dabei ist TYP die Nummer der Füllstufe (max. 255).

Ohne Eingabe zu TYP wird die Anzahl der Füllstufen um 1 erhöht. Um die Farbeinstellungen der Wertebereiche oberhalb der letzten bzw. unterhalb der ersten Stufe ändern zu können, können die Literale **OBEN** bzw. **UNTE** angegeben werden.

VON und BIS bilden den Wertebereich einer Füllstufe. Dadurch lassen sich auch unregelmäßige Fülleinteilungen erreichen. Einzelne VON – BIS Bereiche sollten in der Reihenfolge der Füllstufen aufsteigend (d.h. vom kleinsten zum größten Wert) eingegeben werden. Nicht eingegebene Zwischenwerte werden interpoliert. Mit der Angabe eines Literals zu MODE können die Eigenschaften einer Füllstufe geändert werden. Dabei bedeuten:

INSE	Einfügen eines Wertebereichs VON–BIS
DELE	Löschen eines Wertebereichs VON–BIS
NFIX	Löschen der Markierung eines Wertebereichs. Bei der automatischen Interpolation von Zwischenwerten dienen markierte Wertebereiche als Stützstellen. Sie werden dann nicht mehr automatisch verändert (z.B. mit INSE eingefügte Bereiche).
TEXT	Diese Höhenlinie immer beschriften
NTXT	Diese Höhenlinie nie beschriften

Unabhängig von der Eingabe zum Wertebereich einer Füllstufe (VON, BIS, MODE) kann die zu verwendende Farbe definiert werden.

Im Satz **FARB** wird dabei der zu verwendende Farbindex (0...14, Erläuterung der einzelnen Werte siehe Satz **FARB**) angegeben. Für RGB–Farben ist keine Angabe eines Farbindexes notwendig (ist immer 15). Ein negativer Farbindex unterdrückt diese Farbstufe.

Bei **INDX** wird die Art des Flächenfüllens (so wie im Satz **FARH** beschrieben) angegeben.

Für RGB–Farben können mit **ROT**, **GRUE** und **BLAU** Angaben zur Zusammensetzung der Farbe (Werte von 0.0 bis 1.0) getroffen werden. Eine negative Eingabe zu einem der drei Werte setzt den RGB–Wert auf seine Voreinstellung, d.h. der RGB–Wert wird dann interpoliert. Werden alle drei Werte auf 0.0 gesetzt, erhält man Schwarz. Alle drei Werte auf 1.0 ergibt Weiß. Wenn alle drei Werte gleich groß sind, ergibt das eine Graustufe.

RGB–Farben können zusätzlich, abhängig von der Flächenausrichtung, heller oder dunkler dargestellt werden (Kennwort **LICH**).

Mit **LICH UNTE** werden die Unterseiten von **QUAD**–Elementen (in positiver lokaler z–Richtung) und die Innenseiten von **BRIC**–Glasuren um das Maß von **DUNK** dunkler dargestellt. Eingaben zu **LIPX**, **LIPY** und **LIPZ** werden nicht ausgewertet.

Mit **LICH DIFF** werden die dem Licht zugewandten Flächen, ausgehend vom Maß **DUNK**, um die Summe von **DUNK+HELL** heller dargestellt, abhängig von der Größe des Winkels zwischen der einheitlichen Lichtrichtung und der Flächennormalenrichtung. Die dem Licht abgewandten Flächen werden um das Maß **DUNK** dunkler dargestellt.

LICH STRA wirkt wie **LICH DIFF**. Zusätzlich wird aber der Abstand der Flächen zum Lichtpunkt berücksichtigt: Die am nächsten stehenden Flächen werden am hellsten. Die jeweilige Lichtrichtung wird aus der Richtung des Flächenschwerpunkts zum Lichtpunkt ermittelt.

LICH VSTR wirkt ähnlich wie **STRA**. Während bei **STRA** aber die gesamte Elementfläche gleichmäßig ausgeleuchtet wird, wird bei **VSTR** das Licht über die Elementfläche, abhängig

vom Abstand, verteilt.

LICH **UDIF** wirkt wie LICH DIFF, nur das Maß der Abdunklung bzw. Aufhellung ist anders: QUAD–Unterseiten bzw. BRIC–Innenseiten werden auf der lichtabgewandten Seite um das Maß DUNK dunkler, auf der lichtzugewandten Seite, ausgehend von DUNK, um das Maß DUNK heller dargestellt. QUAD–Oberseiten bzw. BRIC–Außenseiten werden auf der lichtabgewandten Seite nicht verändert und auf der lichtzugewandten Seite um das Maß HELL heller dargestellt.

LICH **USTR** bzw. **UVST** wirken wie LICH UDIF, jedoch mit den zusätzlichen Eigenschaften wie unter STRA bzw. VSTR beschrieben.

Als Voreinstellung LICH **STAN** gilt für Höhenflächen UNTE, für QUAD– und BRIC–Füllflächen USTR und für Lastfüllflächen STRA.

Wird beim Kennwort DUNK das Literal **A** vorgesetzt, wird für die Abdunklung / Aufhellung die Anzahl der Füllfarben berücksichtigt. Bei vielen Farben wird dieses Maß reduziert, um keine verwirrenden Farbverläufe zu erzeugen.

Die Lichtrichtung ergibt sich aus der Eingabe zu LIPX, LIPY und LIPZ. Bei Eingabe einer Zahl bei LIPX wird der Lichtpunkt in Systemkoordinaten festgelegt. Die einheitliche Lichtrichtung ergibt sich für LICH DIFF und UDIF aus der Richtung vom Lichtpunkt zum Systemnullpunkt.

Bei Eingabe des Literals **BILD** zu LIPX werden Lichtpunkte festgelegt, die abhängig von der jeweiligen Umhüllenden (Box) des aktuellen Systemausschnitts, bezogen auf den Bildschirm, sind. Die einheitliche Lichtrichtung ergibt sich für LICH DIFF und UDIF aus der Richtung vom Lichtpunkt zum Boxmittelpunkt. Um diese Lichtpunkte zu definieren, wird die Eingabe zu LIPY als ein Bitmuster wie folgt ausgewertet:

0	Mitte
+1	linker Bildschirmrand
+2	rechter Bildschirmrand
+4	oberer Bildschirmrand
+8	unterer Bildschirmrand
+16	vorn
+32	hinten

Um also z.B. den Lichtpunkt mittig, oben, vorn zu platzieren, ist LIPY 20 (=0+4+16) einzugeben.

Um eine größere Lichtstreuung zu erreichen, kann mit LIPZ ein zusätzlicher Abstand (in Lichtrichtung) eingegeben werden. Negative Werte werden als Faktor der größten Boxseite interpretiert, positive Werte in m gemessen.

3.18 AUSW – Definition einer Auswahl mit zugehöriger Ansicht

 Siehe auch: [GRUP](#), [BOX](#), [SEL](#), [BEOB](#), [PERS](#), [SICH](#), [VERS](#)

AUSW

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
NR	Nummer der Auswahl - Die Nummer der Auswahl wird über ihren Namen (BEZ) gesucht 0 Die aktuellen Einstellungen können eine Bezeichnung (BEZ) erhalten oder alterniert (ALTE) werden, ohne eine explizite Auswahl zu verwenden nr Diese Auswahl wird verwendet. Wenn die Nummer noch nicht existiert, wird die Auswahl mit den aktuellen Einstellungen angelegt.	-	-
GRUP	Gruppenauswahl (Satz GRUP) SPEI Die Auswahl wird aktualisiert SPEG Die Auswahl wird ohne Übernahme der Gruppensteuerung aktualisiert NEIN Gruppenauswahl nicht nutzen JA Gruppenauswahl verwenden	<i>LIT</i>	JA
BOX	Boxauswahl (Satz BOX) NEIN Boxauswahl nicht nutzen JA Boxauswahl verwenden	<i>LIT</i>	JA
SICH	Sichtbarkeit (Satz SICH) NEIN Sichtbarkeit nicht nutzen JA Sichtbarkeit verwenden	<i>LIT</i>	JA
PERS	Perspektive (Satz PERS) NEIN Perspektive nicht nutzen JA Perspektive verwenden	<i>LIT</i>	JA
BEOB	Blickrichtung (Satz BEOB) NEIN Blickrichtung nicht nutzen JA Blickrichtung verwenden	<i>LIT</i>	JA
VERS	Verschobene Struktur (Satz VERS) NEIN Ver. Struktur nicht nutzen JA Ver. Struktur verwenden	<i>LIT</i>	JA
SEL	Einzelselektion (Satz SEL) NEIN Einzelselektion nicht nutzen JA Einzelselektion verwenden	<i>LIT</i>	JA

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
ALTE	Auswahl alternieren NEIN nicht alternieren FENS Nur vollständig ausgeschaltete Elemente KREU Auch durch die Auswahl angeschnittene Elemente	LIT	NEIN
BEZ	Name der Auswahl, wird in die Legende geschrieben	LIT	-

Eine Auswahl kann alle Eingaben zur Selektion und Ansicht von Strukturelementen zusammenfassen, so dass ein Wechsel innerhalb der Eingabe (um z.B. verschiedene Teile der Struktur unterscheiden zu können) leichter und übersichtlicher vollzogen werden kann.

Die Auswahl kann über eine Referenznummer NR oder über ihren Namen BEZ angesprochen werden. Wenn NR nicht angegeben wird, wird nach einer vorhandenen Auswahl BEZ gesucht und die Referenznummer entsprechend gesetzt. Ist BEZ nicht definiert, wird dieser Auswahl die letzte Referenznummer+1 zugewiesen. Wird weder NR noch BEZ angegeben, wird die zuletzt ausgewählte Auswahl verwendet.

Ist die Auswahl noch nicht vorhanden (die Referenznummer bisher nicht definiert) oder wird GRUP SPEI bzw. SPEG angegeben, wird sie mit den aktuellen Einstellungen angelegt, d.h. die Sätze BOX, GRUP, BEOB usw. müssen vorher definiert sein. Die in einer schon vorhandenen Auswahl gespeicherten Einstellungen zu BOX, SICH, VERS, PERS und BEOB werden überschrieben, wenn JA gesetzt ist. GRUP wird bei Angabe von SPEI aktualisiert. Die aktuellen Einstellungen bleiben beim Speichern von AUSW unverändert.

Beim Auslesen aus der Auswahl werden die Einstellungen zu GRUP, BOX, SICH, VERS, PERS oder BEOB gesetzt, die mit JA gekennzeichnet sind, d.h. alle bisherigen Eingaben zu diesen Sätzen werden dann überschrieben.

Mit ALTE kann die Auswahl alterniert werden, d.h. alle durch GRUP bzw. BOX selektierten Elemente werden unsichtbar und die nicht selektierten sichtbar gesetzt.

3.19 GRUP – Auswahl von Elementgruppen

 Siehe auch: [AUSW](#), [BOX](#), [SEL](#), [SICH](#)

GRUP

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
NR	Nummern <i>nr</i> Gruppen-, Element-, Material- oder Querschnittnummer (abhängig von GDIV) KNOT Alle freien Knoten (ohne Anschluss an ein Element) FKNO Gelöschte Knoten sichtbar setzen (nur Strukturkanten) EDGE Alle Knotensquenzen ZUSA Alle Zusatzelemente (außer Achsen) SBOX Alle Zusatzelemente (außer Achsen und Schnitte) außerhalb der Struktur-BOX zeigen BSCH Alle Schnittflächen durch Volumenelemente QSCH Alle Schnittlinien durch Flächenelemente BKNO BRIC-Innenknoten GLAS BRIC-Glasur, einschließlich der Rückseiten Achsengeometrien: AUSR selbstdefinierte Achsen AUNS unspezifizierte Achsen ASTR Strukturachsen ALAN Brückenhauptachsen AGEO zusätzliche Brückenachsen ASEK Sekundärachsen ATEN Spanngliedgeometrie AINT Interne Achsen (Elementierung) ACHS Alle Achsen SBXA Alle Achsen außerhalb der Struktur-BOX zeigen PLAC Placements	-/LIT	-
OPTI	Option NEIN Nicht darstellen JA Darstellen	LIT	JA

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
ETYP	Elementtyp STAB Stabelemente FEDE Federelemente RAND Randelemente FACH Fachwerkelemente SEIL Seilelemente ROHR Rohrelemente QUAD Flächenelemente BRIC Volumenelemente KOPP Kinematische Bedingungen SIR Externe Stabschnitte DSLN Bemessungselemente GLN Strukturlinien GAR Strukturflächen GVO Strukturvolumen KNOT Knoten QSCH Schnittlinien BSCH Schnittflächen ZUSC Zuschnitte ZWAN Zwangszuschnitt ZUSA Alle Zusatzelementtypen LINE Zusatzlinien FLAE Zusatzflächen TEXT Zusatztexte POST Positionsmarkierungen NIVE Niveausymbole SPUR Spurachsen	LIT	-
GDIV	Spezifizierung von NR <i>nr</i> Divisor für die unter NR angegebenen Gruppen (0...999) STAN Standard des Gruppensdivisors aus der Datenbasis	–/LIT	-
BIS	obsolete	–	-
DELT	obsolete	–	-
DOMA	Domainnummer STAN Alle Domains	–/LIT	STAN

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
LF	Gruppenauswahl eines Berechnungslastfalls mit dem Programm ASE NEIN Keinen Lastfall setzen JA Den im Satz LF definierten Lastfall verwenden	–/LIT	NEIN

Mit GRUP können Gruppen von Elementen oder Elementtypen für die Darstellung ausgewählt werden. Standardmäßig werden alle Gruppen und Elementtypen verarbeitet. Bei der Eingabe des ersten GRUP–Satzes werden alle Gruppen, d.h. nur die Finiten Elemente (nicht die Zusatzelemente), zunächst deaktiviert. Die beteiligten Gruppen werden in der Legende vermerkt. Es sind auch sekundäre Gruppen erlaubt.

Bei fester Gruppeneinteilung ist die Gruppennummer eines Elements gleich dem ganzzahligen Anteil des Ausdrucks Elementnummer/GDIV. GDIV ist in der Datenbasis abgelegt (Voreinstellung: 1000). Für die Darstellung ist GDIV auch umdefinierbar. Dabei sollte bei der Verarbeitung von Knotenwerten (Sätze HOEH, SCHN, KNOT) darauf geachtet werden, daß der neue und alte Divisor in einem ganzzahligen Verhältnis zueinander stehen.

Bei dynamischer Gruppeneinteilung (GDIV=0) kann GDIV nicht umdefiniert werden.

Sollte es eine sekundäre Gruppe (SGRP) geben, die den selben Namen hat wie ein bei NR mögliches Literal, kann bei OPTI JAL bzw. NEIL eingegeben werden, um das Literal und nicht die SGRP anzusprechen.

Bei Eingabe von ETYP werden nur die angesprochenen Elementtypen dieser Gruppe dargestellt. Mehrere Angaben zur gleichen Gruppe können dabei kombiniert werden.

Für die BRIC–Kontur (GRUP GLAS) haben die Optionen (OPTI) besondere Bedeutung:

AUS	Keine BRIC–Glasur zeichnen
NEIN	BRIC–Glasur nur der sichtbaren (Vorder–) Seiten
JA	BRIC–Glasur aller, auch der abgewandten, Seiten
VGRP	Alle Gruppenoberflächen (für Darstellung der Lasten)
VOLL	Statt der BRIC–Glasur die volle BRIC–Struktur, also auch innenliegende Kanten, zeichnen

Mit SBXA VOLL können auch Struktur-Achsen in der Seitenansicht gezeigt werden.

3.20 BOX – Ausschnitt aus Gesamtsystem

Siehe auch: [AUSW](#), [GRUP](#), [SEL](#), [SICH](#)

BOX

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
XMIN	Minimale Koordinaten eines quaderförmigen Ausschnitts oder Referenz auf Elemente	<i>m/LIT</i>	*
YMIN		<i>m/LIT</i>	
ZMIN		<i>m/–</i>	
XMAX	Maximale Koordinaten eines quaderförmigen Ausschnitts	<i>m/–</i>	*
YMAX		<i>m/–</i>	
ZMAX		<i>m</i>	
TYP	Typ der Box	<i>LIT</i>	FENS
	GREN Alle Knoten aktivieren		
	FENS Nur vollständig in der Box gelegene Elemente verwenden (alle zugehörigen Knoten des Elements liegen innerhalb der Box)		
	KREU Auch angeschnittene Elemente (mindestens 1 Knoten liegt innerhalb der Box)		
	BFEN Wie FENS, aber die Box wird im System, gedreht mit den Sätzen BEOB / PERS , aufgezo- gen (X nach rechts, Y nach oben)		
	BKRE wie KREU im gedrehten System		
VXCM	Verschieben des Systems auf dem Blatt	<i>cm</i>	0
VYCM		<i>cm</i>	0
KREF	Knoten, der auf dem Blatt positioniert wird	–	-

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
OPER	Verknüpfungsoperator für Teilboxen NEIN Diese Teilbox nicht verwenden UND Nur die Knoten verwenden, die in beiden verknüpften Teilboxen aktiviert sind ODER Alle Knoten verwenden, die in einer der beiden verknüpften Teilboxen aktiviert sind -UND Wie UND, aber alle Knoten werden invertiert (d.h. die durch die Teilbox aktivierten Knoten werden deaktiviert, die deaktivierten aktiviert) -ODE Wie ODER, aber mit den invertierten Knoten	LIT	UND
BGRP	Teilboxgruppennummer (1...5)	—	1

Vom Gesamtsystem wird der in dem durch BOX definierten Ausschnitt liegende Teil gezeichnet. Nicht definierte oder zu große Koordinatenwerte werden auf die realen Systemabmessungen gesetzt.

Um die BOX zu definieren, kann beim Kennwort XMIN statt der Koordinaten auch eine Referenz auf einen Elementtyp vorgegeben werden (Elementtypen wie beim Satz GRUP Kennwort ETYP, zusätzlich sind noch möglich: **GPT** = Strukturpunkte, **QTEN** = QUAD-Spannstränge und **BTEN** = Stab-Spannstränge). Unter dem Kennwort YMIN werden die angegebenen Nummern noch spezifiziert.

Mögliche Nummerntypen sind:

NR	Elementnummern
INR	Interne, durchnummerierte Elementnummern
GR	Gruppennummern
ALLE	Alle Elemente des Elementtyps

Außer bei Eingabe von YMIN ALLE können dann bei den Kennworten ZMIN, XMAX und YMAX die Nummern in der Form: *von bis Inkrement* angegeben werden (Voreinstellung: von = 1, bis = von, Inkrement = 1). Die BOX wird dann aus der Umhüllenden der angegebenen Elemente gebildet.

Koppelbedingungen werden nur gezeichnet, wenn alle beteiligten Knoten Teil sichtbarer Elemente sind (TYP FENS). Wenn TYP KREU definiert wurde, genügt ein einzelner sichtbarer Knoten.

Es können mehrere (max. 4) (Teil-)Boxen über den Verknüpfungsoperator OPER miteinander kombiniert werden. Zuerst werden immer die Boxen mit der gleichen Teilboxgruppennummer in der Reihenfolge ihrer Eingabe verknüpft. Anschliessend werden die so gefundenen Teilboxgruppen miteinander verknüpft, wobei für die Art der Verknüpfung der Operator der ersten Teilbox einer Teilboxgruppe verwendet wird.

Die Teilboxen speichern die aktuelle Eingabe zu den Sätzen **BEOB** / **PERS** / **SICH** / **VERS**, so dass bei Verwendung von Typ BFEN bzw. BKRE auch das Verschneiden unterschiedlich

gedrehter (schiefer) Boxen möglich ist. Für die Ansicht der Darstellung selbst kann wiederum eine andere Einstellung des Satzes **BEOB** gewählt werden.

Die Sätze **BOX** und **GRUP** können zusammen verwendet werden.

Der gewählte Ausschnitt wird von WinGRAF in die Bildmitte platziert. Mit **VXCM** und **VYCM** ist es möglich, diesen Einfügepunkt relativ zu verschieben (mit positiven Werten nach oben bzw. rechts, mit negativen nach unten bzw. links). Soll ein bestimmter Knoten immer (auch bei Satz **VERS**) an der selben Stelle auf dem Blatt liegen, kann dieser mit **KREF** definiert und die Lage mit **VXCM**, **VYCM** festgelegt werden. Mit Angabe eines Literals bei **KREF** kann die Struktur auch an den Rändern des Bildes platziert werden. **VXCM** und **VYCM** wirken dann immer als Verschiebungen zur Bildmitte hin. Es ergeben sich folgende Anordnungen:

'+2'	'+3'	'+4'
'-1'	'0'	'+1'
'-4'	'-3'	'-2'

3.21 SEL – Auswahl von einzelnen Elementen

 Siehe auch: [AUSW](#), [BOX](#), [GRUP](#)
SEL

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
ETYP	Elementtyp	<i>LIT</i>	-
	– alle Elemente		
	STAB Stabelemente		
	FEDE Federelemente		
	RAND Randelemente		
	FACH Fachwerkelemente		
	SEIL Seilelemente		
	ROHR Rohrelemente		
	QUAD Flächenelemente		
	BRIC Volumenelemente		
	KOPP Kopplungen		
	SIR Externe Stabschnitte		
	DSLN Bemessungselemente		
	QTEN QUAD–Spannstränge		
	BTEN Stab–Spannstränge		
	GVO Strukturvolumen		
	GAR Strukturflächen		
	GLN Strukturlinien		
	GPT Strukturpunkte		
	KNOT Knoten		
	QSCH Schnittlinien		
	BSCH Schnittflächen		
	ZUSC Zuschnitte		
	ZWAN Zwangszuschnitt		
	ZUSA Alle Zusatzelementtypen		
	LINE Zusatzlinien		
	FLAE Zusatzflächen		
	TEXT Zusatztexte		
	POST Positionsmarkierungen		
	NIVE Niveausymbole		
	SPUR Spurachsen		

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
TYP	Art der Selektion über – alle Elemente des Elementtyps ETYP AUSS alle Elemente außer denen des Elementtyps ETYP NR Elementnummer MAT Material (ETYP QUAD, BRIC) QUER Querschnitt (ETYP STAB, FACH, SEIL, ROHR, SIR) LANG Elementlänge (ETYP STAB, FEDE, FACH, SEIL, ROHR, RAND, QSCH, LINE, ZUSC, ZWAN, SIR, QTEN, BTEN) bzw. Kantenlänge (ETYP QUAD, BRIC) RICX Lokale Richtung x (ETYP STAB, QUAD, RAND, KNOT, BRIC, GPT, GLN, GAR, SIR, KOPP, FEDE, EDGE) RICY Lokale Richtung y (ETYP STAB, QUAD, RAND, KNOT, BRIC, GPT, GLN, GAR, SIR) RICZ Lokale Richtung z (ETYP STAB, QUAD, RAND, KNOT, BRIC, GPT, GLN, GAR, SIR) GLN Strukturliniennummer (ETYP STAB, FACH, SEIL) GAR Strukturflächennummer (ETYP QUAD) GVO Strukturvolumennummer (ETYP BRIC) TEND Spannstrang (ETYP STAB, QUAD) KNOT Knotennummer D Dicke (ETYP QUAD)	LIT	-
VAL1	Selektion über Werte, abhängig vom TYP	*	*
VAL2		*	*
VAL3		*	*
TOL	Toleranz > 0 in der Einheit von TYP < 0 in Prozent VAL2–VAL1	*	*
REF	Referenzelementnummer	–	-
MODE	Spezifizierung zu TYP	LIT	*

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
OPER	Verknüppungsoperator für Teilauswahl	---	
	NEIN Teilauswahl nicht verwenden UND Nur die Elemente verwenden, die in beiden verknüpften Teilauswahlen aktiviert sind ODER Elemente verwenden, die in einer der verknüpften Teilauswahlen aktiviert sind -UND Wie UND, aber alle Elemente werden invertiert (d.h. die durch die Teilauswahl aktivierten Elemente werden deaktiviert) -ODE Wie ODER, aber mit den invertierten Elementen		
SGRP	Teilauswahlnummer (1...32)	-	1
BEZ	Selektion über Bezeichnung, nur für TYP MAT, QUER, GLN, GAR, GVO oder ETYP GPT, GLN, GAR, GVO	LIT	-

Mit SEL können einzelne Elemente für die Darstellung ausgewählt werden. Standardmäßig werden alle Elemente verarbeitet. Bei der Eingabe des ersten SEL-Satzes werden alle Elemente, d.h. nur die Strukturelemente (nicht die Zusatzelemente), zunächst deaktiviert. Die Selektion wirkt auf die Zusatzelemente (LINE, TEXT, QSCH usw.) nur dann, wenn sie explizit angesprochen werden.

Mit einem leeren Satz SEL, ohne weitere Eingaben, wird die Selektion ausgeschaltet.

Bei Eingabe von ETYP werden nur die angesprochenen Elementtypen dargestellt. Mehrere Angaben können dabei kombiniert werden.

Die Bedeutung der Eingaben zu den Werten VAL1, VAL2, VAL3 und TOL sind abhängig vom TYP:

NR , MAT, QUER, LENG [m], GLN, GAR, GVO, TEND, KNOT, D [m]

- wenn nur *VAL1* eingegeben wird, wird genau dieser Wert gesucht
- bei Eingabe von *VAL1* und *VAL2* wird der Bereich zwischen *VAL1* und *VAL2* gesucht (=von...bis)
- die Eingabe von *VAL1*, *VAL2* und *VAL3* wirkt wie inkrementweises Suchen (=von, bis, Inkrement)
- bei Eingabe des Wertes *TOL* wirkt dieser als eine Toleranz

RICX, RICY, RICZ

- *VAL1*, *VAL2* und *VAL3* sind die Komponenten eines globalen Richtungsvektors, *TOL* wirkt als Toleranz (in Grad).

Außer für den TYP NR können die Werte VAL1, VAL2 und VAL3 auch aus einer Referenzele-

mentnummer REF ermittelt werden.

Das Kennwort MODE kann aus maximal 4 Buchstaben bestehen, die die Eingabe wie folgt spezifizieren:

Suchen von TYP MAT, QUER, GLN, GAR und GVO über die
Bezeichnung BEZ

- C** Groß-, Kleinschreibung berücksichtigen (Voreinstellung: ohne)
- W** Genau diese Bezeichnung suchen (Voreinstellung: es sind auch Bezeichnungen gültig, die diese Eingabe als Teil beinhalten)

TYP RICX, RICY, RICZ

- P** Nur positive Richtung (Voreinstellung: alle Richtungen)
- N** Nur negative Richtung (Voreinstellung: alle Richtungen)

Es sind insgesamt maximal 100 Eingaben für die Angabe der Einzelselektion vorgesehen.

Einzelnen Selektionen können über SGRP gruppiert werden. Innerhalb einer Gruppe werden die Selektionen mit OPER verknüpft (die Voreinstellung hierfür ist "ODER"). Die Gruppen werden miteinander ebenfalls über OPER verknüpft, es gilt hier die erste Angabe zur Gruppe (Voreinstellung ist "UND").

Die Sätze SEL, BOX und GRUP können zusammen verwendet werden.

3.22 BEOB – Abbildungsvorschrift

 Siehe auch: [AUSW](#), [PERS](#)

BEOB

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
TYP	Typ der Richtungsdefinition STAN Standpunkt (X,Y,Z) mit Blick zum Koordinatenursprung BLIC Blickrichtung (x,y,z) vom Koordinatenursprung aus WINK Axonometriewinkel X,Y,Z MASS Maßstabsverkürzungen X:Y:Z TRAN Transformationsmatrix direkt vorgeben DEFA Voreinstellung (u.a. abhängig von der Bildgröße) setzen – unter Berücksichtigung der Eigengewichtsrichtung: EG3, –EG3 räumliche Ansichten EGX, –EGX, EGY, –EGY, EGZ, –EGZ 2D–Ansichten, Eigengewichtsrichtung nach unten bzw. Blick von oben, EGXY 2.Achse nach rechts EGXZ EGYZ – ohne Berücksichtigung der Eigengewichtsrichtung: YZ, ZX, XY 1.Achse nach rechts, –ZY, –XZ, –YX 2.Achse nach unten ZY, XZ, YX 1.Achse nach links, –YZ, –ZX, –XY 2.Achse nach unten	LIT	WINK
X	Richtungsangaben zu Typ	–/grad	0
Y	(Blickrichtung oder Winkel oder	–/grad	0
Z	Verkürzungen) oder Referenz	–/grad	0

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
ACHS	Orientierung für STAN, BLIC und MASS UMDR Drehung um 180 grad POSX positive x-Achse nach unten POSY positive y-Achse nach unten POSZ positive z-Achse nach unten NEGX negative x-Achse nach unten NEGY negative y-Achse nach unten NEGZ negative z-Achse nach unten oder Zeile für die direkt vorgegebene Transformationsmatrix	LIT	*
DREH	Zusätzliche Drehung des Bildes im Uhrzeigersinn	grad	0

Die räumliche Abbildungsvorschrift der Darstellung wird durch BEOB beschrieben. Die Eingabe definiert über Blickrichtung und eine Orientierung der Zeichnung auf dem Blatt eine Parallelprojektion. Bei einer eventuellen Perspektive werden diese Angaben (Satz PERS) erweitert.

Die Voreinstellung des Beobachterstandpunkts und der Orientierung richtet sich nach den geometrischen Ausdehnungen des Systems. Der Blick des Beobachters wird in Richtung der Koordinatenachse mit den kleinsten Abmessungen gelegt. Die Achse mit den größten Abmessungen wird bei ebenen Systemen nach rechts orientiert. Bei räumlichen Systemen mit einer merklichen Ausdehnung in z-Richtung, wird die z-Achse nach unten orientiert.

Für die Darstellung und Orientierung der Struktur auf dem Blatt hat der Benutzer die folgende Möglichkeiten:

1. TYP = BLIC oder STAN

Die Werte X,Y und Z sind Komponenten der Richtung, in der der Beobachter schaut. Bei einer Parallelprojektion steht der Beobachter im Unendlichen. X, Y und Z sind somit die Koordinaten eines Punktes, der vom Beobachter direkt hinter (BLIC) oder vor (STAN) dem Ursprung des Koordinatensystems liegt. Der Wert von ACHS definiert die Achse, die für den Betrachter nach unten zeigen soll.

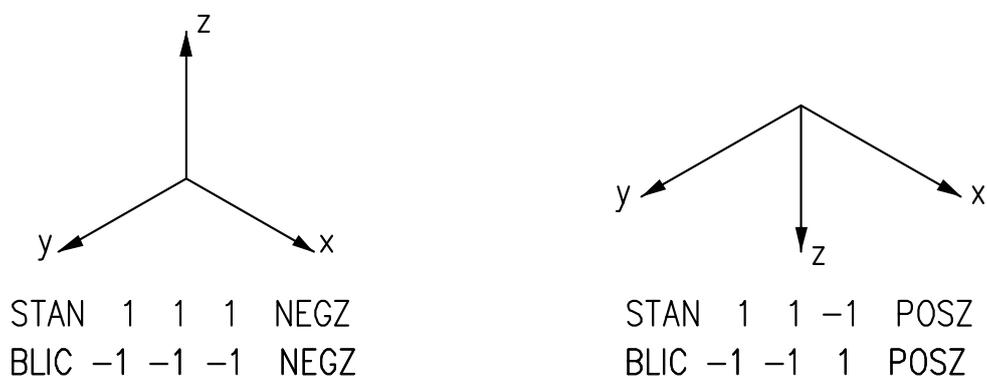


Abbildung 3.5: Blickrichtung oder Beobachterstandpunkt

2. TYP = WINK

Die drei Angaben zu X,Y und Z beschreiben die Winkel x,y,z der entsprechenden Achse gegen die horizontale Blickrichtung. Die drei Werte können frei gewählt werden. Es ist jedoch darauf zu achten, daß bei einer Eingabe von zwei zu einander senkrecht stehenden oder parallelen Achsrichtungen Entartungen auftreten, die entweder eine Achse senkrecht zur Bildebene ausrichten oder keine eindeutig definierte Abbildung beschreiben.

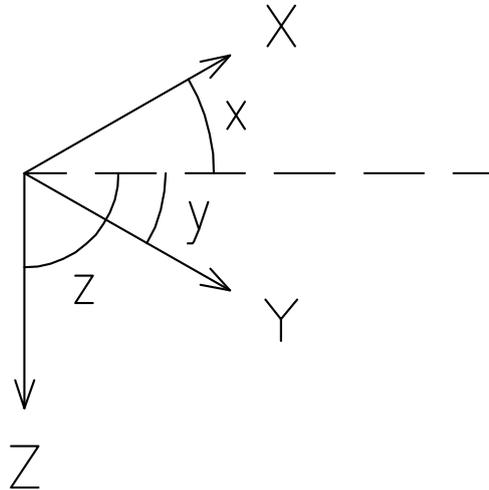


Abbildung 3.6: Axonometriewinkel (x=+30,y=-30,z=-90)

3. TYP = MASS

BEOB kann auch verwendet werden, um eine gewünschte Verkürzung der Achsen zu erzeugen, z.B. für überhöhte Darstellungen. Bei jeder Axonometrie gehorchen die drei Verkürzungen der drei Achsen folgender Gleichung:

$$r_x^2 + r_y^2 + r_z^2 = 2$$

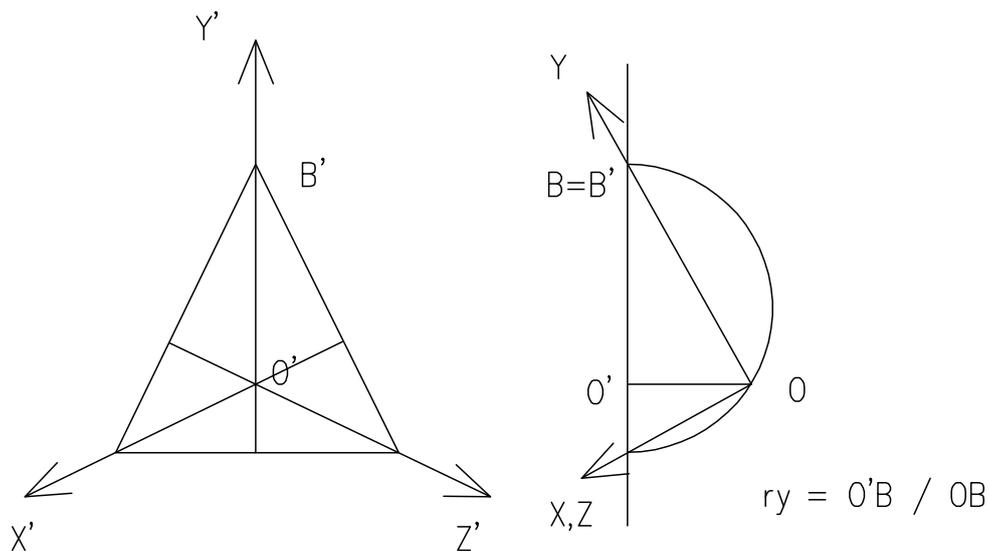


Abbildung 3.7: Axonometrie

Die obige Zeichnung zeigt die Ermittlung des Verkürzungsmaßstabes r_y für die Y-Achse mittels des Spurdreiecks. WinGRAF interpretiert die Eingaben der Verkürzungen zu x , y und z nach folgenden Regeln: Sind drei Werte gegeben, so werden diese skaliert und die entsprechende Abbildung konstruiert. Als Konvention wird hierbei vereinbart, daß positive Werte für x , y und z eine Orientierung der entsprechenden Achse vom Beobachter weg bedeuten, wohingegen negative Werte die Achse auf ihn hin bedeuten.

Werden nur zwei Werte angegeben, so werden diese zuerst mit dem größeren normiert. (1:4 ist wie 0.25:1), dann wird der dritte Wert über die quadratische Normierung ermittelt. Damit können überhöhte Darstellungen definiert werden. Die Eingabe "x 1 y 4" verkürzt die x-Achse auf ein Viertel der y-Achse, was gleichbedeutend mit einer 4-fach überhöhten y-Achse ist. Der Maßstab der Zeichnung wird dabei immer auf die unverzerrte Achse (hier die y-Achse) bezogen.

4. TYP = TRAN

Mit BEOB kann die 3x3 Transformationsmatrix auch direkt, einschließlich eventueller Verzerrungen, vorgegeben werden. Mit ACHS wird dazu die 1. (POSX, NEGX), 2. (POSY, NEGY) oder 3. Zeile (alle anderen ACHS-Literale) selektiert. Mit X, Y und Z wird die 1., 2. und 3. Spalte der Matrix gefüllt bzw. die vorhandene Matrix an dieser Stelle geändert.

5. TYP = YZ, ZX, XY, -ZY, -XZ, -YX, ZY, XZ, YX, -YZ, -ZX, -XY

Wird beim Kennwort X ein Referenzelementtyp eingegeben, wird statt der globalen Transformation die elementlokale Transformation der beim Kennwort Y definierten Elementnummer verwendet. So bewirkt z.B. die Eingabe BEOB XY QUAD 3, dass die Blickrichtung in die Normalenrichtung des QUAD-Elements 3 ausgerichtet wird (Blick von oben auf das Element). Mit einer negativen Eingabe im Kennwort Y wird das n-te Element verwendet.

Mögliche Referenzelementtypen sind:

QUAD	Flächenelemente
STAB	Stabelemente
DSLN	Bemessungselemente
GPT	Strukturpunkte
GLN	Strukturlinien
GAR	Strukturflächen

3.23 PERS – Perspektivische Darstellung

 Siehe auch: [AUSW](#), [BEOB](#)

PERS

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
A	Perspektive einstellen <i>wert</i> Abstand des Beobachters vom Blickpunkt AUS Perspektive ausschalten EIN Perspektive mit vorherigen Einstellungen einschalten INFI unendlich (Parallelprojektion)	<i>LIT/m</i>	!
BX	Blickpunkt Koordinaten	<i>m</i>	0.
BY		<i>m</i>	0.
BZ		<i>m</i>	0.
BLIC	Blickwinkel für Perspektive ZYL Zylinderprojektion ZYLA Zylinderabwicklung KUG Kugelprojektion KUGA Kugelabwicklung	<i>LIT/–</i>	99

Die voreingestellte Parallelprojektion ist unter Beachtung aller drei Koordinaten strecken- und winkeltreu. Sie ist deshalb uneingeschränkt geeignet für eine räumliche Darstellung inklusive aller Ergebnisse. Manchmal ist aber eine dem menschlichen Auge adäquatere Projektion, die Zentralperspektive erwünscht. Die Darstellung von Ergebnissen ist dabei jedoch eingeschränkt, da zum Beispiel bei der Darstellung von Momentenlinien perspektivische Verzerrungen entstehen.

1. Zentralperspektive

Die Zentralperspektive wird durch einen Beobachterstandpunkt (Kamera) im Endlichen, ein Projektionszentrum in der Bildebene (Blickpunkt) und einen Blickwinkel definiert.

Bei der Parallelprojektion ist die horizontale und vertikale Position des Beobachters infolge seines Standpunkts im Unendlichen ohne Belang. Bei einer perspektivischen Darstellung hingegen rückt der Beobachter auf endliche Entfernung an das Objekt heran. Deshalb wird nicht nur sein Abstand, sondern auch seine relative Position zum Objekt von Bedeutung. Im Satz [BEOB](#) wurde die Blickrichtung festgelegt.

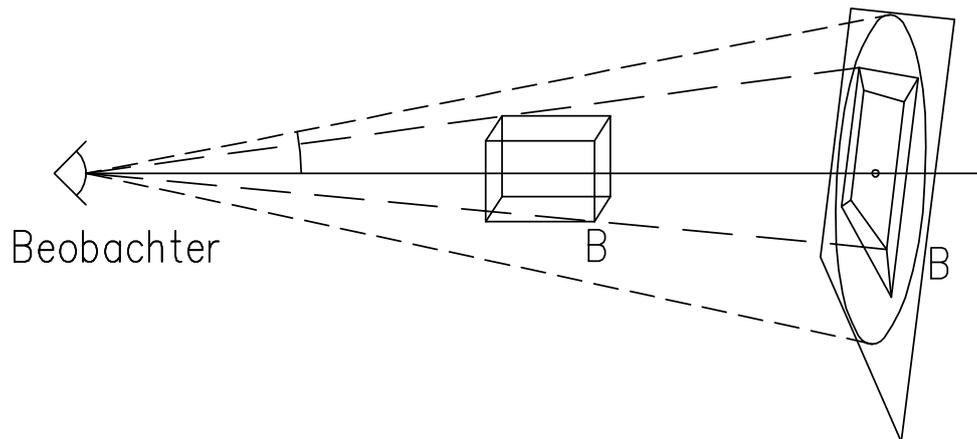


Abbildung 3.8: Zentralperspektive

Blickpunkt

Der Blickpunkt ist der Punkt, der sowohl in der Bildebene, als auch in der optischen Achse der Abbildung liegt. Der Blickpunkt kann auch für die Tiefenschärfe bei einer Parallelprojektion verwendet werden. Im Blickpunkt ist die Abbildung längen- und winkeltreu.

Beobachterpunkt

Der Beobachter ist der Punkt auf der optischen Achse, der im Abstand A vor dem Blickpunkt liegt. Der Vektor Blickpunkt-Beobachterpunkt hat den Betrag A und die durch den Satz **BEOB** definierte Richtung.

Blickwinkel

Der Beobachter sieht bei einer perspektivischen Darstellung prinzipiell nur Dinge in seiner Blickrichtung. Da Punkte, die exakt neben ihm liegen, ins Unendliche projiziert werden, muß ein Blickwinkel eingeführt werden. Der Betrachter sieht nur Punkte, die gegenüber der optischen Achse unter einem Tangens erscheinen, der kleiner als **BLIC** ist. Die folgende Tabelle gibt Werte für **BLIC** im Vergleich zu den Objektivbrennweiten einer Kleinbildkamera:

0.643 entspricht	28 mm (Weitwinkel)
0.360 entspricht	50 mm (Normal)
0.144 entspricht	125 mm (Tele)

2. Zylinderprojektion

Eine ganz spezielle Abbildung kann erreicht werden, wenn bei **BLIC** das Literal **ZYL** definiert wird. Die Bildebene ist dann die Abwicklung des Zylinders mit lotrechter Achse, die den Blickpunkt auf dem Zylindermantel enthält. Der Radius des Zylinders ist A . Der Beobachter steht somit in der Achse des Zylinders.

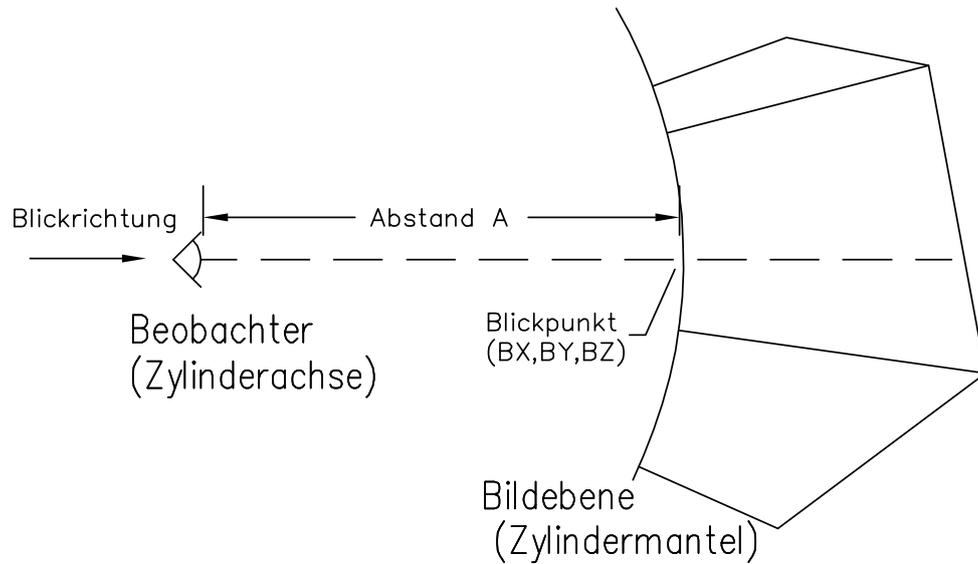


Abbildung 3.9: Zylinderprojektion

Da diese Abbildung nicht geradentreu ist, alle Linien aber als Geradenstücke gezeichnet werden, kann es zu kleineren Unstimmigkeiten bei der Darstellung verdeckter Kanten kommen.

3.24 SICHT – Sichtbarkeiten

Siehe auch: [AUSW](#), [GRUP](#), [BOX](#)

SICHT

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
HIDD	Verdeckte Kanten weglassen NEIN auch verdeckte Kanten zeichnen KNOT Knotenbezogenes Verfahren LINE Linienbezogenes Verfahren	LIT	NEIN
DMAX	Tiefenschärfe, Maximum AUS ausschalten	m	-
DMIN	Tiefenschärfe, Minimum AUS ausschalten	m	-
DREL	Tiefenschärfeangabe JA Tiefenschärfeangabe relativ zum aktuellen Beobachterstandpunkt NEIN Tiefenschärfeangabe in absoluten Koordinaten	LIT	JA

Normalerweise werden alle Kanten, d.h. auch verdeckte Kanten, die bei räumlicher Darstellung hinter einer QUAD- oder BRIC-Fläche liegen, dargestellt (HIDD NEIN). Eine Ausnahme bildet die BRIC-Glasur, die alle BRIC-Flächen, die vom Beobachter abgewandt sind, weglässt.

Es ist aber, bei jeder Art von Darstellung, ob Perspektiv- oder Parallelprojektion, möglich, Teile des Systems nicht darzustellen. Hierzu sind zwei Varianten verfügbar.

1. Verdeckte Kanten

Bei räumlichen Darstellungen kann auf Wunsch die Darstellung der verdeckten Kanten unterdrückt werden. Dazu sind zwei Verfahren vorgesehen, deren Rechenaufwand mit den verfeinerten Darstellungsmöglichkeiten ansteigt.

1. KNOT

Das Verfahren untersucht alle Knoten, ob sie von Flächen verdeckt werden. Anschließend werden nur die Elemente oder deren Ergebnisse gezeichnet, deren Knoten sämtlich sichtbar sind. Dieses Verfahren ist sehr schnell, kann jedoch teilweise angeschnittene oder verdeckte Kanten nicht erfassen.

2. LINE

Dieses Verfahren ist das klassische Hidden-Lines-Verfahren. Da es aber kantenorientiert arbeitet, ist es nicht in der Lage zu entscheiden ob eine Elementfläche verdeckt ist. Die Ergebnisse werden deshalb in allen Elementen dargestellt, die nach dem ersten Verfahren sichtbar sind.

2. Tiefenschärfe

In Richtung des Beobachters kann bei allen Darstellungen der dargestellte Bereich hinter der Bildebene (D_{MAX}) und vor der Bildebene (D_{MIN}) beschränkt werden. Die Voreinstellung für D_{MAX} ist +1.E12. Für D_{MIN} ist sie gleich dem negativen Abstand des Beobachters vom Bildpunkt bei perspektivischer Darstellung und -1.E12 bei Parallelprojektion.

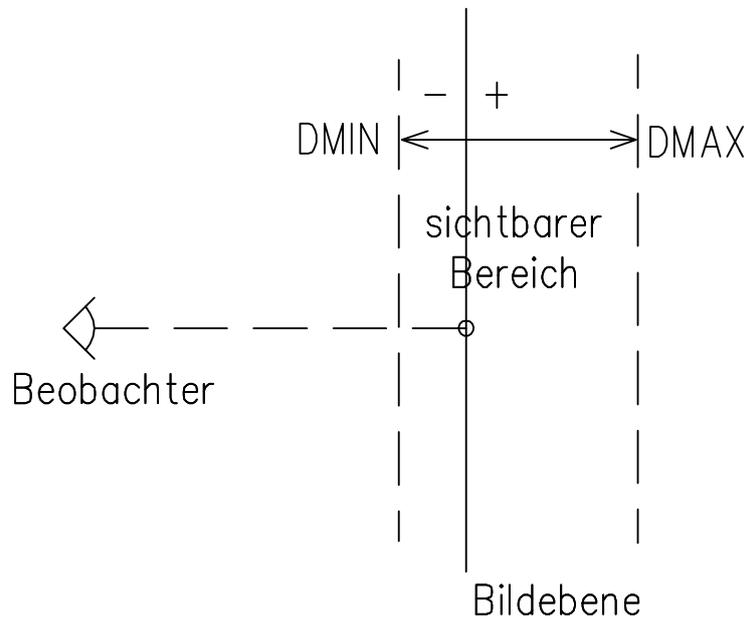


Abbildung 3.10: Tiefenschärfe

Die Werte D_{MIN} und D_{MAX} können beliebig (auch hinter dem Beobachter) definiert werden, jedoch beziehen sich positive Werte immer auf den Bereich hinter der Bildebene und negative auf den vor der Bildebene.

