

Der Bundesminister für Verkehr  
Abteilung Straßenbau

## **R I C H T L I N I E**

**zur Tragfähigkeitseinstufung  
bestehender Straßenbrücken der neuen Bundesländer  
in Lastklassen nach DIN 1072, Ausg. Dez. 1985**

Ausgabe April 1992

**Aufgestellt:**

**Bundesanstalt für Straßenwesen**

**Außenstelle Berlin**

**Dipl.-Ing. H. Haser**

**Dipl.-Ing. S. Pohl**

**Dipl.-Math. R. Kaschner**

Bundesanstalt für Straßenwesen

Brüderstraße 53

51427 Bergisch Gladbach

Telefon 02204 43-0

Fax 02204 43-673

[info@bast.de](mailto:info@bast.de)

[www.bast.de](http://www.bast.de)

**Richtlinie zur Tragfähigkeitseinstufung bestehender Straßenbrücken der  
neuen Bundesländer in Lastklassen nach DIN 1072**

<b>Inhalt:</b>	<b>Seite</b>
1. Vorbemerkungen	2
2. Grundlagen	2
2.1. Bisherige Einstufung	2
2.2. Maßgebende Vorschriften für die Neueinstufung	2
2.3. Schlußfolgerungen aus dem Vorschriftenvergleich	3
3. Berücksichtigung des Bauzustandes (Erhaltungszustandes)	5
4. Einstufung	6
4.1. Reihenfolge der Bearbeitung	6
4.2. Übernahme der bisherigen Einstufung	6
4.3. Neueinstufung	7
4.3.1. Bei vorhandener Bauwerksdokumentation	7
4.3.2. Bei nicht vorhandener Bauwerksdokumentation	7
4.4. Nachrechnung	7
4.4.1. Allgemeine Grundsätze	7
4.4.2. Beschränkung auf den Schnittgrößenvergleich	9
4.5. Vorläufige Neueinstufung	9
5. Beschilderung	9
6. Anlagen	
- Anlage 1: Vergleichende Übersicht über Verkehrslastanforderungen	
- Anlage 2: Übersicht über die zeitbegrenzte Gültigkeit von Bemessungsvorschriften auf dem Gebiet der neuen Bundesländer	
- Anlage 3: Berücksichtigung der Werkstoff- und Baustoffgüte	
- Anlage 4: Grundlagen der Nachrechnung	
- Anlage 5: Hilfsmittel	
5.0. Allgemeines	
5.1. Betonstähle	
5.2. Betongüten	
5.3. Schwingbeiwerte	
5.4. Schnittgrößenvergleich TGL / DIN	
5.5. Momente für Platten	
5.6. Schnittgrößen am Querträger	
5.7. Fertigteilbrücken	

## 1. Vorbemerkungen

Der Brückenbestand in den neuen Bundesländern soll umgehend gemäß DIN 1072 ( Verkehrsregellasten ) neu eingestuft werden.

Diese Richtlinie soll den Straßenbauverwaltungen der neuen Bundesländer die Neueinstufung der Tragfähigkeit der Brücken gemäß DIN 1072 erleichtern und Hinweise für eventuell erforderlich werdende Beschilderungen geben.

Für Nachrechnungen, die beispielsweise im Rahmen geplanter Erweiterungen erforderlich werden, ist die Richtlinie nicht angelegt. Auch werden keine Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit behandelt.

Die Richtlinie gilt nicht für die Einstufung in militärische Lastklassen und nicht zur Nachrechnung im Rahmen der Genehmigung von Schwerlasttransporten.

## 2. Grundlagen

### 2.1. Bisherige Einstufung

Die Einstufung der Tragfähigkeit stützt sich auf die Dokumentationsunterlagen (Brückenbuch) und damit auf die zum Zeitpunkt der Aufstellung des Brückenbuches geltenden Vorschriften sowie die aktualisierte Berücksichtigung des Bauzustandes aus der turnusmäßigen Bauwerksprüfung, soweit er die Tragfähigkeit beeinflusst. Eine Übersicht über die in den vergangenen Jahren geltenden Vorschriften ist Anlage 1 und 2 zu entnehmen.

### 2.2. Maßgebende Vorschriften für die Neueinstufung

Bei der Neueinstufung sind folgende Normen und Regelwerke anzuwenden:

- DIN 1072 (12/1985) "Straßen- und Wegebrücken; Lastannahmen"
- Beiblatt 1 zu DIN 1072 (05/1988) "Straßen- und Wegebrücken; Lastannahmen; Erläuterungen"
- DIN 1075 (04/1981) "Betonbrücken; Bemessung und Ausführung"
- Allgemeines Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 10/1989 des BMV "Ergänzende Bestimmungen für die Anwendung der DIN 1075"
- DIN 1045 (07/1988) "Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung"
- ARS Nr. 12/1989 "Ergänzende Bestimmungen für die Anwendung der DIN 1045"

- DIN 4227 Teil 1 (07/1988) "Spannbeton; Bauteile aus Normalbeton mit beschränkter oder voller Vorspannung"
- ARS Nr. 10/1990 "Ergänzende Bestimmungen für die Anwendung der DIN 4227"
- DIN 1053 (11/1974) "Mauerwerk; Berechnung und Ausführung"
- Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von Stahlverbundträgern (Ri Stahlverbundträger, Ausgabe 03/1981)
- ARS Nr. 13/1981 "Ergänzende Bestimmungen zu den Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von Stahlverbundträgern (EB Ri Stahlverbundtr.)"
- DIN 18 809 (09/1987) "Stählerne Straßen- und Wegbrücken; Bemessung, Konstruktion, Herstellung"
- DIN 18 800 Teil 1 (03/1981) "Stahlbauten; Bemessung und Konstruktion"
- DIN 4114 (07/1952xx) "Stabilitätsfälle; Knickung, Kippung, Beulung"
- DASt - Richtlinie 012 (10/1978) "Beulsicherheitsnachweise für Platten"
- DIN 1052 Teil 1 (04/1988) "Holzbauwerke; Berechnung und Ausführung"
- DIN 1052 Teil 2 (04/1988) "Holzbauwerke; Mechanische Verbindungen"
- DIN 1076 (03/1983) "Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen - Überwachung und Prüfung"
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Kunstbauten (ZTV-K 88), Ausgabe 1989

### 2.3. Schlußfolgerungen aus dem Vorschriftenvergleich

Aus vergleichenden Betrachtungen der in den vergangenen Jahren geltenden zu den für die Neueinstufung maßgebenden Vorschriften nach 2.2. ergeben sich folgende Feststellungen:

#### Verkehrsregellasten

Für den Brückenbestand der neuen Bundesländer ist in den vorhandenen Dokumentationsunterlagen überwiegend eine Einstufung entsprechend Anlage 1, Spalten 2 bis 5, nach dem Lastbild der DIN 1072 (SLW- und LKW-Klassen) ausgewiesen, da dieses Lastbild für Massivbrücken bis 1985, für Stahl-, Stahlverbund- und Holzbrücken bis 1987 gültig war, jedoch mit den abweichenden Regelungen

- in der Aufteilung der LKW-Klassen
- in der Lastintensität der Einzelachse
- in der Berücksichtigung der Einzelachse bei den LKW-Klassen
- in der LKW-Anordnung der Nebenspur bei Fahrbahnbreiten unter 6 m
- mit der nicht berücksichtigten SLW-Last in der Nebenspur.

