

**Fassung
September 2004**

Programm

DSTV

**Typisierte Anschlüsse im
Stahlhochbau nach EC3
und DIN 18800 (2. Auflage)**

Programm- Beschreibung

Alle Rechte, auch das der Übersetzung,
vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung
der Ingenieur-Software Dlubal GmbH ist es nicht
gestattet, diese Programm-Beschreibung oder
Teile daraus auf jedwede Art zu vervielfältigen.

© Ingenieur-Software Dlubal GmbH
Am Zellweg 2 D-93464 Tiefenbach

Tel.: +49 (0) 9673 9203-0
Fax: +49 (0) 9673 1770
E-Mail: info@dlubal.com
www.dlubal.de

Inhalt

| Inhalt | | Seite | Inhalt | | Seite |
|-----------|---|-----------|-----------|--|-----------|
| 1. | Einleitung | 4 | 4.4.6 | Grafische Anzeige der berechneten Ergebnisse | 46 |
| 1.1 | Über DSTV für Windows | 4 | 4.5 | Pulldownmenüs | 46 |
| 1.2 | Leistungsübersicht von DSTV | 4 | 4.5.1 | Datei | 46 |
| 1.3 | Das DSTV-Team | 5 | 4.5.2 | Hilfe | 48 |
| 2. | Installation von DSTV | 6 | 5. | Ergebnisse | 49 |
| 2.1 | Systemanforderungen | 6 | 5.1 | Bildschirmanzeige | 49 |
| 2.2 | Installationsvorgang | 6 | 5.2 | Ausdrucken | 49 |
| 3. | Theoretische Grundlagen | 8 | A: | Literatur | 53 |
| 3.1 | Momententragfähige I-Trägeranschlüsse (IH) | 8 | | | |
| 3.2 | Gelenkige I-Trägeranschlüsse (IW) | 11 | | | |
| 3.3 | Gelenkige I-Trägeranschlüsse (IS) | 12 | | | |
| 3.4 | Gelenkige Winkelanschlüsse (IG) | 14 | | | |
| 3.5 | Ausklinkungen (IK) | 16 | | | |
| 3.6 | Zulässige Stahlsorten | 17 | | | |
| 4. | Arbeiten mit DSTV | 18 | | | |
| 4.1 | DSTV starten | 18 | | | |
| 4.2 | Masken | 18 | | | |
| 4.3 | Eingabemasken | 19 | | | |
| 4.3.1 | Maske 1.1 Basisangaben | 19 | | | |
| 4.3.2 | Maske 1.2 Geometrie und Schraubenangaben | 21 | | | |
| 4.3.2.1 | Momententragfähige I-Trägeranschlüsse (IH-Stirnplatten) | 21 | | | |
| 4.3.2.2 | Gelenkige I-Trägeranschlüsse (IW-Winkel) | 23 | | | |
| 4.3.2.3 | Gelenkige I-Trägeranschlüsse (IS-Stirnplatten) | 26 | | | |
| 4.3.2.4 | Gelenkige Winkelanschlüsse (IG-mit gestreckten Winkeln) | 28 | | | |
| 4.3.2.5 | Ausklinkungen (IK) | 30 | | | |
| 4.3.3 | Maske 1.3 Belastung | 31 | | | |
| 4.3.4 | Anpassung der RSTAB-Schnittgrößen an die DSTV-Beanspruchungen | 32 | | | |
| 4.4 | Ergebnisse | 33 | | | |
| 4.4.1 | Ergebnisse der IH-Stirnplattenanschlüsse | 34 | | | |
| 4.4.2 | Ergebnisse der IW-Winkelanschlüsse | 37 | | | |
| 4.4.3 | Ergebnisse der IS-Stirnplattenanschlüsse | 39 | | | |
| 4.4.4 | Ergebnisse der IG-Anschlüsse mit gestreckten Winkeln | 42 | | | |
| 4.4.5 | Ergebnisse der IK-Ausklinkungen | 44 | | | |

1. Einleitung

1.1 Über DSTV für Windows

Sehr geehrte Anwenderinnen und Anwender von RSTAB5 und DSTV!

Am Anfang dieses Handbuches möchten wir noch ein paar grundsätzliche Worte zu DSTV sagen, sowie einige Hinweise anbringen. Egal, ob Sie schon kundiger Nutzer der RSTAB, sowie der Zusatzmodule sind oder das erste Mal mit DSTV arbeiten – die praxisorientierte Entwicklung, welche nur durch die konstruktive Zusammenarbeit mit vielen unserer Kunden und Geschäftspartnern möglich war, ermöglicht praktisch jedem den zügigen Einstieg und das schnelle Zurechtfinden im Programm. Die zahlreichen wertvollen Hinweise aus der alltäglichen Ingenieurspraxis wurden auch hier konsequent umgesetzt.

DSTV wurde als Zusatzmodul vollkommen in RSTAB integriert. So präsentiert sich DSTV nicht nur rein optisch als ein fester Bestandteil von RSTAB. Nein, sogar die Ergebnisse können in das Ausdruckprotokoll von RSTAB eingebunden werden, mit der Folge, dass sich Ihre gesamten Berechnungen in optisch ansprechender und vor allem auch einheitlicher Form gestalten und präsentieren lassen.

Sollten Sie weitere Anregungen zu Verbesserungen von DSTV haben, zögern Sie nicht mit uns in Kontakt zu treten.

Viel Erfolg bei der Arbeit mit RSTAB und DSTV wünscht Ihnen

Ihr Team von Ing.-Software Dlubal GmbH

1.2 Leistungsübersicht von DSTV

Das RSTAB Zusatzmodul DSTV bemisst gemäß dem Regelwerk „typisierte Anschlüsse im Stahlhochbau“ [1] momententragfähige und gelenkige I-Trägeranschlüsse. Als mögliche Varianten kommen bei momententragfähigen Anschlüssen bündige sowie oben und unten überstehende Stirnplattenverbindungen in zweireihiger- oder vierreihiger Ausführung in Frage. Für gelenkige Knotenpunkte können ebenso Stirnplattenverbindungen mittig am Steg bzw. am Flansch/Steg, Winkelanschlüssen ausgeführt mit gleichschenkligen bzw. ungleichschenkligen Winkeln, beide in Kombination mit Ausklinkungen, Winkelanschlüsse mit gestreckten Winkeln und Ausklinkungen genutzt werden. Darüber hinaus lassen sich auch die lastannehmenden Bauteile und Stützen überprüfen.

Durch die volle Integration des Zusatzmoduls DSTV in RSTAB hat man den Vorteil die jeweiligen Knotenpunkte grafisch anzuwählen und bereits in RSTAB vorliegenden Bemessungsschnittgrößen aus Lastfällen, Lastfallgruppen oder Lastkombinationen zum Nachweis der Verbindungen zu nutzen. Um aus der Vielzahl der möglichen Verbindungen zu selektieren kann man die Eingangswerte, z.B. Verbindungstyp, Schraubengröße, Festigkeitsklasse vorgeben. Das Programm DSTV zeigt dann automatisch nur noch die möglichen Anschlussarten, die zur Auswahl stehen, an.

Nach der Berechnung werden die Beanspruchungen den Beanspruchbarkeiten gegenübergestellt und die Ausnutzungsgrade berechnet. Sämtliche Details zum Anschluss sind übersichtlich in tabellarischer Form zusammengestellt.

Auch der DSTV Anschlussnachweis ist im RSTAB Ausdruckprotokoll enthalten und wird automatisch aktualisiert, falls sich Strukturdaten und Schnittgrößen ändern. Der tabellarische Ausdruck wird themengerecht jeweils mit Grafiken am Rand weiter erläutert. Die gerender-

ten Ansichten können (wie alle Grafiken in RSTAB) mit den notwendigen Maßangaben ins Ausdruckprotokoll übernommen werden.

Kurzbeschreibung:

- Bemessung für biegesteife und gelenkige Verbindungen I-förmiger Walzprofile wahlweise nach EC 3 oder nach DIN 18 800.
- Bündige und überstehende momententragfähige Verbindungen mit automatischer Auslegung der erforderlichen Schraubengröße.
- Überprüfung der Stützenquerschnitte bei momententragfähigen Anschlüssen.
- Überprüfung der notwendigen Dicke des lastannehmenden Bauteils bei Querkraftanschlüssen.
- Angabe der maßgebenden Versagensursache.
- Ausgabe sämtlicher notwendiger Konstruktionsdetails wie Halbzeuge, Lochbilder, notwendige Überstände, Anzahl der Schrauben, Stirnplattenabmessungen, Schweißnähte, etc.
- Ausgabe der Steifigkeiten $S_{j,ini}$ für biegesteife Verbindungen.
- Gelenkige Anschlüsse mittels Stirnplatten mit wahlweiser Befestigung nur am Steg oder am Steg und Flansch.
- Dokumentation vorhandener Beanspruchungen und Gegenüberstellung mit den Beanspruchbarkeiten. Dabei wird der Ausnutzungsgrad für jede individuelle Verbindung ermittelt.
- Automatische Ermittlung der maßgebenden Schnittgrößen aus verschiedenen Lastfällen, Lastfallgruppen oder Lastkombinationen auch beim Nachweis mehrerer Anschlussknoten.

1.3 Das DSTV-Team

Folgende Personen waren an der Entwicklung von DSTV für Windows beteiligt:

- Programmkoordinierung:
 - Dipl.-Ing. Georg. Dlubal
 - Dipl.-Ing. (FH) Walter Rustler
 - Dipl.-Ing. Christian Röthel
- Programmierung:
 - Mgr. Petr Zámorský
- Programmkontrolle:
 - Dipl.-Ing. Walter Rustler
 - Dipl.-Ing. Christian Röthel
 - Ing. Petr Bílek
- Handbuch und Hilfesystem:
 - Dipl.-Ing. Christian Röthel

2. Installation von DSTV

2.1 Systemanforderungen

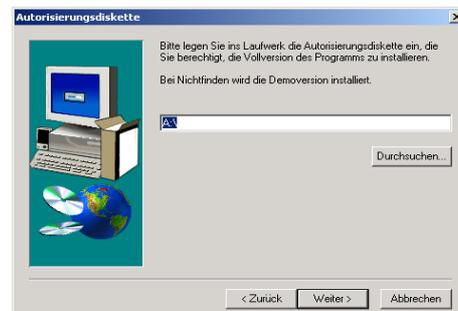
Folgende Mindestvoraussetzungen sollte Ihr Rechner für die Nutzung der Möglichkeiten von RSTAB 5 und DSTV 5 für Windows erfüllen (Klammerwerte sind Empfehlungen).

- Benutzeroberfläche WIN NT 4/WIN 2000/XP (WIN 2000, XP)
- Prozessor mit 400 Mhz (800 Mhz)
- 64 MB Arbeitsspeicher (256 MB)
- CD-ROM- und 3,5-Zoll-Diskettenlaufwerk für die Installation
- 2 GB Festplattenkapazität, davon zirka 150 MB für die Installation (500 MB)
- Grafikkarte mit 4 MB und einer Auflösung von 1024 x 768 Pixel (Open GL)

Mit Ausnahme des Betriebssystems sprechen wir aber bewusst keine Produktempfehlungen aus, da RSTAB und seine Zusatzmodule grundsätzlich auf allen Systemen laufen, die vorgenannte Leistungsanforderungen erfüllen. Da RSTAB und DSTV in der Regel sehr rechenintensiv sind, soll natürlich nicht verschwiegen werden, dass hier in einem vernünftigen Rahmen durchaus gilt: Je mehr desto besser!

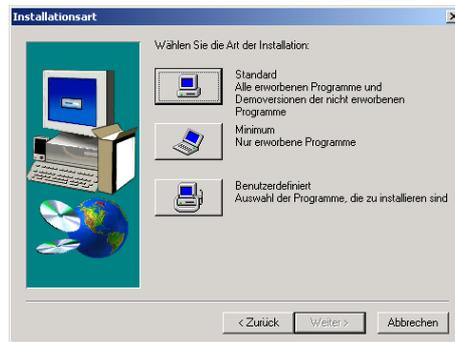
2.2 Installationsvorgang

Der Installationsvorgang wird mit Einlegen der RSTAB5 CD automatisch gestartet. Da das Zusatzmodul DSTV vollkommen in RSTAB integriert ist, wird dieses Modul bei der Installation nicht explizit erwähnt, sondern bei erworbener Lizenz, d.h. mit der entsprechenden Autorisierung automatisch bei der RSTAB Installation mitinstalliert.



Aufforderung zum Einlegen der Autorisierungsdiskette

Wurde über die Autorisierungsdiskette mindestens eine Lizenz eines Programms erkannt, erscheinen die folgenden 3 Installationsarten [Standard], [Benutzerdefiniert] und [Minimum]. Eine fehlende oder falsche Autorisierung kann man daran erkennen, dass nur 2 Installationsarten, [Standard] und [Benutzerdefiniert], verfügbar sind.



Installationsart (vorhandene Autorisierung / keine Autorisierung [Demoverision])

Außerdem wird bei fehlender Autorisierung auch im Text eine Meldung erscheinen, die auf die Installation der [Demo]-Version hinweist.

[Standard] ... installiert die kompletten RSTAB Anwendungen und deren Zusatzmodule, (u.a. DSTV), DUENQ, V-ECK und ST-FUSS. Die Programme können anschließend über die entsprechende Verknüpfung auf dem Desktop bzw. im Startmenü als Vollversion (bei erfolgter Autorisierung) oder lediglich als Demoverision gestartet werden.

[Minimum] ... installiert nur die Programme, für die eine entsprechende Lizenz auf der Autorisierungsdiskette verzeichnet ist. Eine Ausnahme bildet RSTAB mit seinen Zusatzmodulen, denn diese werden alle installiert, auch wenn keine Autorisierung für einige Module vorliegt.

[Benutzerdefiniert] ... hier kann man die einzelnen auf der RSTAB5 CD verfügbaren Programme manuell an- und abwählen. Module, die nicht direkt in RSTAB integriert sind und deren Lizenz nicht vorliegt, sind in dieser benutzerdefinierten Installationsart mit [Demo] gekennzeichnet.



Benutzerdefinierte Installation (vorhandene Autorisierung / keine Autorisierung [Demoverision])

Hinweis: Bei der Installation von RSTAB ab Version 5.10 wird die vorhandene Autorisierung nur dann überschrieben, wenn eine neuere Autorisierung im angegebenen Laufwerk (z.B. A:) gefunden wurde. Solange keine Autorisierung erkannt wird, also keine Diskette eingelegt wurde, bleiben die bisherigen Module weiterhin startbar.

3. Theoretische Grundlagen

Vorwort:

Die Bemessung von Anschlüssen war in den letzten beiden Jahrzehnten Gegenstand intensiver nationaler und internationaler Forschung. Ergebnis ist eine neue Strategie bei der Bemessung von Stahlbauanschlüssen, bei der die Wirtschaftlichkeit im Vordergrund steht. Aber auch die Einführung neuer Sicherheitskonzepte in der neuen DIN 18 800 und im Eurocode 3, nämlich die Bemessung für den Grenzzustand der Tragfähigkeit, erfordert neue Vorgehensweisen bei der Tragwerksbemessung. Duktilität, also Verformungsfähigkeit unter Beibehaltung voller Tragfähigkeit, ist Voraussetzung für die Anwendung plastischer Bemessung. [7]

Diese Entwicklung machte eine vollständige Neuauflage des DSTV Ringbuches erforderlich. Die neuen Arbeitshilfen entsprechen dem aktuellen Stand der Technik: Basierend auf der sogenannten Komponentenmethode werden dem Ingenieur Formelsammlungen mit Detailskizzen und Bemessungstabellen nach DIN 18 800 und Eurocode 3 sowie kurze Hintergrundinformationen und Modellbeschreibungen an die Hand gegeben. [7]

Mit der zweiten Auflager wurde der Inhalt der Momententragfähigen Stirnplattenverbindungen (IH) erheblich erweitert. Neben der Berücksichtigung der bisher nicht enthaltenen Profilreihen wurden die Anschlussgeometrien mit 4 Schrauben in einer horizontalen Reihe aufgenommen. [9]

Auf die Darlegung der einzelnen Nachweisverfahren für biegesteife Stirnplattenverbindungen (IH), gelenkige Winkelanschlüssen (IW), gelenkige Stirnplattenanschlüsse (IS), gelenkige Anschlüsse mit gestreckten Winkeln (IG) und Ausklinkungen (IK) wird in diesem Handbuch verzichtet und auf das DSTV Ringbuch verwiesen. Dort ist zu jeder DSTV Verbindungstyp die ausführliche Berechnung nach DIN 18 800 und nach Eurocode 3 dargelegt. Die Zusammenstellung der damit gewonnenen Erkenntnisse erfolgte im DSTV Ringbuch in tabellarischer Form, geordnet nach Art der Profile, Material- und Schraubenfestigkeit.

Dieses umfangreiche DSTV Ringbuch hinterlegt dem Modul DSTV in Form einer Datenbank. Jeder enthaltene Anschluss ist durch einen eindeutigen alphanumerischen Code = Typenbezeichnung (näheres siehe Kapitel 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 und 3.5) charakterisiert. Durch die entsprechenden Festlegungen zum DSTV Anschlussstyp (IH, IW, IS, IG und IK) und dem verwendeten Querschnitt lassen sich alle möglichen DSTV Anschlüsse herausfiltern und in DSTV → Maske 1.2 über den Button [Datenbank] anzeigen.

Die Beanspruchungen sind in Form von Schnittgrößen in RSTAB als Lastfälle, Lastgruppen oder Lastfallkombinationen vorhanden und lassen sich mit den Beanspruchbarkeiten gegenüberstellen. Somit können Aussagen über die Tragfähigkeit des gewählten Anschlusses gegeben werden. Entscheidend hierbei kann die Wahl der Norm sein, die Beanspruchbarkeiten des Eurocodes 3 sind im Vergleich etwas höher.

3.1 Momententragfähige I-Trägeranschlüsse (IH)

Allgemeines: Momententragfähige I-Trägeranschlüsse können mit bündigen, oben- oder untenüberstehenden Stirnplatten, die jeweils mit 2 oder 4 vertikalen Reihen hochfester Schrauben angeschlossen sind, berechnet werden (siehe Bild 3.1) [9]. Das Material der Stirnplatte entspricht dabei immer dem Material des angeschlossenen Trägers, also entweder S 235 oder S 355 (siehe Absatz *Erläuterungen zum DSTV-Ringbuch* bzw. Absatz 3.6). Andere Materialien sind laut DSTV-Ringbuch nicht zulässig.

Hinweis: Um die Konformität der Anschlusskonfigurationen mit den aktuellen gültigen Normen sicherzustellen und um unsymmetrische Lochbilder bei den Typen IH1 und IH2 zu vermeiden, sind die Typisierungen im Vergleich zu früheren Auflagen geringfügig geändert. Die Typenbezeichnungen sind daher um eine zusätzliche Revisionsnummer ergänzt worden.

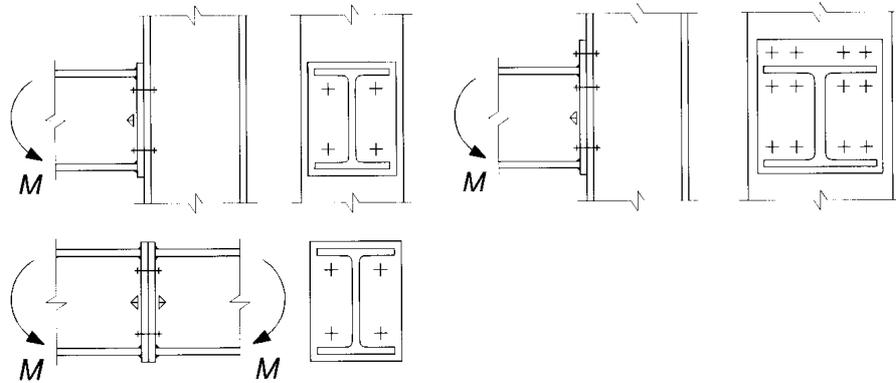
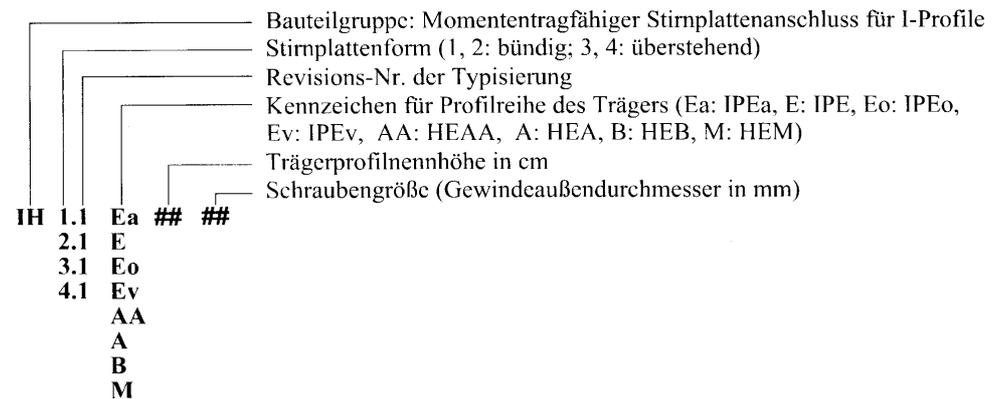


Bild 3.1 Mögliche Trägeranschlüsse mit momententragfähigen bündigen bzw. überstehenden Stirnplatten

Typenbezeichnung: Jeder Anschlussstyp ist durch eine alphanumerische Code-Nummer folgender Art bezeichnet:



Beispiele:

- IH 1.1 E 36 20 momententragfähiger Anschluss mit bündiger Stirnplatte an einem IPE 360 mit der Schraubengröße M20
- IH 3.1 A 36 16 momententragfähiger Anschluss mit überstehender Stirnplatte an einem HE-A 360 mit der Schraubengröße M16

Geometrische Angaben, Beanspruchungen, Grenzzustände: Zu jeder DSTV-Verbindung werden die geometrischen Werte der Stirnplatte, die zum Anschluss gehörigen Beanspruchbarkeiten und die Grenzzustände angegeben.

- geometrische Angaben (Abmessungen)
 - t_p Dicke der Stirnplatte
 - b_p Breite der Stirnplatte
 - h_p Höhe der Stirnplatte
- Beanspruchbarkeiten
 - $M_{pl,y,Rd}$ plastisches Grenzmoment des Trägers um die y-Achse
 - $M_{y,1,Rd}$ Grenzmomentanschlussbiegemoment um die y-Achse
 - $M_{y,2,Rd}$ Grenzmomentanschlussbiegemoment (Umkehrmoment)

$V_{z,Rd}$ Grenzanschlussquerkraft in z-Richtung

- Grenzzustände

| | | | |
|-----|-------------------------|-----|-------------------------|
| CWS | Stützensteg auf Schub | CWT | Stützensteg auf Zug |
| CWC | Stützensteg auf Druck | CFB | Stützensteg auf Biegung |
| EPB | Stirnplatte auf Biegung | BT | Schrauben aus Zug |
| BFC | Trägerflansch auf Druck | BWT | Trägersteg auf Zug |

Erläuterungen zum DSTV-Ringbuch: Die Beanspruchbarkeitstabellen sind unter folgenden Voraussetzungen anwendbar.