3.25 VERS – Verschobene Struktur

Siehe auch: [STRU](#)

VERS

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
TYP	<p>Typ der verschobenen Struktur Nummer eines gerechneten Lastfalls oder Literal für Ergebnistyp:</p> <p>NEIN keine verschobene Struktur</p> <p>JA Knotenverschiebungen des im Satz LF definierten Lastfalls</p> <p>lf-nr verschobene Struktur des Lastfalls mit Nummer lf-nr</p> <p>POT Potentialwerte aus Programm HYDRA</p> <p>FREI Freispiegelfläche der Potentialwerte der BRIC-Struktur</p> <p>FRGL wie FREI, zusätzlich Potentialspitzen</p> <p>MXX,MYY,MZZ,VXX,VYY,NXX,NXX, NXY Schnittgrößengebirge</p> <p>SH0,SH1,SH2,SH3,SH5,SH10, SH15, SH20, SH30 Steifemodule nach einer Halbraumberechnung</p> <p>GAR / Projektion der Koordinaten GARB auf eine Strukturfläche</p> <p>GVO / Ansicht eines Struktur- GVOB volumens</p>	–/LIT	NEIN
FAK	<p>Faktor der Überhöhung oder Strukturflächennummer oder Strukturvolumennummer</p> <p>STAN Programmvoreinstellung: 1/10 der maximalen Strukturbreite</p>	–/LIT	STAN
LF	<p>Lastfall der verschobenen Struktur</p> <p>AKTU Aktueller Lastfall aus dem Satz LF</p>	–/LIT	AKTU

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
T	Zeitschritt bei Darstellung eines hydraulischen Freispiegels bzw. Potentials AKTU Aktueller Zeitschritt aus dem Satz LF	sec/LIT	AKTU
EXPO	Explosionsfaktor für die Darstellung der 2D-Zuschnittflächen (Satz STRU NUME ZS2...)	—	0.0
SMOV	Systemverschiebung (z.B. Taktschieben) NEIN nicht zeigen AKTU des aktuellen Lastfalls > 0 diesen Lastfall verwenden	—	*

Bei Angabe zu VERS wird statt der ursprünglichen Struktur eine verschobene Struktur in allen folgenden Zeichnungen dargestellt. Die Koordinaten der verschobenen Struktur werden aus den unverschobenen Knotenkoordinaten durch Addition eines skalierten Versatzes gewonnen.

Als Versatz sind vorgesehen:

1. Verformungen

Bei Angabe einer Nummer werden die Verschiebungen des entsprechen den Lastfalls oder der Eigenform addiert. Wird das Literal JA angegeben, so werden die Verschiebungen des mit LF bezeichneten Lastfalls verwendet.

2. Potentiale aus einer Rechnung mit HYDRA

Durch Angabe des Literals POT werden statt der Z-Koordinaten die Werte des Potentials des unter dem Satz LF definierten Zustandes für die Darstellung verwendet. Wurden Ergebnisse in BRIC-Elementen berechnet, kann mit dem Literal FREI eine Freispiegelfläche durch die BRIC-Struktur erzeugt werden, wobei an den Stellen, an denen der Freispiegel die BRIC-Glasur schneidet, ein Loch gelassen wird. Mit FRGL werden an diesen Stellen die Glasur-Knoten entsprechend des Potentials verschoben.

3. Platten- oder Schalenschnittgrößen

Durch Angabe der Literale MXX, MYY, MX Y, VXX, VYY bzw. NXX, NYY, NXY werden die entsprechenden Schnittgrößen der Knoten in Richtung der Knotennormalen (lokale z-Achse) addiert. STRU zeichnet dann die Schnittgrößengebirge.

Durch die Angabe von VERS allein wird noch keine Darstellung angefordert. Nach VERS muß immer noch einer der Zeichnungssätze (z.B. Satz STRU) angegeben werden. Die Darstellung von Ergebnissen an verformten Strukturen kann eingeschränkt sein.

In der Legende wird der Lastfall, die Überhöhung und bei Eigenwerten auch die Frequenz angegeben.

Mit VERS NEIN wird die verschobene Struktur wieder ausgeschaltet.

Eine Projektion der Knoten in eine Strukturfläche kann mit VERS GAR bzw. GARB angefordert werden. Eine positive Eingabe zu FAKV setzt die Nummer der Strukturfläche ohne die aktuelle, mit SEL und BOX definierte Auswahl zu ändern. Eine negative Eingabe setzt bei GAR eine Selektion dieser Strukturfläche und aller enthaltenen QUAD-Elemente als Einzelselektion ab. Bei GARB wird eine die Strukturfläche umgebende BOX erzeugt. Bisherige Selektionen, außer der Gruppensteuerung mit GRUP, werden hierdurch gelöscht

Eine 3D-Ansicht eines Strukturvolumens kann mit VERS GVO bzw. GVOB angefordert werden. Eine positive Eingabe zu FAKV setzt die Nummer des Strukturvolumens ohne die aktuelle, mit SEL und BOX definierte Auswahl zu ändern. Eine negative Eingabe setzt bei GVO eine Selektion dieses Strukturvolumens und aller enthaltenen BRIC-Elemente als Einzelselektion ab. Bei GVOB wird eine das Strukturvolumen umgebende BOX erzeugt. Bisherige Selektionen, außer der Gruppensteuerung mit GRUP, werden hierdurch gelöscht.

Mit einer Eingabe zu SMOV kann ein Lastfall einer Systemverschiebung (z.B. Taktschieben beim Brückenbau) verwendet werden. Es werden dann die Verschiebungen dieses Lastfalls auf die Knotenkoordinaten addiert. Bei Angabe von AKTU wird der aktuelle Lastfall in folgender Reihenfolge bestimmt:

1. der Lastfall der verschobenen Struktur
2. der Lastfall der aktuellen Last bzw. des aktuellen Ergebnisses
3. der Lastfall der lastfallabhängigen Gruppensteuerung

3.26 Zusätzliche Informationen

Siehe auch: **MOVE, DRAW, TEXT, POST, NIVE, SPUR, ACHS**

Zusätzlich zu den vom Programm erzeugten Ausgaben kann der Benutzer noch eigene Texte, Symbole oder Striche an beliebiger Stelle in der Zeichnung anbringen. Dazu dienen die Sätze **MOVE, DRAW, TEXT, POST, NIVE** und **SPUR** sowie **ACHS**.

Damit diese Zusatzelemente nicht ständig wiederholt werden müssen, werden sie unter Gruppennummern gespeichert und können über diese aktiviert oder deaktiviert werden. Die Anzahl der Zusatzausgaben ist nicht beschränkt.

Mit **GRUP ZUSA** können übergreifend alle Zusatzelemente deaktiviert (NEIN) oder aktiviert werden (VOLL). Die Voreinstellung (JA) aktiviert jeweils die Zusatzelemente der aktiven Gruppen.

Mit **GRUP SBRI NEIN** (=Voreinstellung) können BRIC-Schnitte deaktiviert, mit JA wieder aktiviert werden.

Alle mit **MOVE, DRAW, TEXT, POST, NIVE, SPUR** oder **ACHS** definierten Ausgaben werden in allen Zeichnungen wiederholt, bis eine neue Eingabe solcher Elemente erfolgt. Mit dem Satz **MOVE** können die Eigenschaften des unter DTYP angegebenen Zusatzelementes geändert werden. Der 1. **MOVE**-Satz nach einer Zeichnung löscht die Zusatzelemente der aktuellen

(zuletzt angesprochenen) Gruppe. Mit der Eingabe des Literals NDEL bei X im Satz **MOVE** kann das verhindert werden. Mit DEL können Zusatzelemente eines Typs explizit gelöscht werden. Ein Satz **MOVE** ohne weitere Parameter (d.h. "**MOVE** ") löscht alle Zusatzausgaben aller Typen in den mit **GRUP** eingeschalteten Gruppen.

Am Anfang sind alle Zusatzelemente ausgeschaltet. Durch Setzen des Schalters **GRUP ZUSA** auf JA bzw. VOLL oder durch Aufruf eines Zusatzelementes (**MOVE**, **DRAW**,...) werden die Zusatzausgaben aktiviert.

3.27 MOVE – Startpunkt und Eigenschaften von Zusatzelementen

Siehe auch: [Information](#), [DRAW](#), [TEXT](#), [POST](#), [NIVE](#), [ACHS](#)

MOVE

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
X	Koordinaten des Startpunktes oder DEL Alle Zusatzelemente des Typs DTYP löschen NDEL Zusatzelemente des Typs DTYP nicht löschen IMPO Expliziter Import von Zuschnittlinien aus der Datenbank	LIT/m cm/%	*
Y		m/cm/%	0
Z		m/cm/%	0
REF	Nullpunkt von X,Y,Z ist Knoten mit Nummer	–	-
UNIT	Einheit der Koordinaten WC Systemkoordinaten CM Zeichenkoordinaten inneres Fenster in cm (X nach rechts, Y nach oben, Nullpunkt ist unten links) PL Die Linie liegt in einer Ebene, die bei Bedarf auf die Größe der aktuellen BOX gekürzt oder auch hochgezogen wird (z.B. Hochbauachsraster). Sonst wie WC. PLF Die Linie wird bei Bedarf auf die Größe der aktuellen BOX gekürzt (z.B. Brückenhauptachsen). Sonst wie WC. PR Zeichenkoordinaten inneres Fenster in Prozent der Bildfläche (Ausrichtung wie CM) PRWC Prozent der Auswahlbox in Systemkoordinaten PRB Prozent der Auswahlbox in Bildkoordinaten	LIT	WC
A	Winkel der Schrift gegen die Horizontale	Altgrad	0
SCHR	Schriftgröße	cm	0.16
FAKB	Schriftbreite als Faktor der Schriftgröße	–	0.7
RAND	Zusatzelement TEXT : > 0. Umrahmen im Abstand	cm	0.

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
	Zusatzelement POST, ACHS : > 0. Gesamtgröße des Symbols ≤ 0. Größe des Randes, die Gesamtgröße ergibt sich aus 2.·Randgröße + Textlänge Zusatzelement NIVE : > 0. Größe des NIVE –Symbols ≤ 0. Die Größe des NIVE –Symbols wird von der Schriftgröße bestimmt. Zusatzelement MASS : Rand um den Text (= Abstand von der Maßlinie) > 0 in cm < 0 als Faktor der Schrifthöhe Zusatzelement Placement : > 0. Größe des Symbols ≤ 0. Die Größe des Symbols ergibt sich aus 2.·Textgröße.		
F	Farbe des Zusatzelementes	–	1001
FH	Hintergrundfarbe	–	101
ALIG	Positionierung des Textes am Einfügepunkt RECH Rechtsbündig MITT Mittig LINK Linksbündig STAN Voreinstellung, abhängig von DTYP	LIT	STAN
EINF	Texteingüepunkt PANF Am Anfang (MOVE–Punkt) PEND Am Ende (DRAW –Punkt) PAE Anfang und Ende PMIT in der Mitte	LIT	*

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
BOX	<p>Maximaler Abstand des Texteingüpfunktes vom Rand des durch GRUP / BOX gebildeten Systemausschnitts</p> <p>EIN Der ursprüngliche Texteingüpfunkt wird auf die Systemausschnittsgrenzen gekürzt</p> <p>> 0. Abstand in cm</p> <p>≤ 0. Abstand in % der Bildfläche</p> <p>AUS Die Texteingüpfunkte werden nicht geändert</p>	cm/%	AUS
GRNR	Gruppennummer zu der das Zusatzelement gehört	–	0
DTYP	<p>Typ des Zusatzelements</p> <p>– Alle Elementtypen</p> <p>LINE Zusatzlinie</p> <p>FLAE Zusatzfläche</p> <p>QSCH Schnittlinie durch Flächenelemente</p> <p>BSCH Schnittfläche durch Volumenelemente</p> <p>ZUSC Zuschnittlinie</p> <p>ZWAN Zwangszuschnittlinie</p> <p>TEXT Zusatztext</p> <p>POST Positionierungssymbol</p> <p>NIVE Niveausymbol</p> <p>SPUR Spurachse</p> <p>SIR Externe Stabschnitte</p> <p>MASS Maßlinien</p> <p>ACHS Systemachsen</p> <p>aus der Datenbank gelesene Achsen:</p> <p>ACST Strukturachsen</p> <p>ACLA Brückenhauptachsen</p> <p>ACGE Brückengeometrieachsen</p> <p>ASEK Sekundärachsen</p> <p>ACTE Spanngliedgeometrie</p> <p>AINT Interne SOFIMSHC–Achsen</p> <p>ACUN Allgemeine Achsen</p> <p>aus der Datenbank gelesene Placements:</p> <p>PCLA an Brückenhauptachsen</p> <p>PSEK an Sekundärachsen</p>	LIT	-
ABSZ	Zeilenabstand bei mehrzeiligem TEXT	–	1.3

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
ABST	Abstand der Maßlinie (MASS) von der zu messenden Linie > 0 in Laufrichtung nach rechts < 0 in Laufrichtung nach links	cm	0.6
LANG	Länge der Anstriche für Maßlinien (MASS) > 0 in cm < 0 als Faktor der Schrifthöhe (+ RAND)	cm/–	0.4
BILD	Maximaler Abstand des Texteingügpunktes vom Rand des Bildes = 0 Das Element wird gezeigt, wenn es innerhalb des Bildes liegt. EIN Der ursprüngliche Texteingügpunkt wird auf die Bildgrenzen gekürzt. > 0. Abstand in cm ≤ 0. Abstand in % der Bildfläche AUS Das Element wird nicht geprüft/geändert	cm/%	0.2
SBOX	Prüfung auf Lage innerhalb der Strukturbox AUS keine Prüfung EIN entspricht der Eingabe "0" ≤0.0 Prüfung der mit UNIT WC angelegten Elemente >0.0 Prüfung unabhängig von UNIT	m/–	0.0

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
ADJU	<p>Ausrichtung der QUAD–Schnitte (Bestimmung der lokalen X–Richtung)</p> <p>STAN Voreinstellung: Für polygonale Schnitte: SERI Für Einzelschnitte: GLOB</p> <p>SERI Schnitte werden aneinander gehängt GLOB Schnitte werden in eine globale Richtung ausgerichtet NEIN Schnitte werden nicht ausgerichtet, die Schnittrichtung ergibt sich aus der Reihenfolge der Punkteingabe POLY Nur polygonale Schnitte werden aneinander gehängt Einzelschnitte werden nicht ausgerichtet EINZ Nur Einzelschnitte werden in eine globale Richtung ausgerichtet Polygonale Schnitte werden nicht ausgerichtet</p> <p>+X...–Z wie STAN, globale Richtg. +GX...–GZ wie GLOB, globale Richtg. +EX...–EZ wie EINZ, globale Richtg.</p>	–	STAN

3.28 DRAW – Nächster Punkt

 Siehe auch: [Information](#), [POST](#), [SCHN](#), [ACHS](#)

DRAW

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
X	Koordinaten des nächsten Punktes	<i>m/cm/%</i>	0
Y		<i>m/cm/%</i>	0
Z		<i>m/cm/%</i>	0
REF	Nullpunkt von X,Y,Z ist Knoten mit Nummer	—	-
UNIT	Einheit der Koordinaten WC Systemkoordinaten CM Zeichenkoordinaten inneres Fenster in cm (X nach rechts, Y nach oben, Nullpunkt ist unten links) PR Zeichenkoordinaten inneres Fenster in Prozent der Bildfläche (Ausrichtung wie CM) PL wie WC, aber die Linie erhält aus dem aktuellen BEOB außerdem eine Projektionsrichtung (z.B. für Achsraster) PLF wie WC, aber die Linie wird bei Bedarf auf die Größe der aktuellen BOX gekürzt (z.B. Brückenhauptachsen). Mit vorgesetztem "R" (RWC, RCM, RPR, RPL) kann auf den vorhergehenden Punkt referenziert werden.	<i>LIT</i>	WC
F	Farbe / Strichart / Füllart	—	*
DTYP	Typ des Zusatzelements LINE Zusatzlinie FLAE Zusatzfläche Schnittlinie durch Flächenelemente QSCH Wirkungsebene ist die aktuelle Blickrichtung XX projizierend in global X YY projizierend in global Y ZZ projizierend in global Z	<i>LIT</i>	-

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
GRP	Schnittflächen durch Volumenelemente	-/LIT	NEIN
	BSCH Wirkungsebene ist die aktuelle Blickrichtung		
	BXX projizierend in global X		
	BYY projizierend in global Y		
	BZZ projizierend in global Z		
	Zuschnittlinie durch Flächenelemente, bildet eine geodätische Höhenlinie, d.h. den kürzesten Weg über die Struktur		
	ZUSC Wirkungsebene ist die aktuelle Blickrichtung		
	CXX projizierend in global X		
	CYY projizierend in global Y		
	CZZ projizierend in global Z		
	Zwangszuschnittlinie durch Flächenelemente, bleibt unverändert		
	ZWAN Wirkungsebene ist die aktuelle Blickrichtung		
	ZXX projizierend in global X		
	ZYY projizierend in global Y		
	ZZZ projizierend in global Z		
MNR	Externer Schnitt am Stabzug für das Programm SIR	-/LIT	NEIN
	SIR Lokale Richtung = aktuelle Blickrichtung		
	SXX Lokale Richtung = global X		
	SYX Lokale Richtung = global Y		
	SZZ Lokale Richtung = global Z		
	Gruppen		
	≥0 Der Schnitt wirkt nur auf die Elemente dieser Gruppe		
	FIRS Die Gruppe des ersten getroffenen Elements verwenden		
	NEIN Die Elemente aller aktivierten Gruppen verwenden		
	Material		
≥0 Der Schnitt wirkt nur auf die Elemente dieses Materials			
FIRS Das Material des ersten getroffenen Elements nutzen			
NEIN Keine Berücksichtigung der Materialzugehörigkeit			

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert UNIT	Bedeutung Linien am Anfang und Ende nur andeuten	Unit cm/LIT	Voreinst. NEIN
	NEIN Linien voll durchziehen JA Linien andeuten ≥0 Linien in der angegebenen Länge (in cm) andeuten		
DIST	Maximaler Abstand einer Linie in der Projektionsrichtung, wenn UNIT PL definiert wurde STAN kein Maximum definiert, die Projektionsrichtung ist unendlich >0 Begrenzung der Projektion in beide (positive und negative) Richtungen <0 Begrenzung der Projektion in der positiven Richtung, die Begrenzung in der negativen Richtung wird zu Null gesetzt	m/LIT	STAN

Durch Angabe von DTYP (BSCH, BXX, BYY oder BZZ) wird durch eine Volumenstruktur eine Schnittfläche gelegt, an der Ergebnisse aus den Sätzen **HOEH** oder **SCHN** dargestellt werden können.

Durch Angabe von DTYP (QSCH ,XX, YY oder ZZ) wird ein Schnitt definiert, an denen mit dem Satz **SCHN** Ergebnisse dargestellt werden können. Ein Schnitt besteht aus beliebig vielen Segmenten DRAW. DTYP definiert bei räumlichen Systemen, wie die Verschneidung der Elementebene mit der Schnittebene erfolgen soll. Schnitte aus mehreren Teilen (Polygonzug) behalten ihre Laufrichtung bei. Die Laufrichtung von Einzelschnitten wird einheitlich ausgerichtet.

Durch Angabe von DTYP (ZUSC, CXX, CYY oder CZZ) wird ein Zuschnitt (geodätische Höhenlinie) definiert, d.h. eine Linie auf der Flächenstruktur mit möglichst kurzer Länge.

Durch Angabe von DTYP (SIR ,SXX, SYX oder SZZ) wird ein externer Stabschnitt für das Programm SIR definiert. Ein Schnitt besteht aus beliebig vielen Sätzen DRAW. DTYP definiert bei räumlichen Systemen, wie die Lokale Richtung (y/z) der Schnittebene ausgerichtet wird.

Durch Angabe von DTYP FLAE wird aus den bis dahin, ab dem MOVE–Punkt gesammelten, Polygonpunkten eine Füllfläche gezeichnet, wenn die Farbe F einen Wert ungleich 0 hat:

Farbstufen (COLO): Farbindex(0...14)·1000+101
 Füllstufen (PATT): Farbindex(0...14)·1000+201+Dichteindex(1...9)
 Füllmuster (HATC): Farbindex(0...14)·1000+300+Musterindex(1...27)
 RGB: 100000+Rot(0...255)+256·Grün(0...255)+256·256·Blau(0...255)
 Ein Füllmuster aus der aktuellen Fülllegende: -1....-255

3.29 TEXT – Zusätzliche Beschriftung

Siehe auch: [Information](#), [MOVE](#), [DRAW](#)

TEXT

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
	Beschriftungstext	LIT72	-

Zusatzelement TEXT:

Der in der gleichen Zeile stehende Text (analog der KOPF–Zeilen) wird an die letzte mit den Sätzen [MOVE](#) oder [DRAW](#) angesteuerte Stelle geschrieben. Eine eventuelle Neigung der Schrift oder abweichende Schriftgröße ist beim [MOVE](#)–Befehl anzugeben.

Zusatzelement MASS:

Der in der gleichen Zeile stehende Text (analog der KOPF–Zeilen) wird an die letzte mit den Sätzen [MOVE](#) oder [DRAW](#) angesteuerte Maßlinie geschrieben und überschreibt damit die Voreinstellung (den Abstand zwischen Anfangs– und Endpunkt). Die Maßlinie wird in einem mit dem [MOVE](#)–Befehl anzugebenden Abstand ABST von der zu messenden Linie angelegt. Die Länge der Anstriche kann mit [MOVE](#) LANG eingestellt werden.

3.30 POST – Positionsmarkierung

 Siehe auch: [Information](#), [MOVE](#), [DRAW](#)
POST

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
BEZ	Positionsbezeichnung	LIT8	-

Die in der gleichen Zeile stehende Bezeichnung (analog der KOPF–Zeilen) wird in einem Kreis an die letzte mit den Sätzen [MOVE](#) oder [DRAW](#) angesteuerte Stelle geschrieben. Eine eventuelle Neigung der Schrift oder abweichende Schriftgröße ist beim [MOVE](#)–Befehl anzugeben. War der letzte Positionsbefehl ein [MOVE](#)–Satz, so wird der Kreismittelpunkt an diese Stelle gelegt. War hingegen ein [DRAW](#)–Satz der letzte Befehl, wird der Kreis in der gezeichneten Richtung an die Linie angehängt.

3.31 NIVE – Zeichnen eines Niveausymbols

Siehe auch: [Information](#), [MOVE](#), [DRAW](#)

NIVE

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
BEZ	Beschriftungstext	LIT24	-

An die letzte mit den Sätzen [MOVE](#) oder [DRAW](#) angesteuerte Stelle wird ein Niveau-Symbol gezeichnet. Der hinter NIVE angegebene Text (analog der KOPF-Zeilen) wird angeschrieben.

3.32 SPUR – Zeichnen von Achsen

SPUR

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
NR	Nummer einer definierten Achse	–	1
F	Stiftnummer	–	3
DX	Abstand der Punkte	<i>m</i>	1
H	Schrifthöhe für Beschriftung der Stationen	<i>cm</i>	-

SPUR zeichnet zusätzlich die von den Programmen GEOS oder ELLA definierten Geometrieachsen in die Zeichnung hinein.

3.33 ACHS – Achsenbezeichnung

Siehe auch: [Information](#), [MOVE](#), [DRAW](#)

ACHS

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
BEZ	Achsenbezeichnung	LIT8	-

Die in der gleichen Zeile stehende Bezeichnung (analog der KOPF–Zeilen) wird in einem Kreis beidseitig an die letzte mit den Sätzen [MOVE](#) oder [DRAW](#) angesteuerte Stelle geschrieben. Eine eventuelle Neigung der Schrift oder abweichende Schriftgröße ist beim [MOVE](#)–Satz anzugeben.

Achsen sind immer auf ihre zugehörige Datenbank ([DB](#)–Satz) bezogen. Sie werden in allen Layern dieser Datenbank gleich gezeichnet, d.h. abweichende Eingaben in unterschiedlichen Layer sind nicht vorgesehen.

3.34 DSIR – SIR-Schnitte

 Siehe auch: [Information](#), [MOVE](#), [DRAW](#)

DSIR

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
NR	Schnittnummer	–	1
NX	Komponenten der Schnittnormalen	–	1
NY		–	0
NZ		–	0
XMIN	Tiefe der Schnittbox für Auflagerreaktionen	<i>m</i>	-0.001
XMAX	Lokale Koordinaten des aktiven Fensters	<i>m</i>	+0.001
YMIN	der Schnittebene bezogen auf den Bezugspunkt	<i>m</i>	-999
YMAX		<i>m</i>	+999
ZMIN		<i>m</i>	-999
ZMAX		<i>m</i>	+999
QNR	Querschnittsnummer des Schnittes	–	1
LRIC	Lokale Schnittrichtung (=Blickrichtung)	<i>LIT</i>	STAN
	STAN Voreinstellung		
	Y positive lokale y-Richtung		
	–Y negative lokale y-Richtung		
	Z positive lokale z-Richtung		
	–Z negative lokale z-Richtung		

Mit dem [MOVE](#)-Satz beginnt der Stabzug mit der Ordinate $X_S=0.0$. Alle folgenden [DRAW](#)-Sätze bilden die weiteren Polygonpunkte des Stabzugs. Die Stabordinate X_S wird dabei aus dem Abstand zwischen den Punkten automatisch generiert. Diese Punkte bilden den Referenzpunkt im Schnitt (im Programm SIR im SCHN-Satz die Kennworte XM, YM, ZM). Die lokale y/z-Richtung des Schnittes entspricht der aktuellen, mit dem Satz [BEOB](#) definierten Blickrichtung. Welche lokalen Richtung verwendet wird, wird mit dem Kennwort LRIC definiert (Voreinstellung: Y für Scheiben- oder Rahmensystem ; sonst Z). Mit dem Satz DSIR werden die Eigenschaften des jeweils letzten Punktes geändert bzw. die Voreinstellung für den nächsten gesetzt. Werden die Kennworte NX, NY und NZ nicht angegeben, wird die lokale x-Richtung aus der Stabzugrichtung übernommen. An den Knicken des Stabzugs wird die Richtung dann gemittelt.

SIR-Schnitte sind immer auf ihre zugehörige Datenbank ([DB](#)-Satz) bezogen. Sie sind in allen Layern dieser Datenbank gleich definiert, d.h. abweichende Eingaben in unterschiedlichen Layer sind nicht vorgesehen.

3.35 ZUSF – Zuschnittflächen

Siehe auch: [Information](#), [MOVE](#), [DRAW](#)

ZUSF

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
ZUSC	Definierte Zuschnittlinien verwenden JA verwenden NEIN alle eventuell vorhandenen, mit MOVE und DRAW definierten oder aus der Datenbasis mit MOVE IMPO importierten, Zuschnittlinien bleiben unberücksichtigt	LIT	JA
GRP	Gruppengrenzen berücksichtigen JA Berücksichtigung der Gruppenzugehörigkeit, die Gruppengrenzen bilden dann zusätzliche Schnittlinien NEIN nicht berücksichtigen	LIT	NEIN
AUSW	Aktuelle Auswahl berücksichtigen JA Nur die derzeit sichtbaren QUAD-Elemente werden verwendet NEIN Alle im System vorhandenen QUAD-Elemente (auch die derzeit durch die BOX - oder GRUP -Auswahl ausgeschalteten) werden verwendet	LIT	NEIN
LF	Für die Zuschnittberechnung kann ein zu berücksichtigender Spannungslastfall angegeben werden, solange kein Lastfall für die verformte Struktur vorgegeben wurde. 0 spannungsloser Ausgangszustand	–	VERS LF

Zuschnittflächen werden unter Berücksichtigung der Materialgrenzen, Dicksprünge und T-Stücke gebildet und in der Datenbank gespeichert. Alte, gespeicherte Zuschnittflächen werden dabei gelöscht. Mit dem Satz [STRU](#) ZUSC FILL JA können die entstandenen Flächen dargestellt werden.

Die Zuschnittflächen werden nach der Reihenfolge der QUAD-Elementnummern durchgezählt. Durch eine geschickte Anordnung der ersten QUAD-Elementnummern im Ausgangssystem, d.h. pro Zuschnittsfläche eine, kann also die Zuschnittsflächennummerierung beeinflusst werden.

3.36 LF – Auswahl eines Lastfalls

 Siehe auch: [LAST](#), [KNOT](#), [STAB](#), [QUAD](#), [HOEH](#), [SCHN](#)
LF

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
NR	Auswahl eines Lastfalls für die Darstellung in den folgenden Zeichnungen ≥0 Diesen Lastfall verwenden <0 Den NR–ten Lastfall aus der Lastfallliste verwenden STAN Voreinstellung = FIRS FIRS Den ersten Lastfall aus der Lastfallliste verwenden LAST Den letzten Lastfall nutzen NEXT Den nächsten Lastfall nutzen PREV Vorheriger Lastfall NAME Die Lastfallnummer über BEZ suchen (falls die Lastfallbezeichnung nicht exakt gefunden wird, wird eine Warnung ausgegeben) FIND wie NAME (ohne Warnung)	–/LIT	STAN
T	Zeitwert für instationäre Ergebnisse Eingabe (bis auf NAME / FIND) äquivalent zu NR	sec/LIT	LAST
BEME	Auswahl eines Bemessungsfalls (z.B. Bewehrungen, Bemessungsspannungen) Eingabe (bis auf NAME / FIND) äquivalent zu NR	–/LIT	STAN
MAT	Für Verbundmaterialien kann hier die Auswahl des darzustellenden Materials erfolgen. Eingabe (bis auf NAME / FIND) äquivalent zu NR Für die Ausgabe an Stäben ist es auch möglich, hier das Literal eines Spannungspunktes aus dem Programm AQUA anzugeben.	–/LIT	STAN

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
	Um einen bestimmten Wert aus allen Materialien zu wählen, sind folgende Literale zu verwenden: '_MID' Mittelwert '_MAX' Maximalwert '_MIN' Minimalwert '_AMX' absoluter Maximalwert '_AMN' absoluter Minimalwert '_LST' letzter Wert '_SUM' Summe (Stabverbundkraft)		
FAK1	Faktoren für Zahlenwerte in	*	1.
FAK2	max. 3 Richtungen		1.
FAK3			1.
DIF1	Differenzen für Zahlenwerte in	*	0.
DIF2	max. 3 Richtungen		0.
DIF3			0.
RICH	Auswahl einer Richtung X_ / 1 1. Richtung Y_ / 2 2. Richtung Z_ / 3 3. Richtung XY / 1+2 1. und 2. Richtung XZ / 1+3 1. und 3. Richtung YZ / 2+3 2. und 3. Richtung XYZ / ALLE Alle Richtungen	LIT	ALLE
NMAT	Für Ergebnisse aus nichtlinearen Materialgesetzen (Programm TALPA/ASE) kann hier die Auswahl des darzustellenden Materialgesetzes erfolgen. äquivalent zu MAT	–/LIT	STAN
REF	Referenzmaterial, zusätzlich für MAT	–	-
ENR	Stabnummer für Flächenspannungen aus AQB Eingabe (bis auf NAME / FIND) äquivalent zu NR	–/LIT	FIRS
X	Abschnittswert für Flächenspannungen aus AQB Eingabe (bis auf NAME / FIND) äquivalent zu NR	–/LIT	FIRS

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
ART	Art des Vergleichs von Ergebnissen - Kein Vergleich AMX Absolutes Maximum zweier LF MAX Maximum zweier LF MIN Minimum zweier LF DIF Differenz zwischen zwei LF DIV Division zweier LF ADD Addition zweier LF TAMX Absolutes Maximum eines LF-Bereichs TMAX Maximum einer LF-Bereichs TMIN Minimum einer LF-Bereichs TADD Addition eines LF-Bereichs	LIT	-
BEZ	Bezeichnung des Lastfalls in der Legende (Voreinstellung wie in der Datenbasis)	LIT24	*

Die Angabe eines Lastfalls bzw. Bemessungsfalls hat Wirkung auf die Darstellung aller Ergebnisse, welche lastfallweise gespeichert werden.

Mit der Eingabe des Bemessungsfalls werden Bewehrungen, Bemessungsspannungen aus dem Programm BEMESS und Stabspannungen aus dem Programm AQB dargestellt. Alle anderen, lastfallweise gespeicherten, Ergebnisse werden mit NR angesprochen.

Das Programm HYDRA speichert alle Zwischenergebnisse (ECHO STEP) einer instationären Berechnung unter der gleichen Lastfallnummer ab. Die Auswahl bestimmter Zeitwerte muß über den Parameter T erfolgen. Liegt T zwischen zwei vorhandenen Zeitwerten, wird linear interpoliert.

Bei Verbundbaustoffen (Stäben) stehen unter der gleichen Lastfall- bzw. Bemessungsfallnummer Ergebnisse an verschiedenen Materialien zur Verfügung. Mit MAT kann ein bestimmtes Material selektiert werden. Wird MAT nicht angegeben, wird das erste gefundene Material verwendet. Bei Eingabe von _MID, _MAX, _MIN, _AMX, _AMN, _LST und _SUM (nur Stabverbundkräfte) werden alle Materialien verwendet. Wird beim Kennwort REF eine Materialnummer angegeben, werden nur Materialien des gleichen Typs und Güteklasse verwendet.

Bei den nichtlinearen Materialgesetzen (Flächen- und Volumenelemente aus Programm TALPA / ASE) stehen unter der gleichen Lastfallnummer Ergebnisse in verschiedenen Materialgesetzen zur Verfügung. Mit NMAT kann ein bestimmtes Materialgesetz selektiert werden. Wird NMAT nicht angegeben, wird das erste gefundene Materialgesetz verwendet.

Literale der verschiedenen Betongesetze:

- EC_C** EC2 Normalbeton (C)
- ECLC** EC2 Leichtbeton (LC)
- ECCE** EC2 elastischer Beton ohne Zug (CE)

ECDA	EC2 Beton Kurzzeitlinie A
ECDB	EC2 Beton Kurzzeitlinie B
DN_B	DIN Normalbeton (B)
DNLB	DIN Leichtbeton (LB)
DNSB	DIN Spannbeton (SB)
DNBE	DIN elastischer Beton ohne Zug (CE)
DN_C	DIN Normalbeton (C)
DNLC	DIN Leichtbeton (LC)
OE_B	OENORM 4200 Beton
OELB	OENORM Leichtbeton
OESB	OENORM 4700 Spannbeton
SA_C	SIA standard Concrete
SALC	SIA Light weight Concrete
SAPC	SIA high strength Concrete
BS_C	BS standard Concrete
BSLC	BS Light weight Concrete
BSHC	BS high strength Concrete
AI_C	ACI standard Concrete
AILC	ACI Light weight Concrete
AIHC	ACI high strength Concrete
JI_C	JIS standard Concrete
JILC	JIS Light weight Concrete
JR_C	JRA Concrete
GB_C	GBJ-10 standard Concrete
GBLC	GBJ-10 Light weight Concrete
GBHC	GBJ-10 high strength Concrete
IS_C	IS 456 standard Concrete
ISLC	IS 456 Light weight Concrete
IR_C	IRC 21 Concrete
SN_C	SNIP Standard Concrete
SNLC	SNIP Light weight Concrete
BA_B	BAEL Bton
BPBP	BPEL Bton prcontraint
EHHA	EHE Hormigon Armada HA
EHHP	EHE Hormigon Pretensado HP
B9_C	BBK 94 Betong
B9LC	BBK 94 Lättbalastbetong
B0_C	BBK 04 Betong
B0LC	BBK 04 Lättbalastbetong
CAN	Calestruzzo Normale CAN
CAP	Calestruzzo Precompresso CAP
AS_C	AS standard Concrete
ASLC	AS Light weight Concrete

Um nachträglich noch vorgeschriebene Sicherheitsfaktoren berücksichtigen zu können, können mit FAK1, FAK2 und FAK3 die Ergebnisse aus der Datenbasis verändert werden. Die

verwendeten Faktoren werden in der Legende vermerkt.

Um die Quantität des Überschreitens bestimmter Grenzwerte feststellen zu können, können zu den Ergebnissen aus der Datenbasis mit DIF1, DIF2 und DIF3 Differenzen gebildet werden. Die verwendeten Differenzwerte werden in der Legende vermerkt.

Einige Ergebnisse liefern Werte in mehrere (max. 3) Richtungen. Sollen aber nicht alle diese Richtungen dargestellt werden, kann zur Selektion das Kennwort RICH verwendet werden.

Mit ART kann ein Vergleich von Berechnungs- oder Bemessungsergebnissen angefordert werden, die Zahlenwerte liefern. ART wirkt nicht auf Systemwerte, Lasten und Textausgaben. Zum Vergleich werden zwei Last- oder Bemessungsfallnummern benötigt. Im zweiten LF-Satz ist dann ART anzugeben.

Beispiel für eine Einhüllende der Auflagerkraft, die aus den Werten der nichtlinearen Lastfälle 1001 bis 1010 gebildet ist:

```
LF 1001 ; LF 1010 ART TMAX $ maximale positive Werte im LF-Bereich 1001-1010
FARB F13 1001 F14 -1 ; KNOT AZ $ nur positive Werte zeichnen
UND
LF 1001 ; LF 1010 ART TMIN $ minimale negative Werte im LF-Bereich 1001-1010
FARB F13 -1 F14 1001 ; KNOT AZ $ nur negative Werte zeichnen
```

Beispiel für die Differenz einer Bewehrung aus Bruchnachweis (Bemessungsfall 1) und Gebrauchsnachweis (Bemessungsfall 2).

```
LF BEME 2 ; LF BEME 1 ART DIF
QUAD ASUH
```

3.37 DSGN – Spezifizierung der Abtragsdarstellung

Siehe auch: [PFEI](#), [STRU](#), [LAST](#), [KNOT](#), [STAB](#), [QUAD](#), [HOEH](#), [SCHN](#)

DSGN

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
TYP	Art des Abtrags, für den diese Eingabe gelten soll: ALLE Alle Abtragarten EINZ Nur Einzel-/Vektorabtrag LINE Nur linienförmige Abträge FLAE Nur flächenförmige Abträge	LIT	ALLE
DTYP	Richtung des Abtrags X Elementlokale x-Richtung Y Elementlokale y-Richtung Z Elementlokale z-Richtung XX Systemglobale X-Richtung YY Systemglobale Y-Richtung ZZ Systemglobale Z-Richtung EG Eigengewichtsrichtung URIC Voreingestellte Richtung BX Horizontal auf dem Bild BY Vertikal auf dem Bild PP Bei linienartigen Elementen quer zur Lini- enrichtung nach rechts PQ Quer zu PP EP Bei linienartigen Elementen quer zur Lini- enrichtung nach oben EQ Quer zu EP NM Bei linienartigen Elementen PP, sonst BX.	LIT	URIC
LANG	Fest definierte Länge des Abtrags (z.B. für Koordina- tensysteme) Maximale Länge des Abtrags	cm	*
LMAX	Minimale Länge des Abtrags	cm	10.
LMIN		cm	0.
ABST	Anfangsabstand vom Ansatzpunkt auf dem Struktur- element wie Satz SCH2 VWER	cm/–	0.
ABSX	Richtung für den Anfangsabstand als räumlicher Vek- tor oder ein Literal wie beim Kennwort DTYP	–/LIT	-

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
ABSY	wie Satz SCH2 VX, VY, VZ	—	-
ABSZ		—	-
GFRB	Farbe der Grundlinie (Null-Durchgang) Farbschlüssel wie Satz FARB	—	8001
LFRB	Linienart für, durch LMAX abgeschnittene, Abträge	—	4
EXZE	Faktor für Lastexzentrizitäten >0 immer darstellen =0 nicht darstellen <0 nur darstellen, wenn ungleich Lastrichtung	—	1.0
TABS	Typ des Anfangsabstands wie Satz SCH2 VTYP	<i>LIT</i>	-
ADD	Behandlung von Lastwerten, die auf dem selben geometrischen Gebiet (Punkt, Linie, Fläche) auftreten: NEIN einzeln darstellen, nicht zusammenfassen JA Werte addieren	<i>LIT</i>	JA

Für jedes Ergebnis ist eine sinnvolle Abtragrichtung vordefiniert (meist die Wirkungsrichtung). Mit DTYP kann diese aber auch geändert werden.

Die Länge einer Abtragung ist abhängig von der Ergebnisgröße und dem eingegebenen Unit der Darstellungssätze. Um bei stark differierenden Werten (z.B. Lasten) aber zu verhindern, dass zu große Abträge über den Bildrand reichen, kann mit LMAX eine maximale Länge definiert werden. Der Abtrag wird an solchen Stellen durch eine andere Linienart LFRB gekennzeichnet. Um auch sehr kleine Abträge deutlicher machen zu können, kann ein Mindestwert der Länge LMIN angegeben werden. Wird LANG definiert, bekommen alle Abträge genau diese einheitliche Länge.

3.38 PFEI – Vektorlayout

Siehe auch: [DSGN](#), [STRU](#), [LAST](#), [KNOT](#), [STAB](#), [QUAD](#), [HOEH](#), [SCHN](#)

PFEI

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
TYP	Art des Abtrags, für den diese Eingabe gelten soll ALLE Alle Abtragarten EINZ Nur Einzel-/Vektorabtrag LINE Nur linienförmige Abträge FLAE Nur flächenförmige Abträge	LIT	ALLE
ART	Art des Pfeilkopfes in der Ansicht STAN WinGRAF-Voreinstellung (unterschiedlich für den jeweils aktuellen Ergebnistyp) oder ein 4-buchstabiges Literal	LIT	STAN
ART2	Pfeilkopfart für die 2.Richtung (wie ART)	LIT	ART
ART3	Pfeilkopfart für die 3.Richtung (wie ART)	LIT	ART
LANG	Länge des Pfeilkopfes >0 in cm <0 Als Faktor TYP EINZ / FLAE: der Vektorlänge sonst: des Abstands der Richtungsvektoren ABSQ	cm/–	-0.2 -1.2
BREI	Breite des Pfeilkopfes >0 in cm <0 Als Faktor TYP EINZ /FLAE: der Vektorlänge sonst: des Abstands der Richtungsvektoren ABSQ	cm/–	-0.15 -0.8
DOPP	Abstand des nächsten Kopfes bei Mehrfachpfeilköpfen >0 in cm <0 Als Faktor der Pfeilkopflänge LANG	cm/–	-0.33
QUER	Abstand der zusätzlichen Querstriche >0 in cm <0 Als Faktor der Pfeilkopflänge LANG	cm/–	-0.25

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
DART	Art des Pfeilkopfes in der Draufsicht (nur für TYP EINZ). Wenn für ART nicht STAN gesetzt ist, kann ein 3-buchstabiges Literal angegeben werden	LIT	*
DAR2	Pfeilkopfart für die 2.Richtung in der Draufsicht (wie DART)	LIT	DART
DAR3	Pfeilkopfart für die 3.Richtung in der Draufsicht (wie DART)	LIT	DART
DVER	Verhältnis der Größen des Draufsicht- symbols (gemessen an der Diagonalen) zur Vektorlänge	—	1.
DBRE	Verhältnis Länge zu Breite des Draufsichtsymbols	—	1.
DABS	Abstand der Doppellinien bei Mehrfachdraufsichtsymbolen >0 In cm (max. $\frac{1}{3}$ der Symbolgröße) <0 Als Faktor der Symbolgröße	cm/—	+0.05
FART	Füllen eines Abtrags mit Richtungsvektoren (TYP LINE) STAN WinGRAF-Voreinstellung NEIN Nicht Füllen oder ein 4-buchstabiges Literal	LIT	*
ABSQ	Abstand der Richtungsvektoren (quer zum Vektor) im Abtrag	cm	0.25
ABSL	Abstand der Pfeilköpfe innerhalb des Abtrags in Längsrichtung des Vektors >0 In cm <0 Als Faktor der Pfeilkopflänge LANG	cm/—	-1.5
FVER	Versatz der Pfeilköpfe (Anfangsabstand) >0 In cm <0 Als Faktor von ABSL	cm/—	-0.5

Bei Linienabträgen wird hier die Art der Lastpfeile für das Füllen des Abtrags definiert.

Bei Flächenabträgen wird hier die Art der Lastpfeile an den Ecken des Abtrags definiert.

Für jeden Ergebnistyp existieren sinnvolle Voreinstellungen zur Pfeilkopfdarstellung (z.B. Doppelpfeil bei Momenten). Mit ART bzw. ART2 und ART3 kann aber auch eine andere Darstellung definiert werden. Die Definition erfolgt mittels eines 4–buchstabigen Literals, in der auch die Reihenfolge der Buchstaben entscheidend ist. Nicht verwendete Buchstaben sollten mit einem Unterstrich “_” versehen werden.

1. Buchstabe, Pfeilkopfart:

_	Kein Pfeilkopf
I	Querstrich
O	Offener Pfeil
P	Geschlossener Pfeil
Q	Gefüllter Pfeil
J	Querstrich halbseitig links
L	Offener Pfeil halbseitig links
M	Geschlossener Pfeil halbs. links
N	Gefüllter Pfeil halbseitig links
K	Querstrich halbseitig rechts
R	Offener Pfeil halbseitig rechts
S	Geschlossener Pfeil halbs. rechts
T	Gefüllter Pfeil halbseitig rechts

2. Buchstabe, Mehrfachkopf:

_	Einfacher Pfeilkopf
2	Doppelter Pfeilkopf
3	Dreifacher Pfeilkopf
4	Vierfacher Pfeilkopf

3. Buchstabe, Zusätzliche Querstriche:

_	Keine zusätzlichen Querstriche
1	1 Querstrich hinter dem Pfeilkopf
2	2 Querstriche hinter dem Pfeilkopf
3	3 Querstriche hinter dem Pfeilkopf
E	1 Querstrich am Vektorende
F	2 Querstriche am Vektorende
G	3 Querstriche am Vektorende
H	4 Querstriche am Vektorende

4. Buchstabe, Bitmuster für sonstige Eigenschaften:

0...9	Bitmusterwerte 0...9
A...Z	Bitmusterwerte 10...37

Für die Bitmusterwerte werden gesetzt:

0	Einfügapunkt am Ende
+1	Umgedrehte Pfeilkopfrichtung
+2	Beidseitiger Pfeilkopf
+4	Einfügapunkt mittig

- +8 Unterschiedliche Pfeilköpfe für positive / negative Werte
- +16 Einfügepunkt am Anfang

Bei den Einzelvektoren (TYP EINZ) wird in der Draufsicht, bei der man sonst nur einen Punkt sehen würde, auf eine andere Darstellung umgeschaltet. Unter DART, DAR2 und DAR3 kann eine geänderte ART-Eingabe in Bezug auf die Draufsicht ergänzt werden. Die Definition erfolgt mittels eines 3-buchstabigen Literals, in der auch die Reihenfolge der Buchstaben entscheidend ist. Nicht verwendete Buchstaben sollten mit einem Unterstrich " _ " versehen werden.

1. Buchstabe, Form des Draufsichtssymbols

- _ Punkt
- P** Pluszeichen
- C** Kreuz
- S** Stern
- K** Vieleck
- Q** Quadrat
- R** Raute
- V** Kraftvektor in Blickrichtung als Kreuz Kraftvektor gegen die Blickrichtung als Vieleck
- M** Momentenvektor

2. Buchstabe, Mehrfachzeichen:

- _ Einfaches Symbol
- 2** Doppeltes Symbol
- 3** Dreifaches Symbol

3. Buchstabe, Füllen:

- _ Nicht gefüllt
- F** Gefüllt, wenn Vieleck-, Quadrat- oder Rautensymbol definiert wurde

Mit FART kann bei Linienabträgen (TYP LINE) festgelegt werden, ob der Abtrag mit Richtungs-pfeilen (Wirkungsrichtung) gefüllt werden soll. Standardmäßig wird nur bei Lasten gefüllt. Die Definition erfolgt mittels eines 4-buchstabigen Literals. Mögliche Buchstaben sind:

- G** Ganze Pfeile, d.h. mit Schaft zeichnen
- K** Bei längeren Abträgen mehrere Pfeilköpfe im Abstand ABSL rasterförmig entlang des Pfeilschaftes im Abtrag unterbringen
- A** Erweiterung von K: Anfangsabstand (Versatz), FVER bei mehreren Pfeilköpfen im Abtrag berücksichtigen
- H** Auch wenn nur noch der halbe Vektorabstand vorhanden ist, Pfeilköpfe im Abtrag trotzdem zeichnen
- L** Fällt die Wirkungsrichtung mit der Richtung der Stabachse oder, bei 2D-Ansicht, mit der Blickrichtung zusammen, wird kein Abtrag gezeichnet, sondern die Pfeile werden mittig auf der Grundlinie angeordnet. Andernfalls, wenn also L nicht gesetzt ist, wird der Abtrag rechtwinklig zur Linie umgeklappt.