Die relativ geringe Anzahl der nach TGL 42 701/01 (Anlage 1, Spalte 6) berechneten und eingestuften Brücken unterscheidet sich wesentlich in Lastbild und -intensität von den nach DIN 1072 (12/1985) (Anlage 1, Spalte 7) maßgebenden Verkehrslastanforderungen.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß mit einer für alle Bauweisen einheitlichen Festlegung der Schwingbeiwerte nach DIN 1072 Veränderungen zu früher geltenden Vorschriftenfassungen eingetreten sind.

#### Bemessungsgrundlagen

Die Neueinstufung muß sich, soweit möglich, auf die Dokumentationsunterlagen der bestehenden Bauwerke stützen. Damit ist ein Vergleich der diesen Nachweisen zugrunde liegenden Bemessungsanforderungen zu den nach 2.2. maßgebenden Vorschriften von Bedeutung. Unter Beschränkung auf den Vergleich der zulässigen Spannungen ergeben sich nachfolgende Feststellungen:

Bauweise	Entwurfs- bzw. Einstufungszeit	Bemerkung
Stahlbrücken Stahlverbundbrücken	ab 1962	identisch zu DIN 18 809 (09/1987) mit DIN 18 800, T 1 (03/1981) Ausnahme: 1)
Holzbrücken	durchgehend	identisch zu DIN 1074 mit DIN 1052
Spannbeton	bis 1985	identisch zu DIN 4227 (07/1988)
Stahlbeton		siehe 2)

Soweit vorstehend Identität der Bemessungsanforderungen festgestellt wurde, dürfen die in den Dokumentationsunterlagen ausgewiesenen Nachweise als Ausgangswerte verwendet werden.

Es sind folgende Bemerkungen zu beachten:

- 1) Auf eine Berücksichtigung der nach DIN 18800, Teil 1 abgeminderten zulässigen Spannungen für den Stabilitätsnachweis z. B. für St 37 im Lastfall H von  $160 \text{ N/mm}^2$  auf  $140 \text{ N/mm}^2$ , darf bei Verwendung bestehender Nachweise aus den Dokumentationsunterlagen im Rahmen dieser Untersuchungen verzichtet werden.
- 2) Die Nachweisführung an Stahlbetonquerschnitten wurde im Gebiet der neuen Bundesländer bis 1985 nach dem n - Verfahren mit linearem  $\sigma - \epsilon$  - Verlauf in der Betondruckzone, danach mit Teilsicherheiten nach Grenzzuständen durchgeführt. Dagegen schreibt die Nachweisform nach DIN 1075 mit DIN 1045 die Einhaltung eines summarischen Sicherheitswertes bezogen auf das Bruchmoment vor, zu dessen Ermittlung ein nichtlinearer  $\sigma - \epsilon$  -Verlauf in der Betondruckzone zugrunde zu legen ist. (Bemessungshilfsmittel z. B. nach DAfStb, Heft 220; Betonkalender)

### 3. Berücksichtigung des Bauzustandes (Erhaltungszustandes)

Der Bauzustand eines Tragwerkes ist durch Hauptprüfungen, Nebenprüfungen (einfache Prüfungen) oder Sonderprüfungen (Prüfungen aus besonderem Anlaß) festzustellen. Er ist für die tragfähigkeitsbestimmenden Bauteile, Querschnitte oder Anschlüsse gesondert zu ermitteln und mit Bauzustandsnoten unter Beachtung folgender Definitionen zu dokumentieren:

Bauzustandsnote I : Das Bauwerk bzw. Bauteil weist keine Schäden auf. Laufende Erhaltungsarbeiten sind erforderlich.

Bauzustandsnote II : Das Bauwerk bzw. Bauteil weist Schäden auf, die die Tragfähigkeit noch nicht beeinträchtigen. Es sind Instandsetzungsarbeiten erforderlich.

Bauzustandsnote III: Das Bauwerk bzw. Bauteil weist Schäden auf, die die Tragfähigkeit beeinträchtigen. Um die Tragfähigkeit wieder herzustellen bzw. zu erhöhen, sind je nach Umfang der Schäden Instandsetzungsmaßnahmen erforderlich.

Bauzustandsnote IV: Das Bauwerk bzw. Bauteil ist in seiner tragenden Konstruktion teilzerstört oder mit stark verminderter Tragfähigkeit, so daß eine ordnungsgemäße Nutzung nur noch durch eine teilweise oder völlige Erneuerung des Bauwerkes möglich ist.

Für alle die Tragfähigkeit eines Bauwerkes bestimmenden Bauteile mit Bauzustandsnoten I und II dürfen baustoffabhängige Bauzustandsfaktoren K berücksichtigt werden.

Bauzustands- note	Faktor K		
	Massiv	Stahl	Holz
I	1,0	1,0	0,9 - 1,0
II	0,9 - 1,0	0,9 - 1,0	0,7 - 0,9

Zur Vereinfachung darf bei solchen Bauteilen mit einer abgeminderten zulässigen Spannung  $K \cdot \sigma$  oder einer erhöhten Sicherheit  $v / K$  gerechnet werden. Dabei sind für die Nachweise die gemäß geprüfter Bestandszeichnung ermittelten Querschnittswerte zugrunde zu legen. Aus Projektunterlagen dürfen Querschnittswerte nur übernommen werden, wenn die Projektzeichnungen auf ihre Übereinstimmung mit der Wirklichkeit von fachkundigen Beauftragten des Rechtsträgers / Baulastträgers überprüft worden sind. Bauzustände, Havarie-schäden und gegebenenfalls während der Nutzungszeit durchgeführte Veränderungen sind zu berücksichtigen.

Für Bauteile mit Bauzustandsnoten III und IV ist die Tragfähigkeit unter Berücksichtigung der vorhandenen Querschnittsschwächung nachzuweisen; dafür dürfen keine Faktoren K angesetzt werden.

Risse, Verformungen, Schiefstellungen von Bauteilen usw. sind bei der Ermittlung der Lastverteilung und der Tragfähigkeit zu berücksichtigen.