- Nachweisverfahren Elastisch-Elastisch bzw. Elastisch-Plastisch
- vorwiegend ruhende Belastung
- durchlaufende Stütze
- kleine Normalkräfte im Träger mit $N/N_{pl} < 0,1$
- nur geringfügige Unterschiede in den Trägerhöhen bei beidseitigen Träger-Stützenanschluss
- Träger und Stützenprofile
HE-B, HE-A, HE-M, IPE: Walzträger nach DIN 1025, Teil 2, 3,4 und 5
IPEa, IPEo, IPEv, HEAA: Walzträger (nicht genormt)
- Vorgespannte oder nicht vorgespannte Schrauben M16 bis M30 der Festigkeiten 8.8 und 10,9, Nennlochspiel bei M16-M24 $\Delta d = 2$ mm und bei M27-M30 $\Delta d = 3$ mm (Eine Vorspannung der Schrauben wird im DSTV-Ringbuch nicht mehr berücksichtigt, da nur eine Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit gefordert wird. Die Schrauben sollten jedoch planmäßig vorgespannt werden, um im Gebrauchszustand klaffende Fugen zu vermeiden)
- Stahlsorte $t \leq 40$ mm (für die Beanspruchbarkeitstabellen ist auch nach der DIN mit einer Streckgrenze von 235 N/mm² bzw. 355 N/mm² gerechnet worden, so dass sich hier gleiche Werte nach DIN und EC ergeben)

| | | | | | |
|-----|-------|-----|-----------------------------------|-------------|-----------------------|
| DIN | St37 | mit | $f_{y,k} = 240$ N/mm ² | $f_{u,k} =$ | 360 N/mm ² |
| | St52 | mit | $f_{y,k} = 360$ N/mm ² | $f_{u,k} =$ | 510 N/mm ² |
| EC | S 235 | mit | $f_{y,k} = 235$ N/mm ² | $f_{u,k} =$ | 360 N/mm ² |
| | S 355 | mit | $f_{y,k} = 355$ N/mm ² | $f_{u,k} =$ | 510 N/mm ² |

- Schraubenfestigkeitsklasse

| | | | | |
|-----|------|-----|-------------------------------------|--------------------------------------|
| DIN | 8.8 | mit | $f_{y,b,k} = 640$ N/mm ² | $f_{u,b,k} = 800$ N/mm ² |
| | 10.9 | mit | $f_{y,b,k} = 900$ N/mm ² | $f_{u,b,k} = 1000$ N/mm ² |
| EC | 8.8 | mit | $f_{yb} = 640$ N/mm ² | $f_{ub} = 800$ N/mm ² |
| | 10.9 | mit | $f_{yb} = 900$ N/mm ² | $f_{ub} = 1000$ N/mm ² |

- Ist ein Stützenprofil in den Tabellen mit „St“ gekennzeichnet, so ist eine Aussteifung der Stütze erforderlich (immer bei den Typen IH2 und IH4):
 - es ist eine Steife in Höhe des oberen und unteren Stützenflansches vorzusehen
 - die Dicke der Steife ist gleich der Dicke des Stützflansches zu wählen
 - die Breite der Steife ist so zu wählen, dass die Stütze auf der gesamten Flanschbreite ausgesteift ist
 - die Schweißnähte an den Steifen sind als Doppelkehlnähte mit einer Nahtdicke entsprechend der Schweißnahtdicke zwischen den Flanschen und der Kopfplatte auszuführen
- ist kein Stützenprofil angegeben, so ist in diesem Fall eine Verwendung des entsprechenden Profiltyps wegen geometrischer Restriktionen nicht möglich, oder keines der möglichen Profile erreicht das Lastniveau

3.2 Gelenkige I-Trägeranschlüsse (IW)

Allgemeines: Verbindungen nach Bild 3.2 werden im Stahlskelettbau häufig für Anschlüsse von Deckenträgern an Unterzügen bzw. von Unterzügen an Stützen verwendet, da sich hier vorhandene Walz- und Fertigungstoleranzen durch das Lochspiel in den Schraubenlöchern während der Montage ausgleichen lassen [7]. Das Material des Winkels entspricht immer dem Material des angeschlossenen Deckenträgers (S 235 oder S 355, siehe Absatz *Erläuterungen zum DSTV-Ringbuch* bzw. Absatz 3.6). Andere Materialien sind laut DSTV-Ringbuch nicht zulässig.

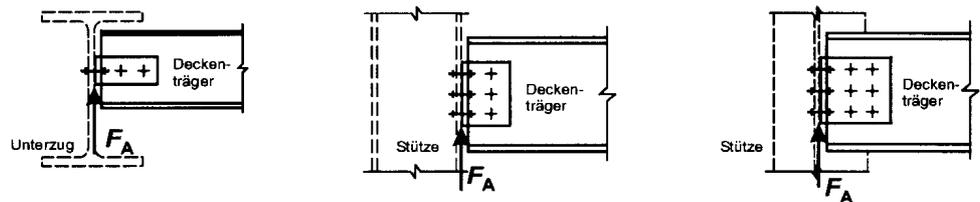
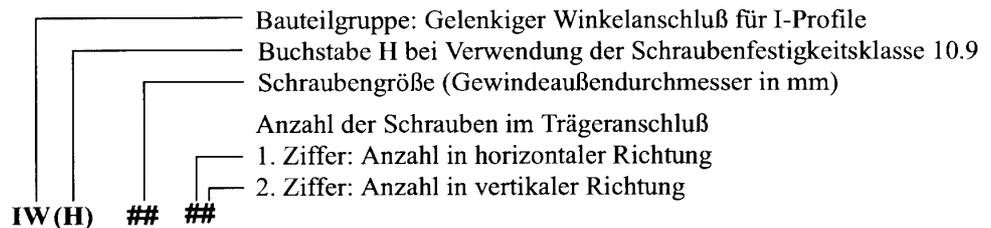


Bild 3.2 Mögliche Trägeranschlüsse mit gelenkigen paarweise angeordneten Winkeln

Typenbezeichnung: Gelenkige IW- Winkelanschlüsse sind durch folgende alphanumerische Code-Nummer bezeichnet:



Beispiele:

- IWH 20 12 gelenkiger Winkelanschluss mit hochfesten Schrauben M20 (10.9), eine vertikale Schraubenreihe mit 2 Schrauben
- IW 16 23 gelenkiger Winkelanschluss mit Schrauben M16 (4.6), 2 vertikalen Schraubenreihen mit jeweils 3 Schrauben

Geometrische Angaben, Beanspruchungen, Grenzzustände, Ausklünnungen: Zu jeder DSTV-Verbindung werden die geometrischen Werte des Winkels, die zum Anschluss gehörigen Beanspruchbarkeiten, Grenzzustände und Ausklünnungen angegeben.

- geometrische Angaben (Abmessungen)
 - n_z Anzahl der Schrauben in einer vertikalen Reihe
 - w_t Anreißmaß
 - h_{wi} Höhe des Winkels
- Beanspruchbarkeiten
 - $F_{A,Rd}$ Grenzanschlusskraft
 - s_u erforderliche Dicke des lastannehmenden Bauteils (Stütze/Unterzug)
- Grenzzustände

| | | |
|----------------------|----|-------------|
| Betroffenes Bauteil: | B | Träger |
| | BT | Schraube |
| | CL | Winkel |
| Ursache: | b | Lochleibung |

Ort: s Schub (Abscheren)
 st Scherbruch
 B am Träger
 C an der Stütze

- Ausklinkung

ü Mindestabstand des Winkels von der Ausklinkungskante bei voller Ausnutzung der Grenzanschlusskraft

Erläuterungen zum DSTV-Ringbuch: Die Beanspruchbarkeitstabellen sind unter folgenden Voraussetzungen anwendbar.

- Walzträger HE-M, HE-B, HE-A und IPE nach DIN 1025, Teil 2, 3 und 5, sowie IPE o und IPEv, Träger als Einfeldbalken beidseitig gelagert
- Anschlusswinkel bei Schrauben der Festigkeitsklasse 4.6
 L 90x9, L 100x10, L 120x12 nach DIN 1028
 L 150x75x9, L 180x90x10, L200x100x12 nach DIN 1029
- Anschlusswinkel bei Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9
 L 90x9, L 100x12, L 120x12 nach DIN 1028
 L 150x75x9, L 180x90x12, L200x100x12 nach DIN 1029
- Schrauben M 16, M 20 und M 24, nicht vorgespannt, Nennlochspiel $\Delta d \leq 1$ mm
- Abstand Trägerkante zum Lastannehmenden Bauteil $\Delta l \leq 10$ mm
- Stahlsorte $t \leq 40$ mm (Für die Beanspruchbarkeitstabellen ist auch nach der DIN mit einer Streckgrenze von 235 N/mm² bzw. 355 N/mm² gerechnet worden, so dass sich hier gleiche Werte nach DIN und EC ergeben)

| | | | | |
|-----|-------|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|
| DIN | St37 | mit | $f_{y,k} = 240$ N/mm ² | $f_{u,k} = 360$ N/mm ² |
| | St52 | mit | $f_{y,k} = 360$ N/mm ² | $f_{u,k} = 510$ N/mm ² |
| EC | S 235 | mit | $f_{y,k} = 235$ N/mm ² | $f_{u,k} = 360$ N/mm ² |
| | S 355 | mit | $f_{y,k} = 355$ N/mm ² | $f_{u,k} = 510$ N/mm ² |

- Schraubenfestigkeitsklasse

| | | | | |
|-----|------|-----|-------------------------------------|--------------------------------------|
| DIN | 4.6 | mit | $f_{y,b,k} = 240$ N/mm ² | $f_{u,b,k} = 400$ N/mm ² |
| | 10.9 | mit | $f_{y,b,k} = 900$ N/mm ² | $f_{u,b,k} = 1000$ N/mm ² |
| EC | 4.6 | mit | $f_{yb} = 240$ N/mm ² | $f_{ub} = 400$ N/mm ² |
| | 10.9 | mit | $f_{yb} = 900$ N/mm ² | $f_{ub} = 1000$ N/mm ² |

3.3 Gelenkige I-Trägeranschlüsse (IS)

Allgemeines: Verbindungen nach Bild 3.3 werden im Stahlskelettbau häufig für Anschlüsse von Deckträgern an Unterzügen bzw. von Unterzügen an Stützen verwendet, da sich hier vorhandene Walz- und Fertigungstoleranzen durch das Lochspiel in den Schraubenlöchern während der Montage ausgleichen lassen [7]. Das Material der Stirnplatte entspricht dabei immer dem Material des angeschlossenen Trägers, also entweder S 235 oder S 355 (siehe Absatz *Erläuterungen zum DSTV-Ringbuch* bzw. Absatz 3.6). Andere Materialien sind laut DSTV-Ringbuch nicht zulässig.

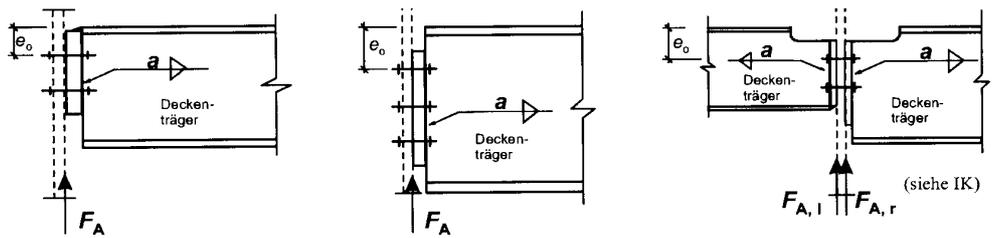


Bild 3.3 Mögliche Trägeranschlüsse mit gelenkigen Stirnplatten

Typenbezeichnung: Gelenkige IS- Stirnplattenanschlüsse sind durch folgende alphanumerische Code-Nummer bezeichnet:

- Bauteilgruppe: Gelenkiger Stirnplattenanschluß für I-Profile
- Buchstabe H bei Verwendung der Schraubenfestigkeitsklasse 10.9
- Schraubengröße (Gewindeaußendurchmesser in mm)
- Anzahl n der Schrauben in der Stirnplatte
- Schraubenabstand w in horizontaler Richtung in cm

IS (H) ## # ##

Beispiele:

- ISH 20 4 gelenkiger Stirnplattenanschluss mit hochfesten Schrauben M20 (10.9) mit 4 Schrauben
- IS 16 6 gelenkiger Stirnplattenanschluss mit Schrauben M16 (4.6) mit 6 Schrauben

Geometrische Angaben, Beanspruchungen, Grenzzustände: Zu jeder DSTV-Verbindung werden die geometrischen Werte der Stirnplatte, die zum Anschluss gehörigen Beanspruchbarkeiten und die Grenzzustände angegeben.

- geometrische Angaben (Abmessungen)
 - n Gesamtanzahl der Schrauben
 - h_p Höhe der Stirnplatte
 - t_p Dicke der Stirnplatte, abhängig von der Schraubenfestigkeitsklasse
 - tp=10 mm Schraubenfestigkeitsklasse 4.6
 - tp=10 mm Schraubenfestigkeitsklasse 10.9 bei M16 und M20
 - tp=12 mm Schraubenfestigkeitsklasse 10.9 bei M24
- Beanspruchbarkeiten
 - F_{A,Rd} Grenzanschlusskraft
 - s_u Erforderliche Dicke des lastannehmenden Bauteils (Stütze/Unterzug)
 - a Dicke der Doppelkehlnaht am Trägersteg
- Grenzzustände

| | | |
|----------------------|----|---------------------|
| Betroffenes Bauteil: | B | Träger |
| | BT | Schraube |
| | EP | Stirnplatte |
| Ursache: | b | Lochleibung |
| | s | Schub (Abscheren) |
| | bd | Biegung |
| | st | Scherbruch nach EC3 |

Erläuterungen zum DSTV-Ringbuch: Die Beanspruchbarkeitstabellen sind unter folgenden Voraussetzungen anwendbar.

- Walzträger HE-M, HE-B, HE-A und IPE nach DIN 1025, Teil 2, 3 und 5, sowie IPE o und IPEv, Träger als Einfeldbalken beidseitig gelagert

- Schrauben M 16, M 20 und M 24, nicht vorgespannt, Nennlochspiel $\Delta d \leq 1$ mm
- Stahlsorte $t \leq 40$ mm (Für die Beanspruchbarkeitstabellen ist auch nach der DIN mit einer Streckgrenze von 235 N/mm² bzw. 355 N/mm² gerechnet worden, so dass sich hier gleiche Werte nach DIN und EC ergeben)

| | | | | |
|-----|-------|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|
| DIN | St37 | mit | $f_{y,k} = 240$ N/mm ² | $f_{u,k} = 360$ N/mm ² |
| | St52 | mit | $f_{y,k} = 360$ N/mm ² | $f_{u,k} = 510$ N/mm ² |
| EC | S 235 | mit | $f_{y,k} = 235$ N/mm ² | $f_{u,k} = 360$ N/mm ² |
| | S 355 | mit | $f_{y,k} = 355$ N/mm ² | $f_{u,k} = 510$ N/mm ² |

- Schraubenfestigkeitsklasse

| | | | | |
|-----|------|-----|-------------------------------------|--------------------------------------|
| DIN | 4.6 | mit | $f_{y,b,k} = 240$ N/mm ² | $f_{u,b,k} = 400$ N/mm ² |
| | 10.9 | mit | $f_{y,b,k} = 900$ N/mm ² | $f_{u,b,k} = 1000$ N/mm ² |
| EC | 4.6 | mit | $f_{yb} = 240$ N/mm ² | $f_{ub} = 400$ N/mm ² |
| | 10.9 | mit | $f_{yb} = 900$ N/mm ² | $f_{ub} = 1000$ N/mm ² |

3.4 Gelenkige Winkelanschlüsse (IG)

Allgemeines: Oberkantenbündige Deckenträger-Unterzug-Anschlüsse mit gestreckten Winkeln, wie in Bild 3.4 beispielhaft dargestellt, bieten eine Möglichkeit, trotz gleicher Trägerlage der Trägeroberkanten auf lohnkostenintensive Ausklinkungen (siehe IK Anschlüsse) zu verzichten [7]. Das Material des Winkels entspricht dabei immer dem Material des angeschlossenen Trägers, also entweder S 235 oder S 355 (siehe Absatz *Erläuterungen zum DSTV-Ringbuch* bzw. Absatz 3.6). Andere Materialien sind laut DSTV-Ringbuch nicht zulässig.

Hinweis: Es ist zu beachten, dass ein solcher Anschluss keine Gabellagerung für den Deckenträger darstellt. Eine ausreichende Lagerung gegen Verdrehung des Trägerendes ist durch andere geeignete Maßnahmen sicherzustellen.

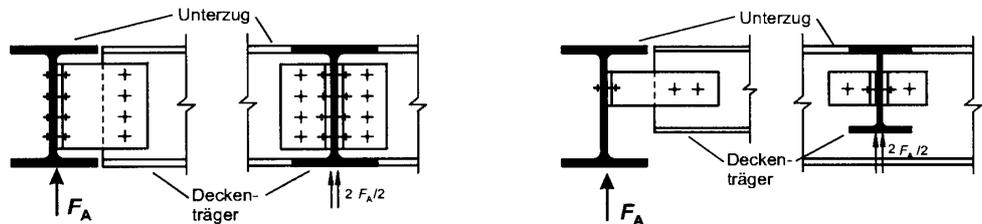
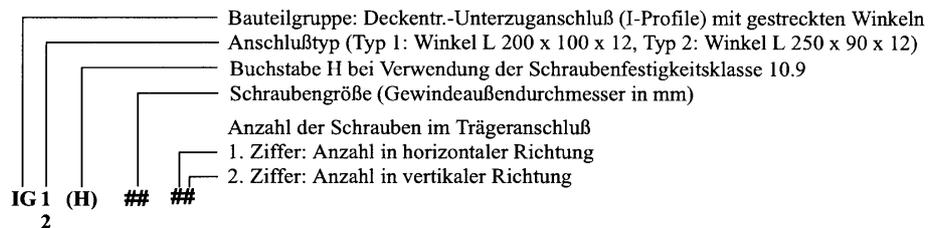


Bild 3.4 Mögliche Deckenträger-Unterzuganschlüsse mit gestreckten Winkeln (Oberkantenbündig)

Typenbezeichnung: Gelenkige IG- Anschlüsse mit gestreckten Winkeln sind durch folgende alphanumerische Code-Nummer bezeichnet:



Beispiele:

IG 1 H 20 13

Deckenträger-Unterzuganschluß mit gestreckten Winkeln (L100x100x 12) und hochfesten Schrauben M20 (10.9), eine

Schraubenreihe in horizontaler Richtung und 3 in vertikaler Richtung

Geometrische Angaben, Beanspruchungen, Grenzzustände, Ausklinkungen: Zu jeder DSTV-Verbindung werden die geometrischen Werte des Winkels, die zum Anschluss gehöri- gen Beanspruchbarkeiten, Grenzzustände und Ausklinkungen angegeben.

- geometrische Angaben (Abmessungen)
 - n_x Anzahl der Schrauben horizontal
 - n_z Anzahl der Schrauben vertikal
 - h_{wi} Höhe des Winkels
- Beanspruchbarkeiten
 - $F_{A,Rd}$ Grenzanschlusskraft
 - s_u erforderliche Dicke des lastannehmenden Bauteils (Stütze/Unterzug)
- Grenzzustände
 - Betroffenes Bauteil:
 - B Träger
 - BT Schraube
 - CL Winkel
 - Ursache:
 - b Lochleibung
 - s Schub (Abscheren)
 - c Biegedruck
 - bt Biegung und Torsion
 - Ort:
 - B am Träger
 - C am Unterzug

Erläuterungen zum DSTV-Ringbuch: Die Beanspruchbarkeitstabellen sind unter folgenden Voraussetzungen anwendbar.

- Walzträger HE-M, HE-B, HE-A und IPE nach DIN 1025, Teil 2, 3 und 5, sowie IPEo und IPEv, Träger als Einfeldbalken beidseitig gelagert
- Anschlusswinkel
 - L 200x100x12 (Typ 1) nach DIN 1029
 - L 250x90x12 (Typ 2) nach DIN 1029
- Schrauben M 12, M 16, M 20 und M 24, nicht vorgespannt, Nennlochspiel $\Delta d \leq 1$ mm
- Stahlsorte $t \leq 40$ mm (Für die Beanspruchbarkeitstabellen ist auch nach der DIN mit einer Streckgrenze von 235 N/mm² bzw. 355 N/mm² gerechnet worden, so dass sich hier gleiche Werte nach DIN und EC ergeben)

| | | | | |
|-----|-------|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|
| DIN | St37 | mit | $f_{y,k} = 240$ N/mm ² | $f_{u,k} = 360$ N/mm ² |
| | St52 | mit | $f_{y,k} = 360$ N/mm ² | $f_{u,k} = 510$ N/mm ² |
| EC | S 235 | mit | $f_{y,k} = 235$ N/mm ² | $f_{u,k} = 360$ N/mm ² |
| | S 355 | mit | $f_{y,k} = 355$ N/mm ² | $f_{u,k} = 510$ N/mm ² |

- Schraubenfestigkeitsklasse

| | | | | |
|-----|------|-----|-------------------------------------|--------------------------------------|
| DIN | 4.6 | mit | $f_{y,b,k} = 240$ N/mm ² | $f_{u,b,k} = 400$ N/mm ² |
| | 10.9 | mit | $f_{y,b,k} = 900$ N/mm ² | $f_{u,b,k} = 1000$ N/mm ² |
| EC | 4.6 | mit | $f_{yb} = 240$ N/mm ² | $f_{ub} = 400$ N/mm ² |
| | 10.9 | mit | $f_{yb} = 900$ N/mm ² | $f_{ub} = 1000$ N/mm ² |

3.5 Ausklinkungen (IK)

Allgemeines: Ausklinkungen nach Bild 3.5 werden im Skelettbau für Anschlüsse von Deckenträgern an Unterzügen erforderlich, sofern die Deckenträger oberkantenbündig angeschlossen werden müssen. Ausklinkungen bedeuten eine zusätzliche Anarbeitung des Trägers. Sie sollte deshalb, soweit konstruktiv möglich, vermieden werden [7]. Das Material des Winkels entspricht dabei immer dem Material des angeschlossenen Trägers, also entweder S 235 oder S 355 (siehe Absatz *Erläuterungen zum DSTV-Ringbuch* bzw. Absatz 3.6). Andere Materialien sind laut DSTV-Ringbuch nicht zulässig.

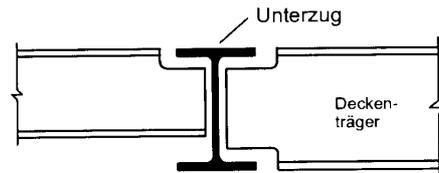
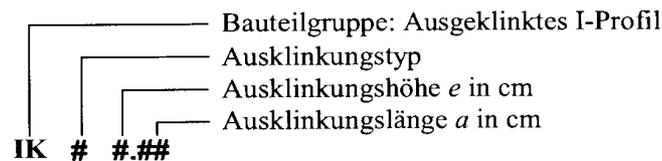


Bild 3.5 Ausklinkung eines oberkantenbündigen Deckenträger-Unterzuganschlusses

Typenbezeichnung: IK- Ausrückungen sind durch folgende alphanumerische Code-Nummer bezeichnet:



Beispiele:

IK 1 6.15 Ausgeklinktes I-Profil vom Typ 1 (oberkantenbündige Ausrückung durch abbohren $d=17$ mm), die Ausrückungshöhe beträgt 6 cm, die Ausrückungsbreite 15 cm

Ausrückungstyp, geometrische Angaben und Beanspruchbarkeit der Ausrückungen:

Zu jeder DSTV-Verbindung wird das Profil, der Ausrückungstyp und die Abmessungen der Ausrückung angegeben, die somit die entsprechende Beanspruchbarkeit charakterisiert.

- Angaben zum Ausrückungs-Typ
 - Typ 1 oberkantenbündige Ausrückung durch abbohren $d=17$ mm
 - Typ 2 ober- und unterkantenbündige Ausrückung durch abbohren $d=17$ mm
 - Typ 3 oberkantenbündige Ausrückung mit Radius $d=8,5$ mm
 - Typ 4 ober- und unterkantenbündige Ausrückung mit Radius $d=8,5$ mm
- Geometrische Angaben (Abmessungen)
 - e Ausrückungshöhe
 - a Ausrückungslänge
 - h_a Resthöhe des ausgeklinkten Bereich
- Beanspruchbarkeit
 - $F_{A,Rd}$ Grenzanschlusskraft

Hinweis: Bei alleiniger Untersuchung von IK Anschlüssen wird lediglich die Resttragfähigkeit des ausgeklinkten Profils überprüft. Detailnachweise der Schweißnaht, der Schrauben und der Lastangreifenden Bauteile werden nur in Kombination mit IW oder IS-Anschlüssen geführt.

Erläuterungen zum DSTV-Ringbuch: Die Beanspruchbarkeitstabellen sind unter folgenden Voraussetzungen anwendbar.