3.39 LIST – Listeneigenschaften

LIST

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
KOPF	Ergebnisüberschrift NEIN Nie ausdrucken JA Nur bei einem neuen Bild oder einer neuen Seite oder bei einer Änderung (des Ergebnisses) ausdrucken VOLL Immer ausdrucken	LIT	JA
DATE	Datumzeile	LIT	NEIN
DB	Datenbankname	LIT	NEIN
SYST	Systemartzeile	LIT	NEIN
LFS	Lastfallliste	LIT	JA
AUSW	obsolete	–	-
ELEM	obsolete	–	-
FAKT	obsolete	–	-
DIFF	obsolete	–	-
MINW	obsolete	–	-
BER	obsolete	–	-
SUMM	obsolete	–	-
SKOP	Spaltenüberschriften	LIT	JA
TKOP	Zwischenüberschriften alle Eingabe wie bei KOPF	LIT	JA
ZUST	Art der zusätzliche Steuerung LF Für die Lastfallliste ASW Für die Auswahl (obsolete)	LIT	*
ZUSW	Wert der zusätzliche Steuerung (Bitmuster) LF +1 Mit Lastfallart +2 Mit Einwirkungstyp ASW +1 Mit Auswahlbezeichnung +2 Mit Gruppenliste p +4 Mit BOX–Liste +8 Mit Einzelauswahlliste	–	+3 –

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
OHNE	Bestimmte Ausgaben unterdrücken (Bitmuster)	–	+1
	+1 Ohne Spalte "LF"		
	+2 Ohne Spalte "Bezeichnung"		
	+4 Ohne Ausgabe "Kanten"		
	+8 Ohne Ausgabe "Flächen"		
	+16 Ohne Ausgabe "Material"		
	Liste in Kombination mit Grafiken auf einer Seite:		
ABST	Faktor Zeilenabstand	–	0.4
RANL	Rand links	cm	0.5
RANR	Rand rechts	cm	0.5
RANO	Rand oben	cm	0.5
RANU	Rand unten	cm	0.5

Alle grafisch gezeigten Ergebnisse können, ähnlich der Ausgabe des Programms RESULTVIEWER, auch in Listen ausgegeben werden. Dazu ist in den Anforderungssätzen (z.B. **QUAD** oder **STAB**) die Darstellung DLST bzw. DLCT (für Ergebnisse am Schnitt) zu wählen. Bei Strukturdarstellungen werden dann alle gezeigten Elemente mit ihren Knoten aufgeführt. Es werden aber nur die Elemente gedruckt, die in der aktuellen Auswahl (über die Sätze **AUSW**, **GRUP**, **BOX**, **SEL**) gültig (sichtbar) sind.

In WinGraf können diese Listen unabhängig von der Darstellungsart mit dem Befehl "Datei"–"Export–Werteliste" in die LST–Datei exportiert werden.

Mit den Einstellungen des Satzes LIST können die Listen, insbesondere die Häufigkeit von Überschriften, beeinflusst werden. Mit der Eingabe des Literal NEIN zu den Kennworten KOPF, DATE, DB, SYST, LFS und SKOP werden die entsprechenden Überschriftenzeilen komplett unterdrückt. Mit dem Literal VOLL werden sie immer zwischen den einzelnen Tabellen, also layerweise, gedruckt. Mit Eingabe von JA können diese Zeilen zwischen einzelnen, mit dem Satz UND verbundenen Layern, entfallen, solange sich die jeweilige Eigenschaft nicht ändert.

Werden die Listen auf einer Seite mit wirklichen Grafiken gemischt, werden diese Listen ebenfalls als Grafiken "gemalt". Dann wirken auch die Eingaben zu den Kennworten ABST, RANL, RANR, RANO und RANU. Ansonsten werden die Listen, ähnlich den Ergebnislisten der Statikprogramme wie z.B. ASE, unter einem eigenen Kapitel in die PLB–Datei geschrieben. Wenn im Programm WPS der Schalter "Keine PLB–Datei erzeugen" während der Abarbeitung der WING–Eingabe angehakt ist, werden die Listen in die ERG–Datei (eine ASCII–Textdatei) geschrieben.

3.40 STRU – Darstellung von Strukturwerten

Siehe auch: [UND](#), [VERS](#), [DSGN](#), [PFEI](#)

STRU

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
NUME	Elementdarstellung DSGN Nur die Eingabewerte setzen, nichts zeichnen NEIN Kein Zeichnen der Struktur und weitere Literale aus der Liste	LIT	-
NUMK	Selektion eines Elementtyps für NUME oder Typ der Knotendarstellung	LIT	-
OFFE	obsolete, SCH2 OFFS verwenden		
OFFK	obsolete, SCH2 OFFS verwenden		
MARK	obsolete, FAR2 F4 verwenden		
MFIX	obsolete, FAR2 F5 verwenden		
FAKS	Faktor für Querschnittskonturen	–	1.0
OPTI	Optionen der Darstellung: NEIN alle Optionen löschen TEIL jeweils 1 Bild pro Zuschnittfläche verwenden KETT Kettrichtung der Zuschnittflächen nach oben ausrichten LANG Lang- statt Kurztext (ID) der Achsen verwenden PLAN Lang- statt Kurztext (ID) der Placements verwenden	LIT	NEIN
FILL	Füllart NEIN Nicht füllen, einfache Farben VARF Nicht füllen, variable Farben FLAE Flächen mit variablen Farben füllen, SENK beim Linienabtrag: senkrecht auf der Grundlinie stehend PARA beim Linienabtrag: parallel zur Grundlinie	LIT	NEIN

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
WINK	Maximale Winkelabweichung bei Konturknicken einer Volumenstruktur 0 bei jedem Geometrieknick 90 bei keinem Geometrieknick	<i>grad</i>	5
DARS	Art der Darstellung DSTR Strukturdarstellung DSCH Textdarstellung DVEK Vektorabtrag DLIN Linienabtrag DFLA Flächenabtrag DHOH Höhenliniendarstellung DCUT Schnittliniendarstellung DEDG Verteilt auf Knotensequenzen DABT Allgemeiner Abtrag je nach Elementtyp DVEK, DLIN oder DFLA DLST Textliste DLCT Textliste am Schnitt DLED Textliste für Verteilung auf Knotensequenzen	<i>LIT</i>	*
BRID	obsolete		
UNIT	Skalierung der Länge eines Abtrags STAN Die größte Abtraglänge wird ca. 2 cm groß LFAK Faktor FAKS für Ergebnisse in einer Längeneinheit LAST Gleicher Unit wie beim letzten Aufruf eines Typs in der gleichen Einheit >0 Gibt an, welcher Wert des Typs in der angegebenen Einheit die Abtraglänge von 1 cm erhalten soll <0 Ungefähre Abtraglänge in cm, die der Maximalwert des Typs erlangen soll (wird ingenieurmäßig gerundet) <-1000 Faktor der Voreinstellung STAN (-1002.5=Faktor 2.5)	<i>-/cm/LIT</i>	STAN
SCHR	Schriftgröße des Typs NEIN Beschriftung ausschalten JA Beschriftung einschalten > 0 Beschriftung in cm Durch eine Literalkombination lassen sich Vorder- und Hintergrund unterschiedlich farblich gestalten, die Beschriftung wird dann immer eingeschaltet.	<i>cm/LIT</i>	0.16

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
BKON	Festlegung der zu prüfenden Elementkantentypen zum Bilden der Kontur STAN WinGRAF–Voreinstellung	LIT	STAN
WKON	Weitere Eigenschaften, die eine Elementkante aufweisen muss, um in der Kontur berücksichtigt zu werden. STAN WinGRAF–Voreinstellung oder ein 4–buchstabiges Literal: M Konturstrich bei mehr als 2 Elementkanten übereinander (z.B. T–Stück) D Konturstrich bei einem Plattendickensprung K Konturstrich bei wechselndem lokalem Koordinatensystem G Kein Zeichnen von global einheitlichen Auf-lagersymbolen	LIT	STAN
VON	Erste zu zeichnende Nummer STAN Niedrigste Nummer aus der Datenbasis	–/LIT	STAN
BIS	Letzte zu zeichnende Nummer STAN Höchste Nummer aus der Datenbasis	–/LIT	STAN
DELT	Inkrement der zu zeichnenden Nummern STAN Nur einige bestimmte Nummern	–	STAN
ANSC	Die durch die Auswahl angeschnittenen Elemente können mit der hier zu definierenden Länge angedeutet werden (Farbe mit Satz FARB F20)	cm	1.0
WGLA	Winkel für sichtbare Strukturknicke in der BRIC–Glasur	grad	0.0005

Die Werte für STRU NUME sind in den folgenden Listen aufgeführt. Der mit NUME ausgewählte Wert gilt für alle Elementtypen, solange keines der folgenden Literale bei NUMK angegeben wird. Wenn eine Selektion eines Elementtyps möglich ist, wird das in den rechten Spalten durch ein "*" verdeutlicht. Die Kurzform der Elementtypen für den Tabellenkopf ist in Klammern "()" aufgeführt. Es gilt:

DSLN	Bemessungselemente	(S)
STAB	Stabelemente	(S)
FEDE	Federelemente	(F)
FACH	Fachwerkelemente	(T)
SEIL	Seilelemente	(C)
ROHR	Rohrelemente	(P)
QUAD	Flächenelemente	(Q)
BRIC	Volumenelemente	(V)
RAND	Randelemente	(R)
EDGE	Knotensequenzen	
QTEN	Quad–Spannstrang	(G)
BTEN	Stab–Spannstrang	(B)
DTEN	Bemessungselement– Spannstrang	(B)
SIR	Externe Stabschnitte	(E)
GPT	Strukturpunkte	(X)
GLN	Strukturlinien	(L)
GAR	Strukturflächen	(A)
GVO	Strukturvolumen	(O)

Strukturdarstellungen

Literal	Bedeutung	S F T C P Q V R GB E	Dim.
VOLL	Strukturelemente zeichnen	* * * * * * * * * *	-
KONT	Kontur, d.h. Strukturelemente ohne innenliegende QUAD-- und BRIC--Elementlinien zeichnen	- - - - - * * - - -	-
QUER	Querschnittskonturen	* - * * * - - - - *	-
QSTR	Querschnitte	* - * * * - - - - *	-

Strukturelemente

Literal	Bedeutung	X L A O	Dim.
ACHS	Strukturachsen	- - - -	-
MESH	Strukturpunkte und --linien (mit Nummern)	* * - -	-

Literal	Bedeutung	X L A O	Dim.
GVO	Strukturvolumen (mit Nummern)	- - - *	-
GAR	Strukturflächen (mit Nummern)	- - * -	-
GLN	Strukturlinien (mit Nummern)	- * - -	-
GPT	Strukturpunkte (mit Nummern)	* - - -	-
KOOR	Koordinatensysteme	* * * -	-
KOOX	Lokale x--Richtung	* * * -	-
KOOY	Lokale y--Richtung	* * * -	-
KOOZ	Lokale z--Richtung	* * * -	-
NAME	Bezeichnung	* * * *	-
GLNB	Bezeichnungen bezogener Strukturlinien	- * - -	-
GPTB	Bezeichnungen bezogener Strukturpunkte	* - - -	-
GLNS	Struktur--Sublinien (mit Nummern)	- - - *	-

Systemwerte mehrerer Elementtypen

WERT	Bedeutung	S F T C P Q V R GB E	Dim.
ENR	Elementnummern	* * * * * * * * * *	-
GRP	Gruppennummern	* * * * * * * * * *	-
GRPL	Gruppenbezeichnungen	* * * * * * * * * *	-
DOMA	Domainnummern	* * * * * * * * - -	-
INTE	Interne, durchgezählte Elementnummern	* * * * * * * * * *	-
KOOR	Koordinatensysteme	* - - - - * - * - *	-
KOOX	Lokale x--Richtung	* * - - * - * - - *	-
KOOY	Lokale y--Richtung	* - - - - * - * - *	-
KOOZ	Lokale z--Richtung	* - - - - * - * - *	-
	bei Lastverteilungsflächen mit NUMK LVFL		
NRQ	Querschnittsnummern	* - * * * - - - - *	-
NRQL	Querschnittsbezeichnungen	* - * * * - - - - *	-
MAT	Materialnummern	* - * * * * * - * *	-
MATL	Materialbezeichnungen	* - * * * * * - * *	-
MBW	Materialnummern der Bewehrung	* - * * * * - - - -	-
MBWL	Materialbezeichnungen der Bewehrung	* - * * * * - - - -	-
LANG	Länge	* * * * - - - - * *	m
VOR	Vorspannung	- * * * - - - - * -	kN
STGL	Stabgelenke	* - - - - - - - - -	-

WERT	Bedeutung	S F T C P Q V R GB E	Dim.
LVFL	Lastverteilungsflächen	- - - - - * - - - -	-
EBSR	Volumenoberflächennummern	- - - - - - * - - -	-
IBSR	Interne Volumenoberflächennummer	- - - - - - * - - -	-
Materialwerte:			
GAM	Eigengewicht	* - * * * * * - * *	kN/m ³
E	Elastizitätsmodul	* - * * * * * - * *	kN/m ²
G	Schubmodul	* - * * * * * - * *	kN/m ²
Gruppeneigenschaften:			
HW	Grundwasserlevel	- - - - - * * - - -	m
FKS	Steifigkeitsfaktor der Gruppe	* * * * - * * - - -	-
BA	Bauabschnittsnummer der Gruppe	* * * * - * * - - -	-
GMAT	Materialnummer der Gruppe	- - - - - * * - - -	-
GMBW	Bewehrungsmaterial der Gruppe	- - - - - * * - - -	-

Literal	Bedeutung	S F T C P Q V R GB E	Dim.
Querschnittswerte:			
A	Fläche	* - * * * - - - * *	m ²
AY	Schubverformungsfläche Ay	* - * * * - - - - *	m ²
AZ	Schubverformungsfläche Az	* - * * * - - - - *	m ²
IT	Torsionsträgheitsmoment It	* - * * * - - - - *	m ⁴
IY	Flächenträgheitsmoment Iy	* - * * * - - - - *	m ⁴
IZ	Flächenträgheitsmoment Iz	* - * * * - - - - *	m ⁴
IYZ	Flächenträgheitsmoment Iyz	* - * * * - - - - *	m ⁴
SCHW	Schwerlinie	* - * * * - - - - *	m
YS	y--Ordinate Schwerpunkt	* - * * * - - - - *	m
ZS	z--Ordinate Schwerpunkt	* - * * * - - - - *	m
YSMP	y--Ordinate Schubmittelpunkt	* - * * * - - - - *	m
ZSMP	z--Ordinate Schubmittelpunkt	* - * * * - - - - *	m
AGAM	Eigenlast A-GAM	* - * * * - - - - *	kN/m
MIBL	Minimale Blechdicke	* - * * * - - - - *	mm
MABL	Maximale Blechdicke	* - * * * - - - - *	mm
AK	Bredtsche Fläche	* - * * * - - - - *	m ²
CM	Wölbwiderstand	* - * * * - - - - *	m ⁶
CMS	Wölbschubwiderstand	* - * * * - - - - *	m ⁵
Inverse Schubwiderstände:			
WT	Inverser Torsionsschubwiderstand	* - * * * - - - - *	N/mm ²
WVY	Inverser Schubwiderstand y	* - * * * - - - - *	N/mm ²

Literal	Bedeutung	S F T C P Q V R GB E	Dim.
WVZ	Inverser Schubwiderstand z	* - * * * - - - - *	N/mm ²
WT2	Inverser sekundärer Torsionsschubwiderstand	* - * * * - - - - *	N/mm ²
Vollplastische Schnittgrößen (Nachweiswert mit Material-sicherheiten):			
NPL	Vollplastische Normalkraft	* - * * * - - - - *	kN
VYPL	Vollplastische Querkraft Vy	* - * * * - - - - *	kN
VZPL	Vollplastische Querkraft Vy	* - * * * - - - - *	kN
MTPL	Vollplastisches Torsionsmoment	* - * * * - - - - *	kNm
MYPL	Vollplastisches Biegemoment My	* - * * * - - - - *	kNm
MZPL	Vollplastisches Biegemoment Mz	* - * * * - - - - *	kNm

Literal	Bedeutung	S F T C P Q V R GB E	Dim.
Vollplastische Schnittgrößen (Charakteristischer Wert ohne Materialsicherheiten):			
NPC	Vollplastische Normalkraft	* - * * * - - - - *	kN
VYPC	Vollplastische Querkraft Vy	* - * * * - - - - *	kN
VZPC	Vollplastische Querkraft Vy	* - * * * - - - - *	kN
MTPC	Vollplastisches Torsionsmoment	* - * * * - - - - *	kNm
MYPC	Vollplastisches Biegemoment My	* - * * * - - - - *	kNm
MZPC	Vollplastisches Biegemoment Mz	* - * * * - - - - *	kNm
Elastische Steifigkeiten:			
EA	Elastische Steifigkeit EA	* - * * * - - - - *	kN/m ³
GAY	Elastische Schubsteifigkeit GAY	* - * * * - - - - *	kN/m ²
GAZ	Elastische Schubsteifigkeit GAZ	* - * * * - - - - *	kN/m ²
GIT	Elastische Torsionsschubsteifigkeit GIt	* - * * * - - - - *	kNm ²
EIY	Elastische Biegesteifigkeit EIy	* - * * * - - - - *	kNm ²
EIZ	Elastische Biegesteifigkeit EIZ	* - * * * - - - - *	kNm ²

Systemwerte der Stabschnitte

Literal	Bedeutung	Dim.
XS	Abstand des Schnitts vom Stabanfang	m
XSPR	Abstand des Schnitts vom Stabanfang in Prozent der Stablänge	0/0
XNRQ	Stabschnitt Querschnittnummer	-

Literal	Bedeutung	Dim.
XOUT	Stabschnitt mit Ausgabe	-
XVOU	Stabschnitt mit Vouten oder Knicken	-
XBIE	Stabschnitt als Biegeglied	-
XDRU	Stabschnitt als Druckglied	-
XEND	Stabschnitt mit Auflager zum Ende	-
XAHR	Stabschnitt mit Auflager in Hauptrichtung	-
XAQR	Stabschnitt mit Auflager in Querrichtung	-
XHS	Stabschnitt als Hauptschubschnitt	-
XQS	Stabschnitt als Querschubschnitt	-
XPLA	Stabschnitt mit Plattenbemessung	-
XVI1	Stabschnitt ist virtuell I ohne Normalsteifigkeit (z.B. für Lastzüge)	-
XVI2	Stabschnitt ist virtuell II ohne Steifigkeit (z.B. für Lastzüge)	-
XVI3	Stabschnitt ist virtuell III	-
XVI4	Stabschnitt ist virtuell IV	-
XINT	Stabschnitt ist interpoliert	-
XCON	Stabschnitt ist Ende des konstanten Querschnitts	-
XARB	Stabschnitt mit nichtlinearer Arbeitslinie	-
BIT1	Interner Bitcode I	-
BIT2	Interner Bitcode II	-

Systemwerte der Spannstränge der Stab-Elemente

WERT	Bedeutung	Dim.
STNR	Nummern der Stab--Elemente	-
IBA1	Bauabschnittsnummer Einbau	-
IBA2	Bauabschnittsnummer Verpressen	-
IBA3	Bauabschnittsnummer Ausbau	-
MATQ	Materialnummer des Vollquerschnitts	-
MTQL	Materialbezeichnung der Vollquerschnitts	-
UZ	Wirksamer Umfang für die Rissbreite	mm
AH	Fläche des Hüllrohrs	cm ²
AR	Bezugsfläche der Rissbreite	m ²
DIAM	Gesamtdurchmesser	mm
TEMP	Temperatur	C
REDF	Reduktionsfaktor innerhalb der Eintragungslänge	-
EXZY	Exzentrizität des Stab--Spannstrangs in lokal y (bezogen auf den Querschnittsnullpunkt)	m

WERT	Bedeutung	Dim.
EXZZ	Exzentrizität des Stab--Spannstrangs in lokal y (bezogen auf den Querschnittsnullpunkt)	m
NDY	Neigung des Spannstrangs dy/dx	m
NDZ	Neigung des Spannstrangs dz/dx	m
EXHY	Exzentrizität des Hüllrohrs in lokal y (bezogen auf den Querschnittsnullpunkt)	-
EXHZ	Exzentrizität des Hüllrohrs in lokal z (bezogen auf den Querschnittsnullpunkt)	m
ESHY	Exzentrizität des Hüllrohrs zum Spannstrang in lokal y	m
ESHZ	Exzentrizität des Hüllrohrs zum Spannstrang in lokal z	m
EZMI	Exzentrizität des Stab--Hüllrohrs (Mitte) zur Querschnittsoberkante (Z--min)	m
EZMA	Exzentrizität des Stab--Hüllrohrs (Mitte) zur Querschnittsunterkante (Z--max)	m

Systemwerte der STAB-Elemente (Pfähle) und Bohrprofile

Es gelten folgende Literale für NUMK:

STAB	Stabelemente (Pfähle)	(S)
BOHR	Bohrprofile allgemein	(B)
BOHA	Bohrprofile mit axialer Bettung	(A)
BOHQ	Bohrprofile mit Querbettung	(Q)
BOHS	Bohrprofile mit Schichten	(L)

Literal	Bedeutung	S B A Q L	Dim.
BPNR	Bohrprofilnummern	* * * * *	-
BPNL	Bohrprofilbezeichnungen	* * * * *	-
XYZ	Lage und Richtung	- * * * *	-
X	X--Koordinate der Schichten	- - * * *	m
Y	Y--Koordinate der Schichten	- - * * *	m
Z	Z--Koordinate der Schichten	- - * * *	m
CAB	Axiale Pfahlbettung	* - * - -	kN/m ²
CQB	Pfahlquerbettung (P0) bei 0 grad (positive lokale z--Achse)	* - - * -	kN/m ²
CQBQ	Pfahlquerbettung (P1) bei 90 grad (positive lokale y--Achse)	* - - * -	kN/m ²
CQBN	Pfahlquerbettung (P2) bei 180 grad (negative lokale z--Achse)	* - - * -	kN/m ²
CQBY	Pfahlquerbettung (P3) bei 270 grad (negative lokale y--Achse)	* - - * -	kN/m ²

Literal	Bedeutung	S B A Q L	Dim.
CQBE	Umfangsverteilung der Pfahlquerbettung	* - - * -	kN/m ²
PMAX	Maximale Pressung	* - * - -	kN/m
PA	Kohäsionsbelastung	* - - * -	kN/m
PKOH	Kohäsion	* - - * -	kN/m
TANR	Wandreibungswinkel	* - - * -	-
TAND	Wanddilatanzwinkel	* - - * -	-
KSIG	Seitendruckbeiwert	* - - * -	-
MAXP	Maximale Pfahlfußkraft	* - - * -	kN

Systemwerte der Externen Stabschnitte (SIR-STAB)

Literal	Bedeutung	Dim.
DEFF	Definition der Schnittebene als Fläche	-
DEFX	Definition der Auflagerbreite	m
DEFY	Definition der Schnittebene in der lokalen Y--Richtung	m
DEFZ	Definition der Schnittebene in der lokalen Z--Richtung	m
XMIN	Definition der Auflagerbreite XMIN	m
XMAX	Definition der Auflagerbreite XMAX	m
YMIN	Schnittebenendefinition, lokale Koordinate YMIN	m
YMAX	Schnittebenendefinition, lokale Koordinate YMAX	m
ZMIN	Schnittebenendefinition, lokale Koordinate ZMIN	m
ZMAX	Schnittebenendefinition, lokale Koordinate ZMAX	m

Systemwerte der Federelemente FEDE

Literal	Bedeutung	Dim.
WL	Nummer der Arbeitslinie	-
RMAT	Referenzmaterial	-
FLAE	Referenzfläche	m ²
FCP	Senkfederkonstante	kN/m
FCQ	Senkfederkonstante Querrichtung	kN/m
FCM	Drehfederkonstante	kNm/rad
FVOR	Vorspannung der Senkfeder	kN
DFVO	Vorspannung der Drehfeder	kNm
DP	Dämpfungskonstante	kNsec/m
DQ	Dämpfungskonstante Querrichtung	kNsec/m
DM	Dämpfungskonstante Moment	kNsec*m

Literal	Bedeutung	Dim.
KOOM	Momentenrichtung	-
KOXY	Querrichtung	-

Literal	Bedeutung	Dim.
	nichtlineare Senkfedern:	
FGAP	Schlupf	m
FRIS	Risslast	kN
FFLI	Fließlast	kN
FMUE	Reibbeiwert der Querfeder	-
FKOH	Kohäsionswert der Querfeder	kN
FDIL	Dilatationswert der Querfeder	-
	nichtlineare Drehfedern:	
DFGA	Schlupf	rad
DFRI	Risslast	kNm
DFFL	Fließlast	kNm

Systemwerte der RAND-Elemente

WERT	Bedeutung	Dim.
RAL	Bezeichnungen der Randelemente	-
RC	RAND-Bettung	kN/m
RCX	RAND-Bettung in global X	kN/m
RCY	RAND-Bettung in global Y	kN/m
RCZ	RAND-Bettung in global Z	kN/m
RCN	RAND-Bettung in Randrichtung	kN/m
RCT	RAND-Bettung quer zur Randrichtung	kN/m
RD	RAND-Bettung Einspannung	kNm/m
RDX	RAND-Bettung Einspannung um X	kNm/m
RDY	RAND-Bettung Einspannung um Y	kNm/m
RDZ	RAND-Bettung Einspannung um Z	kNm/m
RDN	RAND-Bettung Einspannung um die Randrichtung	kNm/m
RDT	RAND-Bettung Einspannung quer zur Randrichtung	kNm/m

Systemwerte der KOPPLUNGEN

WERT	Bedeutung	Dim.
KOPL	Art der Kopplung	-

WERT	Bedeutung	Dim.
GRUP	Gruppennummer der Kopplung	-
GRPL	Gruppenbezeichnungen	-
INTE	Interne, durchnummerierte Nummern	-
KOOX	Richtung der Kopplung	-
KOPI	Art der Kopplung aus der Datenbank	-

Systemwerte der QUAD-Elemente

WERT	Bedeutung	Dim.
OBUN	Sichtbare QUAD-Oberfläche oben/unten	-
FLAE	Fläche eines Elementes	m ²
FBIT	Fehlerbit	-
FLNR	Strukturflächennummer aus dem Programm SOFIMESH	-
NRA	Ansatz des Flächenelementes	-
TWAR	Lokale Verwindung	mm
D	Konstante mittlere Elementdicke	m
TX	Orthotrope Elementdicke tx	m
TXR	Orthotrope Elementdicke tx als Referenz auf eine Querschnittsnummer	-
TY	Orthotrope Elementdicke ty	m
TYR	Orthotrope Elementdicke tyx als Referenz auf eine Querschnittsnummer	-
TXY	Orthotrope Elementdicke txy	m
TD	Orthotrope Elementdicke td	m
B	Bettung	kN/m ³
BT	Tangentiale Bettung	kN/m ³
Materialwerte:		
OAL	Streich-Winkel der Anisotropie	grad
MUE	Querdehnzahl	-
M90	Anisotrope Querdehnzahl (in Querrichtung)	-
M90D	Anisotrope Querdehnzahl, abweichend von der Hauptrichtung	-
ALFA	Temperaturausdehnungskoeffizient	-
E90	Anisotroper E-Modul (in Querrichtung)	kN/m ²
E90D	Anisotroper E-Modul, abweichend von der Hauptrichtung	kN/m ²
K	Kompressionsmodul	kN/m ²
Nichtlineare Materialwerte:		
MTPB	Materialtyp	-
MTPK	Materialtyp (Kurzbezeichnung)	-

WERT	Bedeutung	Dim.
MTPN	Nummer des Materialtyps	-
KLUF	Anzahl der Klüfte	-
	Allgemeine nichtlineare Materialparameter:	
MP1	Allgemeiner nichtlinearer Materialparameter 1	-
MP2	Allgemeiner nichtlinearer Materialparameter 2	-
MP3	Allgemeiner nichtlinearer Materialparameter 3	-
MP4	Allgemeiner nichtlinearer Materialparameter 4	-
MP5	Allgemeiner nichtlinearer Materialparameter 5	-
MP6	Allgemeiner nichtlinearer Materialparameter 6	-
MP7	Allgemeiner nichtlinearer Materialparameter 7	-
MP8	Allgemeiner nichtlinearer Materialparameter 8	-
MP9	Allgemeiner nichtlinearer Materialparameter 9	-
MP10	Allgemeiner nichtlinearer Materialparameter 10	-
MP11	Allgemeiner nichtlinearer Materialparameter 11	-
MP12	Allgemeiner nichtlinearer Materialparameter 12	-

WERT	Bedeutung	Dim.
	Nichtlineare Materialparameter Quellen:	
QUMO	Quellmodul	0/00
QUSP	Quellgrenzspannung	MPa
QUHG	Historische Quellgleichgewichtsspannung	MPa
QUZT	Zeitabhängiges Verhalten: Verzögerungszeit	h
	Nichtlineare Materialparameter Kluft 1:	
K1RA	Reibungswinkel	grad
K1CA	Kohäsion	MPa
K1ZF	Zugfestigkeit	MPa
K1DW	Dilatanzwinkel	grad
K1SW	Streichwinkel der Kluftebene	grad
K1FW	Fallwinkel der Kluftebene	grad
K1ZE	Zugbruchenergie	kNm/m ²
K1WI	Richtung der Kluftebene	-
	Nichtlineare Materialparameter Kluft 2:	
K2RA	Reibungswinkel	grad
K2CA	Kohäsion	MPa
K2ZF	Zugfestigkeit	MPa
K2DW	Dilatanzwinkel	grad
K2SW	Streichwinkel der Kluftebene	grad
K2FW	Fallwinkel der Kluftebene	grad
K2ZE	Zugbruchenergie	kNm/m ²
K2WI	Richtung der Kluftebene	-
	Nichtlineare Materialparameter Kluft 3:	
K3RA	Reibungswinkel	grad
K3CA	Kohäsion	MPa
K3ZF	Zugfestigkeit	MPa
K3DW	Dilatanzwinkel	grad
K3SW	Streichwinkel der Kluftebene	grad
K3FW	Fallwinkel der Kluftebene	grad
K3ZE	Zugbruchenergie	kNm/m ²
K3WI	Richtung der Kluftebene	-
	Hydraulische Materialwerte:	
KK	Hydraulische Mittlere Durchlässigkeit	mm/sec
KXX	Hydraulische Durchlässigkeit in die globale X--Richtung	mm/sec
KYY	Hydraulische Durchlässigkeit in die globale Y--Richtung	mm/sec
KZZ	Hydraulische Durchlässigkeit in die globale Z--Richtung	mm/sec

WERT	Bedeutung	Dim.
NSP	Hydraulischer nutzbarer Hohlraumanteil	-
S0	Hydraulischer Speicherkoeffizient	-
TK0	Hydraulische Transmissivität	m ² /sec
	Zuschnittflächen	
ZUSC	Nummern der 3D--Zuschnittflächen nach Berechnung mit Programm ASE:	-
ZS2K	Kontur der 2D--Zuschnittflächen	-
ZS2S	Struktur der 2D--Zuschnittflächen	-
ZS2R	Struktur der 2D--Zuschnittflächen mit Kettrichtung	-
	Definitionen der vorgegebenen Bewehrungen	
VBTP	Verlegungsart	-
VBBT	Verteilungsart	-
VBST	Staffelung	-
VBDF	Definitionsart	-
	Richtungen der vorgegebenen Bewehrungen	
ASO	Bewehrung oben Platten/Schalen	-
ASOH	Hauptbewehrung oben Platten/Schalen	-
ASOQ	Querbewehrung oben Platten/Schalen	-
ASOI	3.Bewehrungslage oben Platten/Schalen	-
ASU	Bewehrung unten Platten/Schalen	-
ASUH	Hauptbewehrung unten Platten/Schalen	-
ASUQ	Querbewehrung unten Platten/Schalen	-
ASUI	3.Bewehrungslage unten Platten/Schalen	-
AS	Gesamtbewehrung Scheiben	-
ASH	Hauptbewehrung Scheiben	-
ASQ	Querbewehrung Scheiben	-
ASI	3.Bewehrungslage Scheiben	-
	Minimum der vorgegebenen Bewehrungen	
MIO	Bewehrung oben Platten/Schalen	cm ² /m
MIOH	Hauptbewehrung oben Platten/Schalen	cm ² /m
MIOQ	Querbewehrung oben Platten/Schalen	cm ² /m
MIOI	3.Bewehrungslage oben Platten/Schalen	cm ² /m
MIU	Bewehrung unten Platten/Schalen	cm ² /m

WERT	Bedeutung	Dim.
MIUH	Hauptbewehrung unten Platten/Schalen	cm ² /m
MIUQ	Querbewehrung unten Platten/Schalen	cm ² /m
MIUI	3.Bewehrungslage unten Platten/Schalen	cm ² /m ²
MI	Gesamtbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
MIH	Hauptbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
MIQ	Querbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
MII	3.Bewehrungslage Scheiben	cm ² /m ²
MIB	Schubbewehrung	cm ² /m
Maximum der vorgegebenen Bewehrungen		
MAO	Bewehrung oben Platten/Schalen	cm ² /m
MAOH	Hauptbewehrung oben Platten/Schalen	cm ² /m
MAOQ	Querbewehrung oben Platten/Schalen	cm ² /m
MAOI	3.Bewehrungslage oben Platten/Schalen	cm ² /m
MAU	Bewehrung unten Platten/Schalen	cm ² /m
MAUH	Hauptbewehrung unten Platten/Schalen	cm ² /m
MAUQ	Querbewehrung unten Platten/Schalen	cm ² /m
MAUI	3.Bewehrungslage unten Platten/Schalen	cm ² /m ²
MA	Gesamtbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
MAH	Hauptbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
MAQ	Querbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
MAI	3.Bewehrungslage Scheiben	cm ² /m ²
MAB	Schubbewehrung	cm ² /m
Durchmesser der vorgegebenen Bewehrungen		
DIO	Bewehrung oben Platten/Schalen	mm
DIOH	Hauptbewehrung oben Platten/Schalen	mm
DIOQ	Querbewehrung oben Platten/Schalen	mm
DIOI	3.Bewehrungslage oben Platten/Schalen	mm
DIU	Bewehrung unten Platten/Schalen	mm
DIUH	Hauptbewehrung unten Platten/Schalen	mm
DIUQ	Querbewehrung unten Platten/Schalen	mm
DIUI	3.Bewehrungslage unten Platten/Schalen	mm

WERT	Bedeutung	Dim.
DI	Gesamtbewehrung Scheiben	mm
DIH	Hauptbewehrung Scheiben	mm
DIQ	Querbewehrung Scheiben	mm
DII	3.Bewehrungslage Scheiben	mm
DIB	Schubbewehrung	mm
	Betondeckung der vorgegebenen Bewehrung	
COVO	Betondeckung oben Platten/Schalen	mm
COVU	Betondeckung unten Platten/Schalen	mm

WERT	Bedeutung	Dim.
	Relative Abstände der vorgegebenen Bewehrungen zwischen den Schwerpunkten der Bewehrungslagen	
HROQ	Querbewehrung oben Platten/Schalen	mm
HROI	3.Bewehrungslage oben Platten/Schalen	mm
HRUQ	Querbewehrung unten Platten/Schalen	mm
HRUI	3.Bewehrungslage unten Platten/Schalen	mm
	Abstände der vorgegebenen Bewehrungen vom Bewehrungsschwerpunkt zum Plattenrand	
HIO	Bewehrung oben Platten/Schalen	mm
HIOH	Hauptbewehrung oben Platten/Schalen	mm
HIOQ	Querbewehrung oben Platten/Schalen	mm
HIOI	3.Bewehrungslage oben Platten/Schalen	mm
HIU	Bewehrung unten Platten/Schalen	mm
HIUH	Hauptbewehrung unten Platten/Schalen	mm
HIUQ	Querbewehrung unten Platten/Schalen	mm
HIUI	3.Bewehrungslage unten Platten/Schalen	mm
	Rißweiten der vorgegebenen Bewehrungen	
WKO	Bewehrung oben Platten/Schalen	mm
WKOH	Hauptbewehrung oben Platten/Schalen	mm
WKOQ	Querbewehrung oben Platten/Schalen	mm
WKOI	3.Bewehrungslage oben Platten/Schalen	mm
WКУ	Bewehrung unten Platten/Schalen	mm
WKUH	Hauptbewehrung unten Platten/Schalen	mm
WKUQ	Querbewehrung unten Platten/Schalen	mm
WKUI	3.Bewehrungslage unten Platten/Schalen	mm
WK	Gesamtbewehrung Scheiben	mm
WKH	Hauptbewehrung Scheiben	mm
WKQ	Querbewehrung Scheiben	mm
WKI	3.Bewehrungslage Scheiben	mm
	Stahlspannungsgrenzen der vorgegebenen Bewehrungen	
SGO	Bewehrung oben Platten/Schalen	MPa
SGOH	Hauptbewehrung oben Platten/Schalen	MPa
SGOQ	Querbewehrung oben Platten/Schalen	MPa
SGOI	3.Bewehrungslage oben Platten/Schalen	MPa

WERT	Bedeutung	Dim.
SGU	Bewehrung unten Platten/Schalen	MPa
SGUH	Hauptbewehrung unten Platten/Schalen	MPa
SGUQ	Querbewehrung unten Platten/Schalen	MPa
SGUI	3.Bewehrungslage unten Platten/Schalen	MPa
SG	Gesamtbewehrung Scheiben	MPa
SGH	Hauptbewehrung Scheiben	MPa
SGQ	Querbewehrung Scheiben	MPa
SGI	3.Bewehrungslage Scheiben	MPa
	Steifemodul in festen Halbraumtiefen:	
SH0	Steifemodul an der Halbraumoberfläche	MPa
SH1	Steifemodul 1 m unter der Halbraumoberfläche	MPa
SH2	Steifemodul 2 m unter der Halbraumoberfläche	MPa
SH3	Steifemodul 3 m unter der Halbraumoberfläche	MPa
SH5	Steifemodul 5 m unter der Halbraumoberfläche	MPa
SH10	Steifemodul 10 m unter der Halbraumoberfläche	MPa
SH15	Steifemodul 15 m unter der Halbraumoberfläche	MPa
SH20	Steifemodul 20 m unter der Halbraumoberfläche	MPa
SH30	Steifemodul 30 m unter der Halbraumoberfläche	MPa

Systemwerte der Spannstränge der QUAD-Elemente

WERT	Bedeutung	Dim.
QUNR	Nummern der geschnittenen QUAD--Elemente	-
IBA1	Bauabschnittsnummer Einbau	-
IBA2	Bauabschnittsnummer Verpressen	-
IBA3	Bauabschnittsnummer Ausbau	-
MATA	Materialnummer der Abzugsfläche	-
MTAL	Materialbezeichnung der Abzugsfläche	-
UZ	Wirksamer Umfang für die Rissbreite	mm
AH	Fläche des Hüllrohrs	cm ²
AR	Bezugsfläche der Rissbreite	m ²
EXZZ	Exzentrizität des Spannstrangs senkrecht zur QUAD--Mittelfläche	m
EXZO	Exzentrizität des Spannstrangs senkrecht zur QUAD--Oberfläche	m
EXZU	Exzentrizität des Spannstrangs senkrecht zur QUAD--Unterfläche	m
NDY	Neigung des Spannstrangs in QUAD--Elementebene	-

WERT	Bedeutung	Dim.
NDZ	Neigung des Spannstrangs senkrecht zur QUAD--Elementebene	-
EXZH	Exzentrizität des Hüllrohrs zum Spannstrang, senkrecht zur QUAD--Mittelfläche	m

Systemwerte der BRIC-Elemente

WERT	Bedeutung	Dim.
FBIT	Fehlerbit	-
FLNR	Strukturvolumennummer aus dem Programm SOFIMESH	-
BTPL	BRIC-Elementtyp	-
	Definitionen der vorgegebenen Bewehrungen	
VBTP	Verlegungsart	-
VBDF	Definitionsart	-
	Richtungen der vorgegebenen Bewehrungen	
ASA	Bewehrung in 3 Richtungen	-
AS1	Bewehrung 1. Richtung	-
AS2	Bewehrung 2. Richtung	-
AS3	Bewehrung 3. Richtung	-
	Minimum der vorgegebenen Bewehrungen	
MIA	Bewehrung in 3 Richtungen	cm ² /m ²
MI1	Bewehrung 1. Richtung	cm ² /m ²
MI2	Bewehrung 2. Richtung	cm ² /m ²
MI3	Bewehrung 3. Richtung	cm ² /m ²
	Maximum der vorgegebenen Bewehrungen	
MAA	Bewehrung in 3 Richtungen	cm ² /m ²
MA1	Bewehrung 1. Richtung	cm ² /m ²
MA2	Bewehrung 2. Richtung	cm ² /m ²
MA3	Bewehrung 3. Richtung	cm ² /m ²
	Durchmesser der vorgegebenen Bewehrungen	
DIA	Bewehrung in 3 Richtungen	mm
DI1	Bewehrung 1. Richtung	mm
DI2	Bewehrung 2. Richtung	mm
DI3	Bewehrung 3. Richtung	mm
	Rißweiten der vorgegebenen Bewehrungen	
WKA	Bewehrung in 3 Richtungen	mm
WK1	Bewehrung 1. Richtung	mm
WK2	Bewehrung 2. Richtung	mm
WK3	Bewehrung 3. Richtung	mm

WERT	Bedeutung	Dim.
	Stahlspannungsgrenzen der vorgegebenen Bewehrungen	
SGA	Bewehrung in 3 Richtungen	MPa
SG1	Bewehrung 1. Richtung	MPa
SG2	Bewehrung 2. Richtung	MPa
SG3	Bewehrung 3. Richtung	MPa

Systemwerte der Knoten

Für STRU NUMK sind folgende Literale möglich:

WERT	Bedeutung	Dim.
KNR	Knotennummern	-
FIX	Nummern gelagerter Knoten	-
KOP	Nummern gekoppelter Knoten	-
INTE	Interne, durchnummerierte Knotennummern	-
KEX	Explizit vergebene Knotennummern (Punktnummern)	-
KGEO	Knoten--Geometrienummer	-
PATC	Knoten Patch--Id	-
PATG	Knoten Patch--Id und Geometrienummer	-
FIXB	Festhaltungsbit des Knotens	-
X	X--Koordinate des Knotens	m
Y	Y--Koordinate des Knotens	m
Z	Z--Koordinate des Knotens	m
GZ	Geodätische Höhe	m
KOOR	Koordinatensysteme der Strukturknoten	-
KOOX	Lokale x--Richtung der Strukturknoten	-
KOOY	Lokale y--Richtung der Strukturknoten	-
KOOZ	Lokale z--Richtung der Strukturknoten	-
D	Dicke des QUAD--Elementknoten	m
QKOR	Koordinatensysteme der QUAD--Elementknoten	-
QKOX	Lokale x--Richtung der QUAD--Elementknoten	-
QKOY	Lokale y--Richtung der QUAD--Elementknoten	-
QKOZ	Lokale z--Richtung der QUAD--Elementknoten	-
QKN	Interne Nummern der QUAD--Elementknoten	-
BKN	Interne Nummern der BRIC--Elementknoten	-
PHAN	HASE--Pfahl Knotennummer	-
	Nicht ständige Einzelmassen	
MNT	Translatorische Einzelmassen	t

WERT	Bedeutung	Dim.
MNTX	Translatorische Einzelmassen in global X	t
MNTY	Translatorische Einzelmassen in global Y	t
MNTZ	Translatorische Einzelmassen in global Z	t
MNR	Rotatorische Einzelmassen	tm
MNRX	Rotatorische Einzelmassen um global X	tm
MNRY	Rotatorische Einzelmassen um global Y	tm
MNRZ	Rotatorische Einzelmassen um global Z	tm
Effektive Einzelmassen		
MET	Translatorische Einzelmassen	t
METX	Translatorische Einzelmassen in global X	t
METY	Translatorische Einzelmassen in global Y	t
METZ	Translatorische Einzelmassen in global Z	t
MER	Rotatorische Einzelmassen	tm
MERX	Rotatorische Einzelmassen um global X	tm
MERY	Rotatorische Einzelmassen um global Y	tm
MERZ	Rotatorische Einzelmassen um global Z	tm

Statt der Querschnittsnummern können bei Stabelementen auch die Konturen der Querschnitte dargestellt werden, sofern der Querschnitt mit dem Programm AQUA mit einer Geometrie beschrieben wurde. Die Querschnitte werden normalerweise im gleichen Maßstab wie das System gezeichnet, jedoch kann mit FAKS ein zusätzlicher Faktor definiert werden.

Die lokale Verwindung TWAR ist definitionsabhängig. In WinGraf heißt das, dass eine schiefe Ebene gebildet wird und die minimale Exzentrizität der Knoten subtrahiert von der maximalen dann die maximale Verwindung ergibt. Eine eventuell gesetzte verschobene Struktur wird dabei berücksichtigt.

Die Materialparameter der Klüfte werden bei QUAD-Elementen in Richtung des Streichwinkels angezeigt. Bei den Oberflächen der BRIC-Elemente wird eine Verschneidungslinie zwischen der Kluftebene, die über den Streich- und Fallwinkel definiert ist, und der Oberfläche gebildet. Die Materialparameter werden dann in dieser Richtung gezeigt.

Stabgelenke STGL werden in der Form "h,n:i" gezeigt. "h" steht für die "normalen" Gelenke. "n" ist die Nummer einer definierten Arbeitslinie. "i" zeigt die definierten impliziten Stabgelenke.

Die inversen Schubwiderstände WT, WVY, WVZ, WT2 dienen der Schubspannungsberechnung bzw. deren Kontrolle. Bestimmte Punkte im Querschnitt können die Spannung Null haben. Dort ist das Schubwiderstandsmoment ($1/A$) unendlich. Da man mit "unendlich" nicht gut rechnen kann, wird statt dessen mit dem inversen Wert gerechnet ($\tau = V \cdot A_{invers} = V \cdot WV$).

Vorder- und Hintergrund der Beschriftung lassen sich farblich gestalten. Die Eingabe erfolgt beim Kennwort SCHR mittels einer Literalkombination. Das Füllen der Hintergrundfläche führt zum Löschen der Darstellungen in diesem Bereich. Die Grösse dieser Fläche wird durch die

Kennworte HINX, HINY, HMIN und HMAX im Satz **SCH2** definiert. Mögliche Literal für SCHR sind:

Farbe des Vordergrunds:

- FU** eine Farbe aus dem **FARB**-Satz (Voreinstellung bei FILL NEIN für Nummerierungen)
- FS** unterschiedliche Farben für positive und negative Werte aus dem **FARB**-Satz (Voreinstellung bei FILL NEIN)
- FI** variable, wertabhängige Farben aus dem **FILL**-Satz (Voreinstellung bei FILL VARF)

Farbe des Hintergrunds (der dann gelöscht wird):

- BU** eine Farbe aus dem **FARH**-Satz (Voreinstellung bei FILL NEIN für Nummerierungen)
- BS** unterschiedliche Farben für positive und negative Werte aus dem **FARH**-Satz (Voreinstellung bei FILL NEIN), nicht möglich, wenn FS gesetzt ist
- BI** variable, wertabhängige Farben aus dem **FILL**-Satz (Voreinstellung bei FILL VARF), nicht möglich, wenn FI gesetzt ist

Ermittlung der Kontur

Bei der Zeichnung werden alle QUAD- und BRIC-Elementkanten mit gemeinsamer Festhaltung am Anfangs- und Endpunkt als gelagerter Rand mit den Stricharten aus den Sätzen **FARB** bzw. **FAR2** dargestellt.