#### 4. Einstufung

##### 4.1. Reihenfolge der Bearbeitung

Im Hinblick auf die Dringlichkeit einerseits und den Arbeitsaufwand andererseits ist es unumgänglich, eine zweckmäßige Reihenfolge in der Bearbeitung der Bauwerke festzulegen.

Die höchste Priorität ergibt sich durch das Zusammentreffen der folgenden vier Faktoren:

- Hohe Verkehrsbedeutung
- Schlechter Erhaltungszustand
- Bisherige Tragfähigkeitseinstufung schon relativ niedrig
- Empfindliches Tragsystem mit geringen Reserven.

##### 4.2. Übernahme der bisherigen Einstufung

Analog Beiblatt 1 zu DIN 1072 dürfen nach den Brückenklassen 60 und 45 (DIN 1072 bzw. TGL 13 000) eingestufte Brücken bei der Neueinstufung außer Betracht bleiben. Diese Aussage wird auf Bauwerke mit gutem Bauzustand (Bauzustandsnote I und II) eingeschränkt.



### 4.3. Neueinstufung

Neu einzustufen sind Brückentragwerke, die nach

- Brückenklasse 30 und niedriger,
- Brückenklassen 60 und 45 bei Bauzustandsnoten III und IV,
- Brückenklassen der TGL 42 701/01

eingestuft sind. Dabei sind folgende Arbeitsschritte vorzusehen (siehe Anlage 4):

#### 4.3.1. Bei vorhandener Bauwerksdokumentation

- Auswahl der für die Tragfähigkeit maßgebenden Bauteile und Querschnitte aus den Dokumentationsunterlagen
- Bauzustandsbeurteilung, wenn diese nicht aus dem aktuellen Prüfzyklus (Haupt- bzw. einfache Prüfung) hervorgeht.
- Nachrechnung zur Schnittgrößen- bzw. Beanspruchungsermittlung
- Berücksichtigung des Bauzustandes (Erhaltungszustandes) nach 3.
- Neueinstufung

#### 4.3.2. Bei nicht vorhandener Bauwerksdokumentation

- Bestimmung der Bauwerksgeometrie, des Bauzustandes sowie der Baustoffgüten (Prüfmethoden nach Anlage 3)
- Nachrechnung mit Ermittlung der für die Tragfähigkeit maßgebenden Bauteile und Querschnitte und deren Beanspruchung
- Berücksichtigung des Bauzustandes (Erhaltungszustandes) nach 3.
- Neueinstufung

### 4.4. Nachrechnung

#### 4.4.1. Allgemeine Grundsätze

Zur Feststellung der Tragfähigkeit sind die Brücken für Regellasten nachzurechnen. Dabei sind, wenn möglich, neueste theoretische Erkenntnisse und etwaige Baustoffreserven unter Beachtung der konstruktiven Ausbildung und des baulichen Zustandes zu berücksichtigen. Die Nachrechnung soll einfach und knapp, jedoch so ausführlich und übersichtlich aufgestellt sein, daß sie leicht prüfbar ist. Umfang und Genauigkeit der Berechnung sind der Bedeutung des Brückenteils anzupassen<sup>1)</sup>. Nachrechnungen sind für die tragfähigkeitsbestimmenden Bauteile oder Querschnitte sowie Bauteile oder Querschnitte mit die Tragfähigkeit beeinflussenden Schädigungen durchzuführen.

Festgestellte unplanmäßige Verschiebungen und Verdrehungen an den Lagerpunkten sowie die gegenseitige Beeinflussung von Unter- und Überbauten bei statisch unbestimmten Systemen sind zu berücksichtigen.

---

1) Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau  
Beispielsammlung für die statische Nachrechnung bestehender Straßenbrücken zur Einstufung in die Brückenklassen der DIN 1072, Ausgabe 1991

Den Nachrechnungen sind Unterlagen bzw. Annahmen nach Anlage 4 zugrunde zu legen.

Bei gutem Bauzustand (Erhaltungszustand) darf von folgenden Vereinfachungen Gebrauch gemacht werden:

- Die Nachrechnung darf im Regelfall auf den Lastfall H beschränkt werden.
- Auf die Nachrechnung der Lager und Unterbauten kann grundsätzlich verzichtet werden. Ausnahmen bilden aufgelöste Stützenkonstruktionen, z. B. aus Fertigteilen, sowie Bauwerke, deren Überbau nachträglich verstärkt oder verbreitert worden ist.
- Auf einen Ermüdungsfestigkeitsnachweis kann in der Regel verzichtet werden. Er ist jedoch als Nachweis der Dauerschwingfestigkeit unter Anwendung der Beiwerte  $\alpha$  nach DIN 1072 sowie unter Beachtung des Allgemeinen Rundschreibens Straßenbau (ARS) Nr. 10/1988 zu führen, wenn
  - eine kombinierte Beanspruchung aus Schienen- und Straßenverkehr vorliegt,
  - in LKW - Klassen eingestufte Brücken eine LKW - Belegung pro Tag > 500 aufweisen; dabei ist ergänzend zu DIN 1072  $\alpha = 1$  zu setzen.Darüberhinaus sind spezielle Ermüdungsuntersuchungen durchzuführen, wenn
  - in Spannbetonbauteilen Risse im Beton die Spannglieder kreuzen,
  - Brücken aus Schweißbeisen oder aus sprödebruchempfindlichem Stahl Anrisse aufweisen.
- Stahlbetontragwerke sind auf dem Gebiet der neuen Bundesländer bis Baujahr 1985 nach dem n - Verfahren, d. h. mit linearer Spannungs- Dehnungs- Beziehung in der Betondruckzone, bemessen worden. Gegenüber der nach DIN 1045 bzw. DIN 1075 anzusetzenden Spannungs- Dehnungs- Linie in Parabel-Rechteck-Form liegt diese Bemessung auf der sicheren Seite. Bei Überschreitung der Bemessungsanforderungen können jedoch durch Nachrechnung mit diesem jetzt gültigen Bemessungskonzept Reserven erschlossen werden.

Wird bei gut erhaltenen Bauwerken mit dem Nachrechnungsergebnis die für den Straßenzug oder für die örtlichen Anforderungen notwendige Tragfähigkeit nicht erreicht, können zusätzliche Untersuchungen zweckmäßig sein, so z. B.

- Sonderuntersuchung mit Probelastung, wenn damit die im statischen Modell der Nachrechnung nicht berücksichtigten Tragreserven erfaßt werden können,
- Berücksichtigung von Last einschränkungen in der Nachrechnung
  - in Abstimmung mit einschränkenden Beschilderungsmöglichkeiten nach 5.,
  - durch bauliche Maßnahmen, z. B. Fahrbahneinengungen.

Die Neueinstufung der Tragfähigkeit ist nach dem Nachrechnungsergebnis oder dem Ergebnis weitergehender Untersuchungen vorzunehmen.