- Walzträger IPE, HE-A, HE-B und HE-M nach DIN 1025, Teil 2 bis 5, sowie IPEo und IPEv
- Anschluss Deckenträger/Unterzug nur querkraftbeansprucht, d.h. Deckenträger beidseitig gelenkig gelagert
- Ausklinkungen ausgerundet
Für sämtliche Profile wurde ein einheitlicher Durchmesser 17 mm bei einer Ausrundung durch Abbohren (Typ IK 1 und Typ IK 2) gewählt. Bei ausgerundeten Ausklinkungen sind die Beanspruchbarkeiten für einen Radius von $r=8,5$ mm (Typ IK 3 und Typ IK 4) berechnet worden, was zu entsprechend höheren Ergebnissen führt. Bei der Wahl von kleineren Ausrundungsabmessungen liegen die berechneten Ergebnisse auf der sicheren Seite.
- Stahlsorte $t \leq 40$ mm (Für die Beanspruchbarkeitstabellen ist auch nach der DIN mit einer Streckgrenze von 235 N/mm^2 bzw. 355 N/mm^2 gerechnet worden, so dass sich hier gleiche Werte nach DIN und EC ergeben)

| | | | | |
|-----|-------|-----|--------------------------------|--------------------------------|
| DIN | St37 | mit | $f_{y,k} = 240 \text{ N/mm}^2$ | $f_{u,k} = 360 \text{ N/mm}^2$ |
| | St52 | mit | $f_{y,k} = 360 \text{ N/mm}^2$ | $f_{u,k} = 510 \text{ N/mm}^2$ |
| EC | S 235 | mit | $f_{y,k} = 235 \text{ N/mm}^2$ | $f_{u,k} = 360 \text{ N/mm}^2$ |
| | S 355 | mit | $f_{y,k} = 355 \text{ N/mm}^2$ | $f_{u,k} = 510 \text{ N/mm}^2$ |

3.6 Zulässige Stahlsorten

Wie in den *Erläuterungen zum DSTV-Ringbuch* der vorhergehenden Kapitel beschrieben, sind je nach Norm (DIN 18 800 bzw. EC 3) andere Stahlsorten zu verwenden. Bereits im DSTV Ringbuch wurde auf die Ermittlungen der Beanspruchbarkeiten der Stahlsorten St 37 und St 52 verzichtet und auch nach der DIN mit einer Streckgrenze von 235 N/mm^2 bzw. 355 N/mm^2 gerechnet, so dass sich gleiche Werte nach DIN und EC ergeben.

Demzufolge wird auch im DSTV-Ringbuch nur mit Stahlsorten S 235 und S355 gearbeitet. Die nachfolgende Tabelle regelt die Zuordnungen der RSTAB Materialien zu den für das DSTV-Ringbuch gültigen neueren Stahlsorten S 235 und S 355, insofern nicht schon in RSTAB mit diesen Materialien gerechnet wurde.

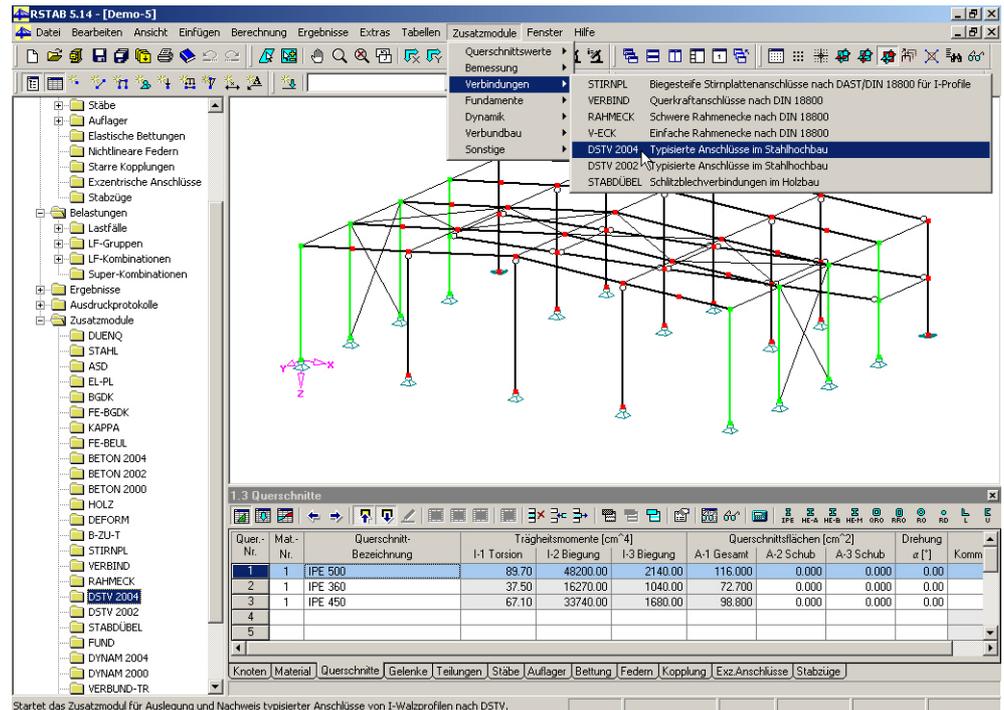
| DSTV | RSTAB5 |
|-------|--|
| S 235 | Stahl, Stahl St 37 xx, Stahl Ust 37 xx, Stahl RSt 37 xx, FE 360 xx, S 235 xx |
| S 355 | Stahl St 52 xx,, FE 510 xx, S 355 xx |

Tabelle 3.1 Zuordnung der RSTAB Materialien zu den DSTV Materialien

4. Arbeiten mit DSTV

4.1 DSTV starten

Das Modul DSTV kann entweder aus dem RSTAB Pulldownmenü **Zusatzmodule** → **Bemessung** aufgerufen werden oder über den entsprechenden Eintrag unter [Zusatzmodule] im **Positions-** beziehungsweise im **Projektnavigator**.



Aufruf von DSTV über das Pulldownmenü Zusatzmodule oder den Navigator

Alle Eingaben in DSTV beziehen sich ausschließlich auf Anschlusspunkte der aktuellen RSTAB-Position. Die dafür relevanten Schnittgrößen können aus beliebigen **Lastfällen**, **Lastfallgruppen** und/oder **Lastfallkombinationen** stammen und zur Bemessung momentenragfähiger oder gelenkiger I-Trägeranschlüsse gemäß dem Regelwerk „Typisierte Anschlüsse im Stahlhochbau“ genutzt werden.

4.2 Masken

Sowohl die Eingaben zur Definition der DSTV-Fälle als auch die numerische Ausgabe der Ergebnisse auf dem Bildschirm geschehen in Masken.

Links sehen Sie nach dem Aufruf von DSTV den DSTV-Navigator. Darüber befindet sich eine Pulldownliste mit den eventuell bereits vorhandenen Bemessungsfällen typisierter Verbindungen. Durch Drücken von [Pfeil-nach-unten] wird die Liste aufgerollt und Sie können den gewünschten Bemessungsfall durch Anklicken aktivieren.

Im rechten Teil des DSTV-Fensters werden Ihnen je nach Maske zusätzliche Grafiken angezeigt. Ausnahme bildet hier die Maske 2.1 Ergebnisse, aus Gründen der Übersichtlichkeit

wird diese Ergebnismaske kapitelweise in tabellarischer Form dargestellt, wobei je nach Kapitel die entsprechenden Grafiken im rechten Teil dargestellt werden.



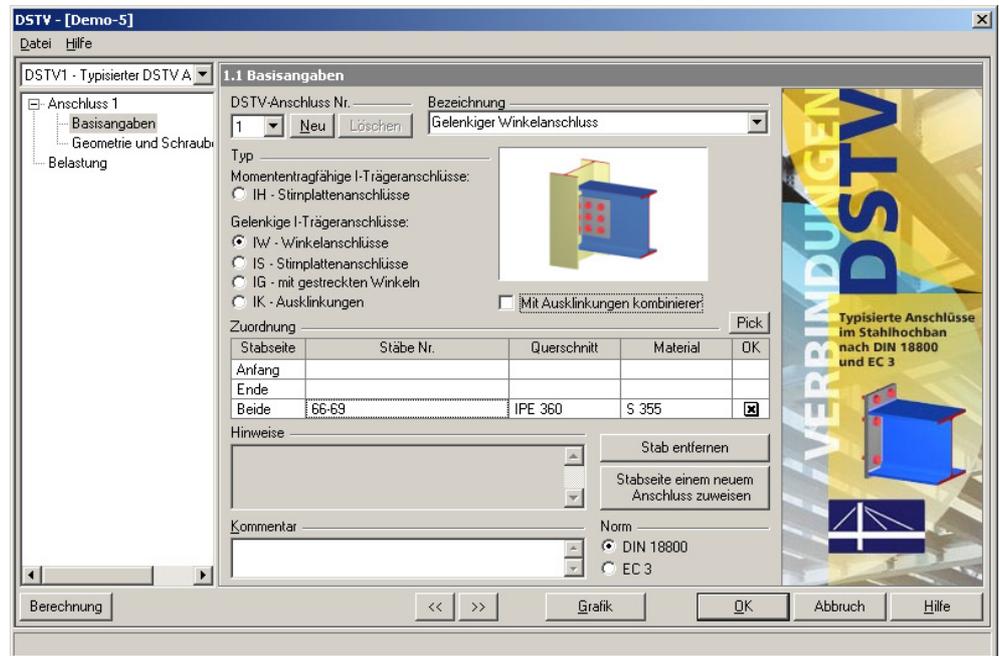
Die Ansteuerung aller Masken kann wahlweise durch Anklicken des entsprechenden Eintrages im DSTV-Navigator oder sequentielles Durchblättern geschehen. Geblättert werden kann entweder mit den Tasten [F2] und [F3] oder durch Anklicken der Schaltflächen [<<] und [>>]. Mit der Schaltfläche [Berechnung] wird nach Abschluss aller Eingaben die Berechnung gestartet. Mit [Grafik] wechseln Sie in die grafische Ergebnisanzeige, in welcher automatisch die aktuelle 3D-Renderingdarstellung der berechneten DSTV-Verbindung eingestellt ist. Weitere Informationen zum Thema Ergebnisanzeige und -ausgabe finden Sie im Kapitel 5 dieses Handbuchs. [OK] sichert vor dem Verlassen von DSTV die Eingaben und Ergebnisse, während [Abbruch] DSTV verlässt, ohne zuvor die DSTV Daten zu sichern. [Hilfe] beziehungsweise die Taste [F1] aktivieren die Online-Hilfe.

4.3 Eingabemasken

In den Eingabemasken sind alle für den Nachweis notwendigen Angaben zu machen und die gewünschten Parametereinstellungen vorzunehmen.

4.3.1 Maske 1.1 Basisangaben

Nach dem Aufruf von DSTV2004 wird das DSTV-Fenster mit der Maske 1.1 **Basisangaben** eingeblendet. Hier sind grundsätzliche Dinge wie DSTV-Anschlusstyp, Stabzuweisung und die Norm festzulegen.



Maske 1.1 Basisangaben

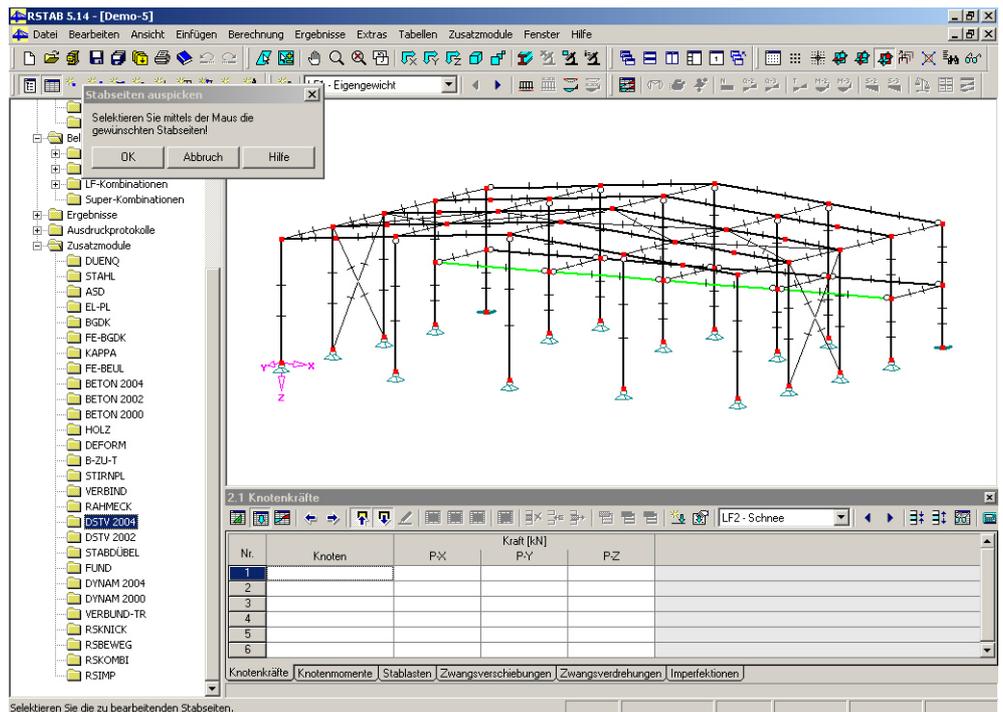
Die Anzahl der benötigten Anschlüsse des aktuellen DSTV-Bemessungsfalls lässt sich mit den Button *Neu* und *Löschen* steuern. Jeder definierte Anschluss kann somit unabhängig von anderen Anschlüssen eine eigene Charakteristik erhalten. Zur Auswahl des entsprechenden DSTV-Anschlusses steht der DSTV-Navigator (linke Seite) oder die ComboBox *DSTV-Anschluss Nr.* zur Verfügung.

In den Basisangaben jedes Anschlusses muss der Anschlusstyp gewählt werden, hier stehen momententragfähige (IH), gelenkige Winkelanschlüsse (IW), gelenkige Stirnplattenverbin-

dungen (IS) (beide jeweils mit Ausklinkungen kombinierbar), sowie auch gelenkige Anschlüsse mit gestreckten Winkeln (IG) und reine Ausklinkungen (IK) zu Auswahl. Mögliche Ausbildungsformen (überstehende oder bündig Stirnplatten, Anschlüsse mit ungleichschenklige Winkel, etc.) können nachfolgend in Maske 1.2 Geometrie und Schraubenangaben bestimmt werden.

Die Kombination von gelenkigen Winkelanschlüssen (IW) und gelenkigen Stirnplattenverbindungen (IS) mit Ausklinkungen ist über die CheckBox *Mit Ausklinkungen kombinieren* möglich. Dabei wird eine neue Maske 1.3 *Geometrie der Ausklinkung* zugänglich. Bei Definition der Ausklinkungsparameter wird automatisch der Anschluss selbst, aber auch die Ausklinkung auf Resttragfähigkeit nachgewiesen.

DSTV-Anschlusspunkte werden mittels üblicher Selektion von Stäben und/oder Stabseiten der aktuellen RSTAB Position ausgewählt. Das kann zum einen numerisch in der Tabelle „Zuordnung“ bzw. grafisch über den Button [Pick], sowie in der Tabelle mit dem Button [...] am Ende der Zeile der Spalte Stab Nr. erfolgen. Bei der grafischen Selektion werden alle Stäbe der in RSTAB definierten Struktur symbolisch in drei Segmente unterteilt. Dadurch wird es möglich entweder ein Stabende oder einen Stabanfang auszapfen, ein Anklicken der Stabmitte selektiert den gesamten Stab. Um mehrere Stabenden, Stabanfänge und Stäbe auszuwählen, können Sie gleichzeitig die [Shift]- Taste drücken. Nachdem Sie Ihre gewünschte Auswahl getroffen haben, verlassen Sie den Arbeitsbereich, indem Sie im angezeigten Meldungsfeld auf OK klicken.



Arbeitsbereich von RSTAB nach dem Drücken des Buttons [Pick]

Je nach Festlegung der DSTV-Anschlüsse pro Stabseite werden die zugehörigen Stabnummern, der Querschnitt und das Material in den entsprechenden Zeilen der Tabelle Zuordnung der Maske 1.1 angegeben. In der letzten Spalte kann man erkennen, ob mit den Eingangswerten ein DSTV-Anschluss berechenbar ist.

Mit dem Button *Stab entfernen* lassen sich die Stabseiten die unter *Zuordnung* aufgelistet werden, komplett entfernen, dazu muss sich der Cursor in der betreffenden Zeile befinden. Durch die Funktion *Stabseite neuem Anschluss zuweisen*, lässt sich eine unter *Zuordnung* aufgelistete Stabseite einem neuen Anschluss zuweisen, dadurch wird im Navigator automatisch ein neuer Anschluss angelegt.

Stab entfernen

Stabseite einem neuem
Anschluss zuweisen

Im nachfolgenden Feld erscheinen Hinweise, falls nicht zulässige Stabseiten ausgewählt wurden. DSTV lässt nur solche Stabenden zur Bemessung zu, die in den Gelenkdefinitionen dem Anschlussstyp entsprechen und in Material und Querschnitt identisch sind. Es muss z.B. für einen gelenkigen Anschluss ein Gelenk definiert werden.

Im Kapitel 3.6 wurden die zulässigen Stahlsorten erwähnt. Beanspruchbarkeiten werden im DSTV-Ringbuch nur für Stahlsorten S 235 und S355 angegeben, deshalb regelt die Tabelle 3.1 die Zuordnungen der RSTAB Materialien zu den für das DSTV-Ringbuch gültigen neueren Stahlsorten S 235 und S 355.

Wie auch im DSTV-Ringbuch muss zur Berechnung solcher typisierten Anschlüsse eine Norm ausgewählt werden, hier stehen der EC 3 und die DIN 18 800 zur Verfügung. Die in Maske 1.2 verfügbare Datenbank beinhaltet nur die Beanspruchbarkeiten der hier eingestellte Norm.

Im Textfeld *Kommentar* kann jeder DSTV-Fall separat mit Anmerkungen versehen werden.

4.3.2 Maske 1.2 Geometrie und Schraubenangaben

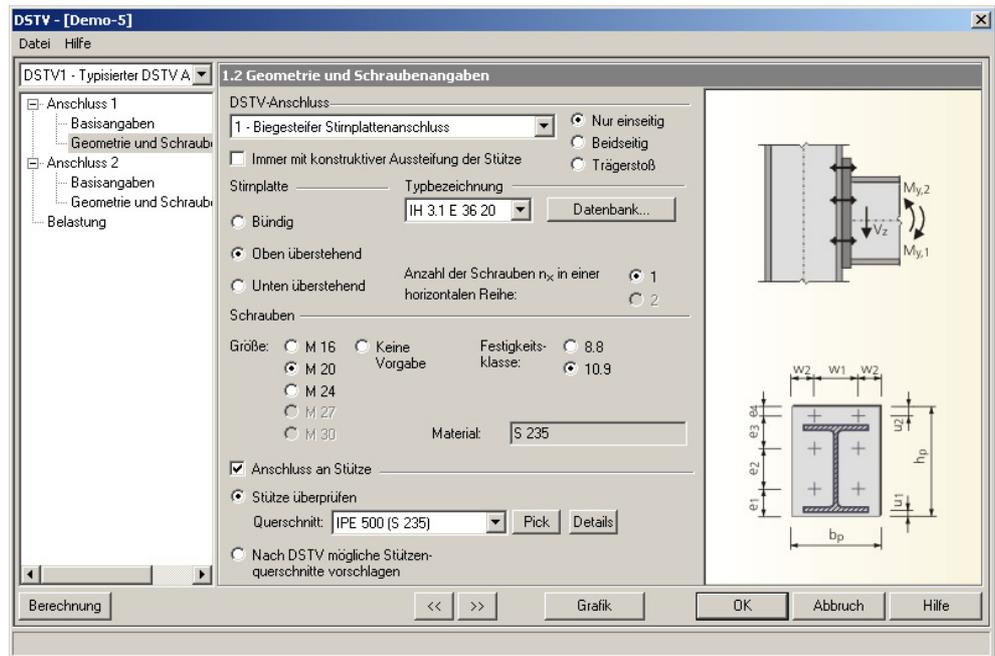
In dieser Maske 1.2 Geometrie und Schraubenangaben wird nach den eingegebenen Werten der Maske 1.1 Basisangaben aus dem DSTV-Ringbuch eine Datenbank der möglichen Verbindungen zusammengestellt.

Die Auswahl des entsprechenden DSTV-Anschlusses geschieht wie auch in Maske 1.1 über den DSTV-Navigator (linke Seite) oder die ComboBox *DSTV-Anschluss*. Somit kann man einfach den definierten Anschluss im aktuellen DSTV-Bemessungsfall aufrufen und in diesen die Eingaben tätigen.

Die notwendigen Eingaben können je nach Verbindungstyp etwas variieren. Nähere Erläuterungen sind in den nächsten 5 Kapiteln 4.3.2.1, 4.3.2.2, 4.3.2.3, 4.3.2.4 und 4.3.2.5 zu finden.

4.3.2.1 Momententragfähige I-Trägeranschlüsse (IH-Stirnplatten)

Bei momententragfähigen IH-Stirnplattenverbindungen stehen 3 Arten von Verbindungstypen zur Auswahl (siehe Bild 3.1), nur einseitige Anschlüsse (Riegel an Stütze), beidseitige Anschlüsse (Kreuzstoß beim Stockwerkrahmen) oder der reine Trägerstoß (Verbindung von gestoßenen Riegeln oder Unterzügen). Dabei können jeweils **bündige** aber auch **oben** bzw. **unten überstehende Stirnplatten** verwendet werden. Zusätzlich sind Angaben zur Schraubengröße und zur Schraubenfestigkeitsklasse zu definieren.



Maske 1.2 Geometrie und Schraubenangaben bei momententragfähigen IH-Stirnplattenverbindungen

Aus diesen Eingaben wird eine Datenbank möglicher DSTV-Verbindungen zusammengestellt, diese kann über den Button **[Datenbank]** aufgerufen oder per ComboBox **[Typenbezeichnung]** festgelegt werden. Dabei wird die in der Typenbezeichnung eindeutig definierte Schraubengröße und Festigkeitsklasse den Option-Buttons zugewiesen. Der umgekehrte Weg, die Schraubengrößen und Festigkeitsklasse zu definieren, führt zur automatischen Einstellung der Typenbezeichnung in der entsprechenden ComboBox. Zusätzlich lässt sich die Berechnung über den Option-Button „Keine Vorgabe“ so steuern, dass der Anschluss mit dem kleinstmöglichen Schraubendurchmesser nachgewiesen wird.

Die **[Datenbank]** der IH-Stirnplattenverbindungen ist bereits nach noch verbleibenden möglichen Anschlüssen, charakterisiert durch den alphanumerischen Code, zusammengestellt. Dieser Dialog ist ähnlich dem DSTV-Ringbuch aufgebaut, um die bereits gewohnte Übersichtlichkeit zu gewährleisten. Die Selektion des entsprechenden Anschlusses und somit die Festlegung des gewünschten Schraubendurchmessers, die Schraubefestigkeitsklasse und die Größe der Stirnplatte erfolgt mittels Cursor bzw. grafisch mit der Maus.

Hinweis: Die Angaben im Dialog **[Datenbank]** bezüglich M_y , V_z , dem Grenzzustand und dem erforderlichen Stützenprofil beziehen sich immer auf eine Auslastung von 100%. Je nach Auslastung des Anschlusses (80% oder 60%) werden andere Stützenprofile maßgebend.