In der Kombination der Eingaben zu BKON und WKON wird festgelegt, welche Elementkanten der Flächen- und Volumenelemente die Kontur bilden, d.h. welche dieser Kanten also evtl. nicht gezeichnet werden muss. Mit der Eingabe zu BKON kann definiert werden, welcher Elementkantentyp, der die Kriterien von WKON nicht erfüllt (also weggelassen werden kann), dann auch tatsächlich gelöscht wird. Es sind folgende Literale möglich:

- ALLE** alle Kantentypen
- FREI** kein Kantentypen
- PP** nur freie, nicht gelagerte Kanten
- PP** nur gelagerte Kanten
- MM** freie und gelagerte Kanten
- MM** nur eingespannt verschiebliche Kanten
- PM** eingespannt verschiebliche und freie Kanten
- PM** eingespannt verschiebliche und gelagerte Kanten
- F** eingespannt verschiebliche, gelagerte und freie Kanten
- F** nur fest eingespannte Kanten
- PF** fest eingespannte und freie Kanten
- PF** fest eingespannte und gelagerte Kanten
- MF** fest eingespannte, gelagerte und freie Kanten
- MF** nur eingespannte Kanten
- PMF** eingespannte und freie Kanten
- PMF** eingespannte und gelagerte Kanten

3.41 LAST – Lastbilder

 Siehe auch: [UND](#), [LF](#), [DSGN](#), [PFEI](#)

LAST

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
TYP	Selektion der Lasten DSGN Nur die Eingabewerte setzen, nichts zeichnen und weitere Literale aus der Liste	LIT	ALLE
UNIT	Skalierung der Länge eines Abtrags siehe Satz STRU	*	*
SCHR	Schrifthöhe siehe Satz STRU	cm	*
RICH	obsolete	—	*
NIVE	obsolete, DSGN ABST verwenden	—	*
ND	Anzahl der Nachkommastellen siehe Satz SCHR ND	—	*
FAKS	Faktor für Exzentrizitäten	—	1.0
EINZ	Einzellastdarstellung (LAST,ELAS,KL,...) ZKOM in Komponenten zusammengefasst VEKT als Vektor AVEK als Vektor (ohne Vorzeichen)	LIT	ZKOM
LIN	Linienlastdarstellung (RLAS,LLAS,GL,...) LEER Abtrag nicht füllen PFEI Füllen mit Pfeifen PLAN Abtragung senkrecht zum Element PLAP wie PLAN, Füllen mit Strichen	LIT	PFEI
FLA	Flächenlastdarstellung (FLAS,BLAS,...) EIN einzeln pro Element ZUS gleiche Lastwerte zu einer Lastfläche zusammenfassen (nur FLAS)	LIT	ZUS

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
FILL	Füllart siehe Satz STRU	LIT	NEIN
ASCH	Abstand der Beschriftung zu FLAE ZUS	cm	-
TREN	obsolete		
LEGX	obsolete		
LEGY	obsolete		
DARS	Art der Darstellung siehe Satz STRU	LIT	*
ETYP	Element-/Selektionstyp (ergänzend zu TYP) ALLE Alle Lasten (ALEL+ALLL+ALFL+ALVL) ALEL Einzellasten (POIN+KNOT+STEL+ELAS) ALLL Linienlasten (LINE+RAND+FACH+SEIL+ STAB+LLAS) ALFL Flächenlasten (AREA+QUAD+BLAS) ALVL Volumenlasten (VOLU+BRIC)	LIT	ALLE
	FREE Freie Lasten (POIN+LINE+AREA+VOLU) POIN Freie Einzellasten LINE Freie Linienlasten AREA Freie Flächenlasten VOLU Freie Volumenlasten		
	KNOT Knotenlasten RAND Randlasten FACH Fachwerklasten SEIL Seillasten ST* Alle Stablasten (STEL+STAB) STEL Stabeinzellasten STAB Stablinienlasten		

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
	QUAD QUAD-Elementlasten BRIC BRIC-Elementlasten		
GTyp	QLAS Freie QUAD-Lasten aus Programm ASE ELAS Eingabeeinzellast LLAS Eingabelinienlast BLAS Eingabeflächenlast Genereller Typ der Last (ergänzend zu TYP und ETYP) EING Eingabelasten (auch elementfreie) ELEM Elementbezogene Lasten LVEK Gesamtlastvektor	LIT	ELEM
EIGE	Zeigen des Eigengewichts NEIN Eigengewicht wird nicht gezeigt JA Eigengewicht wird gezeigt, wenn es vorhanden ist	LIT	JA
LOST	Anteile der nicht auf Elemente aufgetragenen freien Eingabelasten darstellen NEIN Originallasten zeigen JA nicht aufgetragene Lastanteile zeigen	LIT	NEIN

Es sind folgende Lasttypen (TYP) vorgesehen:

Typ	Last	Dimension
ALLE	Alle Lasttypen	*
ALLO	Alle lokalen Anteile	*
ALX	Anteil lokal x	*
ALY	Anteil lokal y	*
ALZ	Anteil lokal z	*
ALXY	Anteil lokal xy	*
ALGL	Alle globalen Anteile	*
ALXX	Anteil global X	*
ALYY	Anteil global Y	*
ALZZ	Anteil global Z	*
ALP	Alle Anteile Projektion	*
ALXP	Anteil Projektion global X	*

Typ	Last	Dimension
ALYP	Anteil Projektion global Y	*
ALZP	Anteil Projektion global Z	*
	Nach Berechnung in ASE: Eigengewichtsbelastung aus Eigengewichtsfaktoren	
EG	Eigengewicht	kN, kN/m, kN/m ²
EGX	Anteil in global X	kN, kN/m, kN/m ²
EGY	Anteil in global Y	kN, kN/m, kN/m ²
EGZ	Anteil in global Z	kN, kN/m, kN/m ²
P*	Alle Belastungen (Kräfte)	kN, kN/m, kN/m ²
P	Alle lokalen Anteile	kN, kN/m, kN/m ²
PX	Anteil lokal x	kN, kN/m, kN/m ²
PY	Anteil lokal y	kN, kN/m, kN/m ²
PZ	Anteil lokal z	kN, kN/m, kN/m ²
PP	Alle globalen Anteile	kN, kN/m, kN/m ²
PXX	Anteil global X	kN, kN/m, kN/m ²
PYY	Anteil global Y	kN, kN/m, kN/m ²
PZZ	Anteil global Z	kN, kN/m, kN/m ²
PG	Eigengewichtsrichtung	kN, kN/m, kN/m ²
PPP	Alle Anteile Projektion	kN, kN/m, kN/m ²
PXP	Anteil Projektion global X	kN, kN/m, kN/m ²
PYP	Anteil Projektion global Y	kN, kN/m, kN/m ²
PZP	Anteil Projektion global Z	kN, kN/m, kN/m ²
PXY	Last in XY--Ebene	kN, kN/m, kN/m ²
PXZ	Last in XZ--Ebene	kN, kN/m, kN/m ²
PYZ	Last in YZ--Ebene	kN, kN/m, kN/m ²
PXYS	Last in XY--Ebene	kN, kN/m, kN/m ²
PXZS	Last in XZ--Ebene	kN, kN/m, kN/m ²
PYZS	Last in YZ--Ebene	kN, kN/m, kN/m ²
PXYP	Last in XY--Ebene Projektion	kN, kN/m, kN/m ²
PXZP	Last in XZ--Ebene Projektion	kN, kN/m, kN/m ²
PYZP	Last in YZ--Ebene Projektion	kN, kN/m, kN/m ²
M*	Alle Belastungen (Momente)	kNm, kNm/m
M	Alle lokalen Anteile	kNm, kNm/m
MX	Anteil lokal x	kNm, kNm/m
MY	Anteil lokal y	kNm, kNm/m
MZ	Anteil lokal z	kNm, kNm/m
MB	Wölbmoment	kNm, kNm/m

Typ	Last	Dimension
MM	Alle globalen Anteile	kNm, kNm/m
MXX	Anteil global X	kNm, kNm/m
MYY	Anteil global Y	kNm, kNm/m
MZZ	Anteil global Z	kNm, kNm/m
	obsolete Typen:	
MMP	Alle Anteile Projektion	kNm, kNm/m
MXP	Anteil Projektion global X	kNm, kNm/m
MYP	Anteil Projektion global Y	kNm, kNm/m
MZP	Anteil Projektion global Z	kNm, kNm/m
W*	Alle Verschiebungen	mm
W	Alle lokalen Anteile	mm
WX	Anteil lokal x	mm
WY	Anteil lokal y	mm
WZ	Anteil lokal z	mm
WW	Alle globalen Anteile	mm
WXX	Anteil global X	mm
WYY	Anteil global Y	mm
WZZ	Anteil global Z	mm
D*	Alle Verdrehungen	mrad
D	Alle lokalen Anteile	mrad
DX	Anteil lokal x	mrad
DY	Anteil lokal y	mrad
DZ	Anteil lokal z	mrad
DD	Alle globalen Anteile	mrad
DXX	Anteil global X	mrad
DYY	Anteil global Y	mrad
DZZ	Anteil global Z	mrad
E*	Alle Dehnungen	0/00
E	Alle lokalen Anteile	0/00
EX	Anteil lokal x	0/00
EY	Anteil lokal y	0/00
EZ	Anteil lokal z	0/00
EE	Alle globalen Anteile	0/00
EXX	Anteil global X	0/00
EYY	Anteil global Y	0/00
EZZ	Anteil global Z	0/00
K	Alle Krümmungen	1/km

Typ	Last	Dimension
KX	Anteil lokal x	1/km
KY	Anteil lokal y	1/km
KZ	Anteil lokal z	1/km
U	Alle Vorverformungen	mm
UX	Anteil lokal x (Vorverdrehung)	mrاد
UY	Anteil lokal y	mm
UZ	Anteil lokal z	mm
WIND	Wind--Belastung Grundwert (Staudruck)	Faktor
WINX	Wind--Belastung in lokal x	kN, kN/m, kN/m ²
WINY	Wind--Belastung in lokal y	kN, kN/m, kN/m ²
WINZ	Wind--Belastung in lokal z	kN, kN/m, kN/m ²
DRUC	Druck--Belastung Grundwert (Staudruck)	Faktor
DRUX	Druck--Belastung in lokal x	kN, kN/m, kN/m ²
DRUY	Druck--Belastung in lokal y	kN, kN/m, kN/m ²
DRUZ	Druck--Belastung in lokal z	kN, kN/m, kN/m ²
TEMP	Alle Temperaturlasten	grad
T	Maximale absolute Temperatur	grad
DT	Gleichmäßige Temperaturerhöhung	grad
DTXY	Gleichmäßige Temperaturerhöhung QUAD	grad
DT*	Alle Temperaturdifferenzen	grad
DTY	Temperaturdifferenz in lokal y	grad
DTZ	Temperaturdifferenz in lokal z	grad
SNOW	Schneebelastung	Faktor
MASS	Massenwert (obsolete)	kNsec ² /m ³
KRIE	Kriechen	-
SWEL	Quelldruck	kN/m ³
PN	Vorspannungen (Kräfte) in lokale Richtungen	kN, kN/m
PNX	lokal x (QUAD: n--xx)	kN, kN/m
PNY	n--yy	kN/m
PNXY	n--xy	kN/m
PNH	Vorspannungen Hauptrichtungen	kN/m
PN1	Hauptrichtung I	kN/m
PN2	Hauptrichtung II	kN/m
PM	Vorspannungen (Momente) in lokale Richtungen	kNm, kNm/m
PMX	lokal x (QUAD: m--xx)	kNm, kNm/m

Typ	Last	Dimension
PMY	lokal y (QUAD: m--yy)	kNm, kNm/m
PMZ	lokal z	kNm, kNm/m
PMXY	m--xy	kNm, kNm/m
PMH	Vorspannungen Hauptrichtungen	kNm/m
PM1	Hauptrichtung I	kNm/m
PM2	Hauptrichtung II	kNm/m
PV	Vorspannungen (Querkräfte)	kN, kN/m
PVX	lokal x (QUAD: v--x)	kN/m
PVY	lokal y (QUAD: v--y)	kN, kN/m
PVZ	lokal z	kN
PNI	Interne Vorspannungen (Kräfte) in lokale Richtungen	kN
PNXI	lokal x	kN
PMI	Interne Vorspannungen (Momente) in lokale Richtungen	kNm
PMXI	lokal x	kNm
PMYI	lokal y	kNm
PMZI	lokal z	kNm
PVI	Interne Vorspannungen (Querkräfte)	kN
PVYI	lokal y	kN
PVZI	lokal z	kN
IN	Einflussfläche (Kräfte)	kN/m
INX	n--xx	kN/m
INY	n--yy	kN/m
INXY	n--xy	kN/m
IM	Einflussfläche (Momente)	kNm/m
IMX	m--xx	kNm/m
IMY	m--yy	kNm/m
IMXY	m--xy	kNm/m
IV	Einflussfläche (Querkräfte)	kN/m
IVX	v--x	kN/m
IVY	v--y	kN/m

Die Typen (TYP) EG, EGX, EGY und EGZ dienen der Visualisierung der Eigengewichtsfaktoren und stehen nur nach einer Berechnung mit dem Programm ASE zur Verfügung.

Mit dem Kennwort GTYP sind die unterschiedlichen Verarbeitungsstufen der Lasten anwählbar.

Bei Angabe von GTYP EING werden die vom Anwender eingegebenen Lasten ("Eingabelasten") dargestellt. Lokale Lastrichtungen können bei den (element-)freien Lasten aber nicht korrekt dargestellt werden, da ja u.U. noch nicht klar ist, welche Elemente (mit eventuell verschiedenen lokalen Richtungen) überhaupt getroffen werden. Es werden deshalb standardmässig auch keine Lastpfeile an solche Lasten gezeichnet.

Bei Angabe von GTYP ELEM werden alle elementbezogenen Lasten gezeigt. Die Elementtypen (ETYP) FREE, POIN, LINE und AREA dienen (ausschließlich) der Visualisierung der freien Lasten, die bei der Projektion auf QUAD-Elemente erzeugt werden.

Für die eigentliche Finite-Elemente-Berechnung werden Knotenlasten generiert. Diese sind mit Angabe des Literals LVEK kontrollierbar.

Hinweise zur Ausgabe von LAST

Die Abtragung von Freien, Einzel- und Linienlasten (außer bei LIN PLAN bzw. PLAP) erfolgt immer in Lastrichtung. Elementflächenlasten (FLAS) werden senkrecht zur Elementoberfläche angetragen. Die Lastdarstellung von freien Lasten (z.B. BLAS) erfolgt immer in globale Richtungen (auch bei Angabe von lokalen Elementrichtungen).

Die erforderliche Beschriftung in der Legende kann einen großen Umfang annehmen. Deshalb wird, wenn mit LEGX,LEGY ein Einfügepunkt in der Zeichnung angegeben wird (Null-Punkt ist links unten), die Legende dort angetragen. Wird für LEGX bzw. LEGY STAN eingegeben, wird diese Legende am rechten Rand bzw. oben angeordnet.

Bei eingeschaltetem Prüfalgorithmus (im Satz SCHR PRUE) und der Eingabe TREN JA werden die Lasten (falls sie sich in der Darstellung überschneiden) in entgegengesetzter Lastrichtung verschoben.

3.42 KNOT – Ergebnisse in Knoten

 Siehe auch: [UND](#), [LF](#), [DSGN](#), [PFEI](#)

KNOT

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
TYP	Typ, der dargestellt werden soll DSGN Nur die Eingabewerte setzen, nichts zeichnen und weitere Literale aus der Liste	LIT	*
UNIT	Skalierung der Länge eines Abtrags siehe Satz STRU	*	*
UNI2	Wie UNIT für den zweiten Typ	*	*
SCHR	Beschriftungshöhe siehe Satz STRU	cm/LIT	-
UMIN	obsolete, Satz SCH2 MIN... verwenden	—	*
UMAX	obsolete, Satz DSGN LMAX verwenden	—	*
UMI2	obsolete, Satz SCH2 MIN... verwenden	—	*
UMA2	obsolete, Satz DSGN LMAX verwenden	—	*
OFFS	Lage der Beschriftung entlang des Vektors >0 In cm vom Vektoranfang <0 In % vom Vektoranfang	cm/%	0.
DTYP	Abtragrichtung siehe Satz DSGN DTYP	LIT	*
ND	Anzahl der Nachkommastellen siehe Satz SCHR ND	—/LIT	*
SUMR	obsolete, den Wert RESU verwenden	—	*
STAT	Häufigkeit von Beschriftungen, siehe Satz STAB STAT	LIT	
FILL	Füllart siehe Satz STRU FILL	LIT	NEIN

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
DARS	Art der Darstellung siehe Satz STRU DARS	LIT	*
DOFF	Offset der Beschriftung bei Draufsicht Eingabe wie Satz SCH2 OFFS	–/LIT	+4
RESU	Summe des Linienabtrags – Linienabtrag normal zeichnen KONS Der Linienabtrag wird über die Länge konstant gemittelt TRAP Der Linienabtrag wird trapezförmig (linear veränderlich) gemittelt PAAR Es wird ein resultierendes Kräftepaar jeweils für die positiven und negativen Werte gebildet SUMM Es wird eine Gesamtergebnis gebildet MOM Gesamtergebnis * (Abstand–Länge/2)	LIT	-
REST	Texte der Resultierenden STAN Alle Texte verwenden V Nur die Resultierende L Nur die Länge A Nur den Abstand Der Einfügepunkt der Texte erfolgt, außer beim MOM, im Schwerpunkt der Flächen, mit M kann er auch mittig festgelegt werden	LIT	STAN

Es werden Werte in den Knoten dargestellt. Kräfte/Momente werden als Vektoren mit einfacher/doppelter Spitze gezeichnet (siehe Satz [PFEI](#)). Fällt die Richtung des Vektors annähernd senkrecht zur Bildebene, so werden sie als Kreuz/Viereck dargestellt (siehe Satz [PFEI](#)). Bei einigen Typen werden Kräfte und Momente gleichzeitig dargestellt. Randkräfte werden als Zustandslinien mit der Richtung DTYP am Rand abgetragen.

Systemwerte der Knoten und Ränder, wie z.B. Knotennummern, können mit dem Satz [STRU](#) ausgegeben werden. Für Knoten– und Randlasten wird der Satz [LAST](#) verwendet.

Für TYP sind folgende Literale für Knoten möglich:

Literal	Bedeutung	Dim.
AUFL	Auflagerkräfte und Momente in globalen Komponenten	kN, kNm
A	Auflagerkräfte in globalen Komponenten	kN

Literal	Bedeutung	Dim.
AX	Auflagerkraftkomponente in global X	kN
AY	Auflagerkraftkomponente in global Y	kN
AZ	Auflagerkraftkomponente in global Z	kN
AXY	Auflagerkraftvektor in der globalen XY--Ebene	kN
AV	Gesamte Auflagerkraft als Vektor	kN
AZPH	HASE--Pfahl Auflagerkraft in global Z	kN
AL	Auflagerkräfte in lokalen Komponenten	kN
AXL	Auflagerkraftkomponente in lokal x	kN
AYL	Auflagerkraftkomponente in lokal y	kN
AZL	Auflagerkraftkomponente in lokal z	kN
AM	Auflagermomente um globale Komponenten	kNm
AMX	Auflagermomentenkomponente um global X	kNm
AMY	Auflagermomentenkomponente um global Y	kNm
AMZ	Auflagermomentenkomponente um global Z	kNm
AMXY	Auflagermomentenvektor in der globalen XY--Ebene	kNm
AMV	Gesamtes Auflagermoment als Vektor	kNm
AML	Auflagermomente um lokale Komponenten	kNm
AMXL	Auflagermomentenkomponente um lokal x	kNm
AMYL	Auflagermomentenkomponente um lokal y	kNm
AMZL	Auflagermomentenkomponente um lokal z	kNm
VERF	Verschiebungen und Verdrehungen in globalen Komponenten	mm, mrad
U	Verschiebungen in globalen Komponenten	mm
UX	Verschiebung in global X	mm
UY	Verschiebung in global Y	mm
UZ	Verschiebung in global Z	mm
UXY	Vektor der Verschiebung in der XY--Ebene	mm
UV	Vektor der Verschiebung 3D	mm
UL	Verschiebungen in lokalen Komponenten	mm
UXL	Verschiebung in lokal x	mm
UYL	Verschiebung in lokal y	mm
UZL	Verschiebung in lokal z	mm
D	Verdrehungen um globale Komponenten	mrad
DX	Verdrehung um global X	mrad
DY	Verdrehung um global Y	mrad
DZ	Verdrehung um global Z	mrad
DXY	Vektor der Verdrehung in der XY--Ebene	mrad
DV	Vektor der Verdrehung 3D	mrad

Literal	Bedeutung	Dim.
DL	Verdrehungen um lokale Komponenten	mrad
DXL	Verdrehung um lokal X	mrad
DYL	Verdrehung um lokal Y	mrad
DZL	Verdrehung um lokal Z	mrad

Lokale Richtungen stehen nur für Knoten zur Verfügung, die auf Strukturelemente (Punkte, Linien, Flächen) zurückgeführt werden können.

Literal	Bedeutung	Dim.
KOPP	Koppelkräfte und --momente in Komponenten	kN, kNm
K	Koppelkräfte in Komponenten	kN
KX	Koppelkraftkomponente X	kN
KY	Koppelkraftkomponente Y	kN
KZ	Koppelkraftkomponente Z	kN
KV	Gesamte Koppelkraft als Vektor	kN
KXY	Koppelkraft X und Y als Vektor	kN
KM	Koppelmomente in Komponenten	kNm
KMX	Koppelmomentenkomponente X	kNm
KMY	Koppelmomentenkomponente Y	kNm
KMZ	Koppelmomentenkomponente Z	kNm
KMV	Gesamtes Koppelmoment als Vektor	kNm
KMXY	Koppelmoment Y und Y als Vektor	kNm
KMB	Koppelwölbmoment	kNm
LAST	Belastungen in Komponenten	kN, kNm
P	Kräfte der Belastung in Komponenten	kN
PX	Einzelkraftkomponenten X der Belastung	kN
PY	Einzelkraftkomponenten Y der Belastung	kN
PZ	Einzelkraftkomponenten Z der Belastung	kN
PV	Gesamte Kräfte der Belastung als Vektoren	kN
M	Momente der Belastung in Komponenten	kNm
MX	Einzelmomentenkomponenten X der Belastung	kNm
MY	Einzelmomentenkomponenten X der Belastung	kNm
MZ	Einzelmomentenkomponenten X der Belastung	kNm
MV	Gesamte Momente der Belastung als Vektoren	kNm
RAND	Randkräfte und --momente in globalen Komponenten	kN, kNm/m
R	Randkräfte in globalen Komponenten	kNm/m
RX	Randkraftkomponente global X	kN/m
RY	Randkraftkomponente global Y	kN/m

Literal	Bedeutung	Dim.
RZ	Randkraftkomponente global Z	kN/m
RN	Randkraft in Randlängsrichtung n	kN/m
RS	Randkraft quer zum Rand in lokal s	kN/m
RT	Randkraft quer zum Rand in lokal t	kN/m
RXY	Randkraft quer zum Rand in der XY--Ebene	kN/m
RM	Randmoment um den Rand	kNm/m
RXD	Gemittelte Randkraftkomponente global X	kN/m
RYD	Gemittelte Randkraftkomponente global Y	kN/m
RZD	Gemittelte Randkraftkomponente global Z	kN/m
RND	Gemittelte Randkraft in Randlängsrichtung n	kN/m
RSD	Gemittelte Randkraft quer zum Rand in lokal s	kN/m
RTD	Gemittelte Randkraft quer zum Rand in lokal t	kN/m
RXYD	Gemittelte Randkraft quer zum Rand in XY--Ebene	kN/m
RMD	Gemitteltes Randmoment um den Rand	kNm/m
	Summen der Randkräfte und --momente aus der Datenbasis	
SRX	Summe Randkräfte global X	kN/m
SRY	Summe Randkräfte global Y	kN/m
SRZ	Summe Randkräfte global Z	kN/m
SRMN	Summe Randmoment um die Randlängsrichtung	kNm/m
SRMX	Summe Randmoment um global X	kNm/m
SRMY	Summe Randmoment um global Y	kNm/m
SRMZ	Summe Randmoment um global Z	kNm/m

Nach einer Schwingungsberechnung (Zeitschrittverfahren) mit dem Programm ASE

Wert	Bedeutung	Dim.
G	Geschwindigkeiten in Komponenten	m/sec
GX	Geschwindigkeitskomponente X	m/sec
GY	Geschwindigkeitskomponente Y	m/sec
GZ	Geschwindigkeitskomponente Z	m/sec
GV	Gesamte Geschwindigkeit als Vektor	m/sec
GXY	Geschwindigkeit X und Y als Vektor	m/sec
GW	Winkelgeschwindigkeiten in Komponenten	1/sec
GWX	Winkelgeschwindigkeitskomponente X	1/sec
GWY	Winkelgeschwindigkeitskomponente Y	1/sec
GWZ	Winkelgeschwindigkeitskomponente Z	1/sec
GWV	Gesamte Winkelgeschwindigkeit als Vektor	1/sec
GWXY	Winkelgeschwindigkeit X und Y als Vektor	1/sec

Wert	Bedeutung	Dim.
GVW	Verwindungsgeschwindigkeit	1/msec
B	Beschleunigungen in Komponenten	m/sec ²
BX	Beschleunigungskomponente X	m/sec ²
BY	Beschleunigungskomponente Y	m/sec ²
BZ	Beschleunigungskomponente Z	m/sec ²
BV	Gesamte Beschleunigung als Vektor	m/sec ²
BXY	Beschleunigung X und Y als Vektor	m/sec ²
BW	Winkelbeschleunigungen in Komponenten	1/sec ²
BWX	Winkelbeschleunigungskomponente X	1/sec ²
BWY	Winkelbeschleunigungskomponente Y	1/sec ²
BWZ	Winkelbeschleunigungskomponente Z	1/sec ²
BWV	Gesamte Winkelbeschleunigung als Vektor	1/sec ²
BWXY	Winkelbeschleunigung X und Y als Vektor	1/sec ²
BVW	Verwindungsbeschleunigung	1/msec ²

Nach einer nichtlinearen Berechnung mit den Programmen TALPA, ASE

Wert	Bedeutung	Dim.
IU	Inkrementelle Verschiebung in Komponenten	mm
IUX	Inkrementelle Verschiebungskomponente X	mm
IUY	Inkrementelle Verschiebungskomponente Y	mm
IUZ	Inkrementelle Verschiebungskomponente Z	mm
IUV	Gesamte inkrementelle Verschiebung als Vektor	mm
IUXY	Inkrementelle Verschiebung X und Y als Vektor	mm
ID	Inkrementelle Verdrehung in Komponenten	mrad
IDX	Inkrementelle Verdrehungskomponente X	mrad
IDY	Inkrementelle Verdrehungskomponente Y	mrad
IDZ	Inkrementelle Verdrehungskomponente Z	mrad
IDV	Gesamte inkrementelle Verdrehung als Vektor	mrad
IDXY	Inkrementelle Verdrehung X und Y als Vektor	mrad
RE	Restkräfte in Komponenten	kN
REX	Restkraftkomponente X	kN
REY	Restkraftkomponente Y	kN
REZ	Restkraftkomponente Z	kN
REV	Gesamte Restkraft als Vektor	kN
REXY	Restkraft X und Y als Vektor	kN
REM	Restmomente in Komponenten	kNm

Wert	Bedeutung	Dim.
REMX	Restmomentenkomponente X	kNm
REMY	Restmomentenkomponente Y	kNm
REMZ	Restmomentenkomponente Z	kNm
RMXY	Gesamtes Restmoment als Vektor	kNm
REMV	Restmoment X und Y als Vektor	kNm

Bei Systemen vom Typ ROST ist in der Regel eine räumliche Darstellung erforderlich, um die entsprechenden Vektoren der PZ-Kräfte erkennen zu können.

Die Darstellung von Randkräften erfolgt durch Antragen von Zustandslinien am Rand, die in die jeweilige Komponentenrichtung weisen. Mit dem Kennwort DTYP kann aber auch eine andere Richtung gewählt werden.

Bei gekrümmten oder schief im Raum liegenden Rändern können auch die Kräfte in lokalen Richtungen, also längs des Randes (Richtung N, von Knoten A nach Knoten B) und quer zum Rand (Richtungen S und T), dargestellt werden. Dabei wird die Richtung T des ersten Teilstücks eines Randes nach der lokalen z-Richtung des zuerst gefundenen, an diesen Knoten anliegenden QUAD-Elements (Normalenrichtung) ausgerichtet. Alle nachfolgenden Randstücke übernehmen (wenn möglich) diese Richtung. Mit **STRU KOOR**, **KOOX**, **KOOY**, **KOOZ** **RAND** können diese Richtungen überprüft werden.

Normalerweise ergeben sich durch die FE-Berechnung recht unregelmäßige Verläufe der Randkräfte (RAND,...,RM). Wird zur weiteren Berechnung aber ein geglätteter Verlauf benötigt (z.B. für Wandlasten), kann dieser mit **RXD**, **RYD**, **RZD**, **RND**, **RSD**, **RTD** bzw. **RMD** oder über die Eingabe **RESU TRAP** für die Typen **RX**, **RY**, **RZ**, **RN**, **RS**, **RT** bzw. **RM** dargestellt werden.

Gemittelte Linienabträge und Resultierende

Die Berechnung geglätteter Linienabträge bzw. ihrer Resultierenden erfolgt unter diesen Bedingungen:

- Die Gesamtsumme des Linienabtrags muß ungleich 0 sein.
- Der Linienabtrag muß zusammenhängend sein.
- Die Richtung der Grundlinie des Linienabtrags darf sich nicht wesentlich ändern (bei Momenten würden sich sonst in unterschiedliche Richtungen wirkende Komponenten addieren).

WinGRAF ermittelt dann eine linear veränderliche Abtragung (Trapez), deren Flächensumme und Schwerpunkt gleich den ursprünglichen Werten ist.

Durch Angabe von **RESU PAAR** oder **SUMM** kann statt des Linienabtrags selbst auch seine Summe und die Lage des Schwerpunktes ausgegeben werden. Es wird immer auch einen Anstrich gezeichnet, der die Zuordnung zum Rand erleichtern soll. Die Länge dieses Anstrichs ist abhängig von der vertikalen Anfangsverschiebung (Offset) der Texte (Satz **SCH2 FSHY**).

Darstellung entlang Knotensequenz (DARS DEDG)

Ähnlich den oben beschriebenen **RAND**-Kräften können bestimmte einzelne Knoten-,

Koppel- und Federergebnisse auch über Knotensequenzen (EDGE) verteilt und geglättet werden. Jede Knotenverbindungsline zwischen zwei Knoten wird dabei genau einmal verwendet, auch wenn es mehrere Knotensequenzen auf dieser Linie geben sollte. Es werden nur die Kräfte zusammengefasst, die die gleiche Richtung haben.

3.43 STAB – Ergebnisse an Stabelementen

 Siehe auch: [UND](#), [LF](#), [DSGN](#), [PFEI](#)

STAB

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
TYP	Typ, der dargestellt werden soll DSGN Nur die Eingabewerte setzen, nichts zeichnen und weitere Literale aus der Liste	LIT	-
UNIT	Skalierung der Länge eines Abtrags siehe Satz STRU	*	*
SCHR	Beschriftungshöhe siehe Satz STRU	cm/LIT	*
STYP	Elementtyp DSLN Bemessungselemente STAB Stabelemente SEIL Seilelemente FACH Fachwerkstäbe ROHR Rohrelemente ELST Einzellasten Stäbe FEDE Alle Federelemente AFED Nur Auflagerfedern KFED Nur Koppelfedern SIR Externe Stabschnitte (erzeugt vom Programm SIR)	LIT	STAB
DTYP	Abtragrichtung siehe Satz DSGN DTYP	LIT	*
UNI2	wie UNIT für den 2. Typ der Darstellung	*	*
DOPT	Optionen der Darstellung R Konstante Werte rechtwinklig ausgerichtet P Konstante Werte parallel ausgerichtet	LIT	P

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
STAT	Beschriftung an Zwischenwerten MAX Nur Maxima und außen liegende Stabenden beschriftet GREN Auch innen liegende Stabenden beschriftet ALLE Auch Stabschnitte ZWIS Auch sonstige Zwischenwerte	LIT	MAX
MIN	obsolete, Satz SCH2 MIN... verwenden	—	*
MIN2	obsolete, Satz SCH2 MIN... verwenden	—	*
OFFS	obsolete, Satz SCH2 FSHX,FSHY nutzen	—	*
ND	Anzahl der Nachkommastellen siehe Satz SCHR ND	—/LIT	*
FILL	Füllart siehe Satz STRU FILL	LIT	NEIN
DARS	Art der Darstellung siehe Satz STRU DARS	LIT	DLIN
STAL	Striche an Zwischenwerten Eingabe wie STAT	LIT	GREN
OFFZ	Offset der Beschriftung am Linienabtrag RAND Innerhalb des Abtrags an der Grundlinie ZENT In der Mitte des Abtrags ABTR Innerhalb des Abtrags am Abtragsende OBEN Oberhalb des Abtrags UNTE Unterhalb der Grundlinie	LIT	MITT
ARND	Maximale Anzahl (1...10) Zwischenwerte bei der Ausrundung von Momenten- und Verschiebungskurven 0 Keine Extrema bilden, es werden nur die Stützstellen aus der Datenbank gezeichnet >0 Auch bei Überlagerungslastfällen aus dem Programm MAXIMA <0 nicht bei Überlagerungslastfällen	—	-10

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
LRND	Abstand der Zwischenwerte	<i>cm</i>	0.2
PERF	Texte des Performanceindex STAN Alle Texte verwenden W Nur Arbeitsliniennummer P Nur Wert des Performanceindex S Nur Bezeichner des Performanceindex	–	STAN
RESU	Summe des Linienabtrags (Entlang Knotensequenz) siehe Satz KNOT RESU	<i>LIT</i>	-
REST	Texte der Resultierenden siehe Satz KNOT REST	<i>LIT</i>	STAN

STAB zeichnet Zustandslinien der Stab, Fachwerk-, Seil- oder Rohrelemente. Dabei kann ausgewählt werden, an welchem Typ von Element ausgewertet werden soll. Mit einem STAB kann immer nur ein Elementtyp bearbeitet werden. Ist für einen TYP nur ein STYP möglich, so wird STYP entsprechend gesetzt.

Systemwerte der Stäbe, Fachwerkstäbe, Seile und Federn, wie z.B. Elementnummern, können mit dem Satz **STRU** ausgegeben werden. Für Elementlasten wird der Satz **LAST** verwendet.

In den ersten Spalten der folgenden Tabellen ist vermerkt, ob der entsprechende Wert verfügbar ist.

Die Zeichen haben folgende Bedeutung:

B	Bemessungselemente
S	Stabelemente
P	Pfahlelemente
F	Fachwerk und Seilelemente
R	Rohrelemente
I	Externe Stabschnitte, nur nach Berechnung mit dem Programm SIR bzw. AQB
–	Wert ist nicht verfügbar
*	Wert ist allgemein verfügbar
1	Wert wird nur vom Programm STAR2 / AQB gespeichert
2	Wert wird nur vom Programm ASE gespeichert

Für STAB TYP sind folgende Literale möglich:

B S P F R I	Literal	Bedeutung	Dim.
* * * * - *	N	Normalkraft	kN
* * * - - *	VY	Querkraft (Querbiegung)	kN
* * * - - *	VZ	Querkraft (Hauptbiegung)	kN

B S P F R I	Literal	Bedeutung	Dim.
* * * - - *	MT	Torsionsmoment	kNm
* * * - - *	MY	Biegemoment (Hauptbiegung)	kNm
* * * - - *	MZ	Biegemoment (Querbiegung)	kNm
* * - - - *	MB	Wölbmoment	kNm ²
* * * - - *	MT2	sekundäres Torsionsmoment	kNm
* * - - - -	MT1	primäres Torsionsmoment (= MT - MT2 - MT3)	kNm
* * - - - *	STUE	Stützlinie (M/N) (Abstand zum Schwerpunkt)	m
* * - - - *	STUS	Stützlinie (M/N+e) (Abstand zur Stabachse)	m
- * - - - -	GALL	Implizite Stabgelenkreaktion nichtlinear (alle Schnittkräfte)	0/00
- * - - - -	GN	Stabgelenkreaktion Normalkraft nonl.	0/00
- * - - - -	GVY	Stabgelenkreaktion Querkraft y nonl.	0/00
- * - - - -	GVZ	Stabgelenkreaktion Querkraft z nonl.	0/00
- * - - - -	GMT	Stabgelenkreaktion Torsionsmom.nonl.	0/00
- * - - - -	GMY	Stabgelenkreaktion Biegemoment y non	0/00
- * - - - -	GMZ	Stabgelenkreaktion Biegemoment z non	0/00
- * - - - -	GNL	Stabgelenkreaktion Normalkraft N	kN
- * - - - -	GVYL	Stabgelenkreaktion Querkraft Vy	kN
- * - - - -	GVZL	Stabgelenkreaktion Querkraft Vz	kN
- * - - - -	GMTL	Stabgelenkreaktion Torsionsmoment Mt	kNm
- * - - - -	GMYL	Stabgelenkreaktion Biegemoment My	kNm
- * - - - -	GMZL	Stabgelenkreaktion Biegemoment Mz	kNm
- * - - - -	GNS	Stabgelenkrea. N Gesamtverschiebung	m
- * - - - -	GVYS	Stabgelenkrea. Vy Gesamtverschiebung	m
- * - - - -	GVZS	Stabgelenkrea. Vz Gesamtverschiebung	m
- * - - - -	GMTS	Stabgelenkrea. Mt Gesamtverdrehung	rad
- * - - - -	GMYs	Stabgelenkrea. My Gesamtverdrehung	rad
- * - - - -	GMZS	Stabgelenkrea. Mz Gesamtverdrehung	rad
- * - - - -	GNZ	Stabgelenkreaktion N Nichtlineare (plastische) Verschiebung Zug	m
- * - - - -	GVYZ	Stabgelenkreaktion Vy Nichtlineare (plastische) Verschiebung Zug	m
- * - - - -	GVZZ	Stabgelenkreaktion Vz Nichtlineare (plastische) Verschiebung Zug	m
- * - - - -	GMTZ	Stabgelenkreaktion Mt Nichtlineare (plastische) Verschiebung Zug	rad

B S P F R I	Literal	Bedeutung	Dim.
- * - - - -	GMYZ	Stabgelenkreaktion My Nichtlineare (plastische) Verschiebung Zug	rad
- * - - - -	GMZZ	Stabgelenkreaktion Mz Nichtlineare (plastische) Verschiebung Zug	rad
- * - - - -	GND	Stabgelenkreaktion N Nichtlineare (plastische) Verschiebung Druck	m
- * - - - -	GVYD	Stabgelenkreaktion Vy Nichtlineare (plastische) Verschiebung Druck	m
- * - - - -	GVZD	Stabgelenkreaktion Vz Nichtlineare (plastische) Verschiebung Druck	m
- * - - - -	GMTD	Stabgelenkreaktion Mt Nichtlineare (plastische) Verschiebung Druck	rad
- * - - - -	GMYP	Stabgelenkreaktion My Nichtlineare (plastische) Verschiebung Druck	rad
- * - - - -	GMZD	Stabgelenkreaktion Mz Nichtlineare (plastische) Verschiebung Druck	rad
- * - - - -	GNP	Stabgelenkrea. N Performanceindex	-
- * - - - -	GVYP	Stabgelenkrea. Vy Performanceindex	-
- * - - - -	GVZP	Stabgelenkrea. Vz Performanceindex	-
- * - - - -	GMTP	Stabgelenkrea. Mt Performanceindex	-
- * - - - -	GMYP	Stabgelenkrea. My Performanceindex	-
- * - - - -	GMZP	Stabgelenkrea. Mz Performanceindex	-
* * * * - -	UX	Verformung in Achsrichtung	mm
* * * * - -	UY	Verformung in Querrichtung (Querb.) bzw. Seildurchhang bei STYP SEIL	mm
* * * - - -	UZ	Verformung in Querrichtung (Hauptb.)	mm
* * * - - -	DX	Verdrehung in Achsrichtung	mrاد
* * * - - -	DY	Verdrehung in Querrichtung	mrاد
* * * - - -	DZ	Verdrehung in Querrichtung	mrاد
1 1 - - - -	ELPX	Einflusslinie in globaler X-Richtung	-
1 1 - - - -	ELPY	Einflusslinie in globaler Y-Richtung	-
1 1 - - - -	ELPZ	Einflusslinie in globaler Z-Richtung	-
1 1 - - - -	ELMX	Einflusslinie um globale X-Richtung	-
1 1 - - - -	ELMY	Einflusslinie um globale Y-Richtung	-
1 1 - - - -	ELMZ	Einflusslinie um globale Z-Richtung	-
- - - * - -	NM	Seilelemente: Mittlere Normalkraft bei Berechnungen mit Durchhang	kN
- - - * - -	F0	Vertikaler Durchhang in Lastrichtung	mm
- - - * - -	L0	Entspannte Seillänge incl. Temperatur und Vordehnungen	m

B S P F R I	Literal	Bedeutung	Dim.
- - - * - -	EFFS	Effektive Steifigkeit inklusive Seildurchhang - Faktor auf ursprüngliches $E \cdot A / L$	-
		(STYP ohne Wirkung)	
- - - - - -	FP	Federkräfte	kN
- - - - - -	FPQ	Federquerkräfte	kN
- - - - - -	FPX	Federkräfte in global X	kN
- - - - - -	FPY	Federkräfte in global Y	kN
- - - - - -	FPZ	Federkräfte in global Z	kN
- - - - - -	FPM	Federmomente	kNm
- - - - - -	AFP	Federkräfte flächenbezogen	kN/m ²
- - - - - -	AFPQ	Federquerkräfte flächenbezogen	kN/m ²
- - - - - -	AFPX	Federkräfte flächenbezogen global X	kN/m ²
- - - - - -	AFPY	Federkräfte flächenbezogen global Y	kN/m ²
- - - - - -	AFPZ	Federkräfte flächenbezogen global Z	kN/m ²
- - - - - -	AFPM	Federmomente flächenbezogen	kNm/m ²
		Nichtlineare Effekte der Federelemente (STYP ohne Wirkung):	
- - - - - -	NLEF	Mit nichtlinearen Effekten	-
- - - - - -	NLLS	Senkfedern im nichtlinearen Bereich der Federarbeitslinie	-
- - - - - -	NLLG	Senkfedern mit aktiviertem Schlupf	-
- - - - - -	NLLC	Senkfedern ausgefallen auf Zug	-
- - - - - -	NLLY	Senkfedern auf Fliessplateau	-
- - - - - -	NLFR	Querfedern aktiviert auf Reibung	-
- - - - - -	NLCO	Querfedern aktiviert auf Kohäsion	-
- - - - - -	NLTG	Drehfedern mit aktiviertem Schlupf	-
- - - - - -	NLTC	Drehfedern ausgefallen auf Zug	-
- - - - - -	NLTY	Drehfedern auf Fliessplateau	-
- - - - - -	NLTS	Drehfedern im nichtlinearen Bereich der Federarbeitslinie	-
- - - - - -	NLGE	Geometrisch nichtlinearen Effekte	-
- - - - - -	NLMS	Moving springs	-
- - - - - -	NLUS	Mit Verwendung der nichtlinearen Arbeitslinie	-
- - - - - -	NLDM	Mit Dämpfung	-
- - - - - -	NLBT	Bitmuster nichtlineare Effekte	-
		Ergebnisse am QUAD-Spannstrang (STYP ohne Wirkung):	
- - - - - -	SGSI	Spannung im Spannstrang	MPa

B S P F R I	Literal	Bedeutung	Dim.
- - - - -	SGP	Spannkraft im Spannstrang	kN
- - - - -	AGE	Strangalter seit dem Vorspannen	d
- - - - -	RELZ	Spannstrang-Gesamtre laxation	%
- - - - -	TZG	Temperatur im Spannstrang	C
- - - - -	THG	Temperatur im Hüllrohr	C
1 1 - - - *	EA	nichtlineare Normalsteifigkeiten	%
1 1 - - - *	GAY	nichtlineare Schubsteifigkeiten	%
1 1 - - - *	GAZ	nichtlineare Schubsteifigkeiten	%
1 1 - - - *	GIT	nichtlineare Torsionssteifigkeiten	%
1 1 - - - *	EIY	nichtlineare Biegesteifigkeiten	%
1 1 - - - *	EIZ	nichtlineare Biegesteifigkeiten	%
1 1 - - - *	KPX	Plastische Dehnung x	%
1 1 - - - *	KPY	Plastische Krümmung y	1/m
1 1 - - - *	KPZ	Plastische Krümmung z	1/m
		Bemessungsspannungen im Material	
* * * * - *	SIGD	Maximale Druckspannung	N/mm ²
* * * * - *	SIGZ	Maximale Zugspannung	N/mm ²
* * * - - *	STAU	Schubspannung	N/mm ²
* * * - - *	SIGV	Vergleichsspannung	N/mm ²
* * * - - *	SHD	Hauptdruckspannung	N/mm ²
* * * - - *	SHZ	Hauptzugspannung	N/mm ²
* * * * - *	SIGO	Normalspannung oben einachsig	N/mm ²
* * * * - *	SIGU	Normalspannung unten einachsig	N/mm ²
* * * - - *	SIGW	Spannung in Längsnähten	N/mm ²
* * * - - *	DEKO	Dekompressionsspannung	N/mm ²
* * * * - *	KNIC	Knicksicherheit	-
* * * - - *	SBMT	Schwingbreite Normalspannung	N/mm ²
* * * - - *	SBSM	Schwingbreite Schubspannung	N/mm ²
* * * - - *	VERB	Verbundkraft aus Änderung der Längskraft über die Länge	kN/m
* * * - - *	VRBA	Verbundkraft Dübel/Längsnähte	kN/m
		Bemessungsspannungen im Spannungspunkt (QSP)	
* * * - - *	SDPT	Maximale Druckspannung	N/mm ²
* * * - - *	SZPT	Maximale Zugspannung	N/mm ²
* * * - - *	STPT	Schubspannung	N/mm ²
* * * - - *	SVPT	Vergleichsspannung	N/mm ²
* * * - - *	SHDP	Hauptdruckspannung	N/mm ²

B S P F R I	Literal	Bedeutung	Dim.
* * * - - *	SHZP	Hauptzugspannung	N/mm ²
* * * - - *	SBPT	Schwingbreite Normalspannung	N/mm ²
* * * - - *	SBSB	Schwingbreite Schubspannung	N/mm ²
* * * - - *	SNCT	Bemessungsspannungen im Schubschnitt (QS) Normalspannung	N/mm ²
* * * - - *	STCT	Schubspannung	N/mm ²
* * * - - *	STSB	Spannung in der Schubbügelbewehrung	N/mm ²
* * * - - *	SHDC	Hauptdruckspannung	N/mm ²
* * * - - *	SHZC	Hauptzugspannung	N/mm ²
* * * - - *	SBCT	Schwingbreite Normalspannung	N/mm ²
* * * - - *	SBSC	Schwingbreite Schubspannung	N/mm ²
* * * * - *	SDBW	Bemessungsspannungen der Bewehrung Minimale Bewehrungsspannung	N/mm ²
* * * * - *	SZBW	Maximale Bewehrungsspannung	N/mm ²
* * * * - *	SBBW	Schwingbreite Längsbewehrung	N/mm ²
* * * - - *	SBSB	Schwingbreite Spannung in der Schubbügelbewehrung	N/mm ²
* * * - - *	SDSS	Bemessungsspannungen im Spannstahl minimale Spannstahlspannung	N/mm ²
* * * - - *	SIGP	maximale Spannstahlspannung	N/mm ²
* * * - - *	DSGP	Schwingbreite Spannstahl	N/mm ²
* * * * - *	TCF	Ausnutzung Maßgebend - Total	-
* * * - - *	SCCB	Maßgebend - Querschnittsnachweis	-
* * * * - *	SCBN	Maßgebend - Stabilitätsnachweis	-
* * * - - *	SCL	Querschnittsklasse	-
* * * * - *	SCN	N Normalkraft (EN 1993-1-1, 6.2.3, Gl. 6.5 oder 6.9)	-
* * * - - *	SCVY	Vy Querkraft (EN 1993-1-1, 6.2.6, Gl. 6.17)	-
* * * - - *	SCVZ	Vz Querkraft (EN 1993-1-1, 6.2.6, Gl. 6.17) bei Stahlbetonbemessung = Ved/Vrd,max	-
* * * - - *	SCMY	My Biegung (EN 1993-1-1, 6.2.5, Gl. 6.12)	-
* * * - - *	SCMZ	Mz Biegung (EN 1993-1-1, 6.2.5, Gl. 6.12)	-
* * * - - *	SCMT	Mtp Torsion (p)rimär (EN 1993-1-1, 6.2.3, Gl. 6.23)	-
* * * - - *	SCM2	Mts Torsion (s)ekundär (EN 1993-1-1, 6.2.3, Gl. 6.23)	-
* * * - - *	SCMB	Mb Wölbmoment	-
* * * - - *	CSGC	sig-x Längsdruckspannung	-

B S P F R I	Literal	Bedeutung	Dim.
* * * * - *	CSGT	sig+x Längszugspannung	-
* * * - - *	CTAU	tau Schubspannung	-
* * * - - *	CSGV	sig-v Vergleichsspannung	-
* * * * - *	ULCT	c/t Spannungsabhängiges c/t-Verhältnis	-
* * * - - *	ULSC	Klassifizierungsindex (z.B. 1.5 = c/t in der Mitte zwischen QKL 1 und 2)	-
* * * - - *	CSGR	sig-s Spannung in Bewehrung / Spannstahl	-
* * * - - *	CSGB	sig-s Spannung in Bewehrung	-
* * * * - *	CAS	As-l Längsbewehrung	-
* * * - - *	CASB	As-v Bügelbewehrung	-
* * * * - *	CCW	crack Längsbewehrung für Rissweite	-
* * * * - *	CSGD	sig-dyn Schwingbreite	-
* * * * - *	ULT0	Ausnutzungsgrad tau0 (Nachweisgrenzen)	-
* * * * - *	ULN	Ausnutzungsgrad sig(N)/fy,d	-
* * * - - *	ULVY	Ausnutzungsgrad tau(Vy)/0.6*fy,d	-
* * * - - *	ULVZ	Ausnutzungsgrad tau(Vz)/0.6*fy,d	-
* * * - - *	ULMY	Ausnutzungsgrad sig(My)/fy,d	-
* * * - - *	ULMZ	Ausnutzungsgrad sig(Mz)/fy,d	-
* * * - - *	ULMT	Ausnutzungsgrad tau(Mt)/0.6*fy,d	-
* * * - - *	ULM2	Ausnutzungsgrad tau(Mt2)/0.6*fy,d	-
* * * - - *	ULMB	Ausnutzungsgrad sig(Mb)/fy,d	-
* * * * - *	AS	Bewehrung Bewehrung (Summe)	cm ²
* * * * - *	AS0	Bewehrung Rang 0	cm ²
* * * * - *	AS1	Bewehrung Rang 1 (unten)	cm ²
* * * * - *	AS2	Bewehrung Rang 2 (oben)	cm ²
.....	
* * * * - *	AS9	Bewehrung Rang 9	cm ²
* * * * - *	ASB	Bügelbewehrung Maximum (einschließlich Torsionsbügel)	cm ² /m
* * * * - *	ASB0	Bügelbewehrung Rang 0 (einschließlich Torsionsbügel)	cm ² /m
.....	
* * * * - *	ASB9	Bügelbewehrung Rang 9	cm ² /m
* * * * - *	ASBA	Bügelbewehrung Rang 10	cm ² /m
.....	
* * * * - *	ASBF	Bügelbewehrung Rang 15	cm ² /m

B S P F R I	Literal	Bedeutung	Dim.
* * * * - *	FASB	Bemessungsfehler	-
* * * * - *	AST	Torsionslängsbewehrung Maximum	cm ² /m
* * * * - *	AST0	Torsionsbügel Rang 0	cm ² /m
	
* * * * - *	AST9	Torsionsbügel Rang 9	cm ² /m
* * * * - *	ASTA	Torsionsbügel Rang 10	cm ² /m
	
* * * * - *	ASTF	Torsionsbügel Rang 15	cm ² /m
* * * * - *	FAST	Bemessungsfehler	-
* * * - - *	DHC	Druckzonenhöhe Bemessung	m
* * * - - *	DCW	Rissweite Bemessung (wenn in AQB RW>999 definiert)	mm
* * * - - *	SCF	Relative Tragfähigkeit	-
* * * - - *	HL	Hebelarm der inneren Kräfte	m
* * * - - *	HVM	Rechnerisches Versatzmaß	m
* * * - - *	HVMM	Versatzmaß, in der Bewehrung berücksichtigt	m
* * * - - *	HVMO	Versatzmaß, nicht in der Bewehrung berücksichtigt	m
* * * - - -	DCN	Tragfähigkeit Ni	-
* * * - - -	DCMY	Tragfähigkeit Myi	-
* * * - - -	DCMZ	Tragfähigkeit Mzi	-
* * * - - -	DCE0	Bemessungsdehnung im Schwerpunkt	0/00
* * * - - -	DCKY	Bemessungskrümmung in y-Richtung	1/km
* * * - - -	DCKZ	Bemessungskrümmung in z-Richtung	1/km
* * * - - -	GE0	Gesamtdehnung im Schwerpunkt	0/00
* * * - - -	GKY	Gesamtkrümmung in y-Richtung	1/m
* * * - - -	GKZ	Gesamtkrümmung in z-Richtung	1/m
- * - - - -	EMIN	Minimale Faserdehnung eps-x	0/00
- * - - - -	EMAX	Maximale Faserdehnung eps-x	0/00
- * - - - -	ERMA	Minimale Dehnung Bewehrung	0/00
- * - - - -	ERMI	Maximale Dehnung Bewehrung	0/00
- * - - - -	HC	Druckzonenhöhe	cm
- * - - - -	VCCW	Rissweite	mm
- * - - - -	DKDN	Minimale Dekompressionsdehnung	0/00
- * - - - -	DKDX	Maximale Dekompressionsdehnung	0/00
- - 2 - - -	PA	Rechenwert der axialen Bettung	kN/m ²
- - 2 - - -	PT	Rechenwert der Querbettung	kN/m ²
- - 2 - - -	PTY	Querbettung in lokal y	kN/m ²

B S P F R I	Literal	Bedeutung	Dim.
- - 2 - - -	PTZ	Querbettung in lokal z	kN/m ²

Die Spannungen SIGO und SIGU sind als einachsige Spannungen (z.B. für Spannbeton) nach dem Muster M/W für die äußeren Fasern vom Programm AQB ermittelt worden. SIGD und SIGZ sind hingegen die minimalen und maximalen Spannungen im gesamten Querschnitt. Mit SIGO lassen sich auch die Normalspannungen der Fachwerkstäbe und Seile darstellen.