#### 4.4.2. Beschränkung auf den Schnittgrößenvergleich

Bei allen Bauteilen, bei denen eine Schnittgrößenänderung proportional zur Beanspruchungsänderung führt und für die sich die Bemessungsgrundsätze nicht geändert haben, darf der Nachweis auf den Schnittgrößenvergleich beschränkt werden. Hierfür dürfen die Hilfsmittel nach Anlage 5 verwendet werden.

#### 4.5. Vorläufige Neueinstufung

Bei begründetem Verdacht, daß sich der Zustand des Bauwerkes noch weiter verschlechtern wird, sollte die Einstufung nur vorläufig erfolgen und außerdem angeordnet werden, daß das Bauwerk in kürzeren Zeitabständen überwacht und nach einer gewissen Zeit eine erneute Einstufung vorgenommen wird.

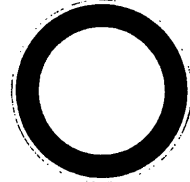
Ebenso sollten Bauwerke vorläufig eingestuft werden, für die eine genauere Untersuchung noch vorgesehen und daraus eine höhere Tragfähigkeitseinstufung zu erwarten ist.

### 5. Beschilderung

Nach Beiblatt 1 zu DIN 1072 müssen Brücken, deren Tragfähigkeit nur einer Nachrechnungsklasse 16/16, 12/12, 9/9, 6/6 oder 3/3 entspricht, beschildert werden. Dies kann durch das Zeichen 262 nach StVO geschehen. Mit dem Zeichen 263 kann eine einzelne Achslast ausgeschlossen werden, mit dem Zeichen 273 kann ein bestimmter Mindestabstand zwischen den Fahrzeugen vorgeschrieben werden. Mit Zusatzschildern zu Zeichen 250 StVO können zudem noch Lastzüge oder Sattelkraftfahrzeuge ausgeschlossen werden, wenn sich dies im Einzelfall als notwendig erweisen sollte. Die entsprechenden Verkehrszeichen sind auf S.10 dargestellt.

---

**Zeichen 250 StVO**  
Verbot für Fahrzeuge aller Art



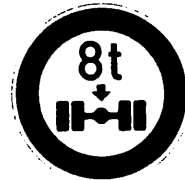
---

**Zeichen 262 StVO**  
Verbot für Fahrzeuge über angegebenes  
tatsächliches Gewicht



---

**Zeichen 263 StVO**  
Verbot für Fahrzeuge über angegebene  
tatsächliche Achslast



---

**Zeichen 273 StVO**  
Verbot des Fahrens ohne einen Mindestabstand



---

**Zusatzzeichen 1048 - 13**  
nur Lastkraftwagen mit Anhänger



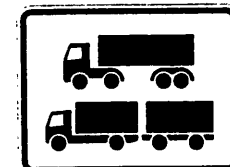
---

**Zusatzzeichen 1048 - 14**  
nur Sattelkraftfahrzeuge



---

**Zusatzzeichen 1048 - 15**  
nur Sattelkraftfahrzeuge und Züge



Vergleichende Übersicht über Verkehrslastanforderungen

1	2	3	4	5	6	7
Brücken- klasse	DIN 1072 (06/1952)	TGL 0-1072 (06/1964)	Ergänzung (03/1969)	TGL 13000 (03/1977)	TGL 42701/01 (04/1985)	DIN 1072 (12/1985)
SLW 60	x	x		x	nicht vergleich- bares Lastbild	SLW 60/30
SLW 45	x	x	wie vor	-	und Lastintensität	SLW 30/30
SLW 30	x	x		x		-
LKW 12	x	LKW 15		LKW 15		-
LKW 6	x	LKW 7,5		-		-
LKW 3	x	-		-		-
Einzel- achse	130 kN bei SLW 30 QT mit a < 2,0m, LT und Platten mit L < 3,5m	-	100 kN generell	150 kN bei SLW 30 100 kN bei SLW 24 100 kN bei SLW 18 QT mit a < 2,0m LT und Platten mit L < 7 m	verbindlich ab Massiv 01.11.85 Stahl 01.07.87 Holz 01.04.87	130kN b.SLW30/30 QT mit a < 2,0m LT und Platten mit L < 7 m
Nebenspur	bei LKW-Klassen 2.LKW mit ev. an- teiligen Radlasten	2.LKW nur bei bf ≥ 6 m	wie vor	2. LKW nur bei bf ≥ 6 m		bei LKW ev. an- teilige Radlasten
Nachrechng.	-	-	SLW 24 SLW 18	SLW 45, 24, 18 LKW 12, 9, 6, 3		LKW 16/16, 12/12 LKW 9/9, 6/6, 3/3
Beschilderg.	60 bis 3	-	-	-		16 bis 3
Schwing- beiwert	Stahl DIN 1073: φ = 1,64 ... 1,04 Massiv DIN 1075: φ = 1,4 ... 1,0 bzw. φ = 1,3 ... 1,0	wie vor	wie vor	wie vor	Stahl φ=1,35 konst. f. 1 Regelfzg. Massiv kein φ	φ = 1,4..1,0 (l=50m)



Anlage 2

**Übersicht über die zeitbegrenzte Gültigkeit von Bemessungsvorschriften  
auf dem Gebiet der neuen Bundesländer.**

<u>Zeitraum</u>	<u>Vorschrift</u>
<b>1. <u>Beton- und Stahlbetonbrücken</u></b>	
- 1964	DIN 1075 ( 08 / 1951 )
1965 - 1978	TGL 0 - 1075 ( 02 / 1965 )
1979 - 1984	TGL 18 489 ( 07 / 1979 )
1985 - 1990	TGL 42 702/01 ( 04 / 1985 )
<b>2. <u>Spannbetonbrücken</u></b>	
- 1963	DIN 4227 ( 10 / 1953 )
1964 - 1984	TGL 0 - 4227 ( 05 / 1963 )
1985 - 1990	TGL 42 702/01 ( 04 / 1985 )
<b>3. <u>Stahl- und Stahlverbundbrücken</u></b>	
- 1961	DIN 1073 ( 01 / 1941 )
	DIN 4101 ( 07 / 1937 )
	DIN 1078 ( 09 / 1955 )
1962 - 1983 ab 1974	TGL 13 460 ( 06 / 1965 )
	Ergänzungen durch
	SBA-Vorschrift 3/74 ( 1974 )
	SBA-Vorschrift 3/74 ( 1980 )
1984 - 1985	TGL 13 460 ( E 12/ 1983 )
	mit
	TGL 13 500 ( 04 / 1982 )
1986 - 1990	TGL 13 460 ( E 12/ 1985 )
	mit 1. Änderung ( 07 / 1987 )
	2. Änderung ( 10 / 1989 )
<b>4. <u>Holzbrücken</u></b>	
- 1963	DIN 1074 ( 08 / 1941 )
	mit
	DIN 1052 ( 10 / 1947 )
1964 - 1986	TGL 173 - 42 ( 09 / 1963 )
	mit
	TGL 112 - 0730 ( 02 / 1963 )
1987 - 1990	TGL 42 704 ( 07 / 1986 )
	mit
	TGL 33 135/01 ( 01 / 1984 )