DSTV IH3 Anschlüsse - Querschnitt: IPE 360 Material: S 235 Norm: DIN 18800

Typen IH 3 (überstehende Stirnplatte)

a_f :Kehlnahtdicke an de Trägerflanschen
 a_w :Kehlnahtdicke am Trägersteg
 t_p :Stirplattendicke
 $S_{j,ini}$:elastische Steifigkeit (Mit Hilfe dieses Wertes ist der Anschluss hinsichtlich Steifigkeit zu klassifizieren, siehe Erläuterungsabschnitt)

$M_{y,1,Rd}$:Grenzmoment des Anschlusses um die y-Achse
 $M_{y,2,Rd}$:Umkehrmoment des Anschlusses um die y-Achse
 $M_{c,y,Rd}$:Grenzanschlussquerkraft in z-Richtung
 $V_{z,Rd}$:Grenzmoment des Trägers um die y-Achse

Grenzzustände (Trägerstoß):

- EPB :Stirnplatte auf Biegung
- BT :Schrauben auf Zug
- BFC :Trägerflansch und -steg auf Druck
- BWT :Trägersteg auf Zug

Hinweise:

- S_t :Steife in Stütze (siehe Erläuterungsabschnitt)
- :Keine Stütze für dieses Lastniveau möglich

Maßgebend für die Biegetragfähigkeit ist das Minimum aus $M_{y,1,Rd}$ und $M_{c,y,Rd}$ bzw. $M_{y,2,Rd}$ und $M_{c,y,Rd}$

| Schraube | t_p [mm] | b_p [mm] | h_p [mm] | $M_{c,y,Rd}$ [kNm] | $M_{y,1,Rd}$ [kNm] | Grenz-zustand | $M_{y,2,Rd}$ [kNm] | $V_{z,Rd}$ [kN] | Erforderliche Stütze | | | |
|--------------|------------|------------|------------|--------------------|--------------------|---------------|--------------------|-----------------|----------------------|-----|--------|-----|
| | | | | | | | | | IPE | HEA | HEB | HEM |
| M 16 - 8.80 | 20 | 170 | 435 | 239.50 | 114.30 | BT | 55.80 | 231.60 | 500 | 300 | 220 | 160 |
| M 16 - 10.90 | 20 | 170 | 435 | 239.50 | 148.40 | EPB | 69.80 | 238.40 | 600 | 360 | 260 | 200 |
| M 20 - 8.80 | 20 | 170 | 450 | 239.50 | 164.80 | EPB | 84.30 | 238.40 | 600 | - | 280-St | 200 |
| M 20 - 10.90 | 20 | 170 | 450 | 239.50 | 189.70 | EPB | 95.50 | 238.40 | 600-St | - | - | 240 |
| M 24 - 8.80 | 25 | 180 | 465 | 239.50 | 229.90 | EPB | 115.70 | 238.40 | - | 650 | 400 | 240 |
| M 24 - 10.90 | 25 | 180 | 465 | 239.50 | 237.10 | BFC | 108.90 | 238.40 | 550-St | 700 | 400 | 240 |

OK Abbruch Hilfe

Bibliothek möglicher oben überstehender IH-Stirnplattenverbindungen (IPE 360, S 355, DIN 18 800)

Nach der Festlegung des Anschlusses mittels der Datenbank gelangt man wieder in Maske 1.2. Zur jeweiligen Art der Stirnplatte wird im rechten Teil die zugehörige grafische Übersicht des Anschlusses mit den prinzipiell übertragbaren Schnittgrößen (bei IH-Verbindungen $M_{y,1}$, $M_{y,2}$ und V_z) dargestellt. Daneben befindet sich die gewählte Stirnplatte nochmals in der Drauf- und Ansicht (als Skizze).

Hinweis: Das Material der Stirnplatte muss dem Material des angeschlossenen Trägers (in Maske 1.1 angegeben) entsprechen.

Mittels der CheckBox **[Anschluß an Stütze]** lässt sich das vorhandene Stützenprofil mit dem erforderlichen Mindestprofil vergleichen. Bei Wahl des Anschlusstyps *Beidseitig* ist die Überprüfung des Stützenquerschnitts ein „muss“, bei *einseitigen* Anschlüssen ein „kann“. Wurde als Anschlusstyp *Trägerstoß* gewählt, ist die Überprüfung natürlich nicht möglich. Zur Überprüfung des Stützenquerschnitts muss man via ComboBox **[Querschnitt]** bzw. dem Button **[Pick]** ein Profil selektieren. Das DSTV Ringbuch enthält nun die Mindestprofilabmessungen je nach prozentualer Auslastung des Anschlusses. Mittels Vergleich bestimmt DSTV, ob der Stützenquerschnitt ausreicht.

Insofern das erforderliche Stützenprofil mit einem **ST** angegeben wird, muss der Anschluss im Bereich der Stütze ausgesteift werden. Wenn kein Stützenprofil angegeben wird „/“, ist nur noch die Nutzung des Anschlusstyps *Trägerstoß* zulässig. Des weiteren erfolgt über den Button „mögliche Stützenquerschnitte vorschlagen“ die Angabe der Mindestquerschnitte je Profilreihe. Der Vergleich muss dann manuell durch den Benutzer erfolgen.

Gleichzeitig erfolgt die Überprüfung des gewählten Materials der Stütze. Das Stützenmaterial muss gleichwertig oder tragfähiger sein. Das bedeutet ein IH-Anschluss mit S355 setzt auch bei der Stütze mindestens ein Material der Güte S355 voraus. Der umgekehrten Fall eines IH-Anschlusses mit S235 und eines Stützenmaterials von S235 oder S355 ist zulässig.

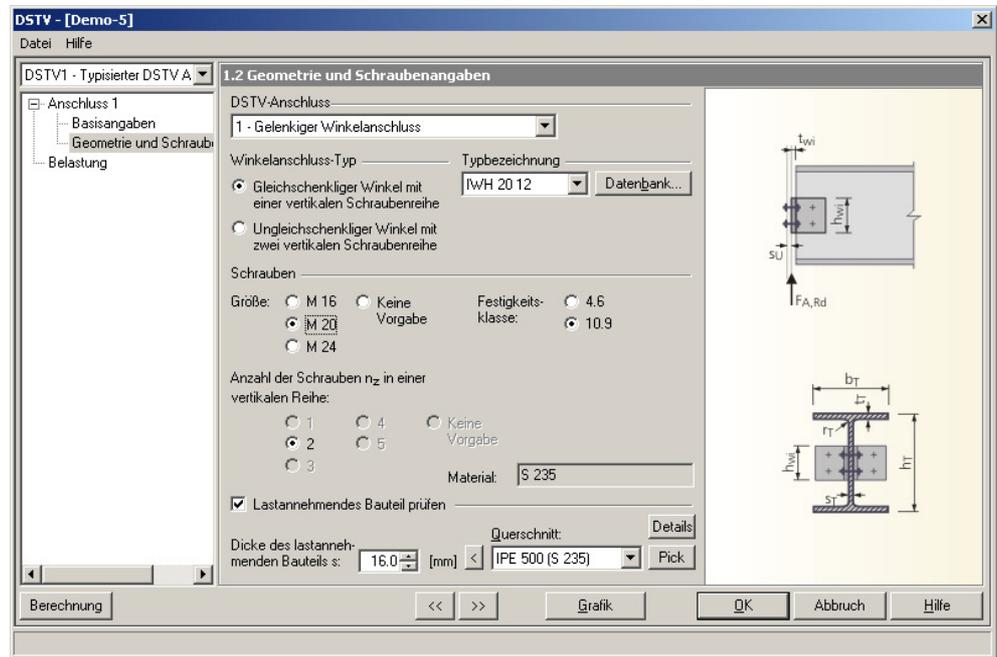
Hinweis: Anschlüsse vom Typ IH2 und IH4 müssen immer ausgesteift werden.

Mittels des Buttons **[Details]** lassen sich die gewohnten Querschnittsdetails anzeigen.

4.3.2.2 Gelenkige I-Trägeranschlüsse (IW-Winkel)

Bei gelenkigen IW-Winkelanschlüssen stehen 2 verschiedene Verbindungstypen zur Auswahl, neben **gleichschenkligen Winkeln mit einer vertikalen Schraubenreihe** können auch **ungleichschenklige Winkel mit zwei vertikalen Schraubenreihen** genutzt werden.

Zusätzlich sind Angaben zur Schraubengröße, zur Schraubenfestigkeitsklasse und zur Anzahl der Schrauben n_z in einer vertikalen Schraubenreihe zu definieren.



Maske 1.2 Geometrie und Schraubenangaben bei gelenkigen IW-Winkelverbindungen

Aus diesen Eingaben wird eine Datenbank möglicher DSTV-Verbindungen zusammengestellt, diese kann über den Button **[Datenbank]** aufgerufen oder per ComboBox **[Typenbezeichnung]** festgelegt werden. Dabei wird die in der Typenbezeichnung eindeutig definierte Schraubengröße, Festigkeitsklasse und die Anzahl der Schrauben den Option-Buttons zugewiesen. Der umgekehrte Weg, die Schraubengrößen, Festigkeitsklasse und Anzahl der Schrauben zu definieren führt zur automatischen Einstellung der Typenbezeichnung in der entsprechenden ComboBox. Zusätzlich lässt sich die Berechnung über den Option-Button „Keine Vorgabe“ so steuern, dass der Anschluss mit der kleinstmöglichen Schraubenanzahl und oder dem kleinsten Schraubendurchmesser nachgewiesen wird.

Die **[Datenbank]** der IW-Winkelanschlüsse ist bereits nach noch verbleibenden möglichen Anschlüssen, charakterisiert durch den alphanumerischen Code, zusammengestellt. Dieser Dialog ist ähnlich dem DSTV-Ringbuch aufgebaut, um die bereits gewohnte Übersichtlichkeit zu gewährleisten. Die Selektion des entsprechenden Anschlusses und somit die Festlegung des gewünschten Schraubendurchmessers, die Schraubenfestigkeitsklasse und die Anzahl der Schrauben in einer vertikalen Reihe erfolgt mittels Cursor bzw. grafisch mit der Maus.

DSTV IW1 Anschlüsse - Querschnitt: IPE 360 Material: S 355 Norm: DIN 18800

Typ 1 Gleichschenkliger Winkelansluß mit einer vertikalen Schraubenreihe

Trägerausklüftung: Bei Verwendung des Wertes ü ist der ausgeklüftete Träger erneut auf Scherbruch sowie Biegung und Schub nachzuweisen

Legende:
 $F_{A,Rd}$: Grenzscherkraft
 n_z : Anzahl der Schrauben in einer vertikalen Reihe
 s_u : erforderliche Dicke des lastannehmenden Bauteils (Stütze/Unterzug)
 w_t : Anreißmaß
 h_{wi} : Höhe des Winkels

Maßgebende Grenzzustände (Abkürzungen):

| | | |
|---------------------|-----------------------|--------------------------|
| Betroffenes Bauteil | Ursache | Ort (falls erforderlich) |
| B : Träger | B : Lochbiegung | B : Am Träger |
| BT : Schraube | s : Schub (Abscheren) | C : An der Stütze |
| CL : Winkel | st : Scherbruch | |

| Code | Schraube | | n_z | w_t [mm] | h_{wi} [mm] | $F_{A,Rd}$ [kN] | s_u [mm] | Grenz-zustand | $ü$ [mm] |
|-----------|----------|-------|-------|------------|---------------|-----------------|------------|---------------|----------|
| | Größe | Güte | | | | | | | |
| IW 16 12 | M 16 | 4.60 | 2 | 109 | 120 | 78.47 | 2.10 | BT s B | 16 |
| IWH 16 12 | M 16 | 10.90 | 2 | 109 | 200 | 152.40 | 2.70 | B b | 1 |
| IW 16 13 | M 16 | 4.60 | 3 | 109 | 170 | 146.00 | 2.30 | BT s B | 16 |
| IW 20 12 | M 20 | 4.60 | 2 | 129 | 150 | 127.80 | 2.30 | B b | 23 |
| IWH 20 12 | M 20 | 10.90 | 2 | 129 | 240 | 192.20 | 2.70 | B b | 3 |
| IW 20 13 | M 20 | 4.60 | 3 | 129 | 220 | 238.90 | 2.40 | B b | 23 |
| IW 20 14 | M 20 | 4.60 | 4 | 129 | 290 | 369.40 | 2.70 | B b | 23 |
| IW 24 12 | M 24 | 4.60 | 2 | 149 | 180 | 150.40 | 2.30 | B b | 25 |
| IW 24 13 | M 24 | 4.60 | 3 | 149 | 260 | 280.00 | 2.50 | B b | 25 |

Buttons: OK, Abbruch, Hilfe

Bibliothek möglicher IW-Winkelverbindungen (IPE 360, S 355, DIN 18 800)

Nach der Festlegung des Anschlusses mittels der Datenbank gelangt man wieder in Maske 1.2. Zur jeweiligen Art des gewählten IW-Winkelanschlusses wird im rechten Teil die zugehörige grafische Übersicht des Anschlusses mit den prinzipiell übertragbaren Schnittgrößen (bei IW-Verbindungen $F_{A,Rd}$) dargestellt. Darunter befindet sich der gewählte IW-Winkelanschluss nochmals in der Drauf- und Ansicht.

Hinweis: Das Material des Winkels muss dem Material des angeschlossenen Trägers (in Maske 1.1 angegeben) entsprechen.

Mittels der CheckBox **[Lastannehmendes Bauteil prüfen]** lässt sich die vorhandene Bauteildicke mit der erforderlichen Mindestdicke des gewählten Anschlusses vergleichen. Dazu kann man via ComboBox **[Querschnitt]** bzw. dem Button **[Pick]** ein Profil selektieren, von welchem die Dicke eines selektierten Querschnittsteils mit dem Button **[<]** übernommen werden kann.

Auswahl des Querschnittsteils

Wählen Sie den lastannehmenden Querschnittsteil indem Sie mit der Maus darauf klicken.

IPE 500

Buttons: Details..., OK, Abbruch, Hilfe

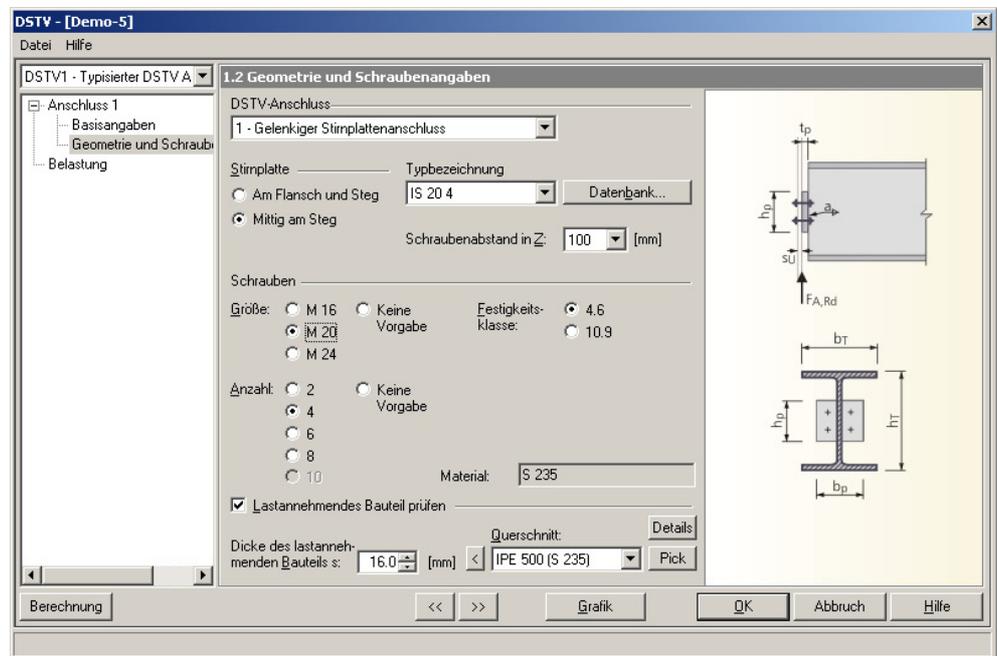
Querschnitt wählen

Die Dicke des selektierten Querschnittsteils wird anschließend in das Feld „Dicke des Lastannehmenden Bauteils“ übernommen und kann manuell verändert werden. Gleichzeitig erfolgt die Überprüfung des gewählten Materials des lastannehmenden Bauteils. Das Material des lastannehmenden Bauteils muss gleichwertig oder tragfähiger sein. Das bedeutet ein IW-Anschluss mit S355 setzt auch beim lastannehmenden Bauteil mindestens ein Material der Güte S355 voraus. Der umgekehrten Fall eines IW-Anschlusses mit S235 und ein Material des lastannehmenden Bauteils von S235 oder S355 ist zulässig.

Mittels des Buttons [**Details**] lassen sich die Querschnittsdetails anzeigen.

4.3.2.3 Gelenkige I-Trägeranschlüsse (IS- Stirnplatten)

Bei gelenkigen IS-Stirnplattenanschlüssen stehen 2 verschiedene Anordnungsarten zur Auswahl, neben **der Anordnung der Stirnplatte am Flansch und Steg** kann auch die **mittige Anordnung der Stirnplatte am Steg** gewählt werden. Zusätzlich sind Angaben zum Schraubenabstand, zur Schraubengröße, Schraubenfestigkeitsklasse und zur Anzahl der Schrauben, sowie das Anreißmaß w zu definieren.



Maske 1.2 Geometrie und Schraubenangaben bei gelenkigen IS-Stirnplattenverbindungen

Aus diesen Eingaben wird eine Datenbank möglicher DSTV-Verbindungen zusammengestellt, diese kann über den Button [**Datenbank**] aufgerufen oder per ComboBox [**Typenbezeichnung**] festgelegt werden. Dabei wird die in der Typenbezeichnung eindeutig definierte Schraubengröße, Festigkeitsklasse und die Anzahl der Schrauben den Option-Buttons zugewiesen. Der umgekehrte Weg, die Schraubengrößen, Festigkeitsklasse und Anzahl der Schrauben zu definieren führt zur automatischen Einstellung der Typenbezeichnung in der entsprechenden ComboBox. Zusätzlich lässt sich die Berechnung über die Option-Buttons „Keine Vorgabe“ so steuern, dass der Anschluss mit der kleinstmöglichen Schraubenanzahl und oder dem kleinsten Schraubendurchmesser nachgewiesen wird.

Die [**Datenbank**] der IS-Stirnplattenanschlüsse ist bereits nach noch verbleibenden möglichen Anschlüssen, charakterisiert durch den alphanumerischen Code, zusammengestellt. Dieser Dialog ist ähnlich dem DSTV-Ringbuch aufgebaut, um die bereits gewohnte Übersichtlichkeit zu gewährleisten. Die Selektion des entsprechenden Anschlusses und somit die Festlegung des gewünschten Schraubendurchmessers, die Schraubenfestigkeitsklasse und die Anzahl der Schrauben in einer vertikalen Reihe erfolgt mittels Cursor bzw. grafisch mit der Maus.

DSTV IS2 Anschlüsse - Querschnitt: IPE 360 Material: S 355 Norm: DIN 18800

IS - Am Flansch und Steg

$F_{A,Rd}$: Grenzanstoßkraft
 n : Gesamtanzahl der Schrauben
 s_u : Erforderliche dicke des lastannehmenden Bauteils (Stütze/Unterz.)
 a : Dicke der Doppelkehlnaht am Trägersteg

h_p : Stimplattenhöhe
 d_p : Stimplattendicke
 Schrauben festigkeitsklasse 4.6: $t_p = 10\text{ mm}$
 Schrauben festigkeitsklasse 10.9: M16 und M20 $t_p = 10\text{ mm}$, M24 $t_p = 12\text{ mm}$

Maßgebende Grenzzustände (Abkürzungen):

| Betroffenes Bauteil | Ursache |
|---------------------|---------------------------|
| B : Träger | B : Lochleibung |
| BT : Schraube | s : Schub (Abscheren) |
| EP : Stimplatte | bd : Biegung |
| | st : Scherbruch nach EC 3 |

| Code | Schraube | | n | h_p [mm] | $F_{A,Rd}$ [kN] | s_u [mm] | a [mm] | Grenz-zustand |
|----------|----------|-------|---|------------|-----------------|------------|--------|---------------|
| | Größe | Güte | | | | | | |
| IS 16 2 | M 16 | 4.60 | 2 | 70 | 77.60 | 3.70 | 3 | B s |
| ISH 16 2 | M 16 | 10.90 | 2 | 100 | 110.90 | 5.30 | 3 | B s |
| IS 16 4 | M 16 | 4.60 | 4 | 120 | 133.00 | 3.50 | 3 | B s |
| ISH 16 4 | M 16 | 10.90 | 4 | 200 | 221.70 | 5.30 | 3 | B s |
| IS 16 6 | M 16 | 4.60 | 6 | 170 | 188.40 | 3.50 | 3 | B s |
| IS 20 2 | M 20 | 4.60 | 2 | 80 | 88.68 | 3.40 | 3 | B s |
| ISH 20 2 | M 20 | 10.90 | 2 | 120 | 133.00 | 5.10 | 3 | B s |
| IS 20 4 | M 20 | 4.60 | 4 | 150 | 166.30 | 3.30 | 3 | B s |
| ISH 20 4 | M 20 | 10.90 | 4 | 240 | 266.00 | 5.10 | 3 | B s |
| IS 20 6 | M 20 | 4.60 | 6 | 220 | 243.90 | 3.20 | 3 | B s |

OK Abbruch Hilfe

Bibliothek möglicher IS-Stirnplattenverbindungen (IPE 360, S 355, DIN 18 800)

Zur jeweiligen Art des gewählten IS-Stirnplattenanschlusses wird im rechten Teil die zugehörige grafische Übersicht des Anschlusses mit den prinzipiell übertragbaren Schnittgrößen (bei IS-Verbindungen $F_{A,Rd}$) dargestellt. Darunter befindet sich der gewählte IS-Stirnplattenanschluss nochmals in der Drauf- und Ansicht.

Hinweis: Das Material der Stirnplatte muss dem Material des angeschlossenen Trägers (in Maske 1.1 angegeben) entsprechen.

Mittels der CheckBox [**Lastannehmendes Bauteil prüfen**] lässt sich die vorhandene Bauteildicke mit der erforderlichen Mindestdicke des gewählten Anschlusses vergleichen. Dazu kann man via ComboBox [**Querschnitt**] bzw. dem Button [**Pick**] ein Profil selektieren, von welchem die Dicke eines selektierten Querschnittsteils mit dem Button [**<**] übernommen werden kann.

Auswahl des Querschnittsteils

Wählen Sie den lastannehmenden Querschnittsteil indem Sie mit der Maus darauf klicken.

IPE 500

Details...

OK Abbruch Hilfe

Querschnitt wählen

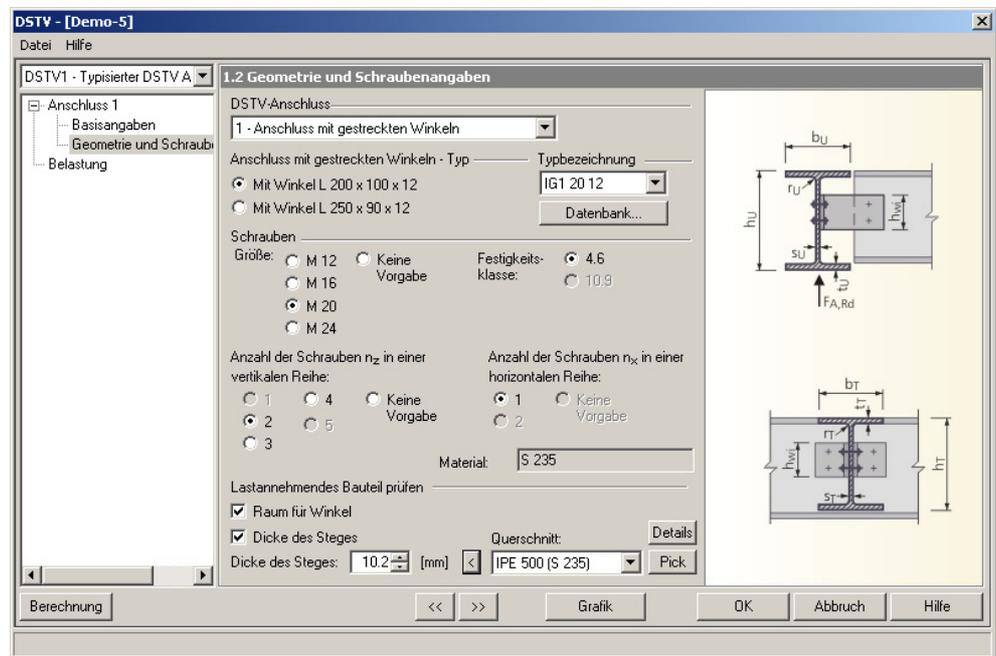
Die Dicke des selektierten Querschnittsteils wird anschließend in das Feld „Dicke des Lastannehmenden Bauteils“ übernommen und kann manuell verändert werden.

Gleichzeitig erfolgt die Überprüfung des gewählten Materials des lastannehmenden Bauteils. Das Material des lastannehmenden Bauteils muss gleichwertig oder tragfähiger sein. Das bedeutet ein IS-Anschluss mit S355 setzt auch beim lastannehmenden Bauteil mindestens ein Material der Güte S355 voraus. Der umgekehrten Fall eines IS-Anschlusses mit S235 und ein Material des lastannehmenden Bauteils von S235 oder S355 ist zulässig.

Mittels des Buttons [**Details**] lassen sich die gewohnten Querschnittsdetails anzeigen.