Die Verbundkraft VERB wird aus der Änderung der Längskräfte pro Material zwischen den Stabschnitten ermittelt. Bei mehreren Materialien kann die Summe gebildet werden (LF MAT _SUM REF...).

ENER und PIEZ werden in globaler Z-Richtung bezogen auf die minimale Z-Koordinate abgetragen. Die Voreinstellung für UNIT ist in diesen Fällen der Geometriemaßstab.

Darstellung

Es sind sinnvolle Voreinstellungen für die Abtragrichtungen aller Werte vorhanden. Normale Werte werden in lokaler y- oder z-Achse angetragen, Einflusslinien werden in ihren Komponenten in den globalen Koordinatenrichtungen dargestellt. Für Sonderfälle (z.B. Blickrichtung fällt mit lokalen Achsen zusammen, aber auch Momentenlinien in den USA) kann mit DTYP jede andere Darstellungsart gewählt werden.

Die Werte werden auch bei schiefen Richtungen immer in wahrer Größe abgetragen.

Es werden zusätzliche Beschriftungen an den Zustandslinien vorgenommen, sofern SCHR nicht mit Null eingegeben wird. Der Umfang der Beschriftungen kann mit STAT gesteuert werden. Beschriftungen unterbleiben, wenn der Abstand der Stabschnitte kleiner als die Schriftgröße wird und das Schriftprüfen (Satz SCHR PRUE) ausgeschaltet ist.

Stabmomente

Sofern die Querkräfte (als Ableitungen der Momente) in den Stabschnitten bekannt sind, wird dazwischen eine kubische Parabel eingehängt, um einen ingenieurmässigeren Verlauf zu erzeugen. Falls dadurch Maximalwerte berechnet werden, sind diese durch den Anwender zu überprüfen bzw. ausreichend Knoten/Stabschnitte einzuführen, da z.B. für eine Belastung mit einem Streckenmoment eine höherwertige Momentenlinie erforderlich ist. Es wird eine Warnung ausgegeben.

ACHTUNG: Diese (Maximal-)Werte, die WinGRAF/WING intern erzeugt, werden nicht in der Datenbank gespeichert und stehen somit auch nicht bei der Überlagerung und Bemessung zur Verfügung.

Stabverformungen, Biegelinie

Sofern die Verdrehungen (als Ableitungen der Verschiebungen) in den Stabschnitten bekannt sind, wird dazwischen eine kubische Parabel eingehängt, um einen ingenieurmässigeren Verlauf zu erzeugen. Falls dadurch Maximalwerte berechnet werden, sind diese durch den Anwender zu überprüfen bzw. ausreichend Knoten/Stabschnitte einzuführen, da sich diese kubische Parabel aus dem Verformungsansatz der verwendeten Finiten Elemente (Lösung aus dem Minimum der Formänderungsenergie) ergibt und jede Belastung (z.B. auch

Streckenlasten) eine höherwertige Biegelinie erfordern. Es wird eine Warnung ausgegeben.

ACHTUNG: Diese (Maximal-)Werte, die WinGRAF/WING intern erzeugt, werden nicht in der Datenbank gespeichert und stehen somit auch nicht bei der Überlagerung und Bemessung zur Verfügung.

Stabbelastung

Die Belastung wird unter Berücksichtigung der Lastfaktoren, der Eigengewichtsbelastung, der Momente aus exzentrischer Belastung und der generierten Lasten, in ihrem angesetzten Verlauf (konstant, linear oder kubisch) dargestellt.

Einzellasten werden als Vektoren mit UNI2 dargestellt.

Verbundquerschnitte

Bei SIGO bis SIGV muß bei Verbundquerschnitten eine Materialnummer (Satz LF MAT) angegeben werden. Ergebnisse können in der Datenbank auch unter einem im Programm AQUA definierten Spannungspunkt abgelegt sein. Bei MAT kann dann die Bezeichnung (Literal) dieses Spannungspunktes angegeben werden.

Schnittkräfte

Zu den Schnittkräften N...MT1 werden, sofern für diesen Lastfall vorhanden, die Eigenspannungsschnittgrößen des Querschnitts aus Kriechen und Schwinden addiert.

3.44 QUAD – Einzelergebnisse an Flächenelementen

 Siehe auch: [UND](#), [LF](#), [DSGN](#), [PFEI](#), [HOEH](#), [SCHN](#)

QUAD

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
TYP	Typ, der dargestellt werden soll DSGN Nur die Eingabewerte setzen, nichts zeichnen und weitere Literale aus der Liste	LIT	-
UNIT	Skalierung der Länge eines Abtrags siehe Satz STRU	*	*
SCHR	Beschriftungshöhe siehe Satz STRU	cm/LIT	H6
MIN	obsolete, Satz SCH2 MIN... verwenden	—	*
MINQ	obsolete, Satz SCH2 MIN... verwenden	—	*
STYP	Elementtyp QUAD QUAD-Elementmitte KNOT Knoten der QUAD-Elemente GAUS Gauss-Punkte VOLL KNOT + QUAD E2K In den Knoten gemittelte Werte aus der Elementmitte G2K In Knoten gemittelte Werte aus den Gauss-Punkten ERIN Fehlerschätzungen-Elementmitte EE2K In den Knoten gemittelte Fehlerschätzungen aus der Elementmitte BRIC BRIC-Elementmitte BRIK Knoten der BRIC-Elemente	LIT	*
ND	Anzahl der Nachkommastellen siehe Satz SCHR ND	—/LIT	*
FILL	Füllart siehe Satz STRU FILL	LIT	NEIN
PRUE	obsolete, Satz SCHR PRUE verwenden	—	*
ABST	obsolete, Satz SCH2 HINX, HINY... verwenden	—	*

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
DWIN	obsolete	—	*
LEGX	obsolete, Satz SCH2 FSHX verwenden	—	*
LEGY	obsolete, Satz SCH2 FSHY verwenden	—	*
DARS	Art der Darstellung siehe Satz STRU DARS	LIT	DFLA
MITT	An Gruppengrenzen (erkennbar als Konturstriche wie im Satz STRU WKON beschrieben) existieren in den Knoten der angrenzenden Elemente mehrere Ergebnisse. NEIN Diese Ergebnisse nicht mitteln, d.h. Ergebnissprung JA Ergebnisse werden gemittelt	LIT	NEIN
RESU	Summe des Linienabtrags (Schnitte) siehe Satz KNOT RESU	LIT	-
OFFZ	Offset der Beschriftung am Flächenabtrag äquivalent zu STAB OFFZ	LIT	ZENT
ASCH	Abstand von Beschriftungen bei Flächenabtrag	cm	2.0
TZUS	Zusammenfassen gleicher Beschriftungen einer Fläche, wenn DARS DSCH eingeschaltet ist: JA / NEIN	LIT	NEIN
REST	Texte der Resultierenden siehe Satz KNOT REST	LIT	STAN
DUSS	Texte des Durchstanznachweises STAN Alle Texte verwenden N Nur die Knotennummer V Nur die Kraft A Nur die Bewehrung (Perimeter 1) P Nur die Perimeter (2...)	LIT	STAN

Systemwerte der Flächenelemente, wie z.B. die Dicke, können mit dem Satz [STRU](#) ausgegeben werden. Für Elementlasten wird der Satz [LAST](#) verwendet.

Für QUAD TYP sind nach einer Berechnung mit den Programmen ASE / TALPA (SYST ESPA) folgende Literale möglich:

Literal	Bedeutung	Dim.
HM	Hauptmomente nach Größe und Richtung	kNm/m
MI	Hauptmoment I	kNm/m
MII	Hauptmoment II	kNm/m
BM	Biegemomente in lokale Richtungen	kNm/m
MX	Biegemomente in lokal x	kNm/m
MY	Biegemomente in lokal y	kNm/m
MXY	Drillmomente in lokal xy	kNm/m
	Nach einer Schnittdefinition:	
MN	Biegemoment längs des Schnitts	kNm/m
MT	Biegemoment senkrecht zum Schnitt	kNm/m
MNT	Drillmoment am Schnitt	kNm/m
HN	Hauptmembrankräfte nach Größe und Richtung	kN/m
NI	Hauptmembrankraft n-I	kN/m
NII	Hauptmembrankraft n-II	kN/m
N	Membrankräfte in lokale Richtungen	kN/m
NX	Membrankraft in lokal x	kN/m
NY	Membrankraft in lokal y	kN/m
NXY	Membranschubkraft in lokal xy	kN/m
IN1	Membrankraft - Mittelwert (1.Invariante) = $0.5 \cdot (NX + NY)$	kN/m
IN2	Membrankraft - Deviator (2.Invariante) = $NX \cdot NY - NXY^2$	kN/m
	Nach einer Schnittdefinition:	
NN	Membrankraft in Schnittrichtung	kN/m
NT	Membrankraft senkrecht zum Schnitt	kN/m
NNT	Membranschubkraft am Schnitt	kN/m
VR	Hauptquerkraft (vorzeichenbehaftet)	kN/m
BV	Querkräfte in lokale Richtungen (Vorzeichen)	kN/m
VX	Querkraft in lokal x (vorzeichenbehaftet)	kN/m
VY	Querkraft in lokal y (vorzeichenbehaftet)	kN/m
AVR	Hauptquerkraft (absolut)	kN/m
AVX	Querkraft $ v-x $	kN/m
AVY	Querkraft $ v-y $	kN/m
	Nach einer Schnittdefinition:	
VN	Querkraft in Schnittrichtung	kN/m
VT	Querkraft senkrecht zum Schnitt	kN/m
P	Bettungsspannungen	kN/m ²

Literal	Bedeutung	Dim.
PT	Tangentiale Bettungsspannungen (nach ASE) (mit Richtung)	kN/m ²
PTX	Tangentiale Bettungsspannung in global X	kN/m ²
PTY	Tangentiale Bettungsspannung in global Y	kN/m ²
PTZ	Tangentiale Bettungsspannung in global Z	kN/m ²
PTT	Gesamtwert tangentielle Bettungsspannungen (nach ASE, DYNA) (richtungslos)	kN/m ²
PR	Resultierende Kräfte Senkbettung	kN
PTR	Resultierende tangentielle Bettung	kN
PEFF	Effektive Bettung (=Bettungsspannung/Setzung)	kN/m ³
U	Verschiebungsvektor global der QUAD-Knoten	m
UX	Verschiebung global X der QUAD-Knoten	m
UY	Verschiebung global Y der QUAD-Knoten	m
UZ,W	Verschiebung global Z der QUAD-Knoten	m
UXYZ	Verschiebungskomponenten der QUAD-Knoten in lokale Richtungen	m
UUX	Verschiebung lokal x der QUAD-Knoten	m
UUY	Verschiebung lokal y der QUAD-Knoten	m
UUZ	Verschiebung lokal z der QUAD-Knoten	m
UUXY	Verschiebung in der lokalen xy-Ebene	m
UUN	Verschiebung in Schnittrichtung	m
UUT	Verschiebung quer zur Schnittrichtung	m

Für TYP sind nach einer linearen Berechnung mit den Programmen ASE / TALPA (SYST ESPA) folgende Literale möglich (Spannungen N/A M/W):

Literal	Bedeutung	Dim.
	Vergleichsspannung 2D: = $\text{SQR}(SX^2+SY^2-SX\cdot SY+3\cdot TXY^2)$ Vergleichsspannung 3D: = $\text{SQR}(0.5\cdot((SX-SY)^2+(SY-SZ)^2+(SZ-SX)^2)$ + $3\cdot 0\cdot(TXY^2 + TYZ^2 + TZX^2)$	
SV	Vergleichsspannung maximal (in 10 Schnitten über die Elementdicke)	(N/A±M/W) kN/m ²
SVO	Vergleichsspannungen oben	(N/A-M/W) kN/m ²
SVU	Vergleichsspannungen unten	(N/A+M/W) kN/m ²
SVM	Vergleichsspannungen Mittelfläche SVM = $SV+3\cdot(PSIG-X^2+PSIG-Y^2)$	(N/A) kN/m ²

Literal	Bedeutung	Dim.
HTAU	Hauptschubspannung tau-xy-max (maximale Scheibenschubspannung): = $\text{SQR}((0.5 \cdot (SY-SX))^2 + TXY^2)$	kN/m ²
HTUO	Hauptschubspannung oben (N/A-M/W)	kN/m ²
HTUU	Hauptschubspannung unten (N/A+M/W)	kN/m ²
HTUM	Hauptschubspannung Mittelfläche (N/A)	kN/m ²

Literal	Bedeutung	Dim.
	Maximale Hauptspannungen mit N/A±M/W:	
SHZ	Maximale Hauptzugspannung	kN/m ²
SHZX	Hauptzugspannung in lokal x	kN/m ²
SHZY	Hauptzugspannung in lokal y	kN/m ²
SHD	Maximale Hauptdruckspannung	kN/m ²
SHDX	Hauptdruckspannung in lokal x	kN/m ²
SHDY	Hauptdruckspannung in lokal y	kN/m ²
	Lineare Plattenhauptschubspannung mit 1.5·V/b·h:	
PSIG	vorzeichenbehaftet	kN/m ²
APSG	absolut	kN/m ²
	Spannungen der Mittelfläche mit N/A:	
HSM	Ebene Hauptspannungen	kN/m ²
SIM	Ebene Hauptspannung I	kN/m ²
SIIM	Ebene Hauptspannung II	kN/m ²
NSM	Spannungen in lokale Richtungen	kN/m ²
SXM	Spannung in lokal x	kN/m ²
SYM	Spannung in lokal y	kN/m ²
TXYM	Scheibenschubspannung xy	kN/m ²
IS1M	Spannungsmittelwert (1.Invariante) = $0.5 \cdot (SXM+SYM)$	kN/m ²
IS2M	Spannungsdeviator (2.Invariante) = $SXM \cdot SYM - TXYM^2$	kN/m ²
	Nach einer Schnittdefinition:	
SNM	Spannung in Schnittrichtung	kN/m ²
STM	Spannung senkrecht zum Schnitt	kN/m ²
SNTM	Scheibenschubspannung nt am Schnitt	kN/m ²
	Spannungen oben mit N/A-M/W:	
HSO	Ebene Hauptspannungen oben	kN/m ²
SIO	Ebene Hauptspannung I oben	kN/m ²
SIIO	Ebene Hauptspannung II oben	kN/m ²

Literal	Bedeutung	Dim.
NS0	Spannungen in lokale Richtungen oben	kN/m ²
SX0	Spannung in lokal x oben	kN/m ²
SY0	Spannung in lokal y oben	kN/m ²
TXY0	Scheibenschubspannung xy oben	kN/m ²
IS10	Spannungsmittelwert (1.Invariante) oben = $0.5 \cdot (SX0 + SY0)$	kN/m ²
IS20	Spannungsdeviator (2.Invariante) oben = $SX0 \cdot SY0 - TXY0^2$	kN/m ²
Nach einer Schnittdefinition:		
SNO	Spannung in Schnittrichtung oben	kN/m ²
STO	Spannung senkrecht zum Schnitt oben	kN/m ²
SNT0	Scheibenschubsp. nt am Schnitt oben	kN/m ²
Spannungen unten mit N/A/M/W:		
HSU	Ebene Hauptspannungen unten	kN/m ²
SIU	Ebene Hauptspannung I unten	kN/m ²
SIIU	Ebene Hauptspannung II unten	kN/m ²
NSU	Spannungen in lokale Richtungen unten	kN/m ²
SXU	Spannung in lokal x unten	kN/m ²
SYU	Spannung in lokal y unten	kN/m ²
TXYU	Scheibenschubspannung xy unten	kN/m ²
IS1U	Spannungsmittelwert (1.Invariante) unten = $0.5 \cdot (SXU + SYU)$	kN/m ²
IS2U	Spannungsdeviator (2.Invariante) unten = $SXU \cdot SYU - TXYU^2$	kN/m ²
Nach einer Schnittdefinition:		
SNU	Spannung in Schnittrichtung unten	kN/m ²
STU	Spannung senkrecht zum Schnitt unten	kN/m ²
SNTU	Scheibenschubspannung nt am Schnitt unten	kN/m ²

Für TYP sind nach nichtlinearer Berechnung mit den Programmen ASE folgende Literale möglich:

Literal	Bedeutung	Dim.
ENO	Gesamtdehnung oben	0/00
EXO	Gesamtdehnung oben in lokal x	0/00
EYO	Gesamtdehnung oben in lokal y	0/00
EXY0	Gesamtdehnung oben xy	0/00
ENU	Gesamtdehnung unten	0/00
EXU	Gesamtdehnung unten in lokal x	0/00

Literal	Bedeutung	Dim.
EYU	Gesamtdehnung unten in lokal y	0/00
EXYU	Gesamtdehnung unten xy	0/00
EPSO	Gesamt-Hauptdehnung oben	0/00
EIO	Gesamt-Hauptdehnung oben, Richtung I	0/00
EIIO	Gesamt-Hauptdehnung oben, Richtung II	0/00
EPSU	Gesamt-Hauptdehnung unten	0/00
EIU	Gesamt-Hauptdehnung unten, Richtung I	0/00
EIIIU	Gesamt-Hauptdehnung unten, Richtung II	0/00
EVO	Gesamt-Vergleichsdehnung oben	0/00
EVU	Gesamt-Vergleichsdehnung unten	0/00
	Nach einer Schnittdefinition:	
EPNO	Gesamtdehnung in Schnittrichtung oben	0/00
EPTO	Gesamtdehnung senkrecht zum Schnitt oben	0/00
EPNU	Gesamtdehnung in Schnittrichtung unten	0/00
EPTU	Gesamtdehnung senkrecht z. Schnitt unten	0/00
EBET	Maximale Betondruckdehnung	0/00
ESTD	Minimale mittlere Bewehrungsstahldehnung [Druck], enthält zusätzlich (Vor)Dehnungen entsprechend Arbeitslinie aus Temperatur und Kriechen	0/00
ESTZ	Minimale mittlere Bewehrungsstahldehnung [Zug], enthält zusätzlich (Vor)Dehnungen entsprechend Arbeitslinie aus Temperatur und Kriechen	0/00
EPSR	Maximale Bewehrungsstahldehnung im Riss	0/00
SMO	Nichtlineare Bewehrungsstahlspannung oben	kN/m ²
SMU	Nichtlineare Bewehrungsstahlspannung unten	kN/m ²
SMOM	Nichtlineare Bewehrungsstahlspannung oben maximal	kN/m ²
SMUM	Nichtlineare Bewehrungsstahlspannung unten maximal	kN/m ²
EPSC	Minimale mittlere Stahldehnung [Druck], enthält zusätzlich (Vor)Dehnungen entsprechend Arbeitslinie aus Temperatur und Dehnungslasten	0/00
EPST	Minimale mittlere Stahldehnung [Zug], enthält zusätzlich (Vor)Dehnungen entsprechend Arbeitslinie aus Temperatur und Dehnungslasten	0/00
WRK1	Faltendruckdehnung 1.Richtung (Falte wird quer zur Druckrichtung dargestellt)	0/00
WRK2	Faltendruckdehnung 2.Richtung (Falte wird quer zur Druckrichtung dargestellt)	0/00
S2ON	Nichtlineare Spannung oben	kN/m ²
S2OX	Nichtlineare Spannung oben in lokal x	kN/m ²
S2OY	Nichtlineare Spannung oben in lokal Y	kN/m ²

Literal	Bedeutung	Dim.
S20T	Nichtlineare Schubspannung oben xy	kN/m ²
S2UN	Nichtlineare Spannung unten	kN/m ²
S2UX	Nichtlineare Spannung unten in lokal x	kN/m ²
S2UY	Nichtlineare Spannung unten in lokal Y	kN/m ²
S2UT	Nichtlineare Schubspannung unten xy	kN/m ²
S20	Nichtlineare Hauptspannung oben	kN/m ²
S210	Nichtlineare Hauptspannung oben, Richtung I	kN/m ²
S220	Nichtlineare Hauptspannung oben, Richtung II	kN/m ²
S2U	Nichtlineare Hauptspannung unten	kN/m ²
S21U	Nichtlineare Hauptspannung unten, Richtung I	kN/m ²
S22U	Nichtlineare Hauptspannung unten, Richtung II	kN/m ²
S2V0	Nichtlineare Vergleichsspannung oben	kN/m ²
S2VU	Nichtlineare Vergleichsspannung unten	kN/m ²
	Nach einer Schnittdefinition:	
S2N0	Nichtlineare Spannung in Schnittrichtung oben	kN/m ²
S2T0	Nichtlineare Spannung senkrecht z. Schnitt oben	kN/m ²
S2S0	Nichtlineare Scheibenschubspannung in Schnittrichtung oben	kN/m ²
S2NU	Nichtlineare Spannung in Schnittrichtung unten	kN/m ²
S2TU	Nichtlineare Spannung senkrecht z.Schnitt unten	kN/m ²
S2SU	Nichtlineare Scheibenschubspannung in Schnittrichtung unten	kN/m ²
FLIE	Plastifizierungszahl (nach TALPA)	-
FLIK	Plastifizierungszahl (nach ASE)	-
FLIO	Plastifizierungstiefe oben	mm
FLIU	Plastifizierungstiefe unten	mm
FLI2	Deviatorische Verfestigungsvariable	-
FLI3	Quelldehnung - volumetrisches Inkrement	-
FLI4	Volumetrische Verfestigungsvariable	-
FLI5	Isotrope Vorkonsolidierungsspannung	kN/m ²
VRAT	Porenzahl	-
ZUGS	Zugschädigung	-
DRUS	Druckschädigung	-
MORW	Mobilisierter Reibungswinkel	-
AUSN	Ausnutzungsgrad	-
GENA	Genauigkeitsindikator	-
KLF1	Verfestigungsvariable Kluft 1	-
KLF2	Verfestigungsvariable Kluft 2	-

Literal	Bedeutung	Dim.
KLF3	Verfestigungsvariable Kluft 3	-
ZKL1	Zugschädigung Kluft 1	-
ZKL2	Zugschädigung Kluft 2	-
ZKL3	Zugschädigung Kluft 3	-
RKL1	Aktuelle Rissöffnung Kluft 1	mm
RKL2	Aktuelle Rissöffnung Kluft 2	mm
RKL3	Aktuelle Rissöffnung Kluft 3	mm
ZUV1	Zustandsvariable 1	-
ZUV2	Zustandsvariable 2	-
ZUV3	Zustandsvariable 3	-
ZUV4	Zustandsvariable 4	-
ZUV5	Zustandsvariable 5	-
ZUV6	Zustandsvariable 6	-
ZUV7	Zustandsvariable 7	-
ZUV8	Zustandsvariable 8	-
ZUV9	Zustandsvariable 9	-
ZV10	Zustandsvariable 10	-
HYFS	Steifigkeit aus Hydratation	MPa
HYFZ	Zugfestigkeit aus Hydratation	MPa
HYFD	Druckfestigkeit aus Hydratation	MPa
HYFK	Faktor aus Hydratation	-
HYAZ	Ausnutzungsgrad Zugfestigkeit aus Hydratation	-
HYAD	Ausnutzungsgrad Druckfestigkeit aus Hydratation	-
WO	Rissweiten in Bewehrungsrichtungen oben	mm
WU	Rissweiten in Bewehrungsrichtungen unten	mm
WRO	Rissrichtung oben	-
WRU	Rissrichtung unten	-
WOMX	Rissweite oben maximal	mm
WUMX	Rissweite unten maximal	mm
DZDX	Minimale Druckzonendicke in lokal x	m
DZDY	Minimale Druckzonendicke in lokal y	m
DZD1	Minimale Druckzonendicke mindestens einachsig überdrückt	m
DZD2	Minimale Druckzonendicke mindestens zweiachsig überdrückt	m
SIGC	Maximale Betondruckspannung	kN/m ²
SIGT	Maximale Betonzugspannung in Betonlayer	kN/m ²

Für TYP sind nach einer Berechnung mit dem Programm TALPA (SYST AXIA , EDEH) folgende

Literale möglich:

Literal	Bedeutung	Dim.
HS3D	Räumliche Hauptspannungen	kN/m ²
S3D1	Räumliche Hauptspannung I	kN/m ²
S3D2	Räumliche Hauptspannung II	kN/m ²
S3D3	Räumliche Hauptspannung III	kN/m ²
HS	Ebene Hauptspannungen (ohne Anteil σ -z)	kN/m ²
SI	Ebene Hauptspannung I (ohne Anteil σ -z)	kN/m ²
SII	Ebene Hauptspannung II (ohne Anteil σ -z)	kN/m ²
NS	Spannungen in lokale Richtungen	kN/m ²
SX	Spannung in lokal x	kN/m ²
SY	Spannung in lokal y	kN/m ²
SZ	Spannung in lokal z	kN/m ²
TXY	Scheibenschubspannung xy	kN/m ²
IS1	Spannungsmittelwert (1.Invariante)	kN/m ²
IS2	Spannungsdeviator (2.Invariante)	kN/m ²
SIGV	Vergleichsspannung	kN/m ²
	Nach einer Schnittdefinition:	
SN	Spannung in Schnittrichtung	kN/m ²
ST	Spannung senkrecht zum Schnitt	kN/m ²
SNT	Scheibenschubspannung nt am Schnitt	kN/m ²

Für TYP sind nach einer Berechnung mit dem Programm BEMESS folgende Literale möglich:

Literal	Bedeutung	Dim.
ASO	Bewehrung oben	cm ² /m
ASOH	Hauptbewehrung (1.Lage) oben	cm ² /m
ASOQ	Querbewehrung (2.Lage) oben	cm ² /m
ASOI	3.Bewehrungslage oben	cm ² /m
ASOM	Bewehrungsmaximum oben	cm ² /m
ASOV	Verhältnis Haupt-/Querbewehrung oben	-
ASOX	Stahlmengenindex oben pro Element (netto, ohne konstruktive Anteile)	kg
ASU	Bewehrung unten	cm ² /m
ASUH	Hauptbewehrung (1.Lage) unten	cm ² /m
ASUQ	Querbewehrung (2.Lage) unten	cm ² /m
ASUI	3.Bewehrungslage unten	cm ² /m ²
ASUM	Bewehrungsmaximum unten	cm ² /m ²

Literal	Bedeutung	Dim.
ASUV	Verhältnis Haupt-/Querbewehrung unten	-
ASUX	Stahlmengenindex unten pro Element (netto, ohne konstruktive Anteile)	kg
AS	Gesamtbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
ASH	Hauptbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
ASQ	Querbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
ASI	3.Bewehrungslage Scheiben	cm ² /m ²
ASM	Bewehrungsmaximum Scheiben	cm ² /m ²
ASV	Verhältnis Haupt-/Querbewehrung Scheiben	-
ASX	Stahlmengenindex Scheiben pro Element (netto, ohne konstruktive Anteile)	kg
ASSB	Bügelbewehrung	cm ² /m ²
DUST	Durchstanzen	-
ASS	Durchstanzen und Bügelbewehrung	cm ² /m ²
ASSE	Bügelbewehrung/Element	cm ²
ASSX	Stahlmengenindex Bügelbewehrung pro Element (netto, ohne konstruktive Anteile)	kg
ASER	Fehler in der Bemessung mit Programm BEMESS	-
TAU0	Bemessungsschubspannung $\tau = V / (b \cdot z)$ bzw. $\tau = V / (b \cdot d)$	N/mm ²
ZMIN	Minimaler Hebelarm	m
VEDR	max.VED / VRDmax	-
VED	Maximale Bemessungsquerkraft VED	kN
COTT	Maximale Druckstrebenneigung cot-theta	-
UTIC	Maximale Ausnutzung Ermüdungsnachweis Beton	-
HVMM	Versatzmaß, in der Bewehrung berücksichtigt	m
HVMO	Versatzmaß, nicht in der Bewehrung berücksichtigt	m
DKDO	Dekompressionsdehnung in Richtung der Spannglieder (oberhalb des Spannglieds)	0/00
DKDU	Dekompressionsdehnung in Richtung der Spannglieder (unterhalb des Spannglieds)	0/00
DKDM	Maximale Dekompressionsdehnung in Richtung der Spannglieder	0/00
	Info Bewehrung nur aus Biegebemessung:	
ABO	Bewehrung oben	cm ² /m
ABOH	Hauptbewehrung (1.Lage) oben	cm ² /m
ABOQ	Querbewehrung (2.Lage) oben	cm ² /m
ABOI	3.Bewehrungslage oben	cm ² /m
ABOM	Bewehrungsmaximum oben	cm ² /m
	Info Bewehrung nur aus Biegebemessung:	

Literal	Bedeutung	Dim.
ABU	Bewehrung unten	cm ² /m
ABUH	Hauptbewehrung (1.Lage) unten	cm ² /m
ABUQ	Querbewehrung (2.Lage) unten	cm ² /m
ABUI	3.Bewehrungslage unten	cm ² /m ²
ABUM	Bewehrungsmaximum unten	cm ² /m ²
	Info Bewehrung nur aus Biegebemessung:	
AB	Gesamtbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
ABH	Hauptbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
ABQ	Querbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
ABI	3.Bewehrungslage Scheiben	cm ² /m ²
ABM	Bewehrungsmaximum Scheiben	cm ² /m ²
	Info Biegebewehrung falls wegen Schub erhöht:	
AIO	Bewehrung oben	cm ² /m
AIOH	Hauptbewehrung (1.Lage) oben	cm ² /m
AIOQ	Querbewehrung (2.Lage) oben	cm ² /m
AIOI	3.Bewehrungslage oben	cm ² /m
AIOM	Bewehrungsmaximum oben	cm ² /m
	Info Biegebewehrung falls wegen Schub erhöht:	
AIU	Bewehrung unten	cm ² /m
AIUH	Hauptbewehrung (1.Lage) unten	cm ² /m
AIUQ	Querbewehrung (2.Lage) unten	cm ² /m
AIUI	3.Bewehrungslage unten	cm ² /m ²
AIUM	Bewehrungsmaximum unten	cm ² /m ²
	Info Biegebewehrung falls wegen Schub erhöht:	
AI	Gesamtbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
AIH	Hauptbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
AIQ	Querbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
AII	3.Bewehrungslage Scheiben	cm ² /m ²
AIM	Bewehrungsmaximum Scheiben	cm ² /m ²
	Info erforderliche Biegebewehrung für Nachweis ohne Schubbügel:	
A00	Bewehrung oben	cm ² /m
A00H	Hauptbewehrung (1.Lage) oben	cm ² /m
A00Q	Querbewehrung (2.Lage) oben	cm ² /m
A00I	3.Bewehrungslage oben	cm ² /m
A00M	Bewehrungsmaximum oben	cm ² /m
	Info erforderliche Biegebewehrung für Nachweis ohne Schubbügel:	

Literal	Bedeutung	Dim.
AOU	Bewehrung unten	cm ² /m
AOUH	Hauptbewehrung (1.Lage) unten	cm ² /m
AOUQ	Querbewehrung (2.Lage) unten	cm ² /m
AOUI	3.Bewehrungslage unten	cm ² /m ²
AOUM	Bewehrungsmaximum unten	cm ² /m ²
	Info erforderliche Biegebewehrung für Nachweis ohne Schubbügel:	
AO	Gesamtbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
AOH	Hauptbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
AOQ	Querbewehrung Scheiben	cm ² /m ²
AOI	3.Bewehrungslage Scheiben	cm ² /m ²
AOM	Bewehrungsmaximum Scheiben	cm ² /m ²
	Bemessungsmomente Platten:	
DMO	Bewehrung oben	kNm/m
DMOH	Hauptbewehrung (1.Lage) oben	kNm/m
DMOQ	Querbewehrung (2.Lage) oben	kNm/m
DMOI	3.Bewehrungslage oben	kNm/m
	Bemessungsmomente Platten:	
DMU	Bewehrung unten	kNm/m
DMUH	Hauptbewehrung (1.Lage) unten	kNm/m
DMUQ	Querbewehrung (2.Lage) unten	kNm/m
DMUI	3.Bewehrungslage unten	kNm/m
	Maßgebende Nachweise:	
DCO	Bewehrung oben	-
DCOH	Hauptbewehrung (1.Lage) oben	-
DCOQ	Querbewehrung (2.Lage) oben	-
DCOI	3.Bewehrungslage oben	-
	Maßgebende Nachweise:	
DCU	Bewehrung unten	-
DCUH	Hauptbewehrung (1.Lage) unten	-
DCUQ	Querbewehrung (2.Lage) unten	-
DCUI	3.Bewehrungslage unten	-
	Maßgebende Nachweise:	
DC	Gesamtbewehrung Scheiben	-
DCH	Hauptbewehrung Scheiben	-
DCQ	Querbewehrung Scheiben	-
DCI	3.Bewehrungslage Scheiben	-

Literal	Bedeutung	Dim.
DCV	Schubbewehrung	-
	Nach einer Spannungsermittlung nach der Elastizitätstheorie:	
SMIO	Minimale Spannungen oben	N/mm ²
SMAO	Maximale Spannungen oben	N/mm ²
SMIU	Minimale Spannungen unten	N/mm ²
SMAU	Maximale Spannungen unten	N/mm ²
TAUM	Minimale Schubspannungen	N/mm ²
VSMA	Maximale Vergleichsspannung	N/mm ²
VSMO	Maximale Vergleichsspannung oben	N/mm ²
VSMU	Maximale Vergleichsspannung unten	N/mm ²
	Nach einer Dehnungsermittlung (im Gebrauchszustand):	
SDMA	Maximale Schwingbreite	N/mm ²
SDOM	Maximale Schwingbreite oben	N/mm ²
SD01	Schwingbreite Hauptrichtung (1.Lage) oben	N/mm ²
SD02	Schwingbreite Querrichtung (2.Lage) oben	N/mm ²
SD03	Schwingbreite 3.Richtung (3.Lage) oben	N/mm ²
SDUM	Maximale Schwingbreite unten	N/mm ²
SDU1	Schwingbreite Hauptrichtung (1.Lage) unten	N/mm ²
SDU2	Schwingbreite Querrichtung (2.Lage) unten	N/mm ²
SDU3	Schwingbreite 3.Richtung (3.Lage) unten	N/mm ²
SDV	Schwingbreite Schubbügel	N/mm ²
SSMA	Maximale Bemessungsstahlspannung	N/mm ²
SSOM	Maximale Bemessungsstahlspannung oben	N/mm ²
SS01	Bemessungsstahlspannung 1.Lage oben	N/mm ²
SS02	Bemessungsstahlspannung 2.Lage oben	N/mm ²
SS03	Bemessungsstahlspannung 3.Lage oben	N/mm ²
SSUM	Maximale Bemessungsstahlspannung unten	N/mm ²
SSU1	Bemessungsstahlspannung 1.Lage unten	N/mm ²
SSU2	Bemessungsstahlspannung 2.Lage unten	N/mm ²
SSU3	Bemessungsstahlspannung 3.Lage unten	N/mm ²
SSV	Bemessungsstahlspannung Schubbügel	N/mm ²
BDSM	Maximale Bemessungsbetondruckspannung	N/mm ²
BDSO	Maximale Bemessungsbetondruckspannung oben	N/mm ²
BDSU	Maximale Bemessungsbetondruckspannung unten	N/mm ²
SBZM	Maximale schiefe Bemessungshauptzugspannung	N/mm ²
SBZX	Maximale schiefe Bemessungshauptzugspannung x	N/mm ²

Literal	Bedeutung	Dim.
SBZY	Maximale schiefe Bemessungshauptzugspannung y	N/mm^2
OPTG	Optimale Elementgröße	-
QSY	Nach einer Querschnittsberechnung mit Programm AQB Spannung des Querschnitts in Stablängsrichtung	N/mm^2
QTAU	Schubspannungsvektor des Querschnitts	N/mm^2
QTAK	Schubspannungskomponenten des Querschnitts	N/mm^2
QTXY	Schubspannungskomponente XY des Querschnitts	N/mm^2
QTXZ	Schubspannungskomponente XZ des Querschnitts	N/mm^2

Für TYP sind nach einer Berechnung mit dem Programm HASE folgende Literale möglich:

Literal	Bedeutung	Dim.
SH0	Steifemodul an der Halbraumoberfläche	MPa
SH1	Steifemodul 1 m unter der Halbraumoberfläche	MPa
SH2	Steifemodul 2 m unter der Halbraumoberfläche	MPa
SH3	Steifemodul 3 m unter der Halbraumoberfläche	MPa
SH5	Steifemodul 5 m unter der Halbraumoberfläche	MPa
SH10	Steifemodul 10 m unter der Halbraumoberfläche	MPa
SH15	Steifemodul 15 m unter der Halbraumoberfläche	MPa
SH20	Steifemodul 20 m unter der Halbraumoberfläche	MPa
SH30	Steifemodul 30 m unter der Halbraumoberfläche	MPa

Für TYP sind nach einer Berechnung mit den Programmen HYDRA / DOLFYN folgende Literale möglich:

Literal	Bedeutung	Dim.
TEMP	Temperatur	C
TMPK	Temperatur	K
H	Potential	m
HF	Potential mit Freispiegellinie	m
PH	Druckhöhe	m
DRUC	Druckwerte	kN/m^2
DRUX	Resultierender Druck auf der Fläche in global X	kN/m^2
DRUY	Resultierender Druck auf der Fläche in global Y	kN/m^2
DRUZ	Resultierender Druck auf der Fläche in global Z	kN/m^2
PS	Wasserdampfsättigungsdruck (aus Temperatur)	Pa
KFL	Strömungsgeschwindigkeit in Knoten (aus DOLFYN)	m/sec

Literal	Bedeutung	Dim.
KFLK	Strömungsgeschwindigkeiten in Knoten in Komponenten (aus DOLFYN)	m/sec
KFLX	Strömungsgeschwindigkeit in Knoten in X (aus DOLFYN)	m/sec
KFLY	Strömungsgeschwindigkeit in Knoten in Y (aus DOLFYN)	m/sec
KFLZ	Strömungsgeschwindigkeit in Knoten in Z (aus DOLFYN)	m/sec
FL	Strömungsgeschwindigkeit (aus HYDRA)	m/sec
FLKO	Strömungsgeschwindigkeiten in Komponenten (aus HYDRA)	m/sec
FLX	Strömungsgeschwindigkeit in X (aus HYDRA)	m/sec
FLY	Strömungsgeschwindigkeit in Y (aus HYDRA)	m/sec
FLZ	Strömungsgeschwindigkeit in Z (aus HYDRA)	m/sec
PA	Abstandsgeschwindigkeit	m/sec
PAKO	Abstandsgeschwindigkeiten in Komponenten	m/sec
PAX	Abstandsgeschwindigkeit in X	m/sec
PAY	Abstandsgeschwindigkeit in Y	m/sec
PAZ	Abstandsgeschwindigkeit in Z	m/sec
HT	Wärmefluss	W/m ²
HTKO	Wärmefluss in Komponenten	W/m ²
HTX	Wärmefluss in X	W/m ²
HTY	Wärmefluss in Y	W/m ²
HTZ	Wärmefluss in Z	W/m ²
Q	Strömungsmengen	l/sec
TK	Lastfallabhängige Transmissivität (H-Z)·K	m ² /sec
QK	Strömungsmengen in Knoten	l/sec
WARM	Wärmemenge in Knoten	W
TOHT	Gesamtfluss	W
LFR	Verflüssigungsgrad	-
MUET	Turbulente Viskosität	kNsec/m ²
TE	Turbulente kinetische Energie	m ² /sec ²
TDN	Turbulente Dissipationsrate	m ² /sec ³
HOPT	Grenzschichtdicke	m
AGE	Effektives Alter	h
RGRD	Reifegrad Hydration	-
SMOK	Rauchkonzentration	g/m ³

Elementtyp (STYP):

Das SOFiSTiK-Flächenelement enthält fünf Gauss-Punkte. Jeweils vier in der Nähe der Ecken und einen in der Elementmitte.

Der eine Wert in der Mitte des Flächenelementes entspricht dem 'Elementmittenwert' (STYP QUAD).

Bei einigen nichtlinearen Ergebnissen können auch die vier Gauss-Punktwerte in der Nähe der Ecken ausgegeben werden (STYP GAUS).

Um einen geglätteten Verlauf dieser Gauss-Punktwerte an Schnitten oder Höhenlinien zu erreichen, kann WING einen Mittelwert aller anliegenden Gauss-Punkte im Knoten berechnen. Das ist dann der Wert 'In Knoten gemittelte Werte aus den Gauss-Punkten' (STYP G2K).

Von den Berechnungsprogrammen (z.B. ASE) werden die vier Gauss-Punktwerte der Ecken in die Knoten extrapoliert und dann über alle anliegenden Elemente gemittelt. Das entspricht dem 'Knotenwert' (STYP KNOT).

Manchmal werden von den Berechnungsprogrammen keine Knotenwerte ermittelt, z.B. wenn im Programm MAXIMA nur die Überlagerung 'QUAD' und nicht 'QUA*' oder 'QNOD' angefordert wird, obwohl diese zur Höhenlinien- und Schnittdarstellung gebraucht werden. Nur dann ist es sinnvoll, die Knotenwerte aus dem 'Elementmittenwert' zu berechnen, indem der Mittenwert in die Knoten verschoben wird. Anschließend wird dieser Wert über alle anliegenden Elemente gemittelt. Das ist dann der 'In den Knoten gemittelte Werte aus der Elementmitte' (STYP E2K).

Von den Berechnungsprogrammen können auch Fehlerschätzungen in den Elementmitten berechnet werden. Das entspricht den 'Fehlerschätzungen-Elementmitte' (STYP ERIN).