Anlage 3

**Berücksichtigung der Werkstoff- und Baustoffgüte**

Die Kennwerte der Werkstoffe und Baustoffe für die Baustähle, Beton- und Spannstähle sowie für den Beton dürfen den Bauwerksakten entnommen werden, soweit sie daraus zuverlässig hervorgehen. Können sie hieraus nicht eindeutig bestimmt werden, ist durch

- Ermittlung des Baujahrs,
- Einsichtnahme in die zum Zeitpunkt der Herstellung gültigen Vorschriften oder andere Anhaltspunkte eine Einstufung der Kennwerte so vorzunehmen, daß für die Richtigkeit der Annahme eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit besteht. Angaben aus Entwurfsunterlagen dürfen nur verwendet werden, wenn sie durch Prüfzeugnisse oder Abnahmeprotokolle belegt sind.

Beim Fehlen von Bauwerksunterlagen sind Angaben zur Werkstoff- und Baustoffgüte bevorzugt durch zerstörungsfreie Prüfverfahren zu ermitteln bzw. anzunehmen. Sie sind insbesondere an den für die Tragfähigkeit maßgebenden sowie an besonders geschädigten Bauteilen zu ermitteln. Die Mindestzahl der Proben oder Prüfungen richtet sich nach dem eingesetzten Verfahren, soll aber eine charakteristische Aussage ermöglichen. Der Einsatz der Prüfverfahren sowie der Prüfumfang sind den örtlichen Gegebenheiten (Bedeutung des Tragwerkes, Bauzustand usw.) anzupassen.

- Betongüte, Betonfestigkeit

Prüfverfahren, z.B.:	· Rückprallhammer	1)
	· Kugelschlaghammer	1)
	· Ultraschall	2)
	· Kernbohrungen	3)

- Betonstahlart, Betonstahlfestigkeit

Prüfverfahren, z.B.:	· Mikrohärteprüfung
	· Chemische Analyse

- Bewehrungslage, -durchmesser, Überdeckung

Prüfverfahren, z.B.:	· Magnetische und induktive Bewehrungssuchgeräte (Röntgen-, $\beta$ -, $\gamma$ - Strahlen) 4)
----------------------	---

Liegen keine durch Prüfungen gesicherten Baustoffangaben vor, darf bei gutem Bauzustand angenommen werden, daß Beton B 15 (~ B 200) und Betonstahl BSt 220/340 (~ Stahlklasse I) vorhanden sind.

- Mauerwerk

Prüfverfahren im wesentlichen wie bei Beton



- Baustahl

- Prüfverfahren, z.B.:
- Mikrohärteprüfung
  - Chemische Analyse
  - Spektralanalyse
  - Mechanische Kennwerte
    - Zugversuch
    - Kerbschlagbiegeversuch

Liegen keine durch Prüfungen gesicherten Baustoffangaben vor, dürfen bei gutem Bauzustand folgende Annahmen für die Kennwerte und zulässigen Spannungen getroffen werden:

Für Schweißbeisen und alte Baustähle (vor 1962) mit nicht bekannten mechanischen Kennwerten

Bruchgrenze	$\sigma_B$	=	320 bis 380 N/mm <sup>2</sup>
Streckgrenze	$\sigma_S$	=	220 N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul	E	=	200000 N/mm <sup>2</sup>
Schubmodul	G	=	77000 N/mm <sup>2</sup>
Dichte	$\rho$	=	7850 kg/m <sup>3</sup>

Art der Spannung in Walzrichtung	zulässige Spannung	
	LF H	LF HZ
N/mm <sup>2</sup>		
Zug, Druck, Biegung	140	160
Schub, bezogen auf Bruttoquerschn.	80	90
Lochleibungsdruck für Niete, Paßschrauben	275	315
Abscheren für Niete, Paßschrauben	120	135
Zug für Niete	45	50
Schrauben	95	110

Für alte Baustähle mit bekannten Qualitätsmerkmalen und neuere Baustähle gelten die Festlegungen der DIN 18 809. Die Einordnung in die einzelnen Festigkeitsklassen ist für die neueren Baustähle nach den Ergebnissen der chemischen Analyse und für die alten Baustähle entsprechend den nachgewiesenen mechanischen Kennwerten  $R_e$  und  $R_m$  vorzunehmen.

- 
- 1) TGL 33437/01      Zerstörungsfreie Prüfung von Bauwerken und Bauteilen aus Beton - Bestimmung der Druckfestigkeit durch Rückprall- oder Kugelschlagprüfung

Grieger,C.; Glatte,R.: Ermittlung der Betonfestigkeit von Brücken durch Kombination verschiedener modifizierter Prüfungen  
Signal und Schiene 31 (1978) 6, S. 228 - 231

- 2) TGL 33437/02      Zerstörungsfreie Prüfung von Bauwerken und Bauteilen aus Beton - Bestimmung der Druckfestigkeit durch Ultraschallprüfung

- 3) TGL 33444/01      Bohrkernprüfung - Beton

- 4) DGZfP - B1      Merkblatt für die Durchstrahlungsprüfung von  
04. 90      Stahlbeton und Spannbeton

DGZfP - B2      Merkblatt für Bewehrungsnachweis und Über-  
04. 90      deckungsmessungen bei Stahl- und Spannbeton

( Bezug zu 4): Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e. V.,  
Unter den Eichen 87, 1000 Berlin 45 )

Für alle Prüfmethoden:

Pohl, E.:      Zerstörungsfreie Prüf- und Meßmethoden für Beton.  
VEB Verlag Bauwesen, Berlin, 1969

## Anlage 4

### Grundlagen der Nachrechnung

#### 1. Allgemeines

Die äußeren Abmessungen der Bauwerke sind für die Nachrechnung aus bestätigten Bestandsplänen oder örtlichen Aufmaßen zu entnehmen. Liegen Entwurfs- oder Ausführungsunterlagen zugrunde, sind mindestens die Stützweiten und ein Überbauquerschnitt durch örtliches Aufmaß zu überprüfen.

Vor einer Nachrechnung ist zu überprüfen, ob am Bauwerk Veränderungen z. B. neuer Fahrbahnaufbau, vorgenommen wurden.