4.3.2.4 Gelenkige Winkelanschlüsse (IG-mit gestreckten Winkeln)

Bei gelenkigen IG-Anschlüssen mit gestreckten Winkeln stehen 2 verschiedene Winkeltypen zur Auswahl, es können Winkel L 200x100x12 oder L 250x90x12 genutzt werden. Zusätzlich sind Angaben zur Schraubengröße, zur Schraubenfestigkeitsklasse, zur Anzahl der Schrauben n_z in einer vertikalen und zur Anzahl der Schrauben n_x in einer horizontalen Schraubenreihe zu definieren.



Maske 1.2 Geometrie und Schraubenangaben bei gelenkigen IG-Anschlüssen mit gestreckten Winkeln

Aus diesen Eingaben wird eine Datenbank möglicher DSTV-Verbindungen zusammengestellt, diese kann über den Button [**Datenbank**] aufgerufen oder per ComboBox [**Typbezeichnung**] festgelegt werden. Dabei wird die in der Typbezeichnung eindeutig definierte Schraubengröße, Festigkeitsklasse und die Anzahl der Schrauben den Option-Buttons zugewiesen. Der umgekehrte Weg, die Schraubengrößen, Festigkeitsklasse und Anzahl der Schrauben zu definieren führt zur automatischen Einstellung der Typbezeichnung in der entsprechenden ComboBox. Zusätzlich lässt sich die Berechnung über die Option-Buttons „Keine Vorgabe“ so steuern, dass der Anschluss mit der kleinstmöglichen Schraubenzahl und oder dem kleinsten Schraubendurchmesser nachgewiesen wird.

Die [**Datenbank**] der IG-Anschlüsse mit gestreckten Winkeln ist bereits nach noch verbleibenden möglichen Anschlüssen, charakterisiert durch den alphanumerischen Code, zusammengestellt. Dieser Dialog ist ähnlich dem DSTV-Ringbuch aufgebaut, um die bereits gewohnte Übersichtlichkeit zu gewährleisten. Die Selektion des entsprechenden Anschlusses und somit die Festlegung des gewünschten Schraubendurchmessers, die Schraubenfestigkeitsklasse und die Anzahl der Schrauben in einer vertikalen und horizontalen Reihe erfolgt mittels Cursor bzw. grafisch mit der Maus.

DSTV IG1 Anschlüsse - Querschnitt: IPE 360 Material: S 355 Norm: DIN 18800

Typ 1 Winkel: L 200 x 100 x 12 maximal: a=100 mm
-Größtmögliches Unterzugprofil: IPE/ IPEo/ IPEv 500 HEA/ HEB/ HEM 200

Maßgebende Grenzzustände (Abkürzungen):

| | | |
|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| Betroffenes Bauteil | Ursache | Ort (falls erforderlich) |
| B : Träger | B : Lochleibung | B : Am Träger |
| BT : Schraube | s : Schub (Abscheren) | C : Am Unterzug |
| CL : Winkel | c : Biegedruck | |
| | bt : Biegung u. Torsion | |

| Code | Schraube | | n _z | n _x | h _{wi} [mm] | F _{A,Rd} [kN] | s _u [mm] | Grenz-zustand | h ₁ [mm] | h ₂ [mm] |
|------------------|-------------|-------------|----------------|----------------|----------------------|------------------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------------|
| IG1 12 21 | M 12 | 4.60 | 1 | 2 | 50 | 10.93 | 0.70 | CL bt | 81 | 279 |
| IG1 12 12 | M 12 | 4.60 | 2 | 1 | 95 | 14.64 | 1.14 | BT s B | 126 | 234 |
| IG1H 12 12 | M 12 | 10.90 | 2 | 1 | 95 | 18.64 | 1.45 | B b B | 126 | 234 |
| IG1 16 12 | M 16 | 4.60 | 2 | 1 | 120 | 25.93 | 1.50 | B b B | 151 | 209 |
| IG1H 16 12 | M 16 | 10.90 | 2 | 1 | 120 | 25.93 | 1.50 | B b B | 151 | 209 |
| IG1 16 13 | M 16 | 4.60 | 3 | 1 | 170 | 51.13 | 1.62 | B b B | 201 | 159 |
| IG1H 16 13 | M 16 | 10.90 | 3 | 1 | 170 | 51.13 | 1.62 | B b B | 201 | 159 |
| IG1 20 12 | M 20 | 4.60 | 2 | 1 | 150 | 37.11 | 1.26 | B b B | 181 | 179 |
| IG1 20 13 | M 20 | 4.60 | 3 | 1 | 220 | 73.22 | 1.40 | B b B | 251 | 109 |
| IG1 20 14 | M 20 | 4.60 | 4 | 1 | 290 | 119.99 | 1.56 | B b B | 321 | 39 |

OK Abbruch Hilfe

Bibliothek möglicher IG-Anschlüsse mit gestreckten Winkeln (IPE 360, S 355, DIN 18 800)

Nach der Festlegung des Anschlusses mittels der Datenbank gelangt man wieder in Maske 1.2. Zur jeweiligen Art des gewählten IG-Anschlusses wird im rechten Teil die zugehörige grafische Übersicht des Anschlusses mit den prinzipiell übertragbaren Schnittgrößen (bei IW-Verbindungen $F_{A,Rd}$) dargestellt. Darunter befindet sich die gewählte IG-Anschluss nochmals in der Drauf- und Ansicht.

Hinweis: Das Material des Winkels muss dem Material des angeschlossenen Trägers (in Maske 1.1 angegeben) entsprechen.

Mittels der CheckBox [**Lastannahmendes Bauteil prüfen**] lässt sich die vorhandene Bauteildicke mit der erforderlichen Mindestdicke des Steges (z.B. Unterzug) vergleichen. Dazu kann man via ComboBox [**Querschnitt**] bzw. dem Button [**Pick**] ein Profil selektieren, von welchem die Dicke eines selektierten Querschnittsteils mit dem Button [**<**] übernommen werden kann.

Auswahl des Querschnittsteils

Wählen Sie den lastannahmenden Querschnittsteil indem Sie mit der Maus darauf klicken.

Details...

OK Abbruch Hilfe

Querschnitt wählen

Die Dicke des selektierten Querschnittsteils wird anschließend in das Feld „Dicke des Steges“ übernommen und kann manuell verändert werden.

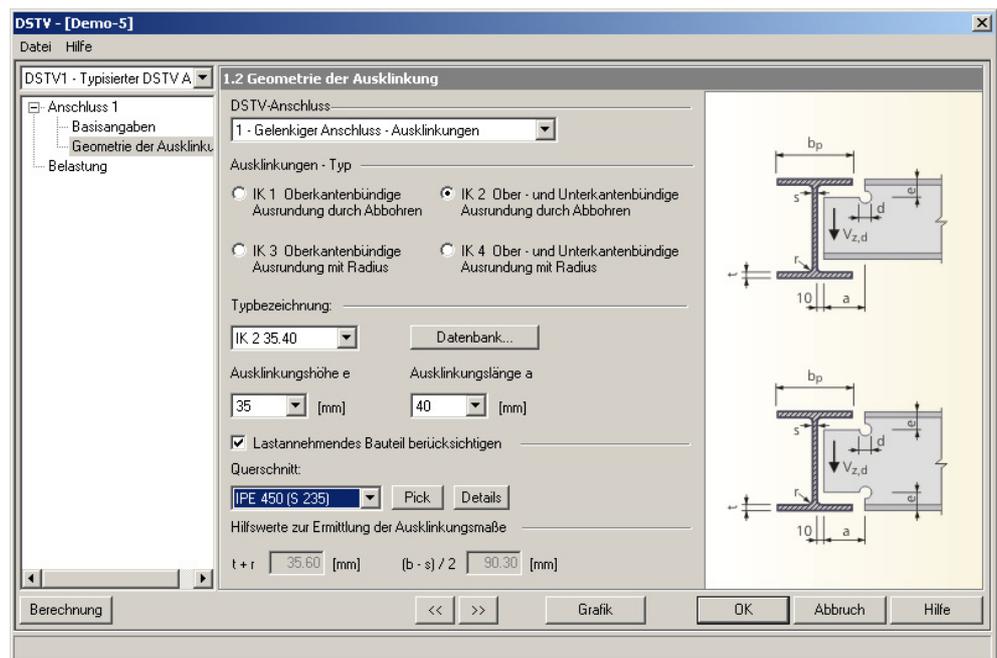
Gleichzeitig erfolgt die Überprüfung des gewählten Materials des Steges. Das Material des Steges muss gleichwertig oder tragfähiger sein. Das bedeutet ein IG-Anschluss mit S355 setzt auch beim Steg mindestens ein Material der Güte S355 voraus. Der umgekehrte Fall eines IG-Anschlusses mit S235 und dem Material des Steges von S235 oder S355 ist zulässig.

Mittels des Buttons [**Details**] lassen sich die Querschnittsdetails anzeigen.

4.3.2.5 Ausklinkungen (IK)

Bei IK-Ausklinkungen stehen 4 Ausklinkungstypen zur Auswahl, es können oberkantenbündige bzw. ober- und unterkantenbündige Ausklinkungen durch Abbohren (IK1 und IK2) bzw. oberkantenbündige bzw. ober- und unterkantenbündige Ausklinkungen mit Radius (IK3 und IK4) genutzt werden. Zusätzlich sind Angaben zur Ausklinkungshöhe und Ausklinkungslänge zu definieren.

Ausklinkungen können ebenfalls mit gelenkigen IW-Winkel- und IS-Stirnplattenverbindungen kombiniert werden (Maske 1.1 ... Button [**Mit Ausklinkungen kombinieren**]). Die Ausklinkung ist dann in Maske 1.3 Geometrie und Ausklinkung und nicht mehr wie bei IK-Ausklinkungen in Maske 1.2 zu definieren. Der Vorteil besteht darin, dass der entsprechende Anschluss und gleichzeitig die Resttragfähigkeit des Anschlusses überprüft wird.



Maske 1.2 Geometrie und Schaubenangaben bei IK-Ausklinkungen

Aus den Eingaben wird dann eine Datenbank möglicher DSTV-Verbindungen zusammengestellt, diese kann über den Button [**Datenbank**] aufgerufen oder per ComboBox [**Typbezeichnung**] festgelegt werden. Dabei wird die in der Typbezeichnung eindeutig Ausklinkungshöhe und Ausklinkungslänge den ComboBoxen zugewiesen. Der umgekehrte Weg, die Ausklinkungshöhe und Ausklinkungslänge zu definieren führt zur automatischen Einstellung der Typbezeichnung in der entsprechenden ComboBox.

Die [**Datenbank**] der IK-Ausklinkungen ist bereits nach noch verbleibenden möglichen Anschlüssen, charakterisiert durch den alphanumerischen Code, zusammengestellt. Dieser Dialog ist ähnlich dem DSTV-Ringbuch aufgebaut, um die bereits gewohnte Übersichtlichkeit zu gewährleisten. Die Selektion des entsprechenden Anschlusses und somit die Festlegung

der Ausklinkungshöhe und Ausklinkungslänge erfolgt mittels Cursor bzw. grafisch mit der Maus.

DSTV IK Anschlüsse - Querschnitt: IPE 360 Material: S 355 Norm: DIN 18800

Typ IK 1 $d = 17 \text{ mm}$
 Typ IK 2 $d = 17 \text{ mm}$
 Typ IK 3 $r = 8,5 \text{ mm}$
 Typ IK 4 $r = 8,5 \text{ mm}$

$F_{A,Rd}$: Grenzanstoßkraft im ausgeklinkten Bereich "a"
 e : Ausklinkungshöhe
 a : Ausklinkungslänge
 h_a : Resthöhe im ausgeklinkten Bereich

| Code | Profil | Ausklinkungshöhe e [mm] | Ausklinkungslänge a [mm] | h_a [mm] | $F_{A,Rd}$ [kN] |
|-------------|---------|-------------------------|--------------------------|------------|-----------------|
| IK 2 35.40 | IPE 360 | 35 | 40 | 290 | 302.62 |
| IK 2 35.60 | IPE 360 | 35 | 60 | 290 | 302.62 |
| IK 2 35.80 | IPE 360 | 35 | 80 | 290 | 302.62 |
| IK 2 35.100 | IPE 360 | 35 | 100 | 290 | 302.62 |
| IK 2 35.120 | IPE 360 | 35 | 120 | 290 | 275.18 |
| IK 2 35.150 | IPE 360 | 35 | 150 | 290 | 223.59 |
| IK 2 40.40 | IPE 360 | 40 | 40 | 280 | 291.54 |
| IK 2 40.60 | IPE 360 | 40 | 60 | 280 | 291.54 |
| IK 2 40.80 | IPE 360 | 40 | 80 | 280 | 291.54 |
| IK 2 40.100 | IPE 360 | 40 | 100 | 280 | 291.54 |

OK Abbruch Hilfe

Bibliothek möglicher IK-Ausklinkungen (IPE 360, S 355, DIN 18 800)

Nach der Festlegung des Anschlusses mittels der Datenbank gelangt man wieder in Maske 1.2. Zur jeweiligen Art des gewählten IK-Ausklinkung wird im rechten Teil die zugehörige grafische Übersicht der Ausklinkung mit den prinzipiell übertragbaren Schnittgrößen (bei IK-Ausklinkungen $F_{A,Rd}$) dargestellt.

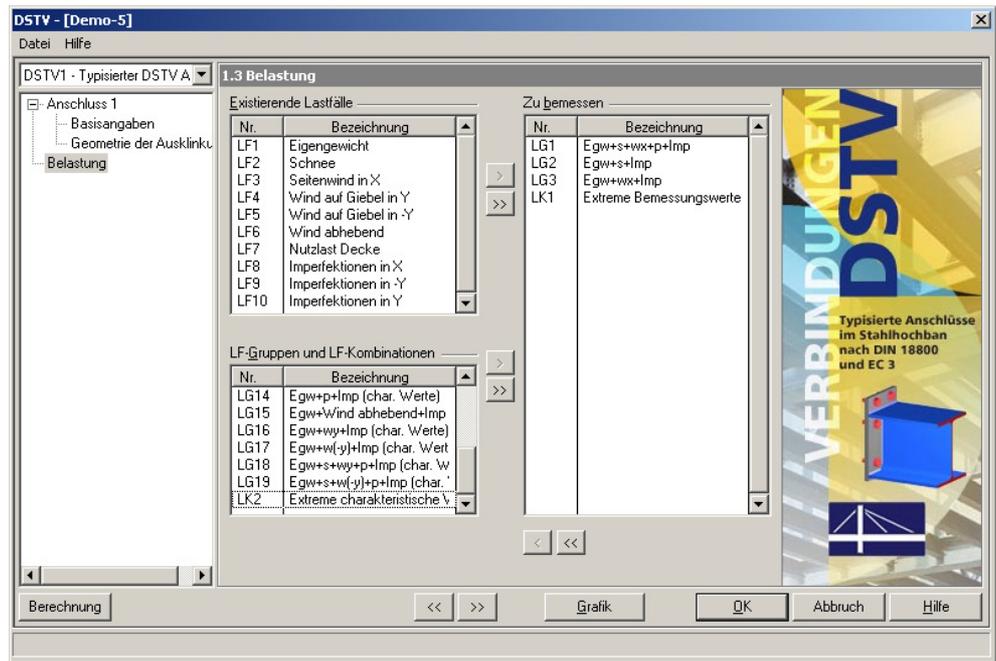
Mittels der CheckBox [**Lastannahmendes Bauteil berücksichtigen**] lässt sich der vorhandene Querschnitt (z.B. Unterzug) analysieren und gibt mittels der Hilfwerte die Mindestabmessungen der Ausklinkung vor. Dazu kann man via ComboBox [**Querschnitt**] bzw. dem Button [**Pick**] ein Profil selektieren.

Mittels des Buttons [**Details**] lassen sich die Querschnittsdetails anzeigen.

4.3.3 Maske 1.3 Belastung

In der Maske 1.3 *Belastung* lassen sich die in RSTAB relevanten Lastfälle, Lastfallgruppen und Lastfallkombinationen für den Nachweis der DSTV- Verbindung mittels der Listenfelder der *Existierende Lastfälle*, *LF-Gruppen* und *LF-Kombinationen* auswählen. Die zum Nachweis heranzuziehenden Lastfälle, Lastfall-Gruppen und Lastfall-Kombinationen markieren Sie zunächst durch Anklicken in den zuvor genannten Listboxen und bringen Sie mit [**>**] oder einem Doppelklick in die rechte Listbox *Zu bemessen*. [**>>**] überträgt alles aus der linken Liste nach rechts. Analog dazu entfernen Sie mit [**<**] einzeln oder mit [**<<**] alles aus der Bemessungsliste.

Die unter *Zu bemessen* festgelegten Lastfälle, Lastfallgruppen und Lastfallkombinationen beziehen sich auf alle definierten Anschlüsse des aktuellen DSTV-Falls.



Maske 1.3 Belastung

Die Festlegung der Belastung erfolgt für alle definierten Anschlüsse des DSTV-Falls nur einmal, d.h. die Belastung ist für alle definierten Anschlüsse eines DSTV-Falls gleich. Ist es trotzdem notwendig Anschlüsse mit unterschiedlichen Belastungen zu berechnen, muss ein neuer DSTV-Fall angelegt werden. Bei gleichen Eingaben lassen sich nun verschiedene Belastungen zur Berechnung zu Grunde legen.

4.3.4 Anpassung der RSTAB-Schnittgrößen an die DSTV-Beanspruchungen

DSTV ermöglicht die Berechnung *bündiger*, als auch *oben bzw. unten überstehender Stirnplatten*, sowie gelenkige IW-Winkel- und IS-Stirnplattenanschlüsse. Um den Vergleich der Beanspruchungen zu den Beanspruchbarkeiten des DSTV-Ringbuchs zu ermöglichen, müssen Anpassungskriterien aufgestellt werden. Diese ermöglichen die Umwandlung der positiven bzw. negativen RSTAB Schnittgrößen zu positiven DSTV Beanspruchungen. Diese können dann mit den Beanspruchbarkeiten verglichen werden.

Für momententragfähige IH-Stirnplattenanschlüsse beträgt die DSTV Beanspruchung bei:

bündiger Stirnplatten für

$$LF, LG: \quad M_{y-1,d} = M_{y,2-d} = \text{Abs } |M_2|$$

$$LK: \quad M_{y-1,d} = M_{y,2-d} = \text{größter Wert von Abs } |M_2| \text{ und Abs } |M_{2-}|$$

oben überstehender Stirnplatten für

LF oder LG:

$$M_2 \text{ positiv} \quad M_{y-1,d} = 0$$

$$M_{y-2,d} = M_2$$

$$M_2 \text{ negativ} \quad M_{y-1,d} = \text{Abs } |M_2|$$

$$M_{y-2,d} = 0$$

LK:

$$\text{Max } M_2 \text{ positiv und Min } M_2 \text{ negativ}$$

$$M_{y-1,d} = \text{Abs } |M_2|$$

$$M_{y-2,d} = \text{Max } M_2$$

$$\text{Max } M_2 \text{ positiv und Min } M_2 \text{ positiv oder Null}$$

$$M_{y-1,d} = 0$$

$$M_{y-2,d} = \text{Max } M_2$$

Max M2 negativ und Min M2 negativ oder Null $My_{-1,d} = \text{Abs} | \text{Min M2} |$
 $My_{-2,d} = 0$

unten überstehender Stirnplatten für

LF oder LG:

M2 positiv $My_{-1,d} = M2$
 $My_{-2,d} = 0$
 M2 negativ $My_{-1,d} = 0$
 $My_{-2,d} = \text{Abs} | M2 |$

LK:

Max M2 positiv und Min M2 negativ $My_{-1,d} = \text{Max M2}$
 $My_{-2,d} = \text{Abs} | \text{Min M2} |$
 Max M2 positiv und Min M2 positiv oder Null $My_{-1,d} = \text{Max M2}$
 $My_{-2,d} = 0$
 Max M2 negativ und Min M2 negativ oder Null $My_{-1,d} = 0$
 $My_{-2,d} = \text{Abs} | \text{Min M2} |$

Für **gelenkige IW-Winkelanschlüssen, gelenkige IS-Stirnplattenanschlüssen, gelenkige IG-Anschlüsse mit gestreckten Winkeln** und **IK-Ausklüngen** wird die Beanspruchung aus dem größten Wert von Q_3 ermittelt:

LF, LG:

$V_{-z,d} = Q_3$

LK:

$V_{-z,d} = \text{größter Wert von Abs} | \text{Max } Q_3 | \text{ und Abs} | \text{Min } Q_3 |$

Hinweis: Alle anderen Schnittgrößen, die an der Nachweisstelle vorhanden sind, werden vernachlässigt und im Kapitel *Nicht berücksichtigte Schnittgrößen* ausgegeben.

4.4 Ergebnisse

Nach den Basisangaben und der Geometrie bzw. der Schraubenanordnung der definierten DSTV-Anschlüsse und der globalen Festlegung der Belastungen folgt die Ergebnismaske 2.1. Mittels des DSTV-Navigators (linke Seite) kann zwischen den Ergebnissen der definierten DSTV-Anschlüssen gewechselt werden.

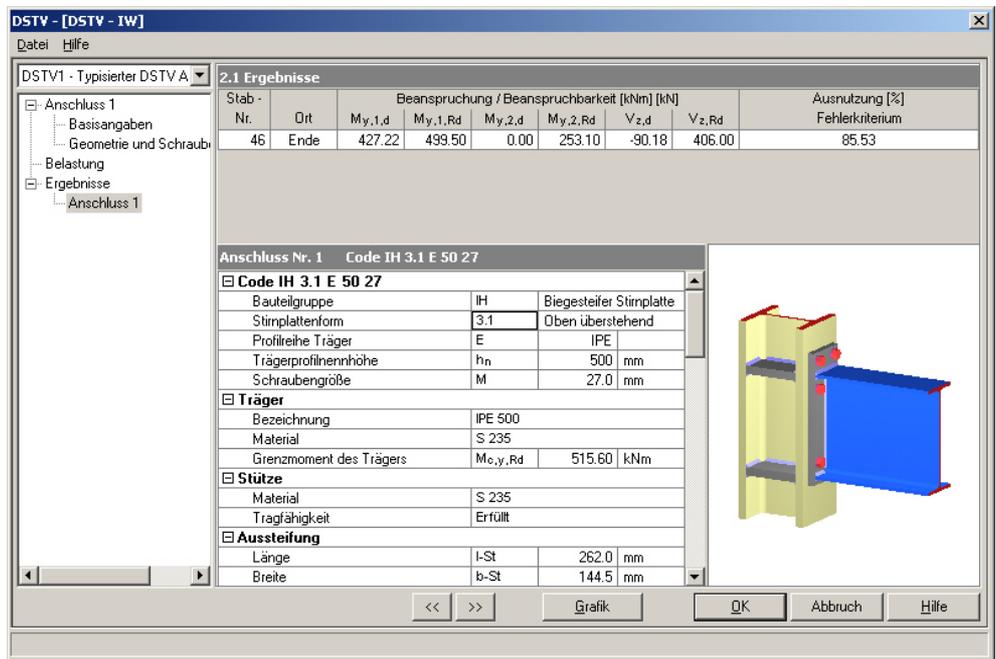
Bei den üblichen DSTV-Anschlüssen wird dann im oberen Bereich in einer Tabelle an den zugeordneten Stabseiten die Beanspruchung den Beanspruchbarkeiten gegenübergestellt. Weiterhin wird der Grenzzustand (nur bei gelenkigen Anschlüssen) und die prozentuale Ausnutzung des Anschlusses angegeben. Darunter werden die Ergebnisse und Zwischenwerte in tabellierter Form ausgewertet. Dabei bilden der alphanumerische Code, Träger, Schrauben, Stirnplatte, Stirnplattengeometrie, Kehl Nähte, Beanspruchungen, Beanspruchbarkeiten und anschließend die nicht berücksichtigten Schnittgrößen die Hauptkapitel, in denen sich die Ergebnisse bzw. Zwischenwerte befinden. Durch die Auswahl des entsprechenden Kapitels wird im rechten Teil eine erläuternde Grafik (meist mit Vermassung) eingeblendet, um die verwendeten Abkürzungen zu erläutern.

Aus Übersichtlichkeitsgründen lassen sich die Hauptkapitel und auch entstandenen Unterkapitel ein und auszublenden. Ist die Baumstruktur geöffnet, ist vor dem entsprechenden Kapitel ein [-] vermerkt und die untergeordneten Ergebnisse / Zwischenwerte oder auch Unterkapitel sind sichtbar. Ist ein [+] vor einem Kapitel erkennbar, deutet das auf nicht angezeigte vorhandene Ergebnisse und/oder Unterkapitel hin. Um die Baumstruktur zu öffnen bzw. zu schließen ist es möglich mit der Maus auf die [-] und [+] Felder zu klicken.