Da von den Berechnungsprogrammen aber keine Fehlerschätzungen in den Knoten berechnet werden, kann WING diese ähnlich wie beim STYP E2K berechnen. Das entspricht dann den 'In den Knoten gemittelte Fehlerschätzungen aus der Elementmitte' (STYP EE2K).

Sinngemäß wird mit den Volumenelementen verfahren. Nur dass diese bis zu acht Gauss-Punkte haben können.

Der eine Wert in der Mitte des Volumenelementes entspricht dem Wert 'BRIC-Elementmitte' (STYP BRIC).

Die von den Berechnungsprogrammen ermittelten BRIC-Knotenwerte werden mit dem Wert 'Knoten der BRIC-Elemente' (STYP BRIK) ausgegeben.

Darstellung als Tensor / Vektor (DARS DVEK,DFLA,DABT,DSCH):

- Bei HM, HN, HS, BM, NS, N, HSO, HSU, EPSO, EPSU, SIIO, SIIU, S2O, S2U, WO, WU, WRO, WRU sowie ASU, ASO wird in den zwei projizierten Richtungen (Vgl. Satz [BEOB](#)) in wahrer Größe jeweils ein Strich entsprechender Länge gezeichnet. Negative Werte erhalten zur Unterscheidung kurze Begrenzungsstriche. Solange die Wirkungsrichtung nicht senkrecht zum Blatt steht, bleibt der Wert messbar. Höhenlinien, Schnitte oder Füllflächen sind hier nicht möglich.
- Bei FL, PA und Q wird der Vektor der Strömungsgeschwindigkeiten in seiner projizierten Richtung gezeichnet.
- Alle anderen (Einzel-)Werte werden in ihre Wirkungsrichtung gezeichnet. Hier sind auch Höhenlinien, Schnitte oder Füllflächen möglich.
- Für HM, MX, MY, MXY, BQ, VX, VY, HN, NX, NY, NXY, NS, SX, SY, SZ, TXY und OPTG kann mit STYP ERIN eine Fehlerschätzung ausgegeben werden, falls diese bei der Berechnung angefordert wurde.

Durchstanzergebnisse (TYP DUST, ASS) verwenden die Farbe F14 ([FARB](#)-Satz) für den Text, die Farbe F4 für das Zeichnen des Stützenquerschnitts bzw. der Stützenkopfverstärkung und die Farbe F13 für den Durchstanzkreis. Eine Angabe für einen darzustellenden Mindestwert (Satz [SCH2](#) Kennwort MIN1) wird mit der Auflagerkraft verglichen.

Darstellung an Höhenlinien (DARS DHOH)

Höhenlinien werden elementweise aus den Knotenwerten berechnet und gezeichnet. Innerhalb jedes Elementes sind die Höhenlinien durch eine Hyperbel gegeben. Ist der Anteil des Hyperbelgliedes klein, so sind die Linien gerade.

Die Beschriftung der Höhenlinien erfolgt derart, daß die Schrift sozusagen bergauf lesbar ist. Wenn mehr als 50 Höhenwerte aktiv sind, muß eine Beschriftung explizit mit Angabe von SCHR angefordert werden.

Die Höhenlinien können in Intervallen (DSCH) beschriftet werden. WinGRAF sucht keine geschlossenen Linien für die Beschriftung, sondern sucht innerhalb von Teilbereichen, deren Größe mit ASCH zu definieren ist nach günstigen Stellen. ASCH wirkt nur auf die Beschriftung von Höhenlinien mit gleichem Wert. Bei unterschiedlichen Niveaus kann eine Überschreibung nicht immer ausgeschlossen werden.

Der Typ FLIE ist nur nach nichtlinearen Berechnungen (Programme TALPA, ASE-IV) anwendbar. Der Wert VON sollte dann normalerweise zu Null eingegeben werden, dann werden nur die plastifizierten Bereiche dargestellt.

Zur Erstellung von Bewehrungsplänen sind die Typen ASOM und ASUM geeignet, wenn mit Q-Matten bewehrt werden soll. Für R- und K-Matten ist es eventuell hilfreich, zusätzlich mit QUAD ASOV oder ASUV die Elemente zu beschriften, bei denen die Querbewehrung 20 Prozent überschreitet.

Eine Darstellung der Bewehrung als Höhenlinien oder in Schnitten ist nur sinnvoll, wenn die Anordnung der Bewehrung (Richtung) in allen beteiligten Elementen gleich ist.

Die Werte in den Knoten können entweder direkt vorliegen, oder aus den Werten in den Elementen ermittelt werden, was mit der Eingabe zu STYP beeinflusst werden kann.

Darstellung an Schnitten (DARS DCUT)

Es werden alle aktiven DRAW-Elemente mit DTYP-Angaben mit der Struktur (nur QUAD-Elemente) geschnitten und die Ergebnisse als Zustandslinien längs dieser Schnitte dargestellt. Die Zustandslinien können beschriftet und/oder als Flächen angelegt werden. Wenn nur ein einziges Füllmuster definiert wurde, so wird mit den Farben F13 und F14 und diesem Füllmuster gearbeitet.

Einige Werte können in die Richtungen des Schnitts transformiert werden. N ist dabei die Richtung der Schnittgeraden, T die Richtung in Elementebene senkrecht zum Schnitt.

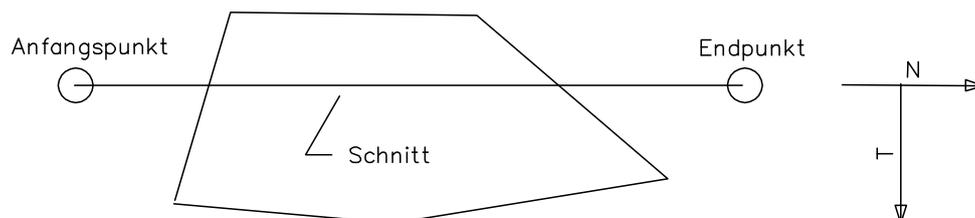


Abbildung 3.11: Schnitttrichtungen

3.45 HOEH – Iso-Linien Darstellung

 Siehe auch: [UND](#), [LF](#), [DSGN](#), [PFEI](#), [QUAD](#), [SCHN](#)

HOEH

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
TYP	Typ, der dargestellt werden soll DSGN Nur die Eingabewerte setzen, nichts zeichnen weitere Literale siehe Satz QUAD TYP	LIT	*
VON	obsolete, FILL HOEH VON verwenden	*	*
BIS	obsolete, FILL HOEH BIS verwenden	*	*
DELT	obsolete, FILL HOEH DELT verwenden	*	*
SCHR	Beschriftungshöhe siehe Satz STRU SCHR	cm/LIT	H6
STYP	Elementtyp siehe Satz QUAD STYP	LIT	KNOT
DSCH	Inkrement der Beschriftung <0 jede n-te Höhenlinie >0 Inkrement in der Einheit des TYPs	*	-1
ASCH	minimaler Abstand zweier Beschriftungen des gleichen Höhenwertes Anzahl der Nachkommastellen	cm	5.0
ND	Anzahl der Nachkommastellen siehe Satz SCHR ND	–/LIT	*
FILL	Füllart siehe Satz STRU FILL	LIT	NEIN
MITT	Mittelwertbildung an den Gruppengrenzen siehe Satz QUAD MITT	LIT	NEIN

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
EXTR	Beschriftung von Extremwerten NEIN keine Beschriftung GLOB die globalen Extrema (d.h. den kleinsten und größten Wert im Bild) beschriften GMAX nur den größten Wert im Bild beschriften LOKA die lokalen Extrema (d.h. alle Knoten, die den kleinsten bzw. größten Wert im Vergleich zu ihren Nachbarknoten besitzen) beschriften LMAX nur die Knoten beschriften, die den grössten Wert im Vergleich zu ihren Nachbarknoten besitzen	LIT	LOKA

3.46 SCHN – Darstellung an Schnitten durch Flächenelemente

Siehe auch: [UND](#), [Information](#), [MOVE](#), [DRAW](#), [LF](#), [DSGN](#), [PFEI](#), [QUAD](#), [HOEH](#)

SCHN

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
TYP	Typ, der dargestellt werden soll DSGN Nur die Eingabewerte setzen, nichts zeichnen weitere Literale siehe QUAD TYP	LIT	*
UNIT	Skalierung der Länge eines Abtrags siehe Satz STRU	–/LIT	*
SCHR	Beschriftungshöhe siehe Satz STRU	cm/LIT	H6
UMIN	obsolete, Satz SCH2 MIN... verwenden	–	*
UMAX	obsolete, Satz DSGN LMAX verwenden	–	*
STYP	Elementtyp siehe Satz QUAD STYP	LIT	KNOT
ND	Anzahl der Nachkommastellen siehe Satz SCHR ND	–/LIT	*
DTYP	Abtragrichtung siehe Satz DSGN DTYP	LIT	*
FILL	Füllart siehe Satz STRU FILL	LIT	NEIN
STAT	Beschriftung an Zwischenwerten siehe Satz STAB STAT	LIT	MAX
RSCH	obsolete, Satz QUAD RESU verwenden	–	
MITT	Mittelwertbildung an den Gruppengrenzen siehe Satz QUAD MITT	LIT	NEIN

3.47 BRIC – Ergebnisse an Volumen–Elementen

Siehe auch: [UND](#), [LF](#), [DSGN](#), [PFEI](#), [HOEH](#), [SCHN](#)

BRIC

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
TYP	Typ, der dargestellt werden soll DSGN Nur die Eingabewerte setzen, nichts zeichnen und weitere Literale aus der Liste	LIT	-
UNIT	Skalierung der Länge eines Abtrags siehe Satz STRU	*	*
SCHR	Beschriftungshöhe siehe Satz STRU	cm/LIT	*
MIN	obsolete, Satz SCH2 MIN... verwenden	–	*
STYP	BRIC BRIC–Elementmitte KNOT Knoten der BRIC–Elemente GAUS Gauss–Punkte VOLL BRIC + KNOT E2K In den Knoten gemittelte Werte aus der Elementmitte G2K In Knoten gemittelte Werte aus den Gauss–Punkten ERIN Fehlerschätzungen–Elementmitte EE2K In den Knoten gemittelte Fehlerschätzungen aus der Elementmitte	LIT	*
ND	Anzahl der Nachkommastellen siehe Satz SCHR ND	–/LIT	*
FILL	Füllart siehe Satz STRU FILL	LIT	NEIN
DARS	Art der Darstellung siehe Satz STRU DARS	LIT	*

Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
MITT	An Gruppengrenzen (erkennbar als Konturstriche wie im Satz STRU WKON beschrieben) existieren in den Knoten der angrenzenden Elemente mehrere Ergebnisse. NEIN Diese Ergebnisse nicht mitteln, d.h. Ergebnissprung JA Ergebnisse werden gemittelt	LIT	NEIN
RESU	Summe des Linienabtrags (Schnitte) siehe Satz KNOT RESU	LIT	-
REST	Texte der Resultierenden siehe Satz KNOT REST	LIT	STAN

Systemwerte der Volumenelemente, wie z.B. Materialnummern, können mit dem Satz [STRU](#) ausgegeben werden. Für Elementlasten wird der Satz [LAST](#) verwendet.

Für BRIC TYP sind nach einer Berechnung mit den Programmen TALPA / ASE folgende Litterale möglich:

Literal	Bedeutung	Dim.
	Räumliche (3D) Spannungen:	
HS	Räumliche Hauptspannungen	kN/m ²
SI	Räumliche Hauptspannung I	kN/m ²
SII	Räumliche Hauptspannung II	kN/m ²
SIII	Räumliche Hauptspannung III	kN/m ²
SIGV	Vergleichsspannung	kN/m ²
IS1	Spannungsmittelwert (1.Invariante)	kN/m ²
IS2	Spannungsdeviator (2.Invariante)	kN/m ²
NS	Spannungen in globale Richtungen	kN/m ²
SX	Spannung in global x	kN/m ²
SY	Spannung in global y	kN/m ²
SZ	Spannung in global z	kN/m ²
TXY	Spannungen xy	kN/m ²
TXZ	Spannungen xz	kN/m ²
TYZ	Spannungen yz	kN/m ²
	Ebene (2D) Spannungen auf den Flächen der Volumenelemente:	
HSE	Ebene Hauptspannungen	kN/m ²
SIE	Ebene Hauptspannung I	kN/m ²
SIIE	Ebene Hauptspannung II	kN/m ²

Literal	Bedeutung	Dim.
HSX	Hauptspannungen in der YZ--Ebene	kN/m ²
HSY	Hauptspannungen in der XZ--Ebene	kN/m ²
HSZ	Hauptspannungen in der XY--Ebene	kN/m ²
NSE	Spannungen in lokale Richtungen	kN/m ²
SXE	Spannung in lokal x	kN/m ²
SYE	Spannung in lokal y	kN/m ²
SZE	Spannung in lokal z	kN/m ²
TXYE	Spannungen xy	kN/m ²
TXZE	Spannungen xz	kN/m ²
TYZE	Spannungen yz	kN/m ²
	Nach einer Schnittdefinition:	
SNE	Spannung in Schnittrichtung	kN/m ²
STE	Spannung quer zum Schnitt	kN/m ²
FLIE	Plastifizierungszahl	-
FLI2	Deviatorische Verfestigungsvariable	-
FLI3	Quelldehnung, volumetrisches Inkrement	-
FLI4	Volumetrische Verfestigungsvariable	-
FLI5	Isotrope Vorkonsolidierungsspannung	-
VRAT	Porenzahl	-
ZUGS	Zugschädigung	-
DRUS	Druckschädigung	-
KLF1	Verfestigungsvariable Kluft 1	-
KLF2	Verfestigungsvariable Kluft 2	-
KLF3	Verfestigungsvariable Kluft 3	-
ZKL1	Zugschädigung Kluft 1	-
ZKL2	Zugschädigung Kluft 2	-
ZKL3	Zugschädigung Kluft 3	-
RKL1	Aktuelle Rissöffnung Kluft 1	mm
RKL2	Aktuelle Rissöffnung Kluft 2	mm
RKL3	Aktuelle Rissöffnung Kluft 3	mm
ZUV2	Zustandsvariable 2	-
ZUV3	Zustandsvariable 3	-
ZUV4	Zustandsvariable 4	-
ZUV5	Zustandsvariable 5	-
ZUV6	Zustandsvariable 6	-
ZUV7	Zustandsvariable 7	-
ZUV8	Zustandsvariable 8	-

Literal	Bedeutung	Dim.
ZUV9	Zustandsvariable 9	-
ZV10	Zustandsvariable 10	-
HYFS	Steifigkeit aus Hydratation	MPa
HYFZ	Zugfestigkeit aus Hydratation	MPa
HYFD	Druckfestigkeit aus Hydratation	MPa
HYFK	Faktor Hydratation	-
HYAZ	Ausnutzungsgrad Zugfestigkeit aus Hydratation	-
HYAD	Ausnutzungsgrad Druckfestigkeit aus Hydratation	-

Für TYP sind nach einer Berechnung mit den Programmen HYDRA / DOLFYN folgende Literale möglich:

Literal	Bedeutung	Dim.
TEMP	Temperatur	C
TMPK	Temperatur	K
H	Potential	m
HF	Potential mit Freispiegellinie	m
PH	Druckhöhe	m
DRUC	Druckwerte	kN/m ²
PS	Wasserdampfsättigungsdruck (aus Temperatur)	Pa
KFL	Strömungsgeschwindigkeit in Knoten (aus DOLFYN)	m/sec
KFLK	Strömungsgeschwindigkeiten in Knoten in Komponenten (aus DOLFYN)	m/sec
KFLX	Strömungsgeschwindigkeit in Knoten in X (aus DOLFYN)	m/sec
KFLY	Strömungsgeschwindigkeit in Knoten in Y (aus DOLFYN)	m/sec
KFLZ	Strömungsgeschwindigkeit in Knoten in Z (aus DOLFYN)	m/sec
FL	Strömungsgeschwindigkeit (aus HYDRA)	m/sec
FLKO	Strömungsgeschwindigkeiten in Komponenten (aus HYDRA)	m/sec
FLX	Strömungsgeschwindigkeit in X (aus HYDRA)	m/sec
FLY	Strömungsgeschwindigkeit in Y (aus HYDRA)	m/sec
FLZ	Strömungsgeschwindigkeit in Z (aus HYDRA)	m/sec
PA	Abstandsgeschwindigkeit	m/sec
PAKO	Abstandsgeschwindigkeiten in Komponenten	m/sec
PAX	Abstandsgeschwindigkeit in X	m/sec
PAY	Abstandsgeschwindigkeit in Y	m/sec
PAZ	Abstandsgeschwindigkeit in Z	m/sec
HT	Wärmefluss	W/m ²
HTKO	Wärmefluss in Komponenten	W/m ²

Literal	Bedeutung	Dim.
HTX	Wärmefluss in X	W/m ²
HTY	Wärmefluss in Y	W/m ²
HTZ	Wärmefluss in Z	W/m ²
Q	Strömungsmengen	l/sec
TK	Lastfallabhängige Transmissivität (H-Z)·K	m ² /sec
QK	Strömungsmengen in Knoten	l/sec
WARM	Wärmemenge in Knoten	W
TOHT	Gesamtfluss	W
LFR	Verflüssigungsgrad	-
MUET	Turbulente Viskosität	kNsec/m ²
TE	Turbulente kinetische Energie	m ² /sec ²
TDN	Turbulente Dissipationsrate	m ² /sec ³
SMOK	Rauchkonzentration	g/m ³

Für TYP sind nach einer Berechnung mit dem Programm BEMESS folgende Literale möglich:

Literal	Bedeutung	Dim.
AS	Bewehrung in 3 Richtungen	cm ² /m
AS1	Bewehrung 1.Richtung	cm ² /m
AS2	Bewehrung 2.Richtung	cm ² /m
AS3	Bewehrung 3.Richtung	cm ² /m
DC	Maßgebende Nachweise: Bewehrung in 3 Richtungen	-
DC1	Bewehrung 1.Richtung	-
DC2	Bewehrung 2.Richtung	-
DC3	Bewehrung 3.Richtung	-
	Nach einer Dehnungsermittlung (im Gebrauchszustand):	
SDM	Maximale Schwingbreite	N/mm ²
SD	Schwingbreite in 3 Richtungen	N/mm ²
SD1	Schwingbreite 1.Richtung	N/mm ²
SD2	Schwingbreite 2.Richtung	N/mm ²
SD3	Schwingbreite 3.Richtung	N/mm ²
BDSM	Maximale Bemessungsbetondruckspannung	N/mm ²
SBZM	Maximale schiefe Bemessungshauptzugspannung	N/mm ²

3.48 INTE – Interne Steuerungsparameter

INTE

Wert	Bedeutung	Unit	Voreinst.
SET	Zusammenfassung von Schaltern	—	-
	0 Aktuelle Seite, Bild, Layer		
	1...7 Interaktive Schalter		
	11 Eigenschaften QUAD–Schnitt		
	12 Eigenschaften Zuschnitt		
	13 Eigenschaften Zusatzlinie		
	14 Eigenschaften Zusatztext		
	15 Eigenschaften Achse		
	101 Toleranzen Liniendarstellung		
	102 Toleranzen Liniendarstellung		
	103 Toleranzen Flächendarstellung		
PAR1 PAR9 PA10 PA25	Schalter unterschiedlicher Bedeutung je nach der Angabe von SET	*	*

Dieser Satz enthält Steuerungsparameter, die, wie z.B. die Toleranzen, auf die internen Abläufe der Ausführung einer Zeichnung Einfluss haben. Sie sollten also, wenn überhaupt, mit Bedacht geändert werden, um unerwartete Effekte auszuschließen.

Die meisten Einstellungen, die während der interaktiven Eingabe geändert werden, können durch die vorausgegangenen Sätze abgedeckt werden. Einige Schalter sind aber nur während der Interaktion sinnvoll (z.B. aktuelle Seite). Diese Schalter sind in ebenfalls in INTE zusammengefasst.

SET 0: Aktuelle Werte der interaktiven Sitzung

PAR1	aktuelle Seitennummer
PAR2	aktuelle Bildnummer
PAR3	aktuelle Layernummer

SET 1: Interaktive Schalter

PAR1	Farbindex für Highlighting der Zeichnung
PAR2	Farbindex für monochrome Ausführung der Zeichnung
PAR3	alternative Ausführung der Gruppensteuerung

	(STAB–, QUAD– usw. Schalter):
	= 0 Gruppen werden EIN / AUS geschaltet
	= 1 Gruppen werden alternativ geschaltet
PAR4	Änderung der Blattteilung:
	= 0 Neue Blattteilung gilt nur für die aktuelle Seite
	= 1 Gilt immer für die ganze Datei
	= -1 Gilt nur für die nächsten Bilder
PAR5	aktuelles Bild durch einen Rahmen hervorheben
	= 0 Nie hervorheben
	= 1 Immer hervorheben
PAR6	Farbindex für den Rahmen um das aktuelle Bild
PAR7	obsolete
PAR8	Messbarkeit der Abträge
	= 1 2D fest eingestellt, Abträge werden in die Bildebene normiert
	= 2 3D fest eingestellt, Abträge werden nicht in die Bildebene geklappt, bleiben also räumlich
	= -1 Voreinstellung wie 1 / 2, jedoch kann tempo-
	= -2 rär durch das Programm eine andere Darstellung gewählt werden
PAR9	Einheitensystem der Ausgabe, entsprechend der SOFISTIK.DIM
PA10	Einheitensystem der Eingabe, entsprechend der SOFISTIK.DIM
PA11	Zeigen eines globalen Koordinatensystems im Bild
	= 0 Nicht zeigen
	= 1 Zeigen
PA12	Farbindex des globalen Koordinatensystems im Bild
PA13	Größe des zusätzlichen Koordinatensystems im Bild in Prozent der Bildfläche
PA14	Lage des zusätzlichen Koordinatensystems im Bild in Prozent der Bildfläche von links
PA15	Lage des zusätzlichen Koordinatensystems im Bild in Prozent der Bildfläche von unten
PA16	Zeigen der verwendeten Rasterlinien bei der Darstellung "Text oder Vektor im Raster".
	= 0 Nicht zeigen
	= 1 Zeigen.
	Hinweis: Diese Linien stehen nur unmittelbar nach der Berechnung zur Verfügung.
PA17	Bezugspunkteingabe bei Angabe von Punkten aktivieren
	= 0 nicht aktivieren
	= 1 aktivieren (nach 1x RETURN)
PA18	Automatischer Lastfallwechsel bei unzulässigem aktuellen Lastfall
	= 1 kein automatischer LF–Wechsel
	= 2 immer wechseln, ohne Nachfrage
	= 3 nur nach Nachfrage wechseln

(Voreinstellung)

PA19	obsolete
PA20	Bitmuster, ob aktuelle Einstellungen auch bei Änderung des Ergebnisses beibehalten werden < 0 mit Abfrage per Dialog > 0 ohne Abfrage -9999 Voreinstellung + 1 min-max Werte der Beschriftung + 2 Ergebnismaßstab + 4 Höhenlinieneinstellungen (von,bis,Ink.) + 8 Fülleinstellungen (von,bis,Inkrement) + 16 Ergebnisfaktoren + 32 Ergebnisdifferenzen + 64 Wertebereich Nummern (von,bis,Ink.)

SET 2: Interaktive Schalter 2.Teil

PAR1	obsolete
PAR2	obsolete
PAR3	zuletzt mit FANG gefundenen Knoten markieren = 0 nicht markieren = 1 markieren
PAR4	Anfangsinitialisierung eines neuen Layers = 0 Layer mit der Struktur entsprechend STEU GSTR anlegen = 1 Kopie des aktuellen Layers anlegen
PAR5	obsolete
PAR6	obsolete
PAR7	aktuelle Einstellungen als Voreinstellungen in die Datei WIN- GRAF.DEF speichern = 0 nie speichern = 1 wenn ein Dokument (.GRA) gespeichert wird = 2 immer bei Programmende +32 Mit Abfrage
PAR8	Zeigen des Seitenrahmens auf dem Bildschirm (beim Drucken oder Seitenansicht wird der Seitenrahmen immer ge- zeigt) = 0 nicht zeigen = 1 zeigen
PAR9	minimal möglicher Abstand bei Perspektive (m)
PA10	größtmöglicher Winkel um den eine Achse nach unten gedreht werden darf (0....1)
PA11	Farbindex der Boxkanten und Schrift beim Definieren mehrerer Boxen beim Befehl "Box"/schrift
PA12	Boxdefinition anzeigen > 0 Gespeicherte Box mit Nummer PA12 = 0 Boxen nicht zeigen = -1 Aktuelle Box zeigen

	= -2	Alle vordefinierten einzelnen Boxen zeigen
	< -2	Nur diese vordefinierte einzelne Box zeigen
PA13		Maßstab für angegliche Boxen
PA14		Schriftbreitenfaktor bei Boxbeschriftung
PA15		Position der Schrift in der Box (in cm vom linken Rand)
PA16		Umfang der Ergebnisauswahl
	< 0 =	Je nach Größe des Systems (Anzahl Knoten) wird 11 oder 13 gewählt.
	11 =	normal (Voreinstellung), Ergebnisse, für die keine Werte oder nur Werte gleich Null existieren, werden nicht zur Auswahl angeboten
	12 =	Für einige Ergebnisse sind in der Datenbasis Maximalwerte gespeichert. Auch wenn diese gleich Null sind, werden die entsprechenden Ergebnisse angeboten.
	13 =	Vereinfachte (schnellere) Prüfung auf Vorhandensein von Ergebnissen nur über den Elementtyp.
	14 =	Es werden immer alle Ergebnisse angeboten.
PA17		Umfang der Einträge im Lastfallbaum (Bitmuster)
	0	Bezeichnung
	1	Lastfallart
	2	Einwirkungstyp
	4	Lastfaktoren
	8	Summe_Auflagerkräfte
	16	Frequenz
	32	Dämpfung
	64	Sicherheitsbeiwerte Reibung / Kohäsion
PA18		Breite des Seitenschattens
	< 0 =	in % der Seitengröße
	> 0 =	in cm
	= 0 =	kein Schatten
PA19		"Lastfall verwenden" im Lastfallbaum
	0	auf dem aktuellen Layer
	1	auf allen Layern des aktuellen Bildes
	2	auf allen Layer der ganzen Seite
PA20		"Auswahl verwenden" im Auswahlbaum
	0	auf dem aktuellen Layer
	1	auf allen Layern des aktuellen Bildes
	2	auf allen Layer der ganzen Seite
PA21		Aktuelle Bildteilung zeigen
	0	nicht zeigen
	1	der nächsten Bilder
	2	aller Bilder
	+32	und auch ausdrucken
PA22		Farbe für PA21 (Voreinstellung: 11001)
PA23		Schriftgröße für PA21
	< 0	in % der Bildgröße

- = 0 ohne Text (nur Rahmen)
- > 0 in cm
- PA24 BOX oder Gruppenauswahl anwenden auf:
 - 0 auf dem aktuellen Layer
 - 1 auf allen Layern des aktuellen Bildes (Voreinstellung)

SET 3: Interaktive Schalter 3.Teil

- PAR1 Position der Schrift in der Box (in cm vom oberen Rand)
- PAR2 Größe der Schrift in der Box
 - > 0 in cm
 - = 0 keine Beschriftung
 - < 0 als Faktor der Boxausdehnung
- PAR3 Farbe eines Tracking-Rahmens z.B. beim Verschieben der Bildboxen
- PAR4 Fangmaß bei Schieben eines Bildes (zum Fangen eines schon bestehenden Bildrandes)
 - < 0 kein Fangen
- PAR5 Schalter für das Fangen der Bildboxenränder
 - = 0 kein Fangen
 - = 1 Fangmaß (PAR4) in cm
 - = 2 Fangmaß als Faktor der Boxgröße
- PAR6 Herausschreiben der aktuellen Elementauswahl in die Datenbasis (Satz 18/-3) zur weiteren Verwendung im Animator
 - > 0 Herausschreiben (bei jeder Änderung)
 - < 0 nicht schreiben
- PAR7 obsolete
- PAR8 Mindesthöhe für die Fülllegende eines Layers in cm
- PAR9 Schreiben der Ergebnisliste in die LST-Datei
 - = 0 die Werte des aktuellen Layers schreiben
 - = 1 die Werte des aktuellen Bildes schreiben
 - = 2 die Werte der aktuellen Seite schreiben
 - = 3 die Werte aller Seiten schreiben
- PA10 Redraw während eine Dialogbox geöffnet ist
 - = 0 keinen Redraw
 - = 1 Redraw ausführen, wenn die Dialogbox verschoben wird
- PA11 obsolete
- PA12 beim Drucken den Drucker in die Seitenausrichtung drehen
 - = 0 nicht drehen
 - = 1 versuchen, die Druckerausrichtung an die Seitenausrichtung (Hoch- oder Querformat) anzupassen (können manche Drucker nicht)
- PA13 beim Drucken den Drucker an das Seitenformat anpassen
 - = 0 nicht anpassen
 - = 2 versuchen, das Druckerformat an bestimmte, ausgewählte (sinnvolle) Seitenformate (DIN A4, A3 usw.) anzupassen (können manche Drucker nicht)

	= 3	versuchen, das Druckerformat an alle bekannten Seitenformate (z.B. Japanese Postcard usw.) anzupassen (können manche Drucker nicht)
PA14		beim Drucken nur die aktuelle Seite drucken
	= 0	nur die aktuelle Seite drucken
	= 1	alle Seiten drucken
PA15		beim Drucken den aktuellen Ausschnitt (ZOOM) verwenden
	= 0	immer die ganze Seite drucken
	= 2	nur den aktuellen ZOOM drucken
PA16		Lange Zeilen in den interaktiven Bäumen
	= 0	diese Zeilen am Fensterrand kürzen (damit wird ein ständiges Neuzeichnen der Zeichnung vermieden)
	= 1	diese Zeilen dürfen auch über das Baumfenster hinausreichen
PA17		Anzahl der Knoten eines größeren Systems Ist die eingelesene Knotenanzahl größer, werden andere Voreinstellungen wirksam:
		– die Previews in den Editfenstern werden ausgeschaltet
		– lange Zeilen in den Baumfenstern werden gekürzt
PA19		Ansicht des Layerbaums nach dem Einlesen einer GRA-Eingabe: Anzahl Grafiken < = PA19: der Baum wird geöffnet sonst: der Baum wird geschlossen, nur aktuelle Grafik wird geöffnet
PA20		Anzahl der Knoten eines sehr großen Systems Ist die eingelesene Knotenanzahl größer, Verhalten wie bei PA17 beschrieben.
PA21		Voreinstellung des Typs für Grafikexport
PA22		Voreinstellung der Optionen für Grafikexport
PA23		Voreinstellung des Umfangs für Grafikexport
PA24		Anzahl Stab- und Fachwerkelemente. Ist die eingelesene Anzahl größer und PA17 zu groß, werden andere Voreinstellungen wirksam:
		– der Ergebnisumfang im Ergebnisbaum wird auf "Vereinfachte Prüfung" gesetzt
		– die Maßstabsermittlung wird auf die Struktur des ersten Layers beschränkt Verhalten wie bei PA17 beschrieben
PA25		Anzahl Strukturlinien. Ist die einglesene Anzahl größer, wird die Maßstabsermittlung wird auf die Struktur des ersten Layers beschränkt.
PA26	= 0	Der Layertree wird zusätzlich mit den Bezeichnungen der nummerierten Auswahl gefüllt (Voreinstellung)
	= 1	Der Layertree wird mit dem Ergebnisnamen allein gefüllt
PA27		Für Datenbanken mit sehr vielen Lastfällen kann das Erzeugen/Prüfen der Lastfallliste unterdrückt werden.
	= -1	Lastfallliste mit allen verfügbaren Lastfällen erstellen.

- = 0 Voreinstellung (= -1)
- = 1 Unterdrücken der Lastfallliste. Nur der erste Lastfall wird aufgeführt. In WinGraf kann der Lastfall im Dialogbereich durch Eingabe von "LF nummer" umgestellt werden. Gleichzeitig sollte "INTE SET 2 PA16 14" gesetzt werden, damit keine Prüfung der Ergebnistypen stattfindet.

PA28 Anzahl Lastfälle.
Ist die einglesene Anzahl größer, werden andere Voreinstellungen wirksam, d.h. der Ergebnisumfang im Ergebnisbaum wird auf "Alle Ergebnisse" ("INTE SET 2 PA16 14") gesetzt. Das weitere Verhalten ist wie bei PA17 beschrieben

SET 4: Interaktive Schalter, gespeicherte Blickrichtungseingaben

für Standorteingabe (entsprechend Satz **BEOB TYP STAN**)

- PAR1 wie Satz **BEOB X**
- PAR2 wie Satz **BEOB Y**
- PAR3 wie Satz **BEOB Z**
- PAR4 wie Satz **BEOB ACHS**
- PAR5 wie Satz **BEOB DREH**

für Blickrichtungseingabe (entsprechend Satz **BEOB TYP BLIC**)

- PAR6 wie Satz **BEOB X**
- PAR7 wie Satz **BEOB Y**
- PAR8 wie Satz **BEOB Z**
- PAR9 wie Satz **BEOB ACHS**
- PA10 wie Satz **BEOB DREH**

für Axonometriewinkeleingabe (entsprechend Satz **BEOB TYP WINK**)

- PA11 wie Satz **BEOB X**
- PA12 wie Satz **BEOB Y**
- PA13 wie Satz **BEOB Z**
- PA14 wie Satz **BEOB ACHS**
- PA15 wie Satz **BEOB DREH**

SET 5: Interaktive Schalter, gespeicherte Blickrichtungseingaben

für Maßstabsverkürzungen (entsprechend Satz **BEOB TYP MASS**)

- PAR1 wie Satz **BEOB X**
- PAR2 wie Satz **BEOB Y**
- PAR3 wie Satz **BEOB Z**
- PAR4 wie Satz **BEOB ACHS**
- PAR5 wie Satz **BEOB DREH**

Letzte Blickrichtungseingabe

- PAR6...PA15 Werte 1...10

SET 6: Interaktive Schalter, weitere letzte Blickrichtungseingaben

PAR1...PA15 Werte 1...15

SET 7: In der WINGRAF.DEF zu speichernde Voreinstellungen

PAR1 Nummer des Satzes in der WINGRAF.ERR-Datei
 PAR2 Bitmuster der Kennworte 1....10
 PAR3 Bitmuster der Kennworte 11...20
 PAR4 Bitmuster der Kennworte 21...31
 Wenn ein Bit für ein Kennwort gesetzt ist, wird dieses ausgewertet.
 Wenn das Bitmuster < 0 ist, wird der Satz selbst nicht verwendet.

SET 8: Einstellungen des aktuellen WinGraf-Druckers

PAR1 Blattbreite in cm
 PAR2 Blatthöhe in cm
 PAR3 Druckrand links in cm
 PAR4 Druckrand rechts in cm
 PAR5 Druckrand oben in cm
 PAR6 Druckrand unten in cm

SET 11: Eigenschaften der QUAD-Schnitte

PAR1 Gruppennummer (siehe Satz [MOVE GRNR](#))
 (Voreinstellung: 0)
 PAR2 Farbe (siehe Satz [MOVE F](#)) (Voreinstellung: 3001)
 PAR3 Abstand vom Rand (siehe Satz [MOVE BOX](#))
 (Voreinstellung: 0.2 cm)
 PAR4 Gruppe der QUAD-Elemente (siehe Satz [DRAW GRUP](#)) (Voreinstel-
 lung: NEIN)
 PAR5 Material der QUAD-Elemente (siehe Satz [DRAW MNR](#)) (Voreinstel-
 lung: NEIN)
 PAR6 definierte Länge der Linie [m] (Voreinstellung: 1)
 PAR7 definierter Winkel gegen die Horizontale der Linie [grad] (Voreinstel-
 lung: 0.0)

SET 12: Eigenschaften der Zuschnitte (geodätische Linien)

PAR1 Gruppennummer (siehe Satz [MOVE GRNR](#)) (Voreinstellung: 0)
 PAR2 Farbe (siehe Satz [MOVE F](#)) (Voreinstellung: 4001)
 PAR3 Abstand vom Rand (siehe Satz [MOVE BOX](#)) (Voreinstellung: 0.2 cm)
 PAR4 Gruppe der QUAD-Elemente (siehe Satz [DRAW GRUP](#)) (Voreinstel-
 lung: NEIN)
 PAR5 Material der QUAD-Elemente (siehe Satz [DRAW MNR](#)) (Voreinstel-
 lung: NEIN)

SET 13: Eigenschaften der Zusatzlinien

PAR1	Gruppennummer (siehe Satz MOVE GRNR) (Voreinstellung: 0)
PAR2	Farbe (siehe Satz MOVE F) (Voreinstellung: 1001)
PAR3	Abstand vom Rand (siehe Satz MOVE BOX) (Voreinstellung: 0.2 cm)

SET 14: Eigenschaften der Zusatztexte

PAR1	Gruppennummer (siehe Satz MOVE GRNR) (Voreinstellung: 0)
PAR2	Farbe (siehe Satz MOVE F) (Voreinstellung: 1001)
PAR3	Abstand vom Rand (siehe Satz MOVE BOX) (Voreinstellung: 0.2 cm)
PAR4	Hintergrundfarbe (siehe Satz MOVE FH) (Voreinstellung: -101)
PAR5	Richtung des Textes (Voreinstellung: 0) wenn nur PAR5 gesetzt ist (siehe Satz MOVE A), wenn auch PAR6 und PAR7 gesetzt sind, sind PAR5, PAR6 und PAR7 die Komponenten eines Richtungsvektors
PAR6	Textrichtungsvektor, Komponente Y (Voreinstellung: -)
PAR7	Textrichtungsvektor, Komponente Z (Voreinstellung: -)
PAR8	Texthöhe (siehe Satz MOVE SCHR) (Voreinstellung: 0.2)
PAR9	Textbreitenfaktor (siehe Satz MOVE FAKB) (Voreinstellung: 0.7)
PA10	Abstand eines Rahmens (siehe Satz MOVE RAND) (Voreinstellung: 0.0)
PA11	Textalignment (siehe Satz MOVE ALIG) (Voreinstellung: STAN)
PA12	Texteinfügekpunkt (siehe Satz MOVE EINF) (Voreinstellung: PEND)
PA13	Einheit der Koordinaten des Linienstartpunkts (siehe Satz MOVE UNIT) (Voreinstellung: WC)
PA14	Einheit der Koordinaten des Texteinfügekpunkts (siehe Satz MOVE UNIT) (Voreinstellung: PROZ)

SET 15: Eigenschaften der Achsen

PAR1	Gruppennummer (siehe Satz MOVE GRNR) (Voreinstellung: 0)
PAR2	Farbe (siehe Satz MOVE F) (Voreinstellung: 4004)
PAR3	Abstand vom Rand (siehe Satz MOVE BOX) (Voreinstellung: 0.2 cm)
PAR4	Hintergrundfarbe (siehe Satz MOVE FH) (Voreinstellung: -101)
PAR5	Richtung des Textes (Voreinstellung: 0) wenn nur PAR5 gesetzt ist (siehe Satz MOVE A), wenn auch PAR6 und PAR7 gesetzt sind, sind PAR5, PAR6 und PAR7 die Komponenten eines Richtungsvektors
PAR6	Textrichtungsvektor, Komponente Y (Voreinstellung: -)
PAR7	Textrichtungsvektor, Komponente Z (Voreinstellung: -)
PAR8	Texthöhe (siehe Satz MOVE SCHR) (Voreinstellung: 0.3)
PAR9	Textbreitenfaktor (siehe Satz MOVE FAKB) (Voreinstellung: 0.7)
PA10	Abstand eines Rahmens (siehe Satz MOVE RAND) (Voreinstellung: 0.0)
PA11	Textalignment (siehe Satz MOVE ALIG) (Voreinstellung: LINK)
PA12	Texteinfügekpunkt (siehe Satz MOVE EINF) (Voreinstellung: PAE)

SET 16: Eigenschaften der Zwangslinien der Zuschnitte

PAR1	Gruppennummer (siehe Satz MOVE GRNR) (Voreinstellung: 0)
PAR2	Farbe (siehe Satz MOVE F) (Voreinstellung: 5001)
PAR3	Abstand vom Rand (siehe Satz MOVE BOX) (Voreinstellung: 0.2 cm)
PAR4	Gruppe der QUAD-Elemente (siehe Satz DRAW GRUP) (Voreinstellung: NEIN)
PAR5	Material der QUAD-Elemente (siehe Satz DRAW MNR) (Voreinstellung: NEIN)

SET 31: Voreinstellungen der Darstellung:

Wenn im interaktiven WinGRAF die Darstellung eines Ergebnisses gewechselt wird (im Baum oder im Dialog), merkt sich WinGRAF diese Änderung, so dass für ähnliche Ergebnisse dann diese Darstellung zur Voreinstellung wird. Die hier abgelegten internen Werte sind weniger zur händischen Änderung geeignet.

PAR1	Einheit des Ergebnisses entspr. SOFISTIK.DIM
PAR2	Interne Nummer des Voreinstellungsumfangs
PAR3	Art der Darstellung (Internes Bitmuster)
PAR4	Füllart (Internes Bitmuster)
PAR5	Art des Elementtyps (Internes Bitmuster)
PAR6	Art des Textrasters (Interne Nummer)

SET 101: Toleranzen für die Ausführung der Beschriftung an Linien:

Bei konstanten Werten an der Linie:

PAR1	Wenn die Abtragshöhe kleiner ist als die Schrifthöhe-PAR1, wird die Schrift über den Abtrag verschoben.
PAR2	Wenn die Abtragshöhe kleiner ist als die Schrifthöhe-PAR2, wird die Schrift in die Mitte des Abtrags verschoben.
PAR3	Wenn die Abtragsbreite kleiner ist als die Textbreite-PAR3, wird die Schrift quer zur Linie (nicht mehr parallel) dargestellt.

Bei veränderlichen Werten an der Linie (wenn das Schriftprüfen ausgeschaltet ist):

PAR4	Wenn die Abtragsbreite kleiner ist als die Schrifthöhe-PAR4, wird die Schrift weggelassen.
PAR5	Wenn die Abtragsbreite kleiner ist als die Schrifthöhe-PAR5, wird die Schrift über den Abtrag verschoben.
PAR6	Wenn die Abtragshöhe kleiner ist als die Textbreite-PAR6, wird die Schrift über den Abtrag verschoben.
PAR7	Wenn die halbe Abtragshöhe größer ist als die Textbreite-PAR7, dürfen die Texte innerhalb des Abtrags gegeneinander versetzt werden.
PAR8	Wenn die Abtragsbreite kleiner ist als die Schrifthöhe-PAR8, wird die Schrift innerhalb des Abtrags gegeneinander versetzt bzw. außerhalb des Abtrags der absolut kleinere Schriftwert weggelassen.

SET 102: Weitere Toleranzen für die Ausführung des Linienabtrags:

PAR1	Es handelt sich um konstante Werte, wenn die Differenz der beiden Werte kleiner ist als PAR1 < 0 PAR1 in Prozent der Summe der Absolutwerte > 0 PAR1 in der Einheit der Werte
PAR2	Richtungsänderung (Knick) an der Linie (die auch einen Zwischenwert und Beschriftung erfordert), wenn die Winkeldifferenz größer ist als PAR2 [in Altgrad]
PAR3	Unterbrochene Linie (die auch einen Zwischenwert und Beschriftung erfordert), wenn die Lücke größer als PAR3 ist < 0 PAR3 in cm auf dem Blatt > 0 PAR3 in m Weltkoordinaten
PAR4	Plane Darstellung (in die Bildebene geklappter Abtrag), wenn der Winkel zwischen Abtrags- und Grundlinienrichtung kleiner ist als PAR4 [in Altgrad]
PAR12	Es handelt sich um einen Sprung, wenn die Differenz der beiden Werte kleiner ist als PAR12 < 0 PAR12 in Prozent der Summe der Absolutwerte > 0 PAR12 in der Einheit der Werte

Toleranzen für das Ermitteln von gemittelten Rand-, Knotensequenz- oder Schnittergebnissen und ihren Resultierenden:

PAR5	Winkeltoleranz für Knicke im Polygonzug [+1...-1] (Voreinstellung: 0.95 = 18.2°)
PAR6	Winkeltoleranz für den Wechsel der Abtragsrichtung [+1...-1] (Voreinstellung: 0.95 = 18.2°)
PAR7	Geometrietoleranz für Sprünge im Polygonzug [in m]

SET 103: Toleranzen für die Ausführung des Flächenabtrags:

PAR1	Es handelt sich um konstante Werte, wenn die Differenz der Werte kleiner ist als PAR1 (in der Einheit der Werte) und PA10 (in Prozent der Summe der Absolutwerte)
PA10	siehe PAR1 (Voreinstellung: 10.0)
PAR2	Richtungsänderung (Knick) an der Abtragrichtung (die auch einen Zwischenwert und Beschriftung erfordert) < 0 Programmvoreinstellung verwenden > 0 maximal zulässige Winkeldifferenz [in Altgrad]
PAR3	obsolete
PAR4	Mögliche Differenz freier Punkte auf Flächenelementen zum Knoten bzw. Elementrand, gemessen im lokalen S–T-Koordinatensystem des Elements (0...1) (Voreinstellung: 0.02)
PAR5	Mindestgröße von Teilflächen in S–T-KoordinatenFläche 0...4) (Voreinstellung: PAR4**2)
PAR6	Grenzwert der Neigung von Höhenlinien am Elementrand (0.98...0.999999) (Voreinstellung: 0.9999)
PAR7	Toleranz gleicher Richtungen (z.B. für Höhenglinien- oder Schnittle-

gende) (Voreinstellung: -5.0)
< 0 als Absolutwert (Tensor)
≥ 0 genau (Vektor)

Winkeltoleranzen, um ein einheitliches Vorzeichen der Richtung zu erzeugen (in Altgrad):

PAR8 1.Versuch: Platte, Decke, Membran : Winkel zur globalen Z-
Richtung (Voreinstellung: 60)
PAR9 2.Versuch: Schale: Winkel zur Richtung nach Systemmitte (Vorein-
stellung: 60)

4 Beschreibung der Ausgabelisten

Strukturwerte und Ergebnisse können neben der Grafik auch in Listen ausgegeben werden. Hierzu muss für WING der Wert DARS DLST bei den Sätzen **STRU**, **KNOT**, **LAST**, **STAB**, **QUAD** oder **BRIC** gewählt werden. Für Ergebnisse an Schnitten ist DARS DLCT einzugeben. Bei Verwendung von WinGRAF ist im Ergebnisbaum bei Darstellung die Liste zu wählen.

Die Ausgabe als Liste ist nur für eine Grafik mit einem Layer möglich. Bei der Erstellung der Listen haben die Box-, die Gruppen- und die Elementauswahl einen Einfluss, d.h. es werden nur die Werte in der Liste ausgegeben, die vorher über die entsprechende Auswahl selektiert wurden.

Eine Ausgabeliste ist in sechs Punkte unterteilt:

1. Bezeichnung / Beschreibung der aufgelisteten Werte
2. Datum
3. Bezeichnung der Datenbasis
4. Information zum System
5. Angabe zum Lastfall (entfällt bei Struktur- und Knotenwerten)
6. Liste der Werte

Die Form der Liste ist z.Z. fest vorgegeben. Zur Formatierung kann derzeit nur die Schriftgröße variiert werden.

Biegemoment M_y der Stäbe

Datum : 16.12.05 , 9:01:24

Datenbasis : e:\sf\handbuch\wingrafhb\wing.dat\deutsch\wingl.cdb

System : Ebener Rahmen (RAHM)

Lastfallnummer Bezeichnung Lastfallart Einwirkungstyp
2 linearer Lastfall :

Stab Nr.	Abstand [m]	1.Wert [kNm]
1	0.0000	5.8974
1	1.6145	0.0000
1	3.0000	-5.0608
2	0.0000	-5.0608
2	0.5000	-4.2899
2	1.0000	-3.5191
2	2.0000	-1.9774
2	3.0000	-0.4357
2	3.0471	-0.3630
2	3.0942	-0.2904
2	3.1413	-0.2178
2	3.1884	-0.1452
2	3.2355	-0.0726
2	3.2826	0.0000
2	4.0000	1.1061
2	5.0000	2.6478
3	0.0000	2.6478
3	0.0611	2.8609
3	0.1223	3.0538
3	0.1834	3.2263
3	0.2445	3.3786
3	0.3057	3.5105
3	0.3668	3.6222
3	0.4279	3.7135
3	0.4891	3.7846
3	0.5502	3.8353

Abbildung 4.1: Die Form der Liste

Wenn die Liste in die REPORT BROWSER–Ausgabe eingefügt werden soll, dann muss als Ausgabeformat das REPORT BROWSER–Format (WING: [SIZE DINA URS](#), WinGRAF: **Datei – Seite einrichten**) gewählt werden.