Soweit in den einzelnen Tragelementen keine Schäden oder unzulässige Verformungen entstanden sind, darf der Nachweis in Abstimmung mit dem Auftraggeber auch nach Verfahren erfolgen, die nicht durch andere Regelungen vorgeschrieben oder allgemein eingeführt sind. Dazu gehören, z. B. bei hochgradig statisch unbestimmten Systemen meßtechnische Untersuchungen in Verbindung mit Probelastungen oder die Berechnung der Traglast mit Teilsicherheitsfaktoren.

#### 2. Bei vorhandenen Dokumentationsunterlagen

Vorhandene statische Berechnungen dürfen der Nachrechnung zugrunde gelegt oder in diese übernommen werden, wenn die ausreichende Übereinstimmung mit dem ausgeführten Bauwerk nachgewiesen wurde. Sie sind stets auszuwerten, um Hinweise auf Besonderheiten des Bauablaufs, z. B. Änderung des statischen Systems, Stützensenkung, abschnittsweise Herstellung, zu erhalten. Ist über die tatsächliche Ausführung solcher Besonderheiten keine Klarheit vorhanden, sollten Grenzbetrachtungen über mögliche Spannungszustände durchgeführt werden.

Zur Nachrechnung vorgespannter Konstruktionen sind alle während der Bauausführung angefertigten Belege über den Bauablauf, insbesondere die Spannprotokolle sämtlicher Spannglieder, auszuwerten. Liegen die Spannprotokolle nicht oder nicht vollständig vor, darf aus dem Abnahmeprotokoll der Konstruktion auf eine projektgerechte Eintragung der Spannkkräfte geschlossen werden.

Bei Stahlbetontragwerken sind der Nachrechnung vorzugsweise bestätigte Bestandszeichnungen der Bewehrung zugrunde zu legen. Projektzeichnungen oder Auszüge aus diesen oder die statische Berechnung dürfen verwendet werden, wenn stichprobenartig am Bauwerk die Übereinstimmung der Bewehrung überprüft wurde. Die Übereinstimmung darf sowohl während der Bauausführung als auch am fertigen Bauwerk überprüft worden sein.

### 3. Bei nicht vorhandenen Dokumentationsunterlagen

Der Nachrechnung sind Untersuchungen zur Bestimmung der Bauwerksgeometrie sowie der Baustoffgüten vorzuschalten.

Liegen keine Zeichnungen und keine statische Berechnung vor, sind Lage und Querschnitt der Bewehrung am Bauwerk zu ermitteln z. B. mit Bewehrungssuchgerät oder durch Aufstemmen. Nur wenn in Ausnahmefällen keine Möglichkeit besteht, die Bewehrung direkt zu ermitteln, darf sie mit Hilfe einer Vorberechnung bestimmt werden. Dazu sind diejenigen Belastungs- und Bemessungsvorschriften zugrunde zu legen, die zum Zeitpunkt der Herstellung des Bauwerks gültig waren<sup>1)</sup>. Eine Vorberechnung auf der Grundlage des Spannungsverhältnisses  $m = \text{zul. } \sigma_S / \text{zul. } \sigma_B$  ist nicht gestattet. Die Ergebnisse von Nachrechnungen, die auf einer Vorberechnung basieren, sind als Abschätzung der Tragfähigkeit zu kennzeichnen.

Betondeckung, Biegeradien und Stoßausbildung der Bewehrung dürfen bei Fehlen exakter Angaben angenommen werden, wobei die Mindestforderungen der zum Bauzeitpunkt gültigen Vorschriften zugrunde zu legen sind.

Bei Spannbetontragwerken sind der Nachrechnung bestätigte Bestandszeichnungen der Bewehrung oder entsprechende Konstruktionsunterlagen in Verbindung mit dem Protokoll der Bewehrungsabnahme zugrunde zu legen. Die Vorberechnung vorgespannter Konstruktionen zur Bestimmung der Bewehrung ist nicht zulässig.

Für Stahlverbundtragwerke und für statisch unbestimmte Stahltragwerke ist für die Nachrechnung die Kenntnis der Montagezustände unerlässlich. Liegen keine bestätigten Unterlagen, statische Berechnung und/oder Zeichnungen vor, ist wie folgt zu verfahren:

- von der Konstruktion sind die für die Nachweisführung erforderlichen Aufmaße durchzuführen,
- für die infolge der Montagezustände durch das Stahlträgereigengewicht entstandenen Beanspruchungen sind durch Grenzbetrachtungen abgesicherte Annahmen zu treffen,
- Lage und Querschnitt der Bewehrung der Fahrbahnplatten von Stahl- oder Stahlverbundtragwerken sind wie bei Stahlbeton- bzw. Spannbetontragwerken zu ermitteln.

Während der Herstellung des Bauwerks durchlaufene Eigenspannungs- und Montagezustände müssen berücksichtigt werden. Die Untersuchungsergebnisse sind in Form von Gutachten zu belegen.

---

<sup>1)</sup> Zusammenstellung der Forderungen älterer Bauwerke können der Literatur entnommen werden, z. B.

- TGL 12 999 (Ausgabe 03/1977) - Nachrechnung bestehender Straßenbrücken
- SBA-Vorschrift 169/89 - Nachrechnung von Straßenbrücken aus Beton und Mauerwerk
- SBA-Vorschrift 222/90 - Nachrechnung von Straßenbrücken aus Stahl

**RICHTLINIE ZUR TRAGFÄHIGKEITSEINSTUFUNG  
BESTEHENDER STRASSENBRÜCKEN DER NEUEN BUNDESLÄNDER  
IN LASTKLASSEN NACH DIN 1072**

**ANLAGE 5: HILFSMITTEL**

**BUNDESANSTALT FÜR STRASSENWESEN  
AUSSENSTELLE BERLIN**

Ergänzend zur "Richtlinie für die Tragfähigkeitseinstufung bestehender Straßenbrücken der neuen Bundesländer für Lastklassen nach DIN 1072" werden mit der Anlage 5 Hilfsmittel zur Verfügung gestellt, die als Grundlage zur Beurteilung tragfähigkeitsbestimmender Bauteile und zur schnellen Auswahl des erforderlichen Bearbeitungsweges angewendet werden können.

Zuerst werden allgemeine Beziehungen der in den Dokumentationsunterlagen ausgewiesenen zu den in den jetzt gültigen Vorschriften maßgebenden Baustoffbezeichnungen dargestellt, aus denen der Anwender die Eingangswerte für Stahlbetonbemessungsverfahren entnehmen oder gewinnen kann. Ein weiterer Vergleich früherer und heutiger Regelungen zum Schwingbeiwert gibt einen schnellen Überblick, in welchen Bereichen dadurch Tragfähigkeitsreserven erschlossen werden können oder Tragfähigkeitsdefizite bestehen.