4.4.1 Ergebnisse der IH-Stirnplattenanschlüsse

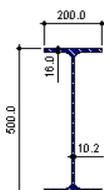
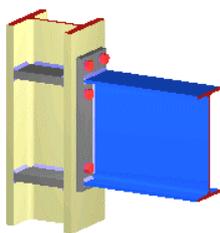
In Maske 2.1 erfolgt die Gegenüberstellung der Beanspruchung und der Beanspruchbarkeiten für die in Maske 1.1 gewählten Stabenden. Die Angaben zur möglichen Beanspruchbarkeit stammen aus dem DSTV Ringbuch bzw. können in Maske 1.2 mittels des Buttons [Datenbank] aufgerufen werden.

Die DSTV Datenbank in der Maske 1.2 enthält allerdings nur die Beanspruchbarkeiten für eine 100 %-ige Auslastung. Diese sind für „Trägerstöße“ und „Einseitige Trägeranschlüsse ohne Stütze“ maßgebend. Insofern „Einseitige Trägeranschlüsse mit Stütze“ oder „Beidseitige Trägeranschlüsse“ (immer mit Stütze) verwendet werden, ist auch die Beanspruchbarkeit von 80 % oder 60 % zulässig (insofern die abgeminderte Beanspruchbarkeit größer als die Beanspruchung ist). Im allgemeinen ergeben sich dadurch wesentlich kleinere erforderliche Stützenprofile und natürlich somit auch andere Grenzzustände.



Maske 2.1 Ergebnisse bei biegesteifen IH-Stirnplattenanschlüssen

Als erstes wird der alphanumerische Code [IH 3 E 45 24] des berechneten Anschlusses ausgegeben. Die Typenbezeichnung ist bereits im Kapitel 3.1 erläutert, darauf wird hier nicht näher eingegangen.



| Code IH 3.1 E 50 27 | | |
|----------------------|-------|-------------------------|
| Bauteilgruppe | IH | Biegesteife Stirnplatte |
| Stirnplattenform | 3.1 | Oben überstehend |
| Profilreihe Träger | E | IPE |
| Trägerprofilnennhöhe | h_n | 500 mm |
| Schraubengröße | M | 27 mm |

Der im Anschluss-Code enthaltene Träger wird nun mit seinen Materialkennwerten noch einmal aufgeführt. $M_{c,y,Rd}$ beschreibt das im Ringbuch enthaltene Plastische Grenzmoment des Trägers um die y-Achse (2-Achse).

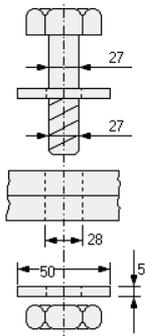
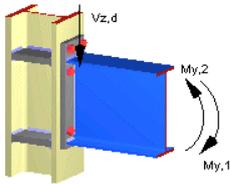
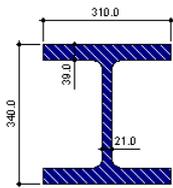
| Träger | | |
|-------------------------|--------------|------------|
| Bezeichnung | IPE 500 | |
| Material | S 235 | |
| Grenzmoment des Trägers | $M_{c,y,Rd}$ | 515,60 kNm |

Wurde in Maske 1.2 die Option „Anschluss an Stütze“ gewählt, erscheint zusätzlich eine Tabelle mit der Stützenbezeichnung, dem Stützenmaterial und einem Hinweis auf die Tragfähigkeit. Je nach prozentualer Auslastung des Anschlusses (100 %, 80 % oder 60 %) wird die

Stütze mit dem im DSTV Ringbuch angegebenen erforderlichen Stützenprofil verglichen. Dabei werden auch die erforderlichen Stützen, die im DSTV Ringbuch bei größeren prozentualen Auslastungen angegeben werden, betrachtet. Die Tragfähigkeit der Stütze ist erfüllt, wenn der Eintag der gewählten Stütze im DSTV Ringbuch zu finden ist. Wenn die gewählte Stütze größer ist als das im DSTV Ringbuch angegebene größte Stützenprofil, dann muss die Tragfähigkeit der Stütze gesondert nachgewiesen werden. Wird im gleichen Fall bei einer 100%-igen Auslastung nur noch ein „/“ angegeben, dann ist die Tragfähigkeit nicht erfüllt. Stützen die mit „St“ versehen sind müssen zusätzlich ausgesteift werden (z.B. bei allen IH2 und IH4 Anschlüssen).

Bei einem eventuellen Stützensvorschlag werden für die im Ringbuch erforderlichen Profilmindestquerschnitte ausgegeben.

Wird die Option „Mögliche Stützenquerschnitte vorschlagen“ verwendet, richtet sich das Material der angegeben Stütze nach dem Material des Trägers.



| Stütze | | | |
|---------------|----------|--|--|
| Bezeichnung | HE-M 300 | | |
| Material | S 235 | | |
| Tragfähigkeit | Erfüllt | | |

Falls in Maske 1.2 die Option „Anschluss an Stütze“ gewählt wurde und die erforderliche Stütze mit einem „St“ im DSTV Ringbuch versehen ist bzw. die Option „konstruktive Aussteifung“ gewählt wurde, dann wird das Kapitel Aussteifung im Ergebnislisting angezeigt. Hierin sind die Abmessungen und Schweißnähte, sowie das Material angegeben. Die Materialgüte der Aussteifung richtet sich nach dem Material mit dem der Anschluss berechnet wurde.

Hinweis: Insofern sich die Materialien zwischen Träger und Stütze unterscheiden, wird aus Sicherheitsgründen der komplette Anschluss (Aussteifung und Stirnplatte) immer mit der schlechteren Materialgüte berechnet.

| Aussteifung | | | |
|--------------|-------|-------|----|
| Länge | l-St | 262,0 | mm |
| Breite | b-St | 144,5 | mm |
| Dicke | t-St | 40,0 | mm |
| Ausklinkung | c-St | 27,0 | mm |
| Schweißnähte | a-St | 13,0 | mm |
| Material | S 235 | | |

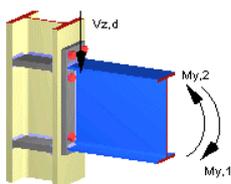
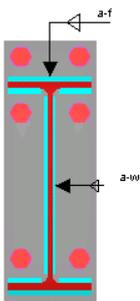
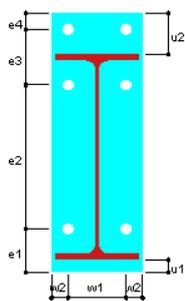
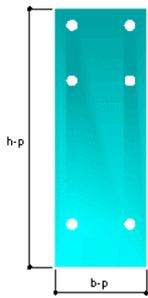
Analog zu den Materialdetails des Trägers, der Stütze und der Aussteifung werden auch die verwendeten Schrauben detaillierter beschrieben. Als erstes erfolgt die Angabe der Schraubengröße und der Schraubenfestigkeitsklasse (Einstellbar in Maske 1.2). Anschließend wird die Anzahl der verwendeten Schrauben ausgegeben.

| Schrauben | | | |
|----------------------|-------|-----|----|
| M 27 - 10,9 | | | |
| Max. Nennlochspiel | d | 1,0 | mm |
| Anzahl der Schrauben | Stück | 6 | |

Im nachfolgenden Kapitel wird die Abmessung der Stirnplatte angegeben. Die Stirnplattenbreite und Stirnplattenhöhe differiert je nach Wahl der Stirnplattenart (bündiger, überstehender, zwei- oder vierreihig Anschluss).

Hinweis: Insofern sich die Materialien zwischen Träger und Stütze unterscheiden, wird analog der Aussteifung aus Sicherheitsgründen der komplette Anschluss (Aussteifung und Stirnplatte) immer mit der schlechteren Materialgüte berechnet.

Beispiel: Wird der Träger in S 355 ausgeführt, das Stützenprofil entspricht aber nur der Güte von S 235, wird die Verbindung (Stirnplatte und Aussteifung) mit S 235 berechnet, analog dazu wird bei Verwendung von S 235 für den Träger und S 335 für die Stütze, die Stirnplatte und die Aussteifung mit S 235 bemessen. Falls die Stütze nicht überprüft wird bzw. die Option „Mögliche Stützenquerschnitte vorschlagen“ gewählt wurde, entspricht die Güte der Stirnplatte immer der Materialgüte des Trägers.



| Stirnplatte | | | |
|-------------|-------|-------|----|
| Material | S 235 | | |
| Breite | b_p | 220,0 | mm |
| Höhe | h_p | 630,0 | mm |
| Dicke | t_p | 30,0 | mm |

Nicht nur die Stirnplattenabmessungen, sondern auch die Anordnung der Bohrungen und deren Vermassung in Bezug auf die Stirnplatte sind für Werkstätten unerlässlich. Deshalb gibt dieser Abschnitt Informationen über die entsprechenden Rand- und Lochabstände, sowie dem Stirnplattenüberstand an, die der Berechnung der Beanspruchbarkeiten zu Grunde lagen. Weiterhin werden die nötigen Kehlnahtdicken (Doppelkehlnaht) für den Flansch und Steg angegeben.

| Lochbild (Stirnplattengeometrie) | | | |
|----------------------------------|-----|-------|----|
| Randabstand | e_4 | 40,0 | mm |
| Lochabstand | e_3 | 135,0 | mm |
| Lochabstand | e_2 | 350,0 | mm |
| Randabstand | e_1 | 105,0 | mm |
| Überstand | u_1 | 30,0 | mm |
| Überstand | u_2 | 100,0 | mm |
| Horizontal Lochabstand | w_1 | 140,0 | mm |
| Seitlicher Randabstand | w_2 | 40,0 | mm |

| Kehlnähte | | | |
|-----------------|-----|------|----|
| Flanschkehlnaht | a_f | 13,0 | mm |
| Stegkehlnaht | a_w | 8,0 | mm |

Der Nachweis wird durch die Gegenüberstellung von Beanspruchung und Beanspruchbarkeiten geführt. Die Beanspruchung entspricht den in RSTAB für die zu bemessenden Belastung (LF, LG, LK) ermittelten Schnittgrößen. Der Vergleich des min/max Moment ($M_{y,1,d}$ und $M_{y,2,d}$), sowie die zugehörige Querkraft ($V_{z,d}$) mit den Beanspruchbarkeiten Grenzananschlussbiegemoment ($M_{y,1,Rd}$ und $M_{y,2,Rd}$) und der Grenzananschlussquerkraft ($V_{z,Rd}$) ergibt die Ausnutzung des Anschlusses, diese wird in Maske 2.1 in der letzten Spalte ausgegeben. Außerdem wird auf den maßgebende Versagenszustand (Grenzzustand) hingewiesen. Eine Erläuterung der Abkürzungen ist im Kapitel 3.1 zu finden.

Hinweis: Bei „Einseitigen“ Anschlüssen mit der Option „Anschluss an Stütze“ und bei „Beidseitigen“ Anschlüssen erfolgt nicht der Vergleich mit den Beanspruchbarkeiten eines 100%-ig ausgelasteten Anschlusses, sondern hierbei kann der Vergleich mit 80% oder 60% der Beanspruchbarkeit erfolgen. Die Anschlüsse mit abgeminderten Beanspruchbarkeiten setzen in der Regel kleiner Stützenprofile voraus.

Das dem DSTV Ringbuch hinterlegte Berechnungsverfahren ist nicht für alle Schnittgrößen geeignet, Doppelbiegung, d.h. Moment und Querkraft (um bzw. in Richtung der schwachen Achse), Torsionskräfte und Normalkräfte können keine Berücksichtigung finden und werden daher im separaten Kapitel „Nicht berücksichtigte Schnittgrößen (maximal)“ ausgegeben.

| Beanspruchung (maximal) | | | |
|-------------------------|-------------|--------|-----|
| Moment | $M_{y,1,d}$ | 427,22 | kNm |
| Maßgebender Stab | | 46 | |
| Ort | | Ende | |
| Maßgebender LF/LG/LK | LK | 1 | |
| Umkehrmoment | $M_{y,2,d}$ | 0,00 | kNm |
| Maßgebender Stab | | 46 | |
| Ort | | Ende | |
| Maßgebender LF/LG/LK | LK | 1 | |
| Querkraft | $V_{z,d}$ | -90,18 | kN |
| Maßgebender Stab | | 46 | |
| Ort | | Ende | |
| Maßgebender LF/LG/LK | LK | 1 | |

| Beanspruchbarkeit DIN 18800 | | | |
|---|---------------------|-------------------------|-----|
| Moment | M _{y,1,Rd} | 499,50 | kNm |
| Umkehrmoment | M _{y,2,Rd} | 253,10 | kNm |
| Querkraft | V _{z,Rd} | 406,00 | kN |
| Grenzzustand | EPB | Stirnplatte auf Biegung | |
| Nicht berücksichtigte Schnittgrößen (maximal) | | | |
| Normalkraft | N _d | -204,44 | kN |
| Maßgebender Stab | | 46 | |
| Ort | | Ende | |
| Maßgebender LF/LG/LK | LK | 1 | |

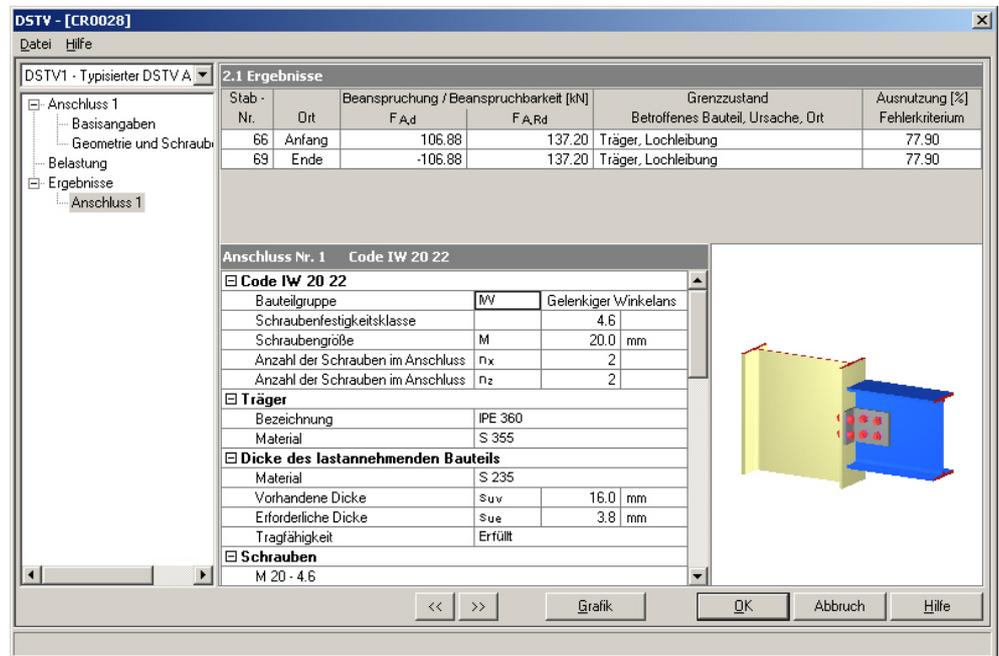
Mit Hilfe der elastischen Steifigkeit $S_{j,ini}$ (diese gelten nicht für das Umkehrmoment) ist durch einen Vergleich mit der Trägersteifigkeit eine Klassifizierung des Anschlusses als verformbar bzw. starr möglich (siehe dazu Erläuterungen im DSTV-Ringbuch bzw. RAHMECK Handbuch). In den Steifigkeiten ist dabei jeweils das im DSTV-Ringbuch angegebene minimal erforderliche Stützenprofil berücksichtigt (nicht ausgesteiftes Stützenprofil, Träger einseitig angeschlossen).

Ist die Tragfähigkeit der Stütze nicht ausreichend (siehe oben), kann kein Wert für die Steifigkeit ausgegeben werden. Insofern der Option Button [möglichen Stützenquerschnitte vorschlagen] in Maske 1.2 aktiviert wurde, werden in dieser Tabelle die Mindestquerschnitte mit den zugehörigen Steifigkeiten aufgeführt.

| Steifigkeit S-j,ini | | | |
|---------------------|--------------------|--------|---------|
| Stütze HE-M 300 | S _{j,ini} | 165,50 | MNm/rad |

4.4.2 Ergebnisse der IW-Winkelanschlüsse

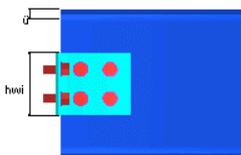
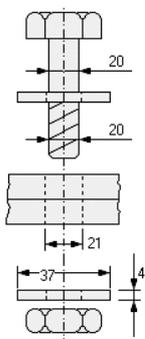
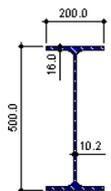
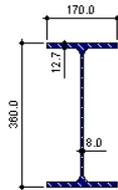
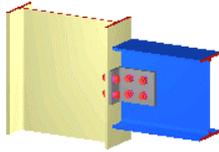
In Maske 2.1 erfolgt die Gegenüberstellung der Beanspruchung und der Beanspruchbarkeiten für die in Maske 1.1 gewählten Stabenden. Die Angaben zur möglichen Beanspruchbarkeit stammen aus dem DSTV Ringbuch bzw. können in Maske 1.2 mittels des Buttons [Datenbank] aufgerufen werden.



Maske 2.1 Ergebnisse bei IW-Winkelanschlüssen

Als erstes wird der alphanumerische Code IW 20 22 des berechneten Anschlusses ausgegeben. Die Typenbezeichnung ist im Kapitel 3.2 erläutert, diese setzt sich analog der getroffenen Einstellungen in Maske 1.2 zusammen. Wurde dort bei der Schraubengröße und Anzahl

der Schrauben n_z in einer vertikalen Reihe „keine Vorgabe“ gewählt, ist bereits hier die für den Nachweis ermittelte Schraubengröße und die Anzahl der vertikalen Schrauben ersichtlich.



| Code IW 20 22 | | |
|--|-------|---------------------------|
| Bauteilgruppe | IW | Gelenkiger Winkelanschluß |
| Schraubenfestigkeitsklasse | | 4.6 |
| Schraubengröße | M | 20 mm |
| Anzahl der Schrauben im Anschluss horiz. | n_x | 2 |
| Anzahl der Schrauben im Anschluss vert. | n_z | 2 |

Insofern in Maske 1.2 die Überprüfung des lastannehmenden Bauteils aktiviert wurde, erscheinen zusätzliche Informationen zum Träger bzw. zur Dicke des Bauteils. Zum einen wird das eingestellte Profil ausgegeben, zum anderen die vom Querschnitt übernommene Dicke. Mit der im DSTV-Ringbuch enthaltenen erforderlichen Dicke kann somit die Tragfähigkeit des lastannehmenden Bauteils beurteilt werden.

| Träger | | |
|------------------------------------|----------|---------|
| Bezeichnung | IPE 360 | |
| Material | S 355 | |
| Dicke des lastannehmenden Bauteils | | |
| Material | S 235 | |
| Vorhandene Dicke | s_{uv} | 16,0 mm |
| Erforderliche Dicke | s_{ue} | 3,8 mm |
| Tragfähigkeit | Erfüllt | |

Zusätzlich zu den Informationen aus dem Anschluss-Code (Schraubengröße, Anzahl der Schrauben in einer vertikalen Reihe) ist das maximale Nennlochspiel zu erkennen.

| Schrauben | | |
|----------------------------------|-------|--------|
| M 20 - 4.6 | | |
| Max. Nennlochspiel | dl | 1,0 mm |
| Anzahl in einer vertikalen Reihe | n_z | 2 |

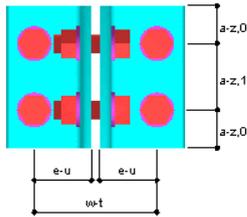
Im nachfolgenden Kapitel das Winkelprofil, die Anzahl der Winkel und die benötigte Länge der Winkel angegeben. Zusätzlich ist die Information über den möglichen Überstand des Winkels von der Ausklinkungskante enthalten.

Hinweis: Insofern sich die Materialien zwischen Träger und Lastannehmenden Bauteil unterscheiden, wird aus Sicherheitsgründen der komplette Anschluss (Winkel) immer mit der schlechteren Materialgüte berechnet.

Beispiel: Wird der Träger in S 355 ausgeführt, das lastannehmende Bauteil entspricht aber nur der Güte von S 235, wird die Verbindung (Winkel) mit S 235 berechnet, analog dazu wird bei Verwendung von S 235 für den Träger und S 335 für das lastannehmende Bauteil, der Anschluss (Winkel) mit S 235 bemessen.

| Winkel (ungleichschenkelig) | | |
|---------------------------------------|----------|----------|
| L 180x90x12 | Stück | 2 |
| Material | S 235 | |
| Höhe des Winkels | h_{wi} | 150,0 mm |
| Mindestabstand von der Ausklinkungsk. | $ü$ | 23,0 mm |

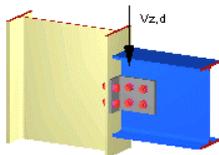
Nicht nur die Winkelgeometrie, sondern auch die Anordnung der Bohrungen und deren Vermessung in Bezug auf die Schenkel des Winkels sind für Werkstätten unerlässlich. Deshalb gibt dieser Abschnitt Informationen über die entsprechenden Rand-, Lochabstände und Anreißmaße, jeweils in Bezug auf den schmäleren und breiteren Rand.



| Lochbild im Winkel | | | |
|------------------------|-------|-------|----|
| im schmäleren Flansch | | | |
| Randabstand horizontal | e_u | 60,0 | mm |
| Randabstand vertikal | a_z,0 | 40,0 | mm |
| Lochabstand vertikal | a_z,1 | 70,0 | mm |
| Anreißmaß | w-t | 129,0 | mm |
| im breiteren Flansch | | | |
| Randabstand horizontal | a_x,0 | 50,0 | mm |
| Lochabstand horizontal | a_x,1 | 70,0 | mm |
| Randabstand horizontal | a_x,2 | 60,0 | mm |
| Randabstand vertikal | a_z,0 | 40,0 | mm |
| Lochabstand vertikal | a_z,1 | 70,0 | mm |

Der Nachweis wird durch die Gegenüberstellung von Beanspruchung und Beanspruchbarkeiten geführt. Die Beanspruchung entspricht den in RSTAB für die zu bemessenden Belastung (LF, LG, LK) ermittelten Schnittgrößen. Der Vergleich der Querkraft ($V_{z,d}$) mit der möglichen Grenzanschlussquerkraft ($V_{z,Rd}$) ergibt die Ausnutzung des Anschlusses, diese wird in Maske 2.1 in der letzten Spalte ausgegeben. Außerdem wird auf den maßgebende Versagenszustand (Grenz Zustand) hingewiesen. Eine Erläuterung der Abkürzungen ist im Kapitel 3.2 zu finden.