		SOFISTIK AG, 85764 Oberschleißheim, Bruckmanning 38, Tel:089/315-878-0 WINGRAF - GRAFIK FUER FINITE ELEMENTE (V 14.21-23)		Seite 4 16.12.2005	
WING-Beispiel 1 - RAHMEN					
Biegemoment My der Stäbe					
Datum : 16.12.05 , 9:02:11					
Datenbasis : e:\sf\handbuch\wingrafhb\wing.dat\deutsch\wing1.cdb					
System : Ebener Rahmen (RAHM)					
Lastfallnummer Bezeichnung Lastfallart Einwirkungstyp					
2 linearer Lastfall :					
Stab	Abstand	1.Wert			
Hr.	[m]	[kNm]			
1	0.0000	5.8974			
1	1.6145	0.0000			
1	3.0000	-5.0608			
2	0.0000	-5.0608			
2	0.5000	-4.2899			
2	1.0000	-3.5191			
2	2.0000	-1.9774			
2	3.0000	-0.4357			
2	3.0471	-0.3630			
2	3.0942	-0.2904			
2	3.1413	-0.2178			
2	3.1884	-0.1452			
2	3.2355	-0.0726			
2	3.2826	0.0000			
2	4.0000	1.1061			
2	5.0000	2.6478			
3	0.0000	2.6478			
3	0.0611	2.8609			
3	0.1223	3.0538			
3	0.1834	3.2263			
3	0.2445	3.3786			
3	0.3057	3.5105			
3	0.3668	3.6222			
3	0.4279	3.7135			
3	0.4891	3.7846			
3	0.5502	3.8353			

Abbildung 4.2: Liste in der REPORT BROWSER-Ausgabe

4.1 Beispiele für WING

WING hat einen sehr großen Leistungsumfang. Es ist deshalb leider nicht möglich, alle Kombinationen und Varianten hier darzustellen. Der Benutzer kann weitere, eventuell speziellere Beispiele in den anderen Handbüchern und im Internet finden.

Die Eingabedateien zu den hier erläuterten Beispielen sind im Installationsverzeichnis SOFISTIK im Unterordner wing.dat deutsch zu finden. Alternativ finden Sie diese Beispiele über das TEDDY-Menü > BEISPIELE geordnet nach Programmname und Sprache.

Weiterführende Hilfen, wie z.B. Tutorials, Lehrfilme, Praxisbeispiele finden Sie auf unserer Homepage über den Link Infoportal (www.sofistik.de/Infoportal).

4.1.1 Stabwerk.

Ein kleiner Rahmen bestehend aus drei Stäben wird mit den Programmen AQUA und SOFIMSHA definiert:

Mit STAR2 sei nun ein Lastfall 1 Eigengewicht und ein Lastfall 2 Horizontallast auf Stab 3 und aus MAXIMA die zwei Lastfälle für das maximale und minimale Moment mit den Nummern 11 und 12 vorhanden.

Mit dem Programm WING werden nun die folgenden Bilder erzeugt:

PROG WING

```

KOPF WING-Beispiel 1 - RAHMEN
SEIT NRST 1 $ 1.Bild bekommt die Seitenzahl 1
SIZE -LP 50 HLEG 1.0 TLEG 1.0 TEIL 2x1 $ Laserprinter-Hochformat 1:50,
$ Hoehe der Legende 1 cm , Aufteilung des Blattes
SCHR H3 0.5 H4 0.25 PRUE VOLL $ Schrifthoehe Elemente und Knoten, Ueber-
$ schneidungen der Beschriftung (und der Be-
$ lastungsabtragungen) werden abgefangen
STRU 1 1 OFFE +2 $ Struktur mit voller Numerierung, Elementnummern
$ aus dem Elementmittelpunkt verschieben

LF 1
LAST SCHR 0.2 ND 1 $ Belastung Lastfall 1 und 2
UND
LF 2
LAST UNIT LAST SCHR 0.2 ND 2 $ Abtragung mit gleichem Unit
LF 1 $ Ergebnisse Lastfall 1
STAB MY 10. SCHR 0.25 $ Moment, Beschriftung der Extrem- und Stabanfangswerte
LF 11
FARB F13 1001 F14 -1
STAB MY 20. $ Momentengrenzlinie aus den mit
UND $ MAXIMA errechneten Extremlast-
LF 12 $ faellen fuer min MY und max MY
FARB F13 -1 F14 1001
STAB MY 20.
ENDE

```

Die Bilder sind auf den folgenden Seiten zu sehen. Bei der Grenzlinie werden keine Parabeln eingehängt.

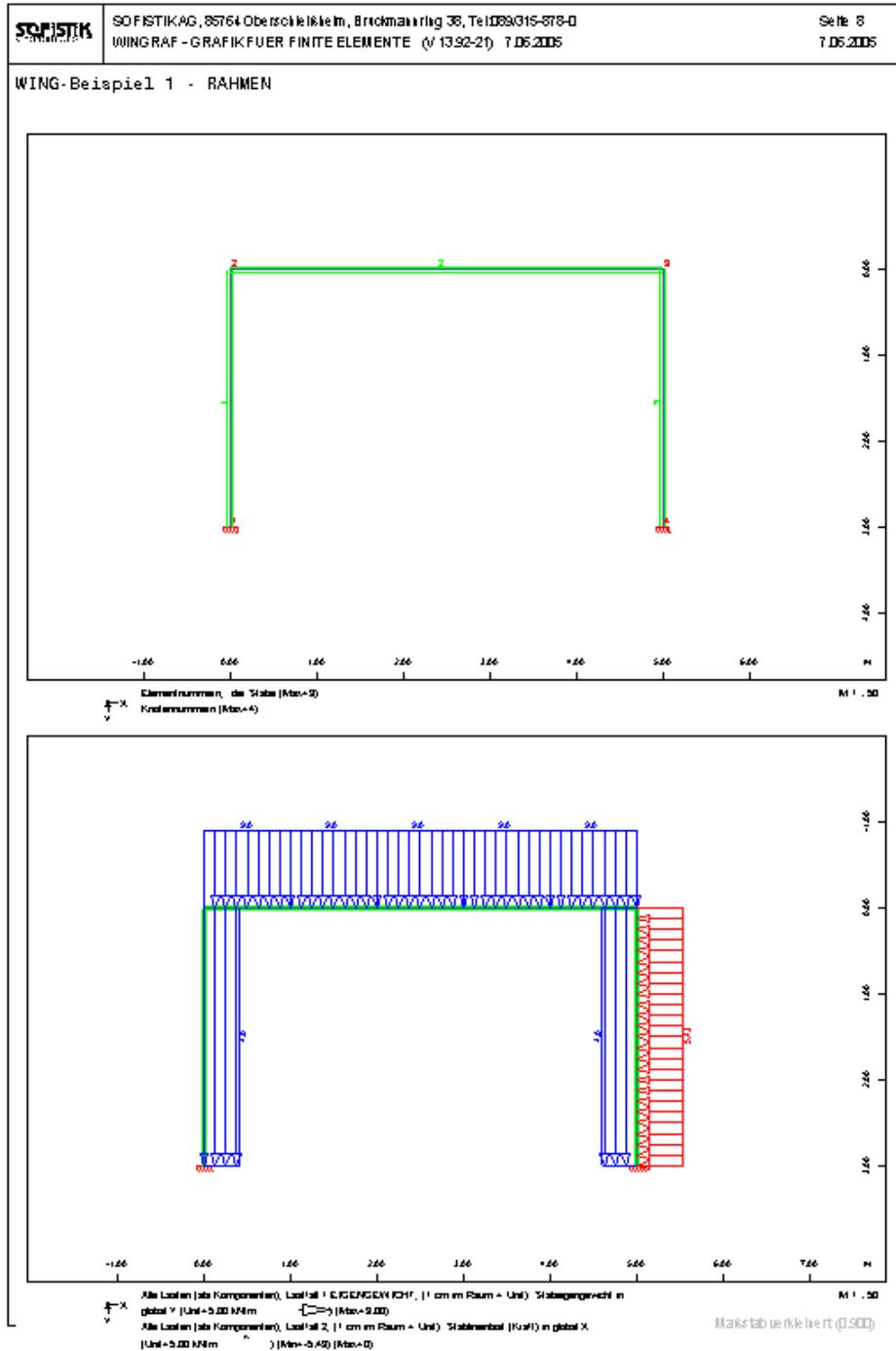


Abbildung 4.3: Struktur und Belastung

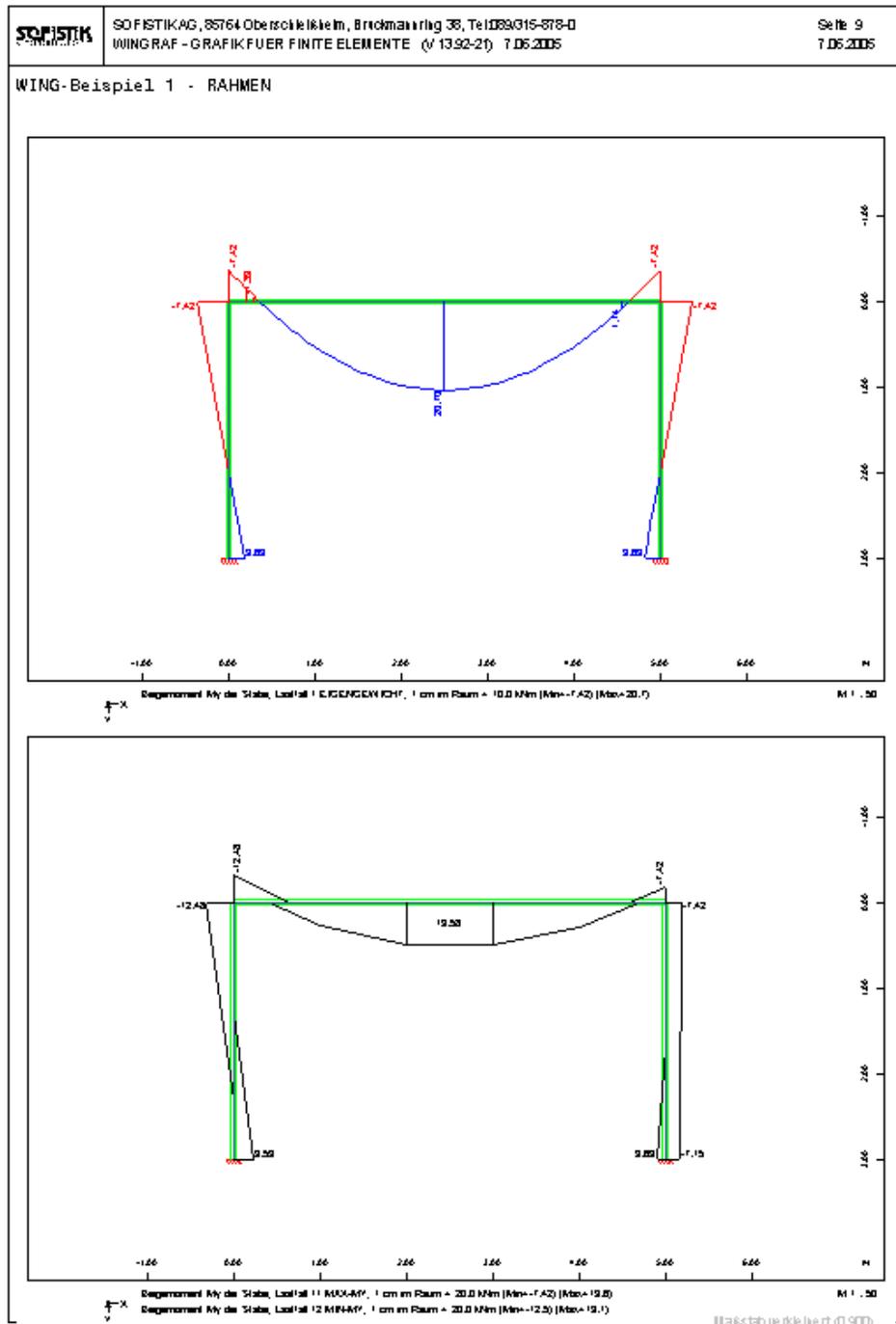


Abbildung 4.4: Momente Eigengewicht und Momentengrenzlinie

4.1.2 Plattentragwerk.

Ein Plattensystem sei mit dem Programmen AQUA und SOFiMSHA definiert worden. Mit dem Programm ASE wird der Lastfall Volllast (Eigengewicht) berechnet und dann mit BEMESS bemessen.

```

PROG WING
KOPF WING-Beispiel 2 - WINKELPLATTE
SEIT NRST 1
SIZE LP 0
    
```

```

$ 1.Bild bekommt die Seitenzahl 1
$ Laserprinter-Querformat, groesstmoeeglicher
$ Massstab
    
```

```

SCHR H1 0.25 H3 0.35 0.25          $ Setzen der Schrifthoehen fuer die Element- und
                                     $ Knotennummern (H3 und H4)

MOVE -0.5 REF 3 SCHR 0.5
DRAW -1.5 REF 3
POST A
MOVE 0.5 REF 53 SCHR 0.5
DRAW 1.5 REF 53
POST A
MOVE 0 7 0
POST POS.1
STRU                                $ Struktur mit diversen Ergaenzungen
MOVE                                $ Ergaenzungen loeschen
BEOB BLIC 0.1 -0.6 0.3 ACHS POSZ $ Drehen des Bildes mittels Blickrichtung
LAST UNIT -3 SCHR 0.25             $ Flaechenbelastung als Blocklast
BEOB STAN 0 0 -1 ACHS POSY        $ Drehen in Ausgangsposition mittels Beobachter-
                                     $ standpunkt
QUAD HM 100. STYP QUAD             $ Hauptmomente in der Elementmitte
QUAD HM 100. STYP KNOT             $ Hauptmomente am Knoten
QUAD ASO 1. SCHR 0.25              $ Bewehrung oben als Beschriftung ausdrucken
QUAD ASO 1. SCHR 0.25 MIN -8.84 -5.13 $ erforderliche Zulagen (oberhalb
                                     $ eines Minimalwertes)
HOEH ASOH VON 0.01 DELT LMAT SCHR 0.25 $ Bewehrung oben als Hoehenlinien
                                     $ (Mattenbewehrung)
HOEH ASOQ DELT 2                   $ Querbewehrung oben als Hoehenlinien 2 cm2
                                     $ Abstand
MOVE 6.0 5.0                       $ Schnittfuehrung , Schnittebene liegt
DRAW 6.0 0.0 DTYP BILD             $ senkrecht zu Bildebene
MOVE 6.0 5.0
DRAW 11.0 5.0 DTYP BILD
SCHN ASOH SCHR 0.25 RSCH 0.2 STYP ELEM DTYP PPLA $ Bewehrung oben aus dem
                                     $ Elementschwerpunkt im Schnitt mit Summe der
                                     $ benoetigten cm2 Bewehrung, Abtragung
                                     $ senkrecht zum Schnitt

MOVE
MOVE 6.0 5.0
DRAW 11.0 0.0 DTYP BILD           $ Diagonalschnitt
SCHN SNO 4. SCHR 0.25 STAT JA     $ Spannung an der Plattenoberseite senkrecht
                                     $ zur Schnittfuehrung, alle Schnittpunkte
                                     $ beschriften
BEOB WINK -30 200 -90            $ Drehen der Struktur mittels
                                     $ Axonometriewinkel

STRU KONT
UND
FARB F5 1001                       $ Urspruengliche Kontur und verschobene
                                     $ Struktur

VERS JA 50
STRU 0
UND                                 $ des aktuellen Lastfalls (50-fache
                                     $ Ueberhoehung,
KNOT AZ 100.                       $ andere Strichart) mit den Auflagerkraefte
ENDE
    
```

Die Eingabe erzeugt zuerst eine Darstellung des Systems. Dabei wird eine Achsbezeichnung an den Knoten 3 und 53 angebracht. Dann folgen die Belastung und die Hauptmomente nach Größe und Richtung in den Elementmitten und in den Knoten.

Die Bewehrungen können analog wie die Momente dargestellt werden. Da normalerweise aber die Lagen orthogonal verlegt werden, sind unter Umständen andere Darstellungsformen sinnvoller. Die erzeugten Bilder zeigen zuerst die Zahlenwerte, dann die Zahlenwerte, die oberhalb einer definierten Grundbewehrung (8.84/5.13) liegen und schließlich die Höhenlinien. Es ist

auch eine Geschmacksfrage, welche Darstellung der Benutzer vorzieht. Die Darstellung der Höhenlinien erfordert doppelt so viele Zeichnungen, erlaubt jedoch die flächenmäßige Erfassung der benötigten Stahls. Das anschließende Bild zeigt Schnitte durch die Struktur, an denen die Summe der dort gefundenen Bewehrung angebracht ist.

Es folgt eine Darstellung der Spannungen an der Oberseite der Platte, die in Richtung dieses diagonalen Schnitts verlaufen.

Die letzte Zeichnung schließlich ist eine räumliche Darstellung der verformten Struktur mit Auflagerkräften. Diese Darstellung ist besonders anschaulich, was die Tragwirkung des Systems betrifft.

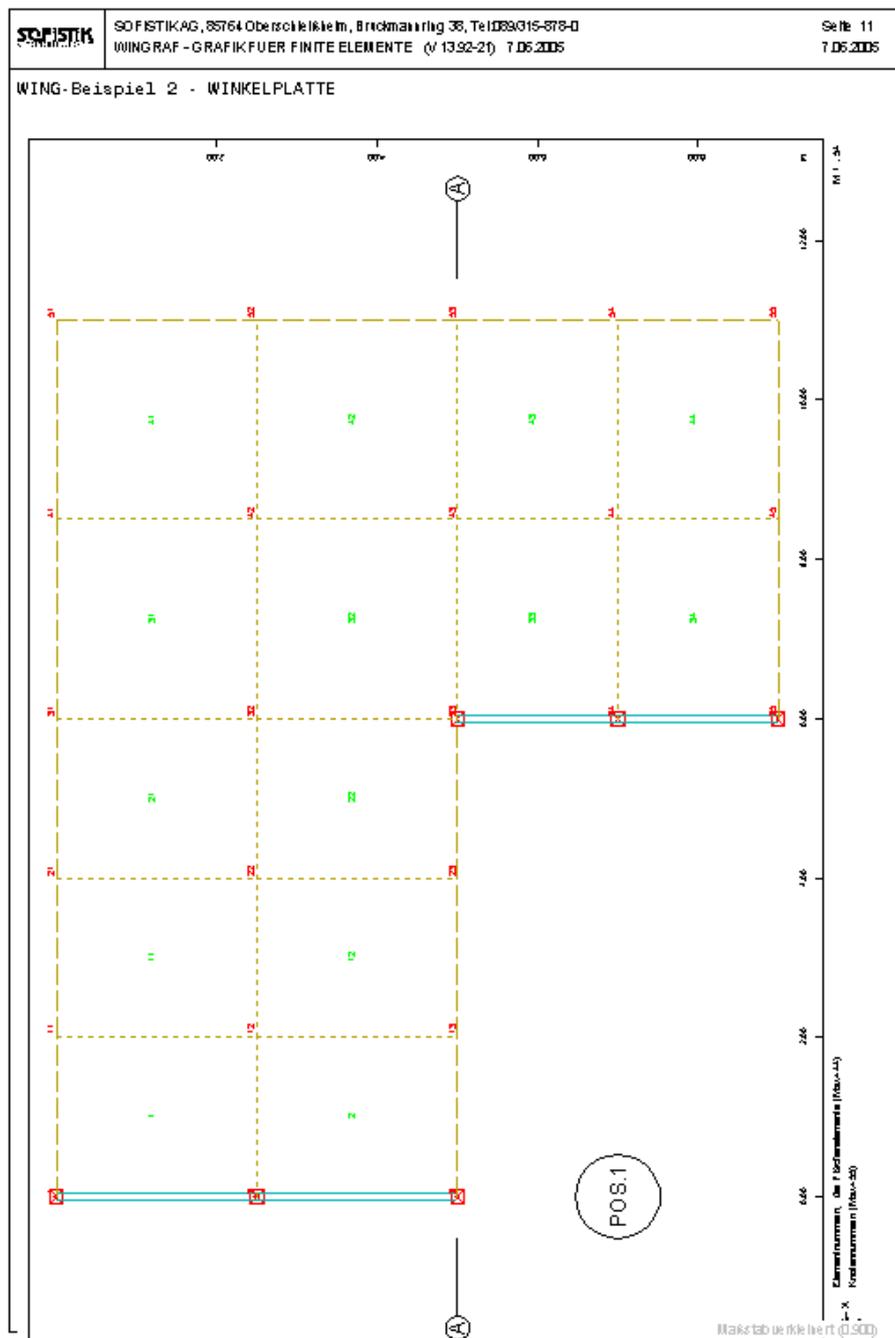


Abbildung 4.5: Struktur Plattensystem

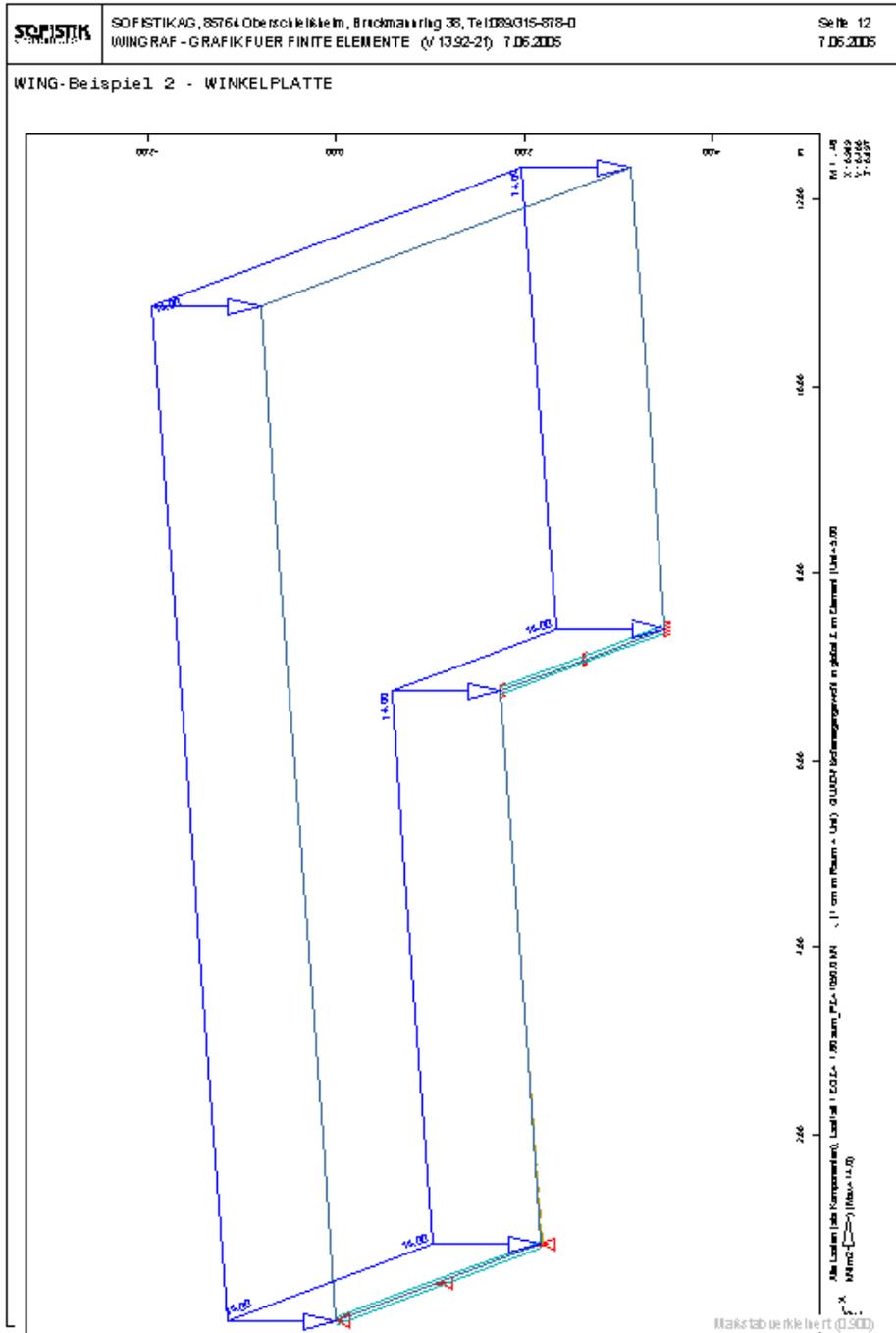


Abbildung 4.6: Belastung

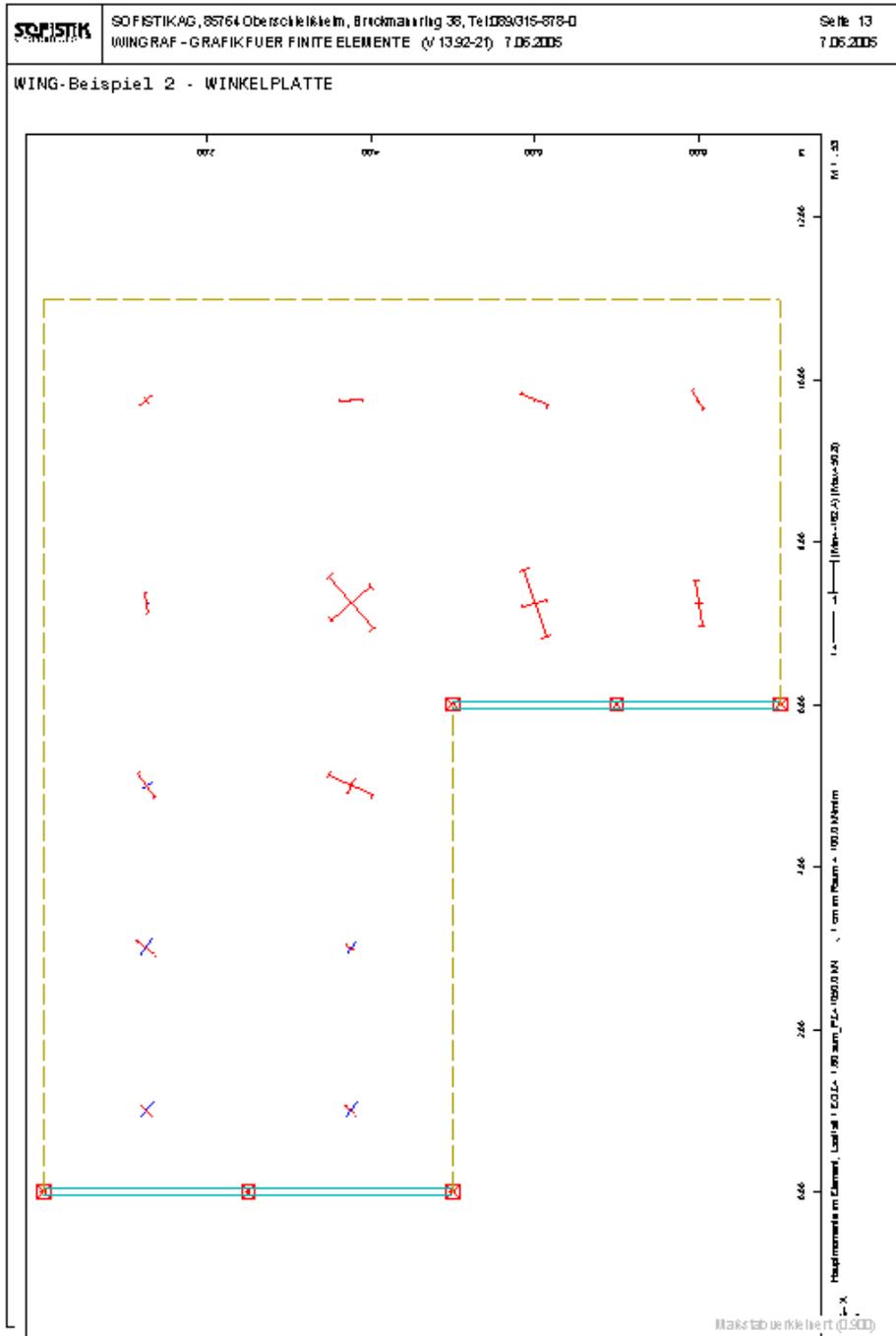


Abbildung 4.7: Hauptmomente im Elementschwerpunkt und in den Knoten

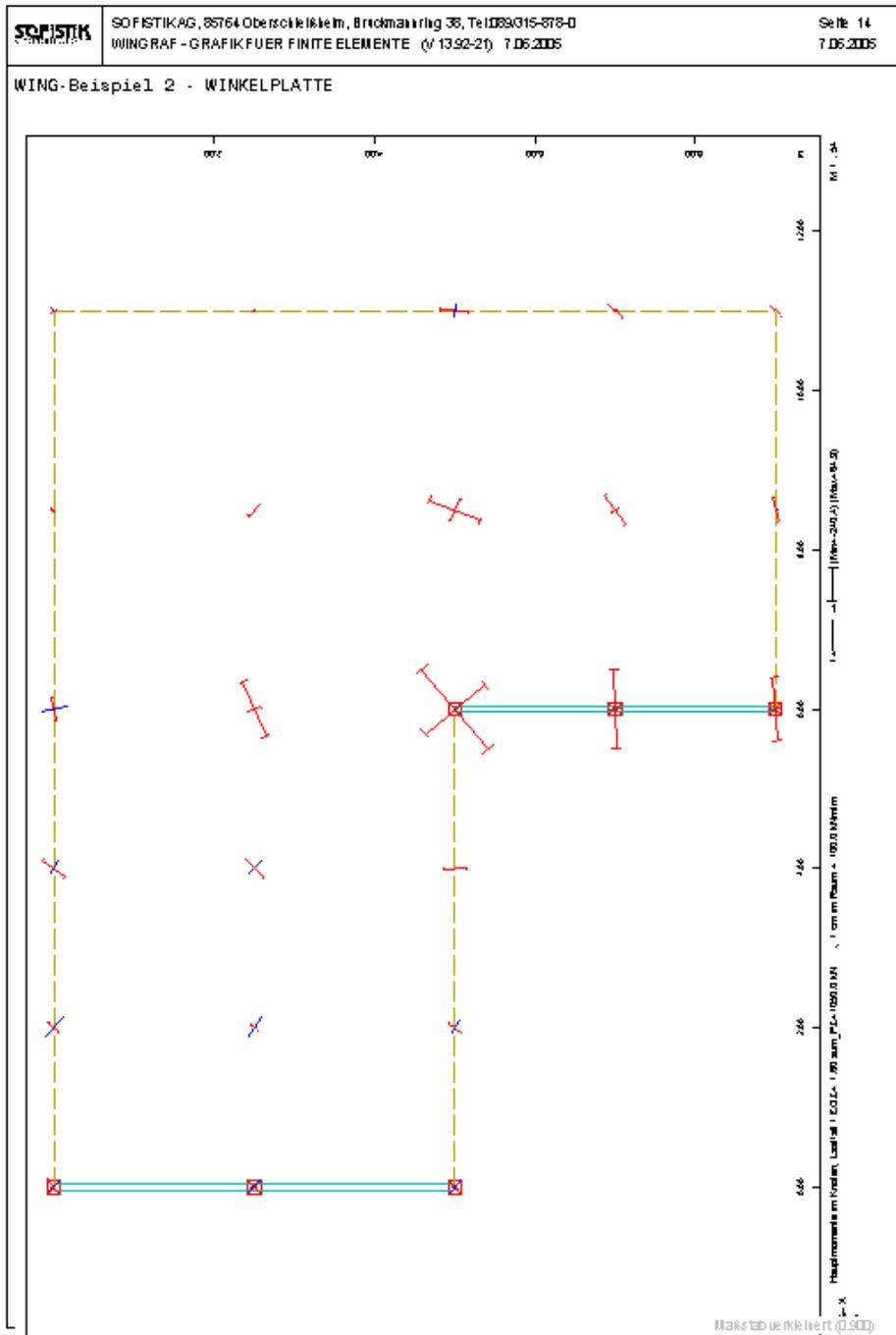


Abbildung 4.8: Hauptmomente in den Knoten

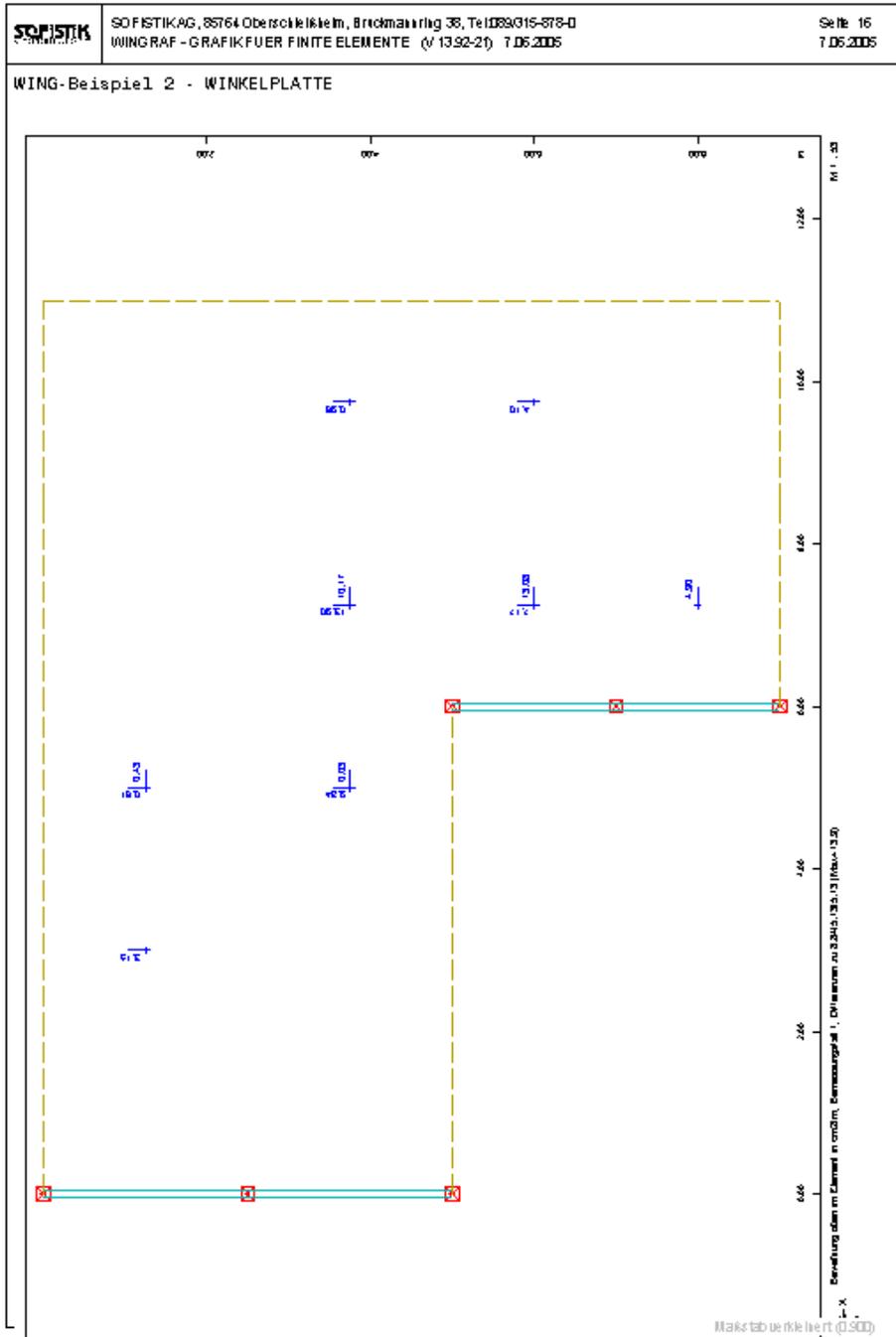
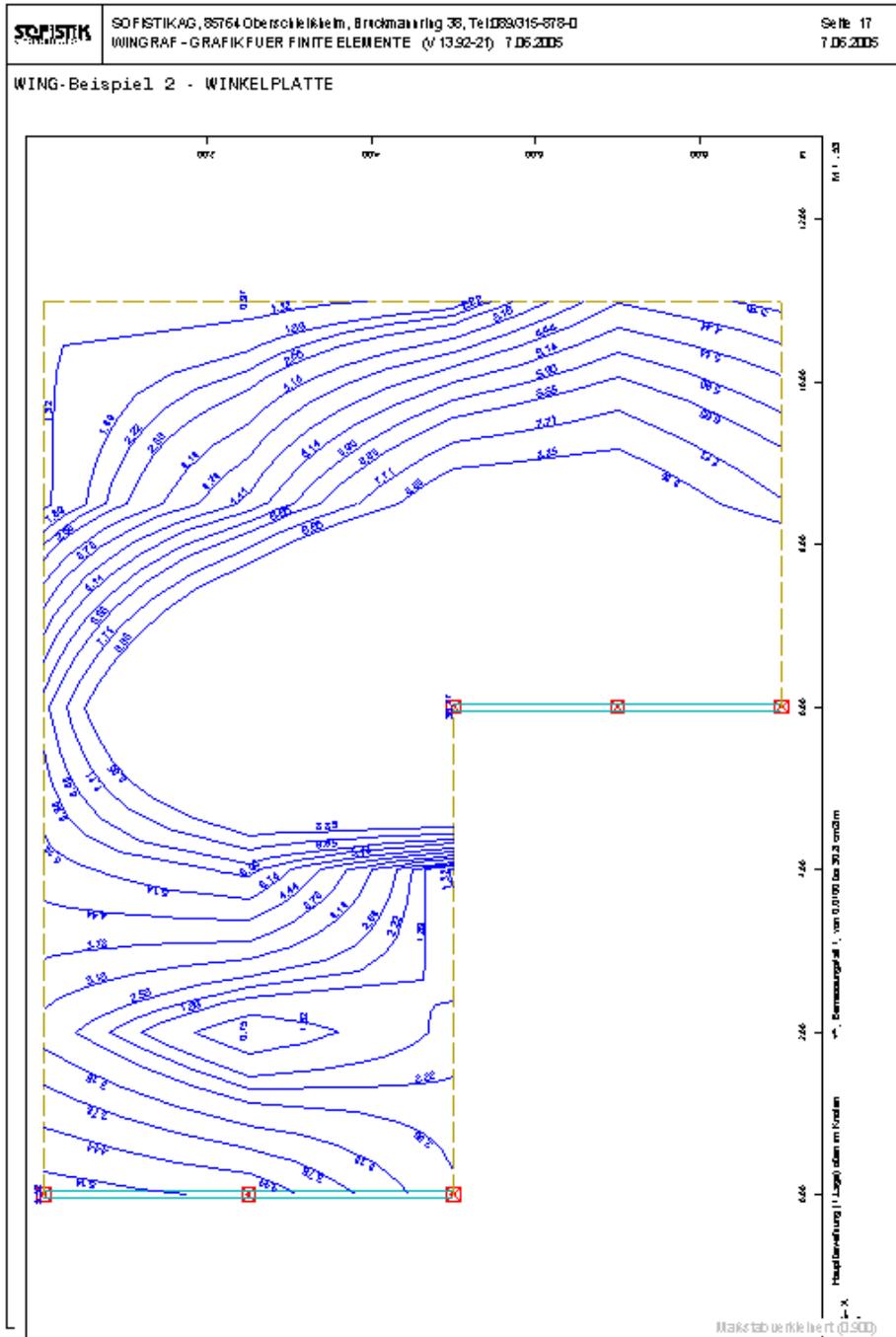


Abbildung 4.10: Bewehrung Zulagen oben



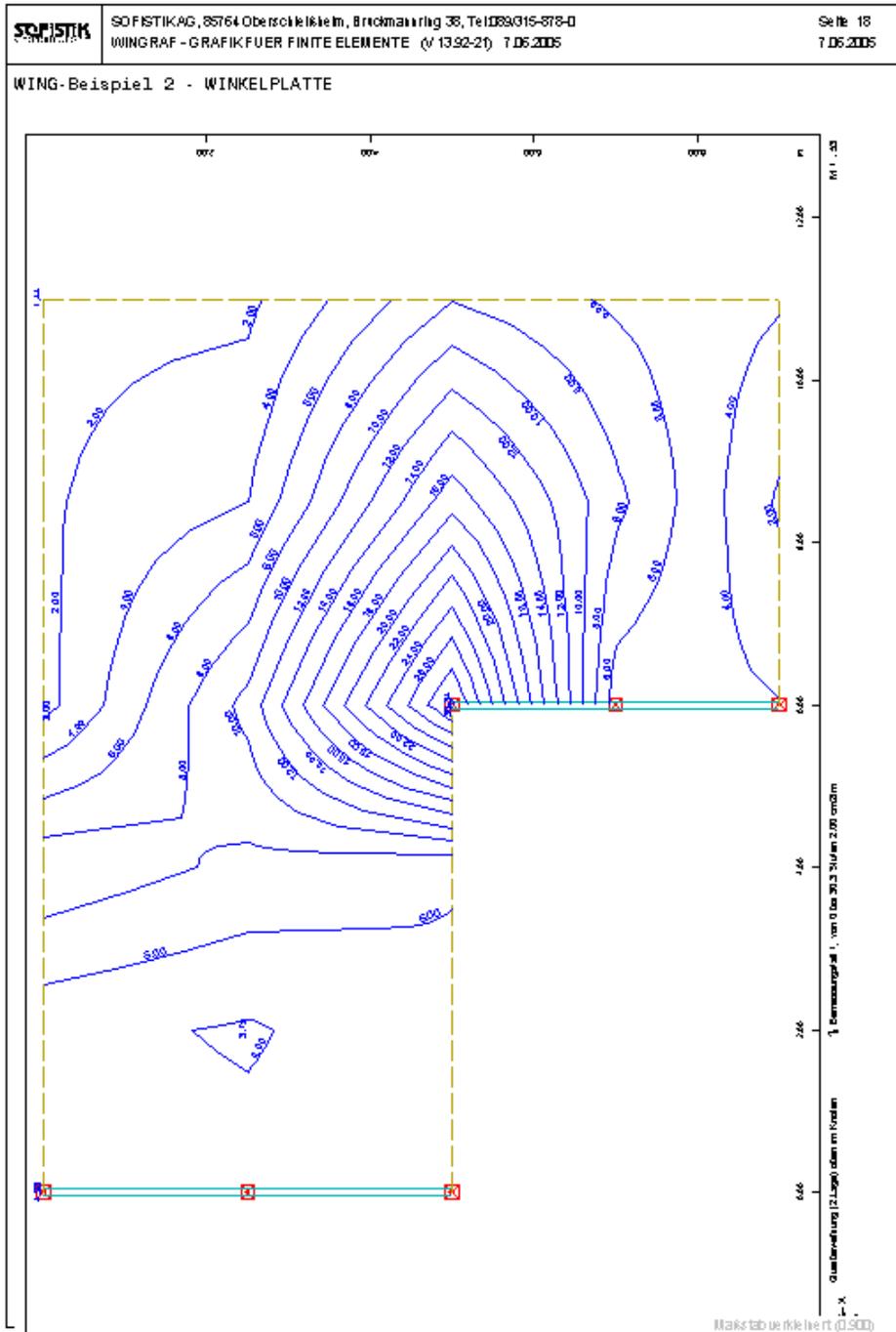


Abbildung 4.12: Querbewehrung oben

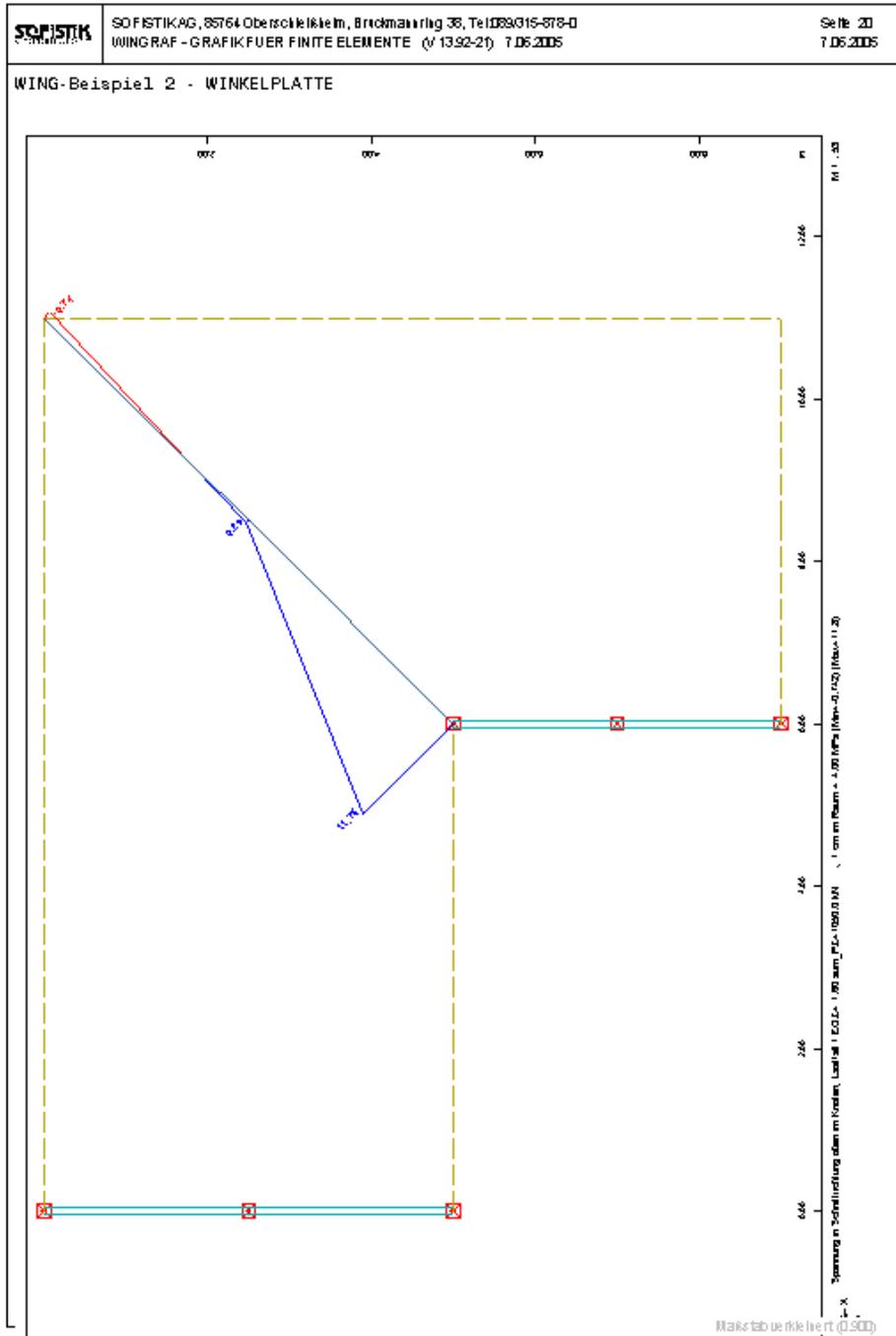


Abbildung 4.14: Spannung oben im Diagonalschnitt

HOEH U SCHR 0.25	\$	Hoehenlinien der Verschiebung
QUAD HM 1000	\$	Hauptmomente
FARB 1001 1001 1001 1001 1001 1001 1001 1001	\$	Verschobene und unverschobene
VERS 1 1000		
STRU 0 0	\$	Struktur (Ueberhoehung 1000-fach, andere
UND	\$	Strichart) uebereinander
FARB F5 1002 1002 1002 1002		
VERS 0		
STRU 0 0		
PERS 60	\$	Perspektivische Verzerrung
FARB STAN	\$	Farbwerte auf die WING-Voreinstellungen setzen
BEOB STAN 80 30 0 POSZ		
STRU 1 1	\$	Drehen der Struktur, andere Ansicht
BEOB STAN 80 30 30 POSZ		
STRU 1 1	\$	Drehen der Struktur, andere Ansicht
ENDE		

Die sechs erzeugten Zeichnungen sind auf den folgenden Seiten verkleinert abgebildet.

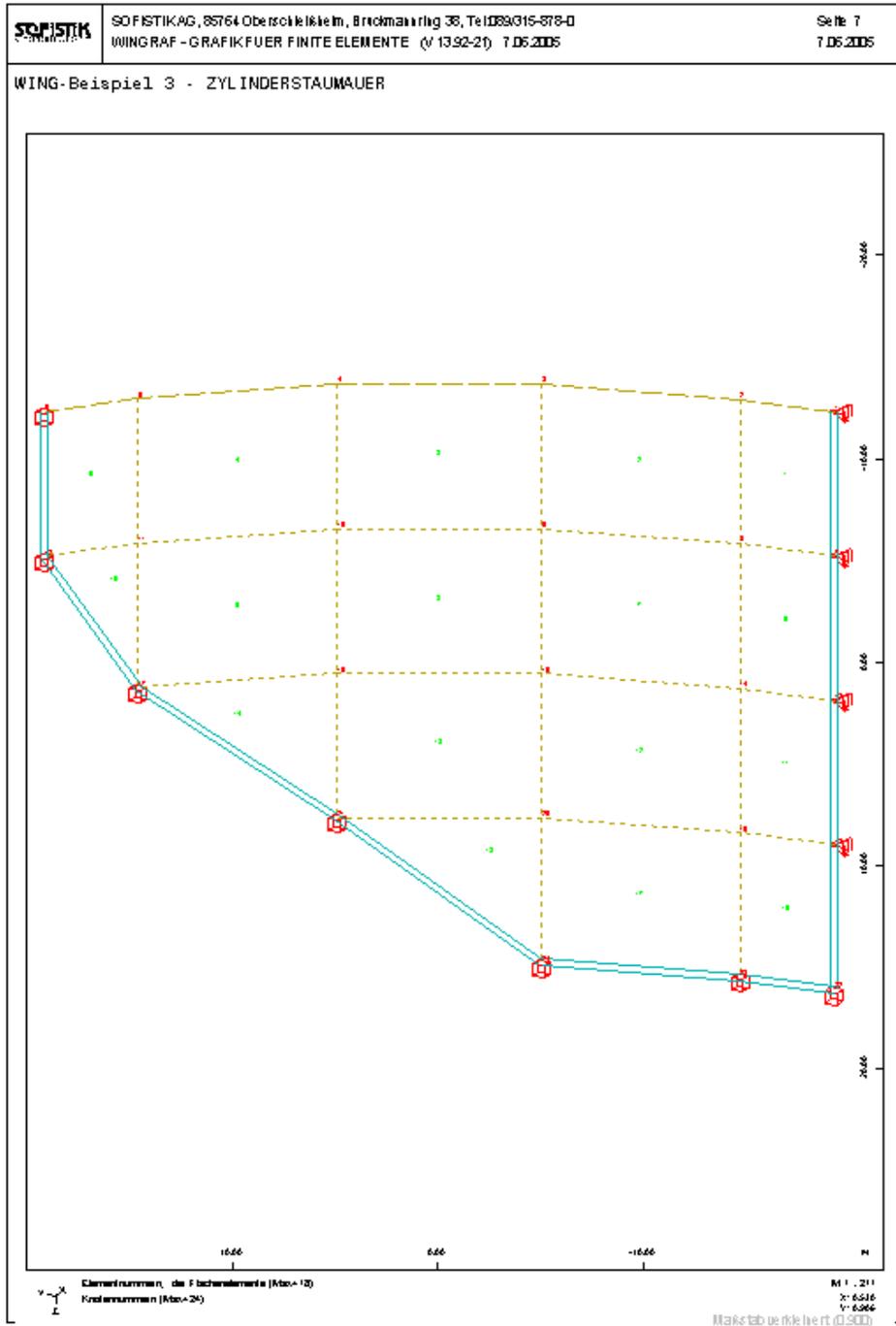


Abbildung 4.16: Struktur

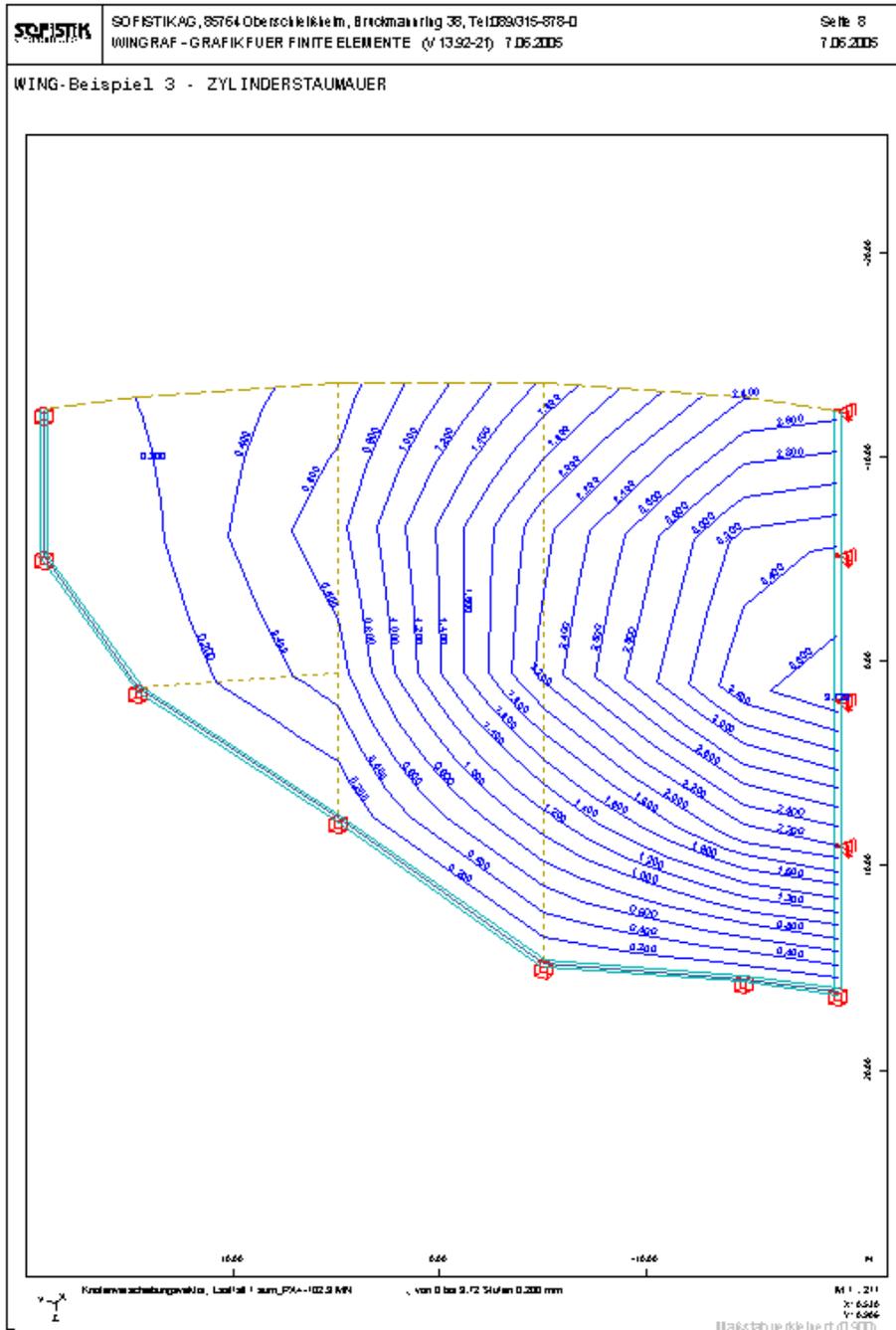


Abbildung 4.17: Verschiebungen

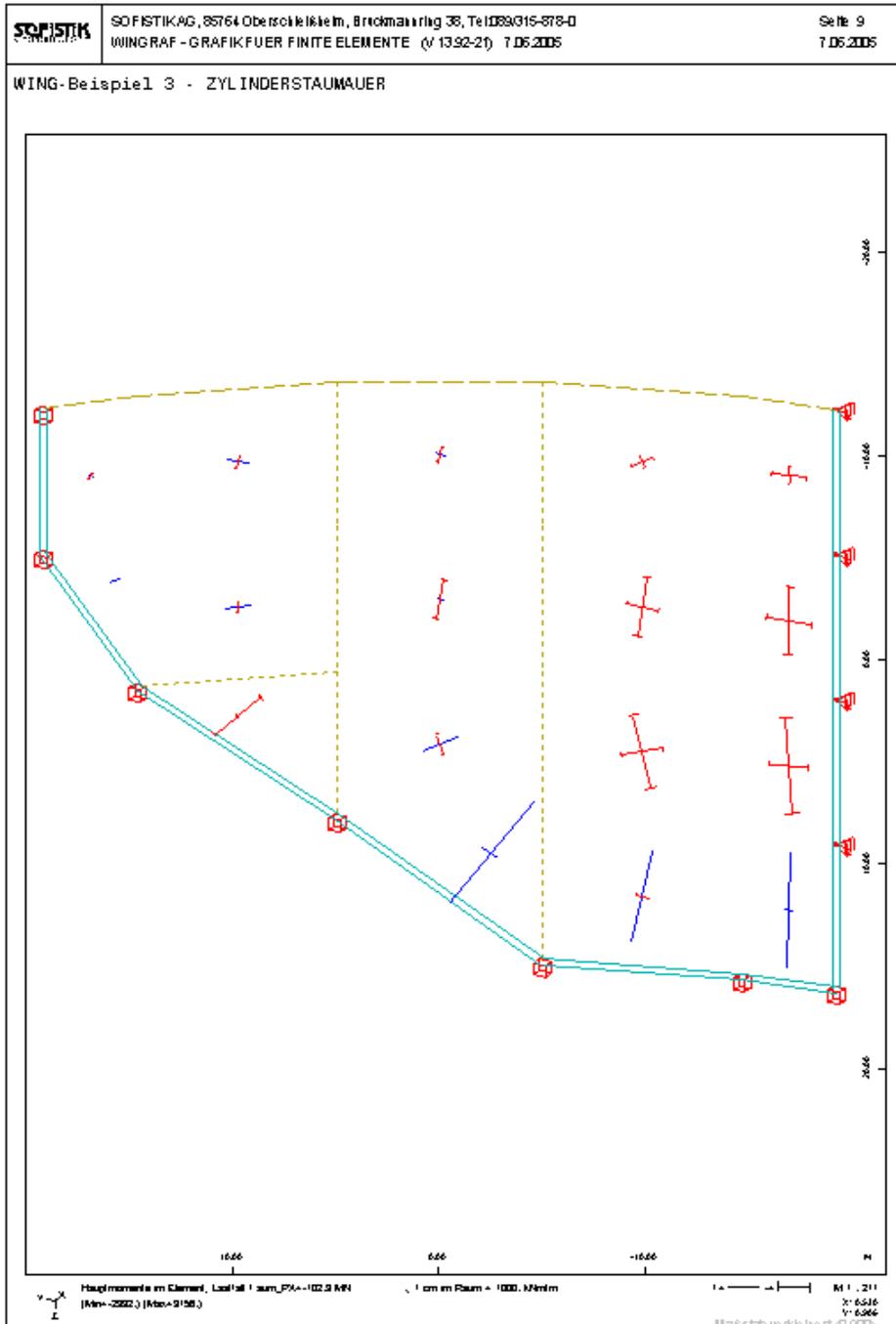


Abbildung 4.18: Hauptmomente

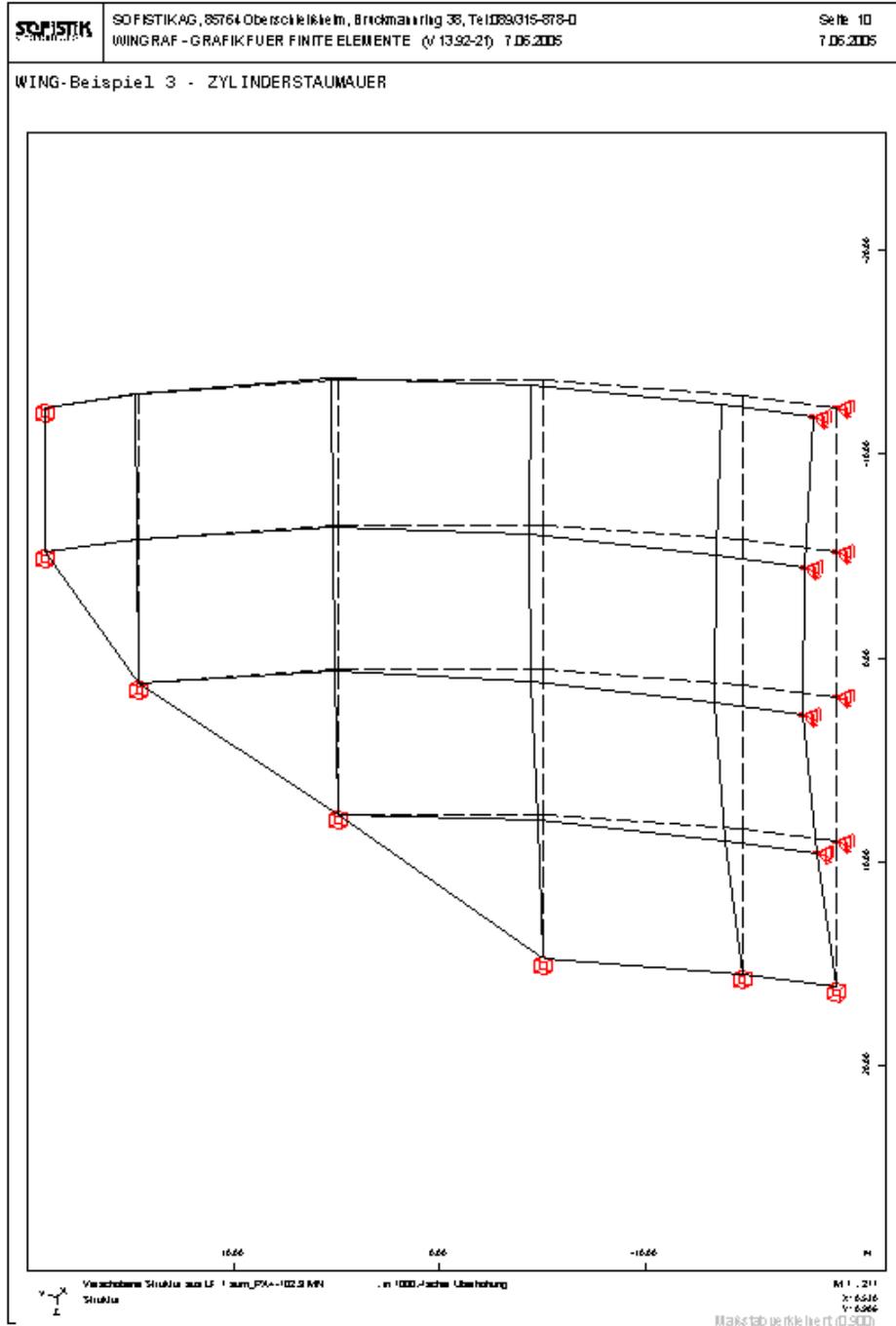


Abbildung 4.19: Verschobene Struktur

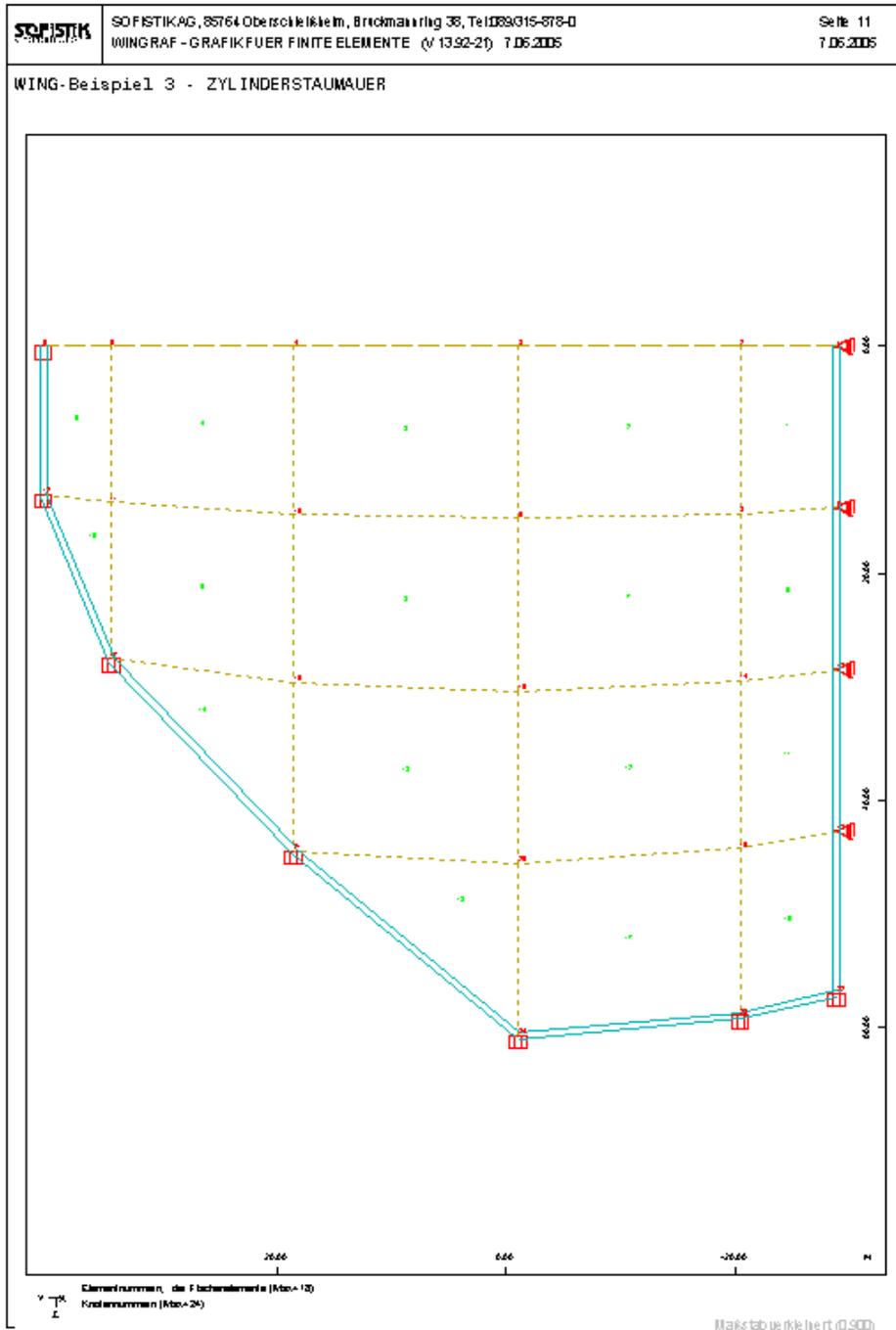


Abbildung 4.20: Perspektive 30 0

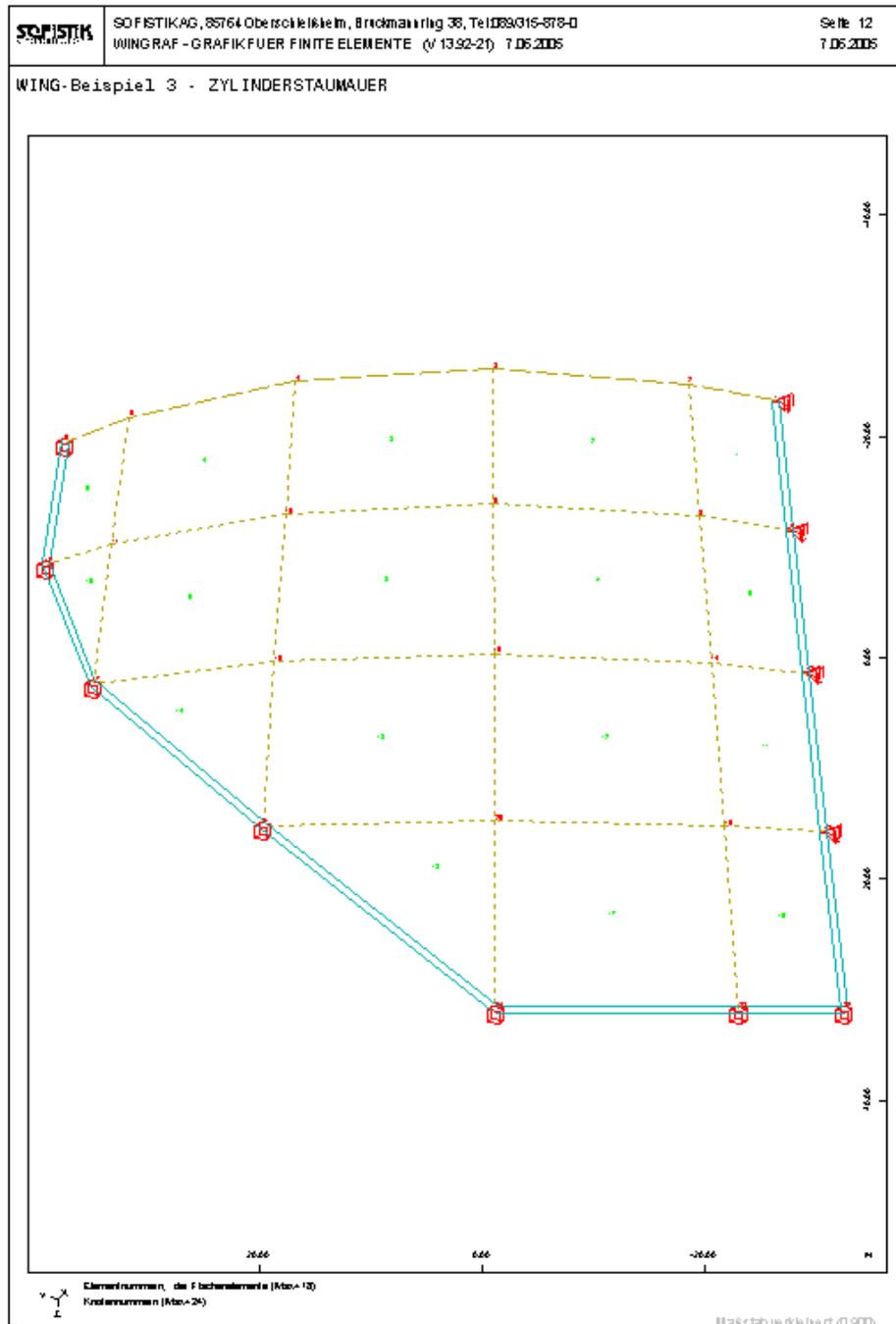


Abbildung 4.21: Perspektive 30 30

4.1.4 Volumenstruktur.

Darstellungen auf der Glasur

Solange keine BRIC-Schnitte definiert bzw. eingeschaltet sind, lassen sich auf der "Glasur", d.h. allen sichtbaren Außenflächen, Ergebnisse darstellen. Eine explizite Definition von QUAD-Elementen im Programm SOFiMSHA ist für die Ausgabe nicht notwendig. Werden die Sätze HOEH bzw. SCHN verwendet, ist darauf zu achten, dass für STYP das Literal BRIC angegeben wird, damit aus der Datenbank auch die Ergebnisse der Volumenelemente gelesen werden (und nicht evtl. vorhandene QUAD-Ergebnisse). Zur besseren Verdeutlichung wird ein

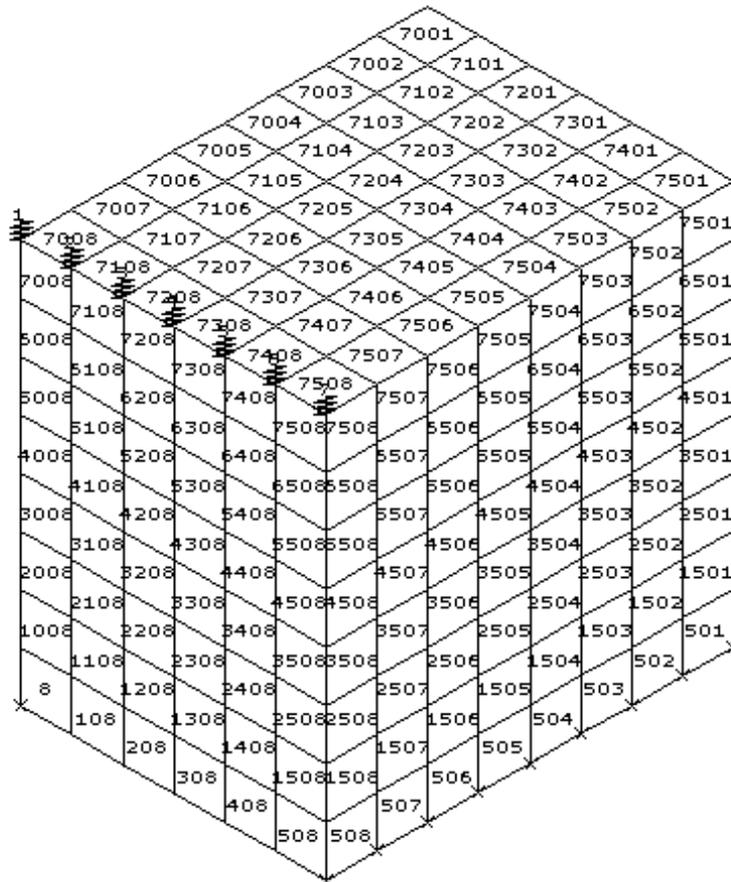
räumlicher Beobachterstandpunkt mit der Eingabe

BEOB STAN 1 1 1 NEGZ

gewählt.

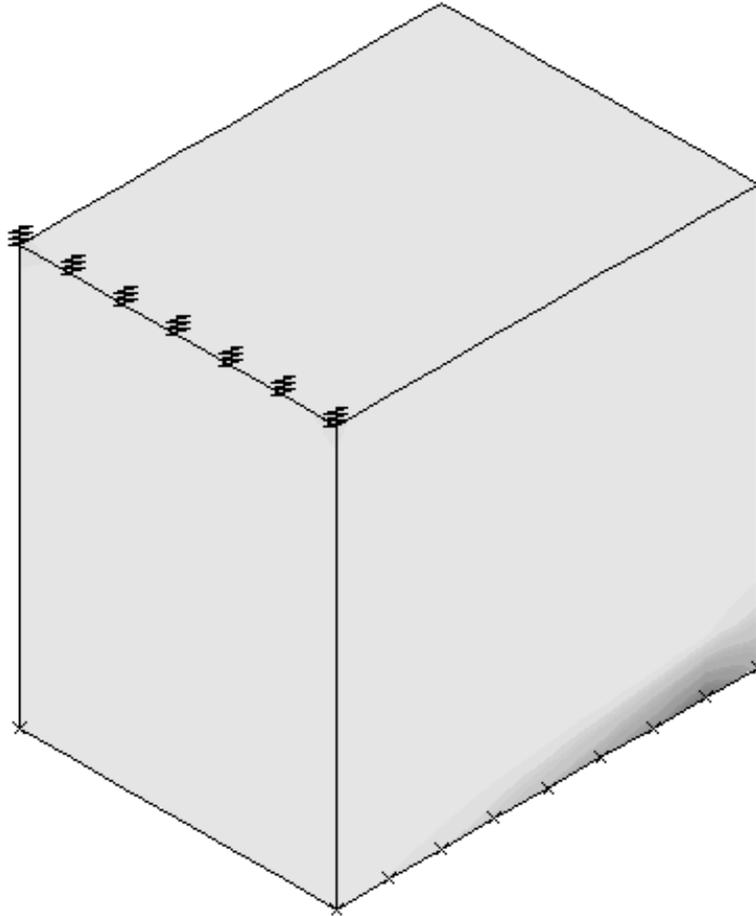
Zur Kontrolle, welche Elemente die Glasur enthält, wird ein Strukturbild generiert:

STRU NUME 1 NUMK 0



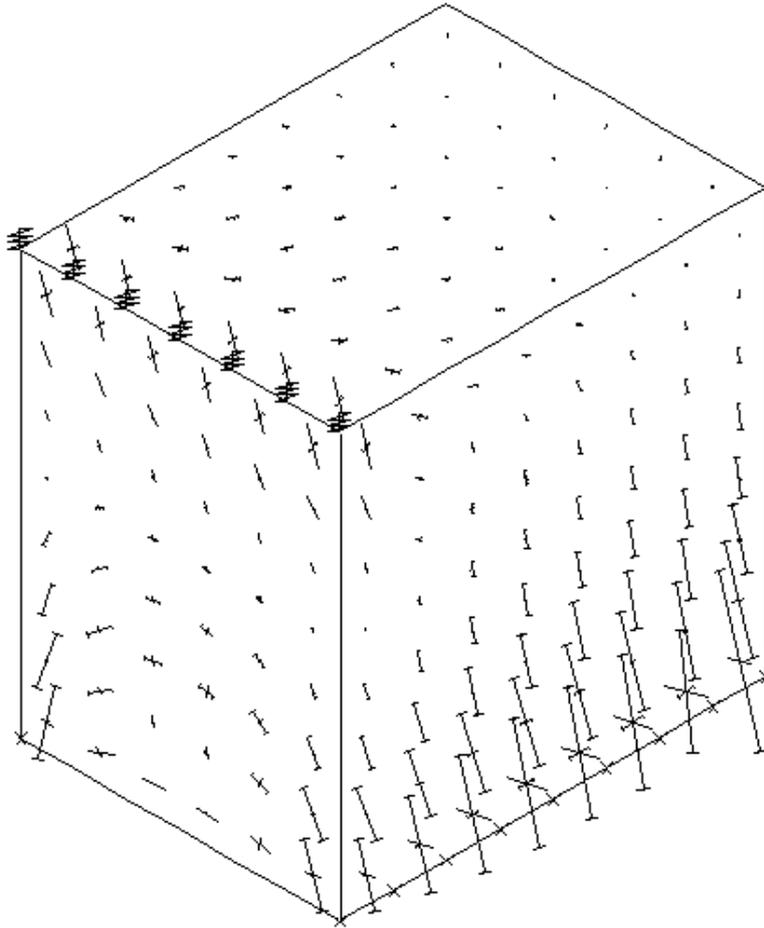
Auf der Oberfläche lassen sich die plastizierten Bereiche als Höhenflächen darstellen:

HOEH TYP FLIE STYP BRIC FILL JA



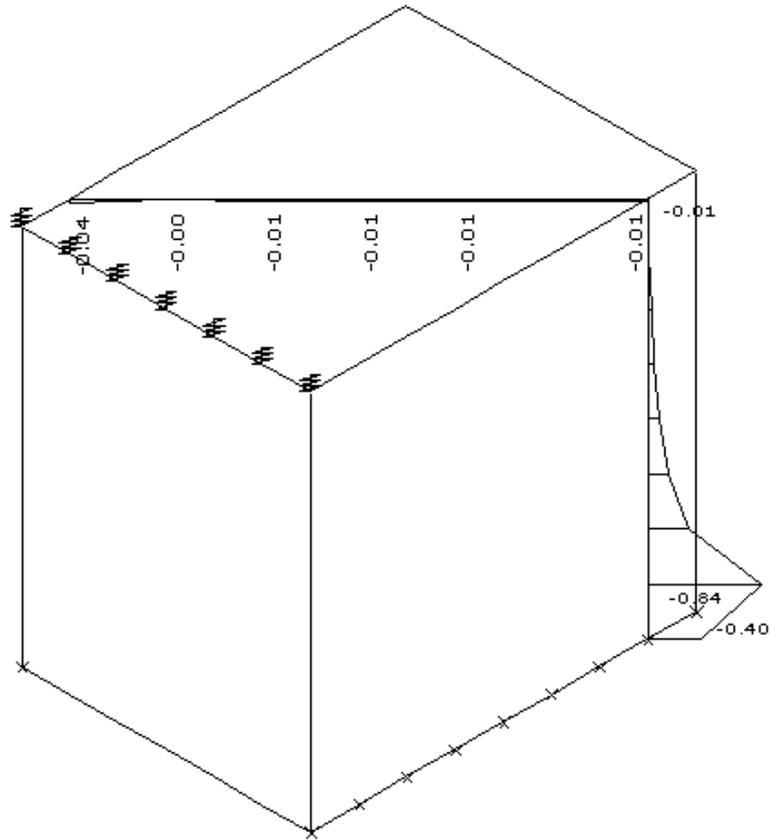
Mit dem BRIC-Satz können die sich ergebenden räumlichen Hauptspannungen in der Elementmitte als Tensoren oder Beschriftung ausgegeben werden:

BRIC TYP HS



Auf der Glasur können Schnitte gelegt werden, an denen wiederum Ergebnisse (z.B. Spannung Z) ausgegeben werden:

```
MOVE X 3.5 Y 0 Z 0  
DRAW X 0.5 Y 3 Z 0 DTYP ZZ  
SCHN TYP SZ STYP BRIC
```



Darstellungen am BRIC-Schnitt.

Wird nun mittels **MOVE**- und **DRAW**-Befehlen ein BRIC-Schnitt definiert, wird als Darstellungsfläche nicht mehr die Glasur, sondern diese Schnittfläche(n) verwendet. Die Schnittfläche selbst wird durch die **MOVE-DRAW**-Linie und die unter DTYP eingegebene Blickrichtung aufgezo-gen. Schneidet die Schnittfläche die Kante eines Volumenelements, wird das Ergebnis im Schnittpunkt aus den Anfangs- bzw. Endknoten dieser Kante linear interpoliert.

Durch die entstandenen Schnittflächen können, zur Auswertung mit dem **SCHN**-Satz, wieder-um Schnitte gelegt werden. Bei den Schnittdefinitionen ist aber darauf zu achten, dass die Blickrichtung dieser Schnitte senkrecht (in Normalenrichtung) der BRIC-Schnittfläche definiert ist. Die Schnittdefinition sollte gleich im Anschluss zur BRIC-Schnitteingabe erfolgen, da eine spätere Eingabe den BRIC-Schnitt evtl. löscht (das erste **MOVE** nach einer Zeichnung löscht alle Zusatzelemente der aktuellen Gruppe).

Der **BRIC**-Satz bietet die Möglichkeit, statt räumlicher Spannungen (3 Richtungen) ebene Hauptspannungen (2 Richtungen) auszugeben. Dabei wird die 3. Richtung bei der Ausgabe zu Null gesetzt. Diese Ausgabe ist also nur sinnvoll, wenn die Schnittflächen parallel zu den Hauptachsen definiert sind und mit dem richtigen TYP korrespondieren.

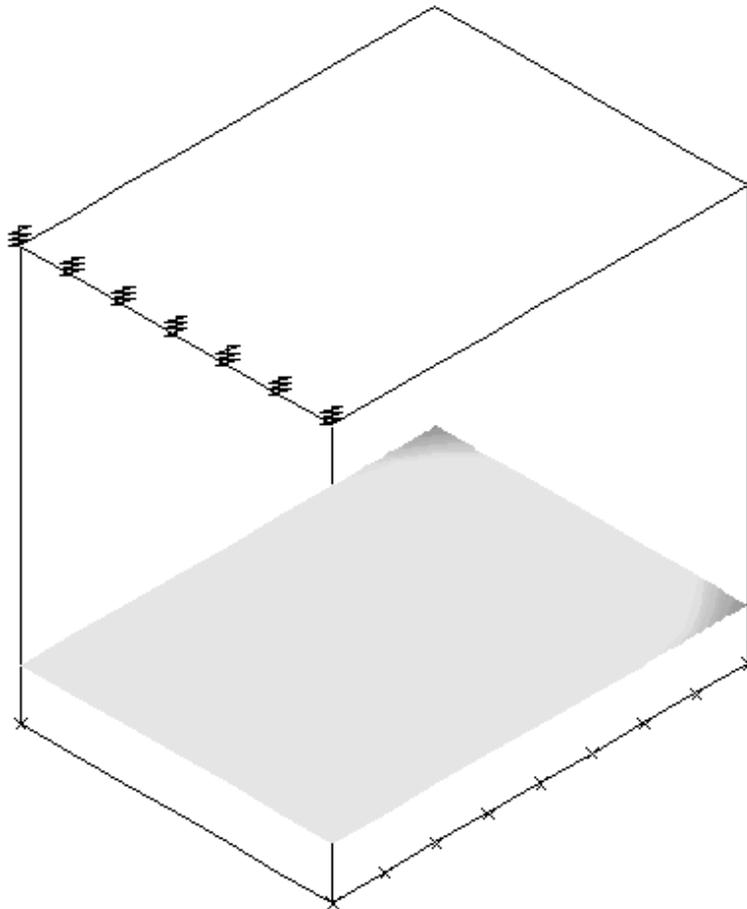
BRIC-Schnitt parallel zur XY-Ebene

Der Schnitt wird mittels **MOVE-DRAW** Befehlen ausgeführt. Um zu verhindern, dass frühere Schnitteingaben die Darstellung beeinflussen, werden diese vorher durch ein leeres **MOVE** gelöscht:

```
MOVE
MOVE X 0 Y 0 Z 0.5
DRAW X 0 Y 3 Z 0.5 DTYP BXX
```

Um die Lage des Schnitts im System zu verdeutlichen, wird zunächst eine räumliche Ansicht gewählt. Auf der Schnittfläche lassen sich die plastizierten Bereiche als Höhenflächen darstellen:

```
HOEH TYP FLIE STYP BRIC FILL JA
```



Zur besseren Auswertung ist eine Ansicht als Draufsicht auf die Schnittfläche günstig. Zur Kontrolle, welche Elemente die Schnittfläche enthält, wird ein Strukturbild generiert:

```
BEOB STAN 0 0 1 POSY
STRU NUME 1 NUMK 0
```

	8	7	6	5	4	3	2	1
	108	107	106	105	104	103	102	101
	208	207	206	205	204	203	202	201
	308	307	306	305	304	303	302	301
	408	407	406	405	404	403	402	401
	508	507	506	505	504	503	502	501

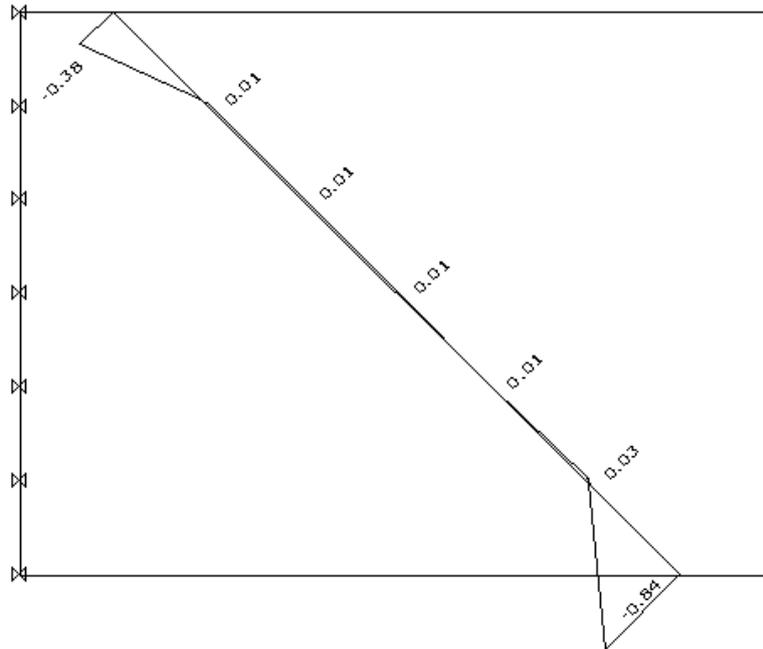
In der Schnittfläche können nun die korrespondierenden Hauptspannungen gezeigt werden:

BRIC TYP HSZ

	+	+	+	+	+	+	+	.
	+	+	+	+	+	+	+	.

Durch die Schnittfläche kann auch ein Schnitt geführt werden, an dem z.B. die Normalspannung Z angetragen werden kann:

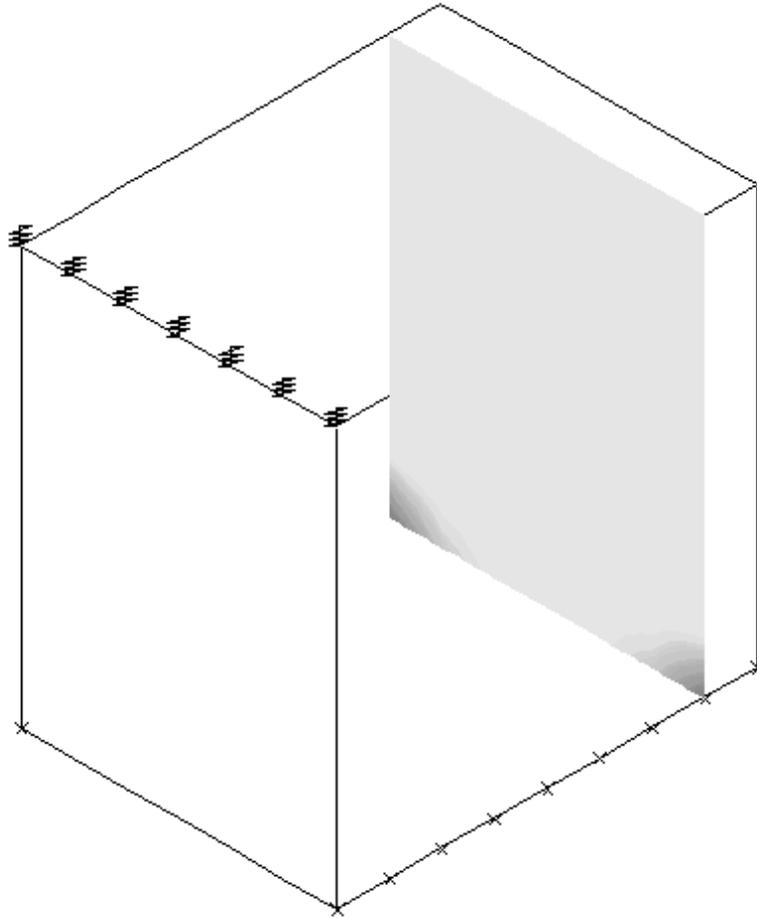
MOVE X 3.5 Y 0 Z 0
 DRAW X 0.5 Y 3 Z 0 DTYP ZZ
 SCHN TYP SZ STYP BRIC



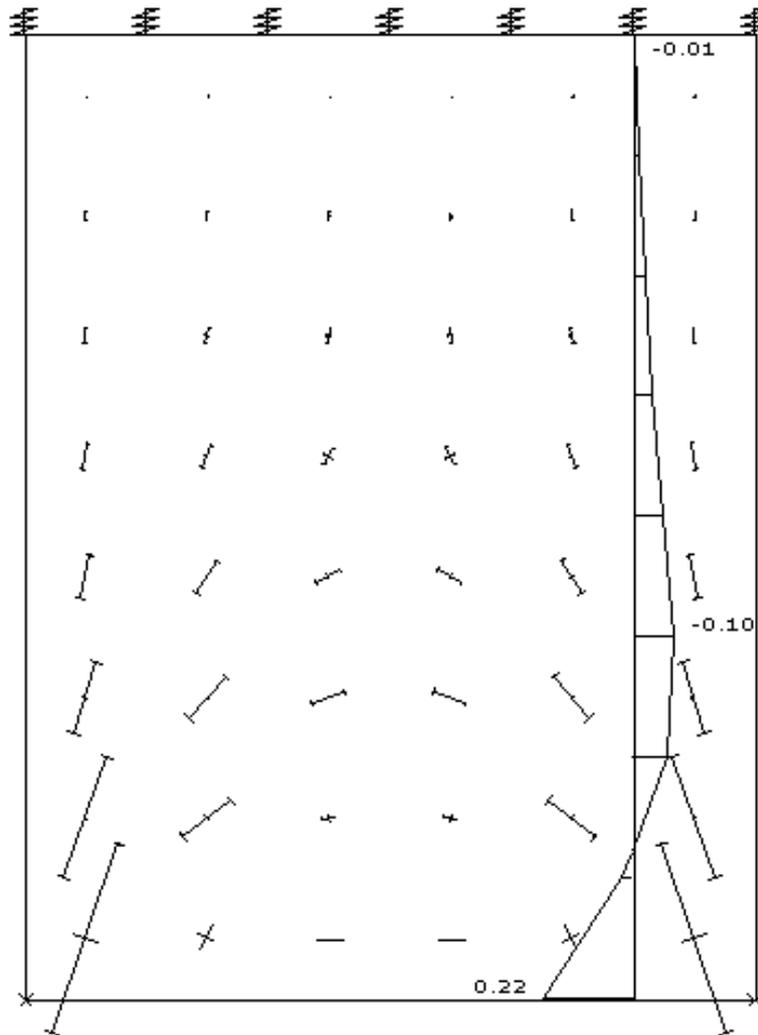
Ähnlich kann auch in den anderen Schnittebenen vorgegangen werden. Die Bilder zeigen die Lage des Schnitts im Gesamtsystem, danach in der Draufsicht die ebenen Hauptspannungen der Schnittebene und einen Schnitt zur Darstellung der Normalspannung Z.

BRIC-Schnitt parallel zur YZ-Ebene

```
MOVE X 0.5 Y 0 Z 0
DRAW X 0.5 Y 0 Z 4 DTYP BYY
HOEH TYP FLIE STYP BRIC FILL JA
```

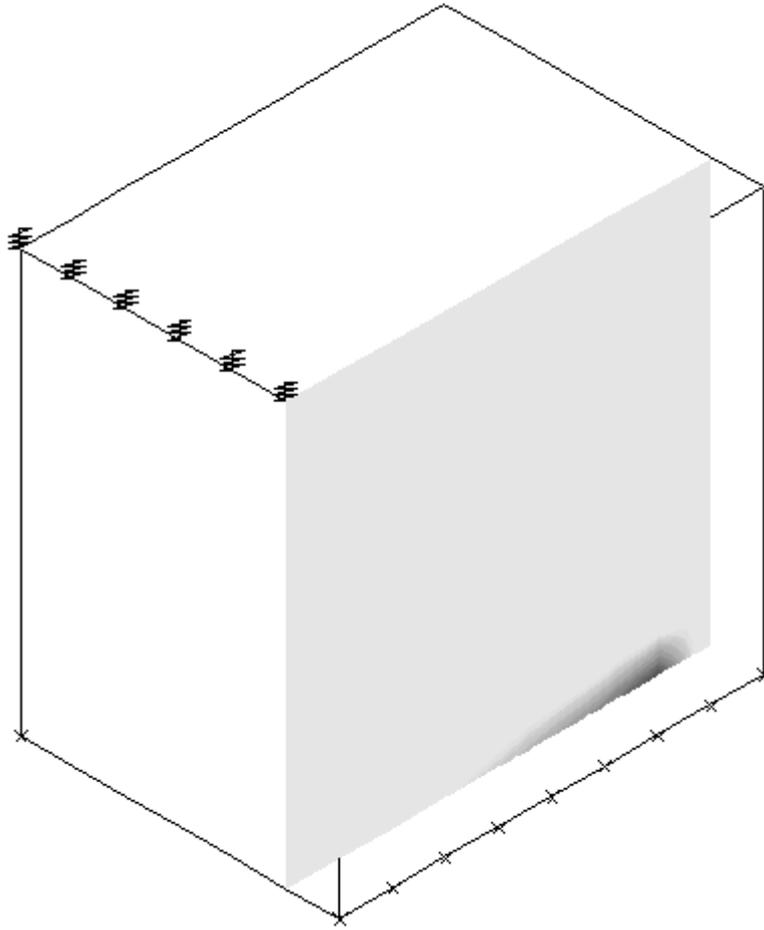


```
BEOB STAN 1 0 0 NEGZ  
MOVE X 0 Y 2.5 Z 0  
DRAW X 0 Y 2.5 Z 4 DTYP XX  
BRIC TYP HSX  
UND  
SCHN TYP SZ STYP BRIC
```



BRIC-Schnitt parallel zur XZ-Ebene

MOVE X 0 Y 2.5 Z 0
 DRAW X 4 Y 2.5 Z 0 DTYP BZZ
 HOEH TYP FLIE STYP BRIC FILL JA



```
BEOB STAN 0 1 0 NEGZ  
MOVE X 0.5 Y 0 Z 0  
DRAW X 0.5 Y 0 Z 4 DTYP YY  
BRIC TYP HSY  
UND  
SCHN TYP SZ STYP BRIC
```