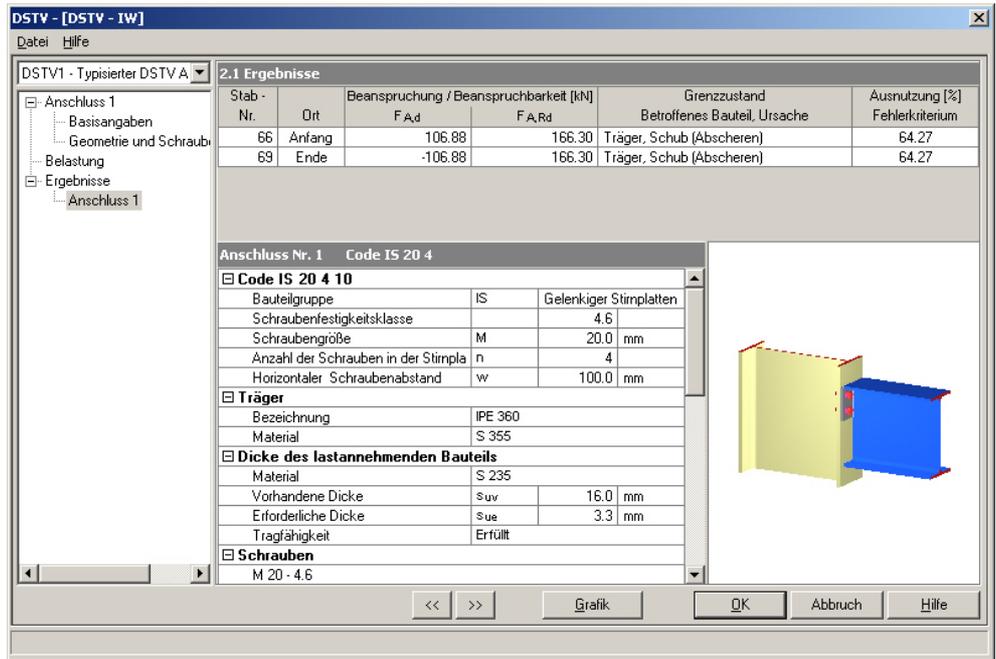
Das dem DSTV Ringbuch hinterlegte Berechnungsverfahren ist nicht für alle Schnittgrößen geeignet, Biegung, Torsion und Normalkraft, sowie Querkraft V_y (in Richtung der schwachen Achse) können keine Berücksichtigung finden und werden daher im Kapitel Nicht berücksichtigte Schnittgrößen (maximal) ausgegeben.



| Beanspruchung (maximal) | | | |
|--|------------|-------------|----|
| Querkraft | $V_{z,d}$ | 106,88 | kN |
| Maßgebender Stab | | 66 | |
| Ort | | Anfang | |
| Maßgebender LF/LG/LK | LK | 1 | |
| Beanspruchbarkeit DIN 18800 (Stand 14.07.2000) | | | |
| Querkraft | $F_{A,Rd}$ | 137,20 | kN |
| Grenz Zustand: | | | |
| Betroffenes Bauteil | B | Träger | |
| Ursache | b | Lochleibung | |
| Nicht berücksichtigte Schnittgrößen (maximal) | | | |
| Normalkraft | N_d | 266,00 | kN |
| Maßgebender Stab | | 66 | |
| Ort | | Anfang | |
| Maßgebender LF/LG/LK | LK | 1 | |

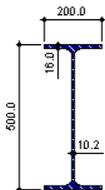
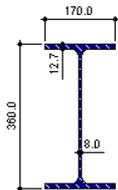
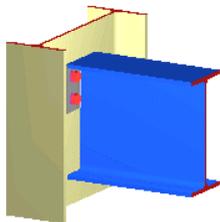
4.4.3 Ergebnisse der IS-Stirnplattenanschlüsse

In Maske 2.1 erfolgt die Gegenüberstellung der Beanspruchung und der Beanspruchbarkeiten für die in Maske 1.1 gewählten Stabenden. Die Angaben zur möglichen Beanspruchbarkeit stammen aus dem DSTV Ringbuch bzw. können in Maske 1.2 mittels des Buttons [Datenbank] aufgerufen werden.



Maske 2.1 Ergebnisse bei IS-Stirnplattenanschlüssen

Als erstes wird der alphanumerische Code [IS 20 4 10] des berechneten Anschlusses ausgegeben. Die Typenbezeichnung ist im Kapitel 3.3 erläutert, diese setzt sich analog der getroffenen Einstellungen in Maske 1.2 zusammen. Wurde dort bei der Schraubengröße und Schraubenanzahl „keine Vorgabe“ gewählt, ist bereits hier die für den Nachweis ermittelte Schraubengröße und -anzahl ersichtlich. Neben der Schraubenfestigkeitsklasse wird auch der horizontale Schraubenabstand angezeigt, diese wurde in Maske 1.2 festgelegt.

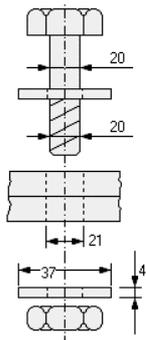


| Code IS 20 4 10 | | |
|---|----|-------------------------------|
| Bauteilgruppe | IS | Gelenk. Stirnplattenanschluss |
| Schraubenfestigkeitsklasse | | 4.6 |
| Schraubengröße | M | 20 mm |
| Anzahl der Schrauben in der Stirnplatte | n | 4 |
| Horizontaler Schraubenabstand | w | 100 mm |

Insofern in Maske 1.2 die Überprüfung des lastannehmenden Bauteils aktiviert wurde, erscheinen zusätzliche Informationen zum Träger bzw. zur Dicke des Bauteils. Zum einen wird das eingestellte Profil ausgegeben, zum anderen die vom Querschnitt übernommene Dicke. Das Material des lastannehmenden Bauteils muss dabei immer dem Anschlussmaterial entsprechen (Maske 1.1). Mit der im DSTV-Ringbuch enthaltenen erforderlichen Dicke kann somit die Tragfähigkeit des lastannehmenden Bauteils beurteilt werden.)

| Träger | | |
|------------------------------------|-----------------|---------|
| Bezeichnung | IPE 360 | |
| Material | S 355 | |
| Dicke des lastannehmenden Bauteils | | |
| Material | S 235 | |
| Vorhandene Dicke | s _{uv} | 16,0 mm |
| Erforderliche Dicke | s _{ue} | 3,3 mm |
| Tragfähigkeit | Erfüllt | |

Analog zu den Materialdetails des Trägers werden auch die verwendeten Schrauben detaillierter beschrieben. Als erstes erfolgt die Angabe der Schraubengröße und der Schraubenfestigkeitsklasse (Einstellbar in Maske 1.2). Anschließend wird die Anzahl der verwendeten Schrauben ausgegeben (im DSTV Ringbuch sind nur IS-Verbindungen mit 2 vertikalen Schraubenreihen inbegriffen).



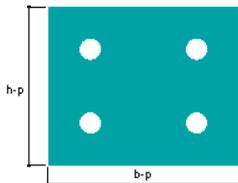
| Schrauben | | |
|----------------------|-------|--------|
| M 20 - 4.6 | | |
| Max. Nennlochspiel | d_l | 1,0 mm |
| Anzahl der Schrauben | Stück | 4 |

Nun wird die Abmessung der Stirnplatte angegeben. Das verwendete Material der Stirnplatte entspricht dem Trägermaterial, d.h. wird der Träger in S235 ausgeführt, wird auch der Stirnplatte mit S235 bemessen, analog dazu S355. Weitere Angaben dieses Kapitels sind Werte zur Breite, Höhe und Dicke dieser Stirnplatte.

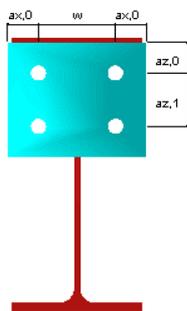
Hinweis: Insofern sich die Materialien zwischen Träger und Lastannehmenden Bauteil unterscheiden, wird aus Sicherheitsgründen der komplette Anschluss (Stirnplatte) immer mit der schlechteren Materialgüte berechnet.

Beispiel: Wird der Träger in S 355 ausgeführt, das lastannehmende Bauteil entspricht aber nur der Güte von S 235, wird die Verbindung (Stirnplatte) mit S 235 berechnet, analog dazu wird bei Verwendung von S 235 für den Träger und S 335 für das lastannehmende Bauteil, der Anschluss (Stirnplatte) mit S 235 bemessen.

| Stirnplatte | | |
|-------------|-------|----------|
| Material | S 235 | |
| Breite | b_p | 180,0 mm |
| Höhe | h_p | 150,0 mm |
| Dicke | t_p | 10,0 mm |



Nicht nur die Stirnplattenabmessungen, sondern auch die Anordnung der Bohrungen und deren Vermassung in Bezug auf die Stirnplatte sind für Werkstätten unerlässlich. Deshalb gibt dieser Abschnitt Informationen über die entsprechenden Rand- und Lochabstände, jeweils in horizontaler und vertikaler Richtung. Weiterhin werden die nötigen Kehlnahtdicken (Doppelkehlnaht) für den Flansch und Steg angegeben.

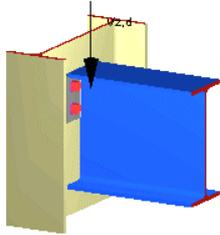


| Lochbild (Stirnplattengeometrie) | | |
|----------------------------------|-------|----------|
| Randabstand horizontal | a_x,0 | 40,0 mm |
| Lochabstand horizontal | w | 100,0 mm |
| Randabstand vertikal | a_z,0 | 40,0 mm |
| Lochabstand vertikal | a_z,1 | 70,0 mm |
| Versatz OK Stirnplatte-Träger | v-p | 5,0 mm |

| Kehlnähte | | |
|------------------------------|---|--------|
| Flanschkehlnaht, konstruktiv | | |
| Stegkehlnaht | a | 3,0 mm |

Der Nachweis wird durch die Gegenüberstellung von Beanspruchung und Beanspruchbarkeiten geführt. Der Vergleich der Querkraft ($V_{z,d}$) mit der möglichen Grenzanschlussquerkraft ($V_{z,Rd}$) ergibt die Ausnutzung, diese wird in Maske 2.1 ausgegeben. Außerdem wird auf den maßgebenden Versagenszustand (Grenzzustand) hingewiesen. Eine Erläuterung der Abkürzungen ist im Kapitel 3.2 zu finden.

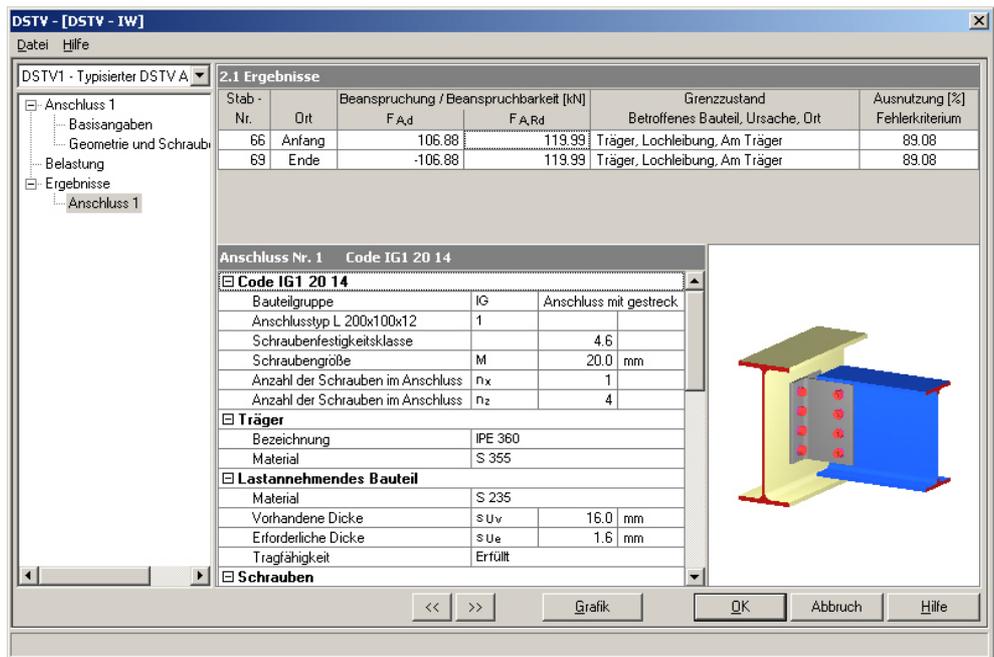
Das dem DSTV Ringbuch hinterlegte Berechnungsverfahren ist nicht für alle Schnittgrößen geeignet, Biegung, Torsion und Normalkraft, sowie Querkraft V_y (schwachen Achse) können keine Berücksichtigung finden und werden daher im Kapitel Nicht berücksichtigte Schnittgrößen (maximal) ausgegeben.



| Beanspruchung (maximal) | | | |
|---|--------|------------------|----|
| Querkraft | V-z,d | 106,88 | kN |
| Maßgebender Stab | | 66 | |
| Ort | | Anfang | |
| Maßgebender LF/LG/LK | LK | 1 | |
| Beanspruchbarkeit DIN 18800 | | | |
| Querkraft | F_A,Rd | 166,30 | kN |
| Grenz Zustand: | | | |
| Betroffenes Bauteil | B | Träger | |
| Ursache | s | Schub(Abscheren) | |
| Nicht berücksichtigte Schnittgrößen (maximal) | | | |
| Normalkraft | N_d | 266,00 | kN |
| Maßgebender Stab | | 66 | |
| Ort | | Anfang | |
| Maßgebender LF/LG/LK | LK | 1 | |

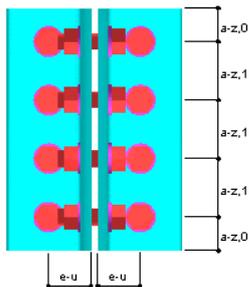
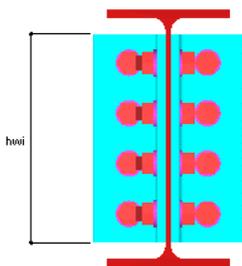
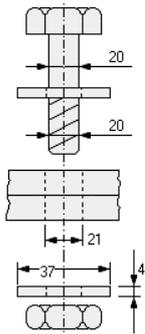
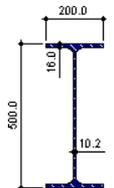
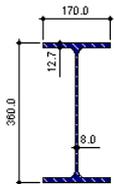
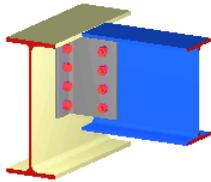
4.4.4 Ergebnisse der IG-Anschlüsse mit gestreckten Winkeln

In Maske 2.1 erfolgt die Gegenüberstellung der Beanspruchung und der Beanspruchbarkeiten für die in Maske 1.1 gewählten Stabendenden. Die Angaben zur möglichen Beanspruchbarkeit stammen aus dem DSTV Ringbuch bzw. können in Maske 1.2 mittels des Buttons [Datenbank] aufgerufen werden.



Maske 2.1 Ergebnisse bei IG-Anschlüssen mit gestreckten Winkeln

Als erstes wird der alphanumerische Code [IG1 20 14] des berechneten Anschlusses ausgegeben. Die Typenbezeichnung ist im Kapitel 3.4 erläutert, diese setzt sich analog der getroffenen Einstellungen in Maske 1.2 zusammen. Wurde dort bei der Schraubengröße und der Schraubenanzahl in vertikaler oder horizontaler Richtung „keine Vorgabe“ gewählt, ist bereits hier die für den Nachweis ermittelte Schraubengröße und -anzahl ersichtlich. Neben der Schraubenfestigkeitsklasse wird auch der horizontale Schraubenabstand angezeigt, diese wurde in Maske 1.2 festgelegt.



| Code IG1 20 14 | | |
|--|-----|------------------------------|
| Bauteilgruppe | IG | Anschluss mit gestr. Winkeln |
| Anschlussstyp L 200x100x12 | 1 | |
| Schraubenfestigkeitsklasse | | 4.6 |
| Schraubengröße | M | 20 mm |
| Anzahl der Schrauben im Anschluss horiz. | n_x | 1 |
| Anzahl der Schrauben im Anschluss vert. | n_z | 4 |

Insofern in Maske 1.2 die Überprüfung des lastannehmenden Bauteils aktiviert wurde, erscheinen zusätzliche Informationen zum Träger bzw. zur Dicke des Bauteils. Zum einen wird das eingestellte Profil ausgegeben, zum anderen die vom Querschnitt übernommene Dicke. Das Material des lastannehmenden Bauteils muss dabei immer dem Anschlussmaterial entsprechen (Maske 1.1). Mit der im DSTV-Ringbuch enthaltenen erforderlichen Dicke kann somit die Tragfähigkeit des lastannehmenden Bauteils beurteilt werden.)

| Träger | | |
|-------------------------|---------|---------|
| Bezeichnung | IPE 360 | |
| Material | S 355 | |
| Lastannehmenden Bauteil | | |
| Material | S 235 | |
| Vorhandene Dicke | s_uv | 10,2 mm |
| Erforderliche Dicke | s_ue | 1,6 mm |
| Tragfähigkeit | Erfüllt | |

Analog zu den Materialdetails des Träger werden auch die verwendeten Schrauben detaillierter beschrieben. Als erstes erfolgt die Angabe der Schraubengröße und der Schraubenfestigkeitsklasse (Einstellbar in Maske 1.2). Anschließend wird die Anzahl der verwendeten Schrauben ausgegeben (im DSTV Ringbuch sind nur IS-Verbindungen mit 2 vertikalen Schraubenreihen inbegriffen).

| Schrauben | | |
|------------------------------------|-----|--------|
| M 20 - 4.6 | | |
| Max. Nennlochspiel | d_l | 1,0 mm |
| Anzahl in einer vertikalen Reihe | n_z | 4 |
| Anzahl in einer horizontalen Reihe | n_x | 1 |

Im nachfolgenden Kapitel das Winkelprofil, die Anzahl der Winkel und die benötigte Länge der Winkel angegeben. Zusätzlich ist die Information über den möglichen Überstand des Winkels von der Ausklinkungskante enthalten.

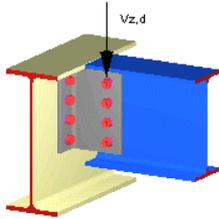
| Winkel | | |
|------------------|-------|----------|
| L 200x100x12 | Stück | 2 |
| Material | S 235 | |
| Höhe des Winkels | h_wi | 290,0 mm |

Nicht nur die Winkelgeometrie, sondern auch die Anordnung der Bohrungen und deren Vermassung in Bezug auf die Schenkel des Winkels sind für Werkstätten unerlässlich. Deshalb gibt dieser Abschnitt Informationen über die entsprechenden Rand-, Lochabstände und Anreißmaße, jeweils in Bezug auf den schmälere und breiteren Rand.

| Lochbild im Winkel | | |
|------------------------|-------|----------|
| im schmälere Flansch | | |
| Randabstand horizontal | e_u | 50,0 mm |
| Randabstand vertikal | a_z,0 | 40,0 mm |
| Lochabstand vertikal | a_z,1 | 70,0 mm |
| im breiteren Flansch | | |
| Randabstand horizontal | a_x,0 | 50,0 mm |
| Randabstand horizontal | a_x,2 | 150,0 mm |
| Randabstand vertikal | a_z,0 | 40,0 mm |
| Lochabstand vertikal | a_z,1 | 70,0 mm |

Der Nachweis wird durch die Gegenüberstellung von Beanspruchung und Beanspruchbarkeiten geführt. Der Vergleich der Querkraft ($V_{z,d}$) mit der möglichen Grenzanschlussquerkraft ($V_{z,Rd}$) ergibt die Ausnutzung, diese wird in Maske 2.1 ausgegeben. Außerdem wird auf den maßgebenden Versagenszustand (Grenz Zustand) hingewiesen. Eine Erläuterung der Abkürzungen ist im Kapitel 3.4 zu finden.

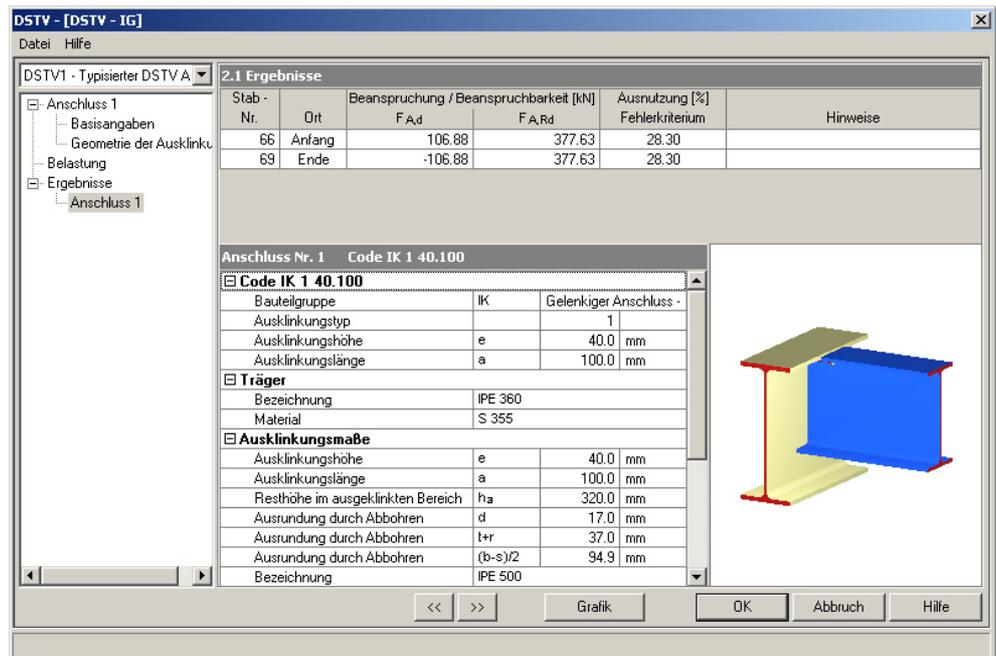
Das dem DSTV Ringbuch hinterlegte Berechnungsverfahren ist nicht für alle Schnittgrößen geeignet, Biegung, Torsion und Normalkraft, sowie Querkraft V_y (schwachen Achse) können keine Berücksichtigung finden und werden daher im Kapitel Nicht berücksichtigte Schnittgrößen (maximal) ausgegeben.



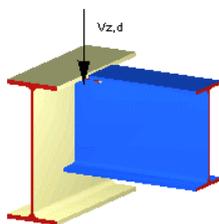
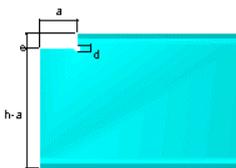
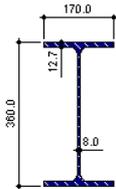
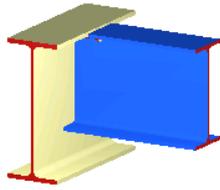
| Beanspruchung (maximal) | | | |
|---|--------|-------------|----|
| Querkraft | V-z,d | 106,88 | kN |
| Maßgebender Stab | | 66 | |
| Ort | | Anfang | |
| Maßgebender LF/LG/LK | LK | 1 | |
| Beanspruchbarkeit DIN 18800 | | | |
| Querkraft | F_A,Rd | 119,99 | kN |
| Grenz Zustand: | | | |
| Betroffenes Bauteil | B | Träger | |
| Ursache | b | Lochleibung | |
| Ort | B | Am Träger | |
| Nicht berücksichtigte Schnittgrößen (maximal) | | | |
| Normalkraft | N_d | 266,00 | kN |
| Maßgebender Stab | | 66 | |
| Ort | | Anfang | |
| Maßgebender LF/LG/LK | LK | 1 | |

4.4.5 Ergebnisse der IK-Ausklinkungen

In Maske 2.1 erfolgt die Gegenüberstellung der Beanspruchung und der Beanspruchbarkeiten für die in Maske 1.1 gewählten Stabenden. Die Angaben zur möglichen Beanspruchbarkeit stammen aus dem DSTV Ringbuch bzw. können in Maske 1.2 mittels des Buttons [Datenbank] aufgerufen werden.



Maske 2.1 Ergebnisse bei IG-Anschlüssen mit gestreckten Winkeln



Als erstes wird der alphanumerische Code [IK1 40.100] der berechneten Ausklinkung ausgegeben. Die Typenbezeichnung ist im Kapitel 3.5 erläutert, diese setzt sich analog der getroffenen Einstellungen in Maske 1.2 zusammen. Dazu mussten in Maske 1.2 der Ausklinkungstyp, die Ausklinkungslänge und –höhe definiert werden.

| Code IK1 40.100 | | |
|-------------------|----|--------------------------------|
| Bauteilgruppe | IK | gel. Anschluss - Ausklinkungen |
| Ausklinkungstyp | | 1 |
| Ausklinkungshöhe | e | 40.0 mm |
| Ausklinkungslänge | a | 100.0 mm |

Anschließend wird der Träger, der ausgeklinkt werden soll, mit der Querschnittsbezeichnung und dem Material angegeben.

| Träger | |
|-------------|---------|
| Bezeichnung | IPE 360 |
| Material | S 355 |

Im Kapitel Ausklinkungsmaße werden die Abmessungen der IK-Ausklinkung nochmals angegeben, um die Hilfswerte zur Beurteilung der gewählten Ausklinkungsgeometrie zu berechnen. Insofern des lastannehmenden Bauteil geprüft wird, erscheint auch die Angabe des gewählten Profils mit dessen Material.

| Ausklinkungsmaße | | |
|-----------------------------------|---------|----------|
| Ausklinkungshöhe | e | 40,0 mm |
| Ausklinkungslänge | a | 100,0 mm |
| Resthöhe im ausgeklinkten Bereich | ha | 320,0 mm |
| Ausrundung durch Abbohren | d | 17,0 mm |
| Ausrundung durch Abbohren | t+r | 37,0 mm |
| Ausrundung durch Abbohren | (b-s)/2 | 94,9 mm |
| Bezeichnung | IPE 500 | |
| Material | S 235 | |

Der Nachweis wird durch die Gegenüberstellung von Beanspruchung und Beanspruchbarkeiten geführt. Der Vergleich der Querkraft ($V_{z,d}$) mit der möglichen Grenzanschlussquerkraft ($F_{A,Rd}$) ergibt die Ausnutzung, diese wird in Maske 2.1 ausgegeben

Das dem DSTV Ringbuch hinterlegte Berechnungsverfahren ist nicht für alle Schnittgrößen geeignet, Biegung, Torsion und Normalkraft, sowie Querkraft V_y (schwachen Achse) können keine Berücksichtigung finden und werden daher im Kapitel Nicht berücksichtigte Schnittgrößen (maximal) ausgegeben.

| Beanspruchung (maximal) | | |
|---|--------|-----------|
| Querkraft | V-z,d | 106,88 kN |
| Maßgebender Stab | | 66 |
| Ort | | Anfang |
| Maßgebender LF/LG/LK | LK | 1 |
| Beanspruchbarkeit DIN 18800 | | |
| Querkraft | F_A,Rd | 377,63 kN |
| Nicht berücksichtigte Schnittgrößen (maximal) | | |
| Normalkraft | N_d | 266,00 kN |
| Maßgebender Stab | | 66 |
| Ort | | Anfang |
| Maßgebender LF/LG/LK | LK | 1 |

Insofern das lastannehmende Bauteil geprüft wird, werden Anmerkungen über die auftretenden geometrische Probleme ausgegeben.

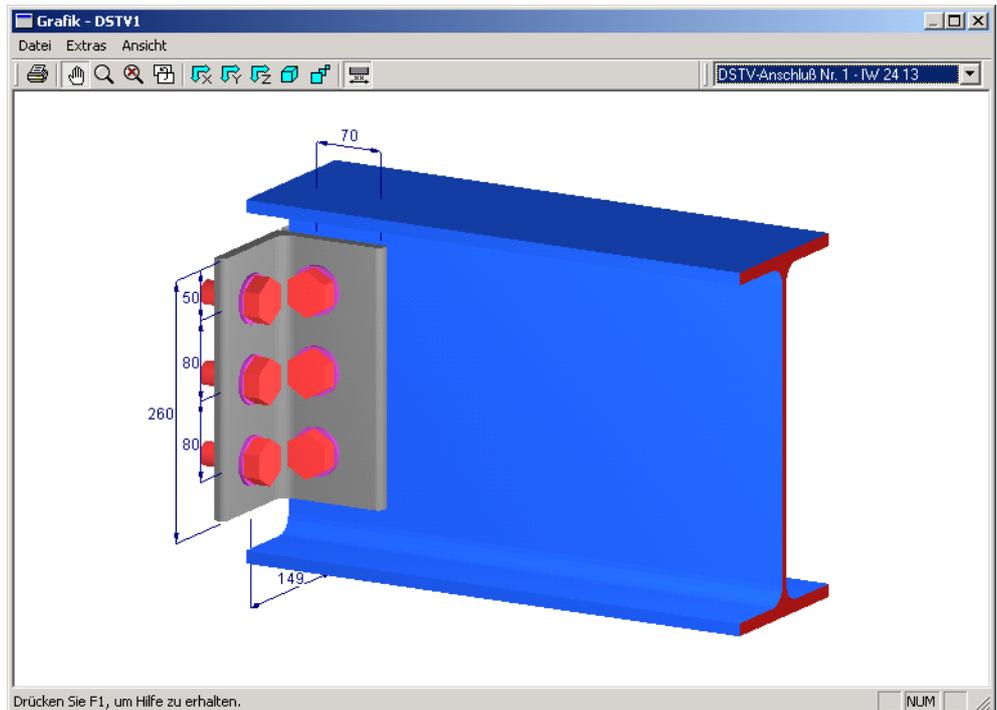
| Anmerkung |
|---|
| Ausklinkungshöhe e ist größer als Hilfwert t+r. |
| Ausklinkungsbreite a ist größer als Hilfwert (b-s)/2. |

Grafik



4.4.6 Grafische Anzeige der berechneten Ergebnisse

Der Button **[Grafik]** öffnet die 3D-Renderingdarstellung der berechneten DSTV-Verbindung. Mittels der **Checkbox** kann wieder die DSTV Anschluss-Nr. ausgewählt werden. Das Pulldownmenü und die Werkzeugleiste bieten die aus RSTAB bekannten Möglichkeiten des Ausdrucks der angezeigten DSTV-Verbindung und der Steuerung der grafischen Ansicht. Die 3D-Renderingdarstellung kann weiterhin mittels des Buttons **[Vermassung]** automatisch vermaßt werden.



3D-Renderingdarstellung des IW-Anschlusses mit Vermassung

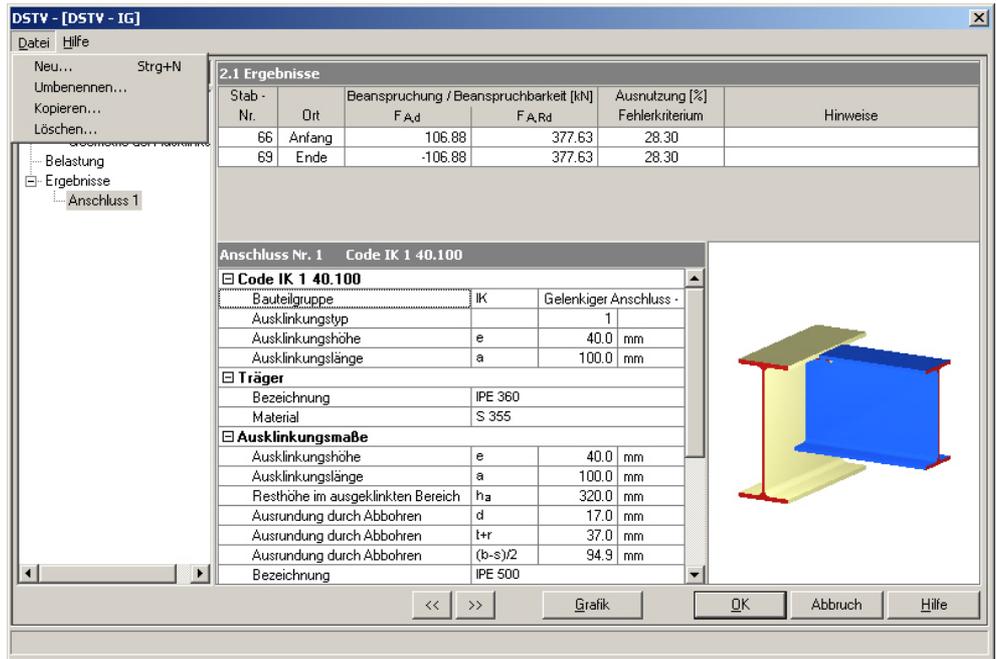
4.5 Pulldownmenüs

Die Pulldownmenüs enthalten alle notwendigen Funktionen zum Handling der DSTV-Fälle und deren Resultate. Sie aktivieren ein Pulldownmenü durch Anklicken des Menünamens oder Drücken von **[Alt]** gefolgt von der Taste des im Menütitel unterstrichenen Buchstabens. Im Falle des Pulldownmenüs **Datei** wäre dies also die Tastenfolge **[Alt+D]**. Die im Pulldownmenü enthaltenen Funktionen rufen Sie dann analog dazu auf, indem Sie wiederum die Taste des im Funktionsnamen unterstrichenen Buchstaben drücken.

4.5.1 Datei

...dient der Handhabung der DSTV-Fälle.

[Alt+D]



Pulldownmenü Datei

Neu [Strg+N]

...erlaubt das Anlegen eines neuen DSTV-Falls (Typisierter Anschluss).



Neuer DSTV-Fall

dazu muss für jeden neuen *DSTV-Fall* eine *Nr.* und eine *Bezeichnung* eingegeben werden. **[Pfeil-nach-unten]** listet alle bereits verwendeten Bezeichnungen auf. **[OK]** legt den neuen Fall an.



Umbenennen

...hier kann dem aktuellen DSTV-Fall, eine andere *Bezeichnung* und eventuell auch eine neue *Nr.* zugewiesen werden.



DSTV-Fall umbenennen

In letzterem Fall ist nur darauf zu achten, dass keine Nummer zugewiesen werden kann, die bereits anderweitig vergeben ist.

Kopieren

...ermöglicht das Kopieren eines bereits angelegten DSTV-Falls. Den zu kopierenden DSTV-Fall kann man mit den **[Pfeil-nach-unten]** aus den bereits angelegten DSTV Fällen wählen,



wobei die Bezeichnung (lässt sich ebenfalls mit dem Button **[Pfeil-nach-unten]** aus einer Liste wählen), als auch *Nr.* kann neu definiert werden kann.



DSTV-Fall kopieren



Auch hier ist darauf zu achten, dass keine Nummer zugewiesen werden kann, die bereits anderweitig vergeben ist. **[OK]** legt den kopierten Fall an.

Löschen

...zeigt nach Aufruf zunächst alle vorhandenen DSTV-Fälle in einer Liste an.



Fälle löschen



Der zu löschenden Fall kann durch Anklicken markiert werden, um ihn dann mit **[OK]** zu löschen.

4.5.2 Hilfe

...öffnet die Hilfefunktion.

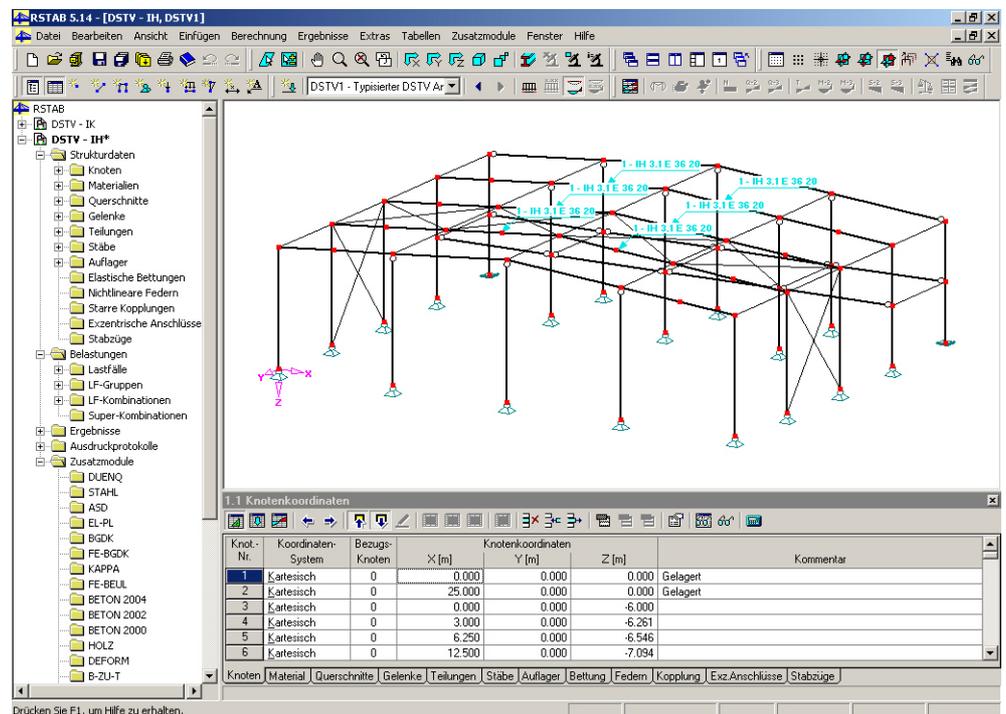
[Alt+H]

5. Ergebnisse

5.1 Bildschirmanzeige



Nach erfolgter Berechnung kann die Ergebnisauswertung über die Maske 2.1 des jeweiligen Anschlusses bzw. über die 3D-Renderingdarstellung [**Grafik**] erfolgen, siehe dazu Kapitel 4.3. Mit dem Button [**OK**] wird die bekannte Strukturdarstellung aktiviert und der aktuelle DSTV-Fall wird eingestellt. Die berechneten Anschlüsse werden mit Ihren spezifischen Code - Nummern als Kommentar an den Stabenden dargestellt und können dementsprechend ausgedruckt werden.



Grafische Anzeige des zugehörigen alphanumerischen Codes



Die berechneten DSTV-Anschlüsse lassen sich aber auch als Kommentar in der RSTAB Struktur darstellen. Dazu muss der entsprechende DSTV-Fall im Pulldownmenü (Belastung und/oder Ergebnisse) ausgewählt und mit dem Button [**Anzeige der Ergebnisse**] aktiviert werden. So werden die Stabenden mit dem entsprechenden alphanumerischen Code bezeichnet.



Mit [**Drucken**] können Sie die Ergebnisgrafik entweder direkt ausdrucken oder in das Ausdrucksprotokoll integrieren.

5.2 Ausdrucken



Um die numerischen Ergebnisse ausdrucken zu können, müssen Sie zunächst nach RSTAB zurückkehren und dort das [**Ausdrucksprotokoll**] aufrufen.

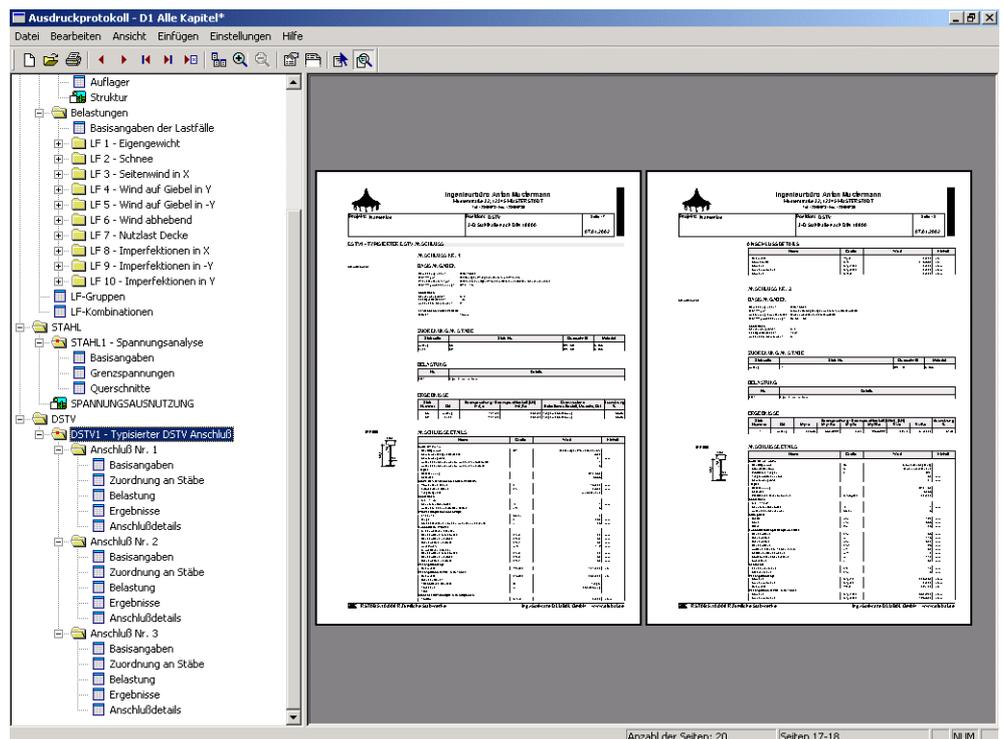


Neues Ausdruckprotokoll



Nach Treffen der Entscheidungen hinsichtlich der aus RSTAB bekannten Möglichkeiten bezüglich **Ausdruckprotokoll**, **Ausdruckprotokoll-Muster** und **Ausdruckprotokoll bilden**, lassen Sie mit **[OK]** Ihr Ausdruckprotokoll mit den DSTV-Ergebnissen erstellen.

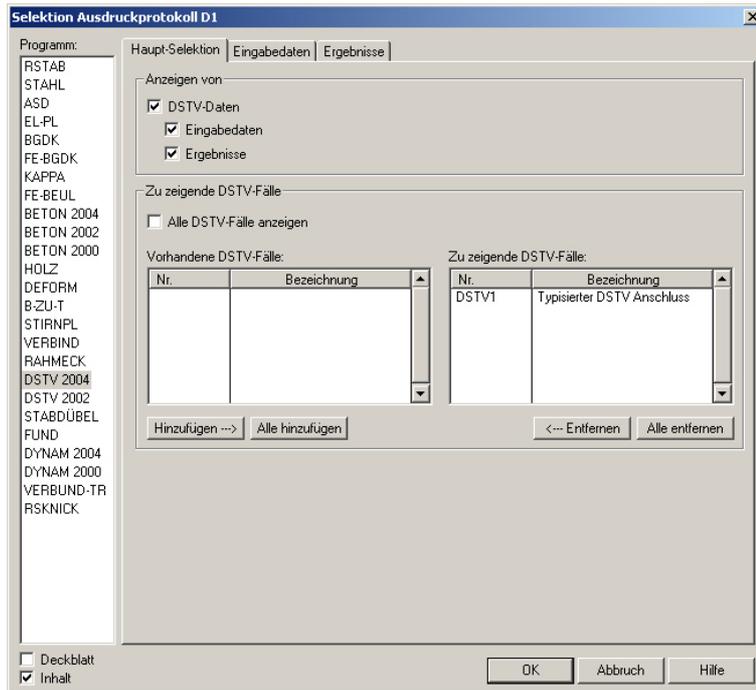
Beachten Sie bitte, dass das Ausdruckprotokoll insgesamt eine Einheit aller Daten aus RSTAB, DSTV und allen weiteren Zusatzmodulen ist. Beugen Sie deshalb auch im eigenen Interesse durch entsprechende Selektion des Ausdruckprotokollinhalts einer eventuell von Ihrem Rechner nicht mehr zu bewältigenden Datenflut vor!



DSTV-Daten und -Ergebnisse im Ausdruckprotokoll



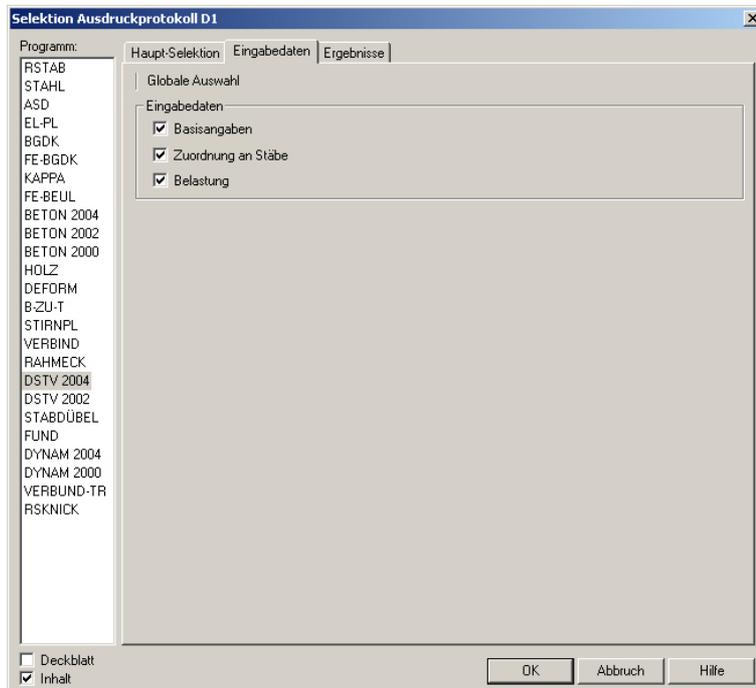
Sie haben im Ausdruckprotokoll wieder sämtliche Bearbeitungs- und Gestaltungsmöglichkeiten, wie Sie bereits ausführlich im RSTAB-Handbuch beschrieben wurden. Allerdings haben Sie mit DSTV zusätzliche Selektionsregister im Ausdruckprotokoll, die Sie mit **[Selektion]** aufrufen und bearbeiten können. Gegebenenfalls müssen Sie im erscheinenden Fenster **Selektion Ausdruckprotokoll** zuerst noch im linken Abschnitt **Programm DSTV** aktivieren.



Selektion DSTV – Haupt-Selektion

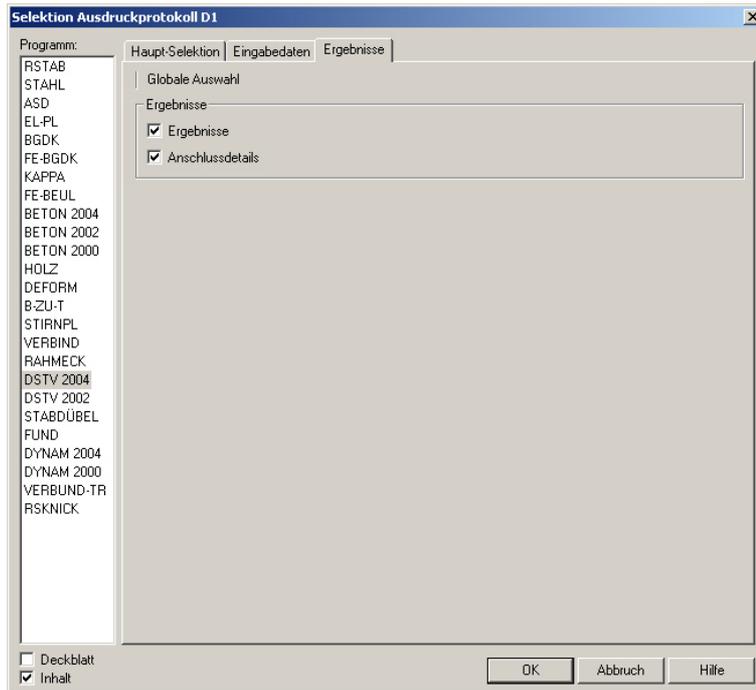


In der Haupt-Selektion legen Sie unter **Anzeigen von** sozusagen global die anzuzeigenden Oberkapitel fest. Sofern Sie nicht *Alle DSTV-Fälle anzeigen* lassen möchten, kann aus der Liste *Vorhandene DSTV-Fälle* eine Auswahl für *Zu zeigende DSTV-Fälle* vorgenommen werden. Das Hin- und Herschieben der Fälle von einer Liste in die andere geschieht mit [**Hinzufügen** →], [**Alle hinzufügen**], [← **Entfernen**] und [**Alle entfernen**].

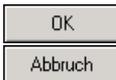


Selektion DSTV – Eingabedaten

Im Register Eingabedaten entscheiden Sie über das **Anzeigen von Basisangaben**, **Zuordnung an Stäbe** und der zugrundegelegten Belastung.



Selektion DSTV – Ergebnisse



In jedem Register können Sie die Selektion mit **[OK]** übernehmen und gleichzeitig das Fenster beenden. Mit **[Abbruch]** schließen Sie den Dialog ohne Übernahme eventuell getätigter Auswahlen.

A: Literatur

- [1] DIN 18 000, Teil 1, November 1990, Stahlbauten; Bemessung und Konstruktion
- [2] DIN V ENV 1993 Teil 1-1, Ausgabe April 1993, EuroCode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten, Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau
- [3] DASt-Richtlinie 103, Ausgabe 11.93, Nationales Anwendungsdokument (NAD)-Richtlinie zur Anwendung von DIN V ENV 1993 Teil 1-1
- [4] CEN-Europäisches Komitee für Normung, ENV 1993-1-1:1992/A2:1998: Revised Annex j, October 1998, Annex J-Joints in building frames
- [5] Weynand, K.: Sicherheits- und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zur Anwendung nachgiebiger Anschlüsse im Stahlbau, Schriftenreihe Stahlbau – RWTH Aachen, Heft 35, Shaker Verlag 1997
- [6] Hotz, R.: Bessere Ausnutzung von typisierten Verbindungen (II), Stahlbau 61 (1992), Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin
- [7] DSTV/DASt-Ringbuch, Typisierte Verbindungen im Stahlhochbau, 2000, Stahlbau –Verlagsgesellschaft mbH, Köln
- [8] DSTV/DASt-Ringbuch, Typisierte Verbindungen im Stahlhochbau, 2. Auflage 1978, 1. Ergänzung 1984, Stahlbau –Verlagsgesellschaft mbH, Köln
- [9] DSTV/DASt-Ringbuch, Typisierte Verbindungen im Stahlhochbau, 2. Auflage 2002, Stahlbau –Verlagsgesellschaft mbH, Köln