In weiteren Anlagen (ab Anlage 5.4.) werden Schnittgrößenvergleiche für die in der Vergangenheit mehrfach veränderten Lastannahmen zum heutigen Stand nach DIN 1072 (12/85) geführt. Sie erstrecken sich insbesondere auf Bauteile, die durch die Doppelspurbelastung mit Regelfahrzeugen beeinflusst werden, so z. B.

- Haupttragglieder
- Querträger
- Plattentragwerke

Mit ihnen ist aus den Angaben der Dokumentationsunterlagen eine schnelle Ermittlung des Schnittgrößenanteils aus Verkehrslasten bzw. aus den Regelfahrzeugen nach DIN 1072 zu gewinnen. Damit ist in vielen Fällen die Grundlage für einen Beanspruchungsnachweis mit verringertem Aufwand und die entsprechende Einstufung nach DIN 1072 gegeben.

In allen Fällen, in denen eine Schnittgrößenänderung nicht proportional zur Beanspruchungsänderung führt, sind Hilfsmittel auf der Grundlage eines Schnittgrößenvergleichs nur eingeschränkt anwendbar. In diesen Fällen sind die auftretenden Beanspruchungen bzw. Bemessungsergebnisse auszuweisen. Das betrifft insbesondere

- Spannbetontragwerke
- Stahlverbundtragwerke
- Betonverbundtragwerke
- Tragwerke, bei denen sich die Beanspruchung aus verschiedenen Querschnittssystemen zusammensetzt, z. B. aus Haupt- und Plattentragwirkung.

Für Tragwerke nach 4. Anstrich können eventuell Hilfsmittel für die Einzeltragwirkungen angewendet werden.

---

<b>Anlage</b>		<b>Seite</b>
<b>5.0.</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>2</b>

---

Nach 1985 sind Stahlbetontragwerke bemessungsseitig mit Teilsicherheiten (Grenzzuständen) nachgewiesen worden. Da nach Umfrage bei den Bauverwaltungen die Anzahl der so projektierten und gebauten Bauwerke sehr gering ist, wurde auf eine Behandlung im Rahmen der Hilfsmittel verzichtet. Somit ist eine detaillierte Nachrechnung erforderlich. .

**Zielstellung:**

Es werden die im Brückenbestand der neuen Bundesländer vorhandenen Betonstahlsorten mit ihren Kennwerten den nach DIN 1045 zugelassenen Betonstählen gegenüber gestellt und zugeordnet. Damit ist für erforderliche Nachweise die Anwendung der entsprechenden Bemessungshilfsmittel, z. B. nach DAfStb, Heft 220, möglich.

**Tabelle:**

TGL 12 530		DIN 488	
Betonstahl	Kennwert [N/mm <sup>2</sup> ]	Betonstahl	Kennwert [N/mm <sup>2</sup> ]
St A - O	R <sub>e</sub> = 220 R <sub>m</sub> = 320	BSt 22/34 <sup>+++)</sup>	R <sub>e</sub> = 220
St A - I	R <sub>e</sub> = 240 R <sub>m</sub> = 370		R <sub>m</sub> = 340
St A - III (St T-III; St B-IV; <sup>++)</sup> ST B-IV S <sup>+++)</sup>	R <sub>e</sub> = 390 <sup>+) )</sup> R <sub>m</sub> = 560	BSt 420 S ( III S )	R <sub>e</sub> = 420 R <sub>m</sub> = 500
St B-IV RDP St B-IV S RDP	R <sub>e</sub> = 490 R <sub>m</sub> = 540	BSt 500 S ( IV S ) bzw.	R <sub>e</sub> = 500
St T-IV	R <sub>e</sub> = 500 R <sub>m</sub> = 570	BSt 500 M ( IV M )	R <sub>m</sub> = 550

**Hinweise zur Anwendung:**

Die Festigkeitskennwerte der Betonstähle BSt 420 S, BSt 500 S und BSt 500 M sind mit den entsprechenden Betonstählen mit älterer Bezeichnung BSt 42/50 bzw. BSt 50/55 identisch.

<sup>+) )</sup> Rechenwert nach TGL 33 403 :  $R_s^n = 400 \text{ N/mm}^2$

<sup>++)</sup> Die Werte der Stahlgruppe III gelten auch für unprofilierte Stähle aus aus StB - IV und St B - IV S

<sup>+++)</sup> BSt 22/34 ist in DIN 488 nicht mehr aufgenommen, dient aber für bestehende Brückenbauwerke zur Zuordnung gemäß Zielstellung



**Zielstellung:**

Bei Nachrechnung nach DIN - Vorschriften ist der Übergang von den nach mittleren Druckfestigkeiten definierten Betonfestigkeitsklassen älterer Bauwerke (z. B. B 300) zu den Nennfestigkeiten  $\beta_{WN}$  (5 % - Quantile) der DIN 1045 (07/1988) zu berücksichtigen. Das gleiche gilt für durch Prüfungen am Bauwerk festgestellte mittlere Festigkeitswerte.

**Voraussetzungen:**

Die Beziehung von mittleren zu unteren Festigkeitswerten lautet.

$$\beta_{WN} = (1 - t \cdot v) \cdot \beta_{WS}$$

mit  $\beta_{WN}$  = Nennfestigkeit; es liegt das 5 %-Quantil der Grundgesamtheit zugrunde

$\beta_{WS}$  = Serienfestigkeit auf der Grundlage mittlerer Druckfestigkeitswerte

t = 1,64 = 5 %-Quantil-Faktor für Normalverteilung

v = 0,135 = Variationskoeffizient

zum Beispiel B 300 mit  $\beta_{WS} = 30 \text{ N/mm}^2$

$$\beta_{WN} = (1 - 1,64 \cdot 0,135) \cdot 30 = 23,36 \text{ N/mm}^2$$

Beziehung zwischen Rechenwerten  $\beta_R$  und Nennfestigkeiten  $\beta_{WN}$  nach DIN 1045, Tabelle 12

$$\beta_R = K \cdot \beta_{WN}$$

für B 300 = B 23,4

$$\beta_R = 0,7 \cdot 23,36 = 16,4 \text{ N/mm}^2$$

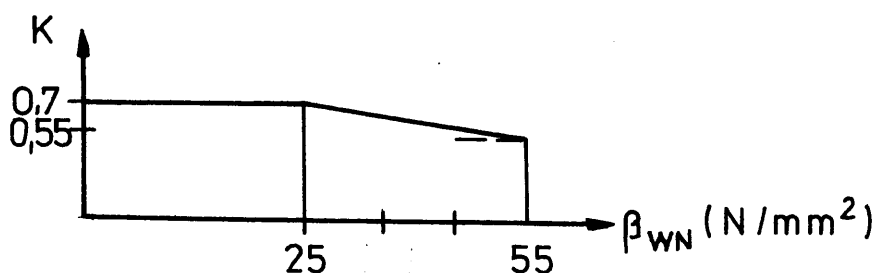


Tabelle:

Als Beispiel ergeben sich folgende Zuordnungen für die Festigkeitsklassen des Betons:

Festigkeitsklassen		Festigkeitswerte [ N/mm <sup>2</sup> ]		
alt	neu	$\beta_{WS}$	$\beta_{WN}$	$\beta_R$
B 160		16	12,5	8,8
	<b>B 15</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10,5</b>
B 225		22,5	17,5	12,3
B 300		30	23,4	16,4
	<b>B 25</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>17,5</b>
	<b>B 35</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>23</b>
B 450		45	35	23
	<b>B 45</b>	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>27</b>
B 600		60	46,7	28
	<b>B 55</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>30</b>

Hinweise zur Anwendung:

Es ist zu beachten, daß sich die älteren Bezeichnungen der Betongüten auf mittlere Festigkeitswerte in  $\text{kp/cm}^2$  und die Nennfestigkeiten der derzeit gültigen DIN 1045 auf untere Festigkeitswerte ( 5% - Quantile ) in  $\text{N/mm}^2$  beziehen.

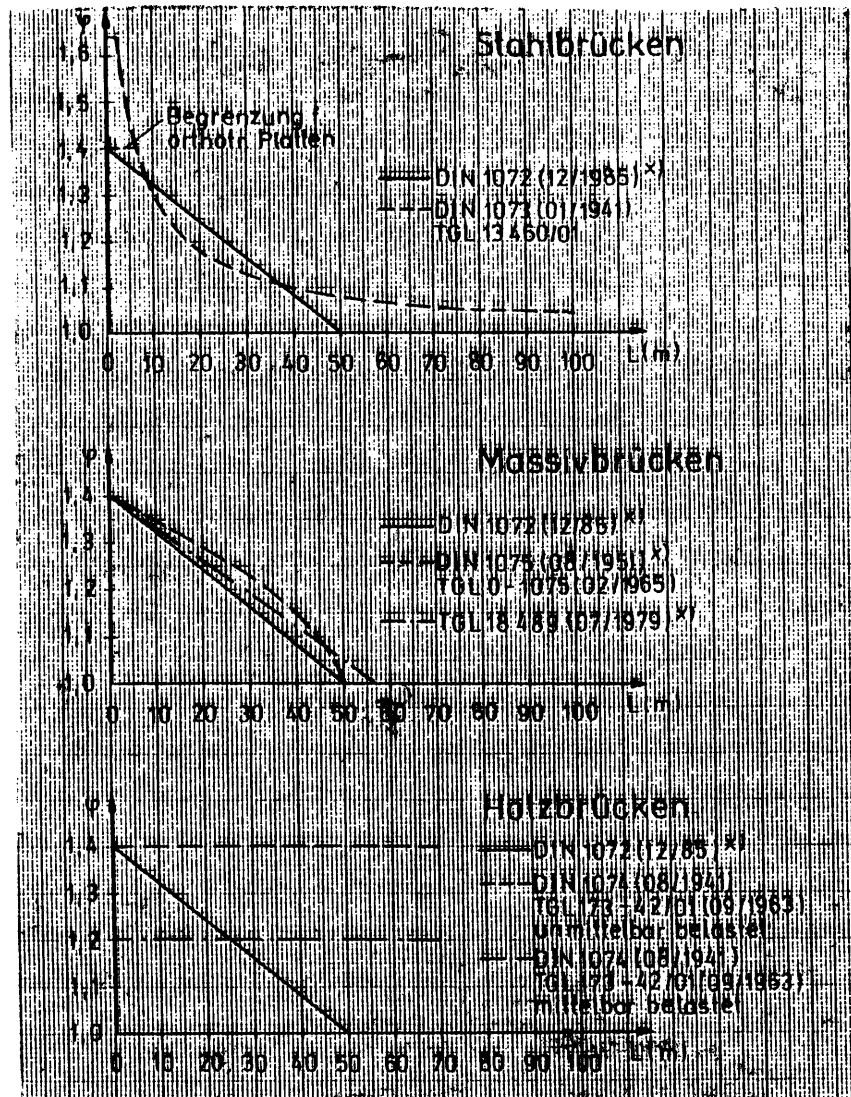
Für eine erforderliche Nachweisführung dürfen die Betongüten den nach den Rechenwerten  $\beta_R$  der Druckfestigkeit nächstliegenden Festigkeitsklassen nach DIN 1045 ( fett gedruckt ) angepaßt werden, um vorhandene Bemessungshilfsmittel verwenden zu können.

Betonklassen nach TGL 33 403, die an jüngeren Bauwerken verwendet worden sind, dürfen angenähert den Festigkeitsklassen nach DIN 1045 gleichgesetzt werden (z.B. BK 25 = B 25), da beide Bezeichnungen untere Festigkeitswerte darstellen. Ein Unterschied besteht nur darin, daß die Betonklassen nach TGL 33 403 auf den Würfel mit 15 cm Kantenlänge bezogen sind und somit geringfügig höhere Festigkeiten (Faktor 1,05) zu den nach DIN 1045 am Würfel mit 20 cm Kantenlänge definierten Festigkeitsklassen aufweisen.

Zielstellung:

Für bestehende Brückentragwerke galten je nach Entstehungszeit und Bauweise unterschiedliche Schwingbeiwerte. Mit DIN 1072 (12/1985) gilt eine für alle Bauweisen einheitliche Festlegung. Aus der Gegenüberstellung der Vorschriftenregelungen kann schnell erkannt werden, in welchen Parameterbereichen die in bestehenden Dokumentationsunterlagen enthaltenen Nachweise gegenüber jetzt gültigen Festlegungen eine ungünstigere Berücksichtigung des Schwingbeiwertes enthalten, die gegebenenfalls zur Erschließung von Tragfähigkeitsreserven genutzt werden kann.

Diagramme:



x) für Bauwerke ohne Überschüttung

**Zielstellung:**

Die im Bereich der neuen Bundesländer vorhandenen Straßenbrücken sind in großer Mehrzahl nach den Brückenklassen der ehemaligen TGL 13000 eingestuft.

Unter der Voraussetzung linearer Spannungs-Dehnungs-Beziehungen läßt sich der Nachweis für die Brückenklasseneinstufung nach DIN 1072 in vielen Fällen auf der Grundlage eines Schnittgrößenvergleichs TGL/DIN durchführen.

Die in dieser Anlage angegebenen Diagramme sollen es ermöglichen, mit Hilfe von wenigen Angaben über den Spannungsnachweis am maßgebenden Bauteil und die entsprechende Quereinflußlinie eine schnelle vereinfachte Einstufung nach DIN 1072 durchzuführen.

**Voraussetzungen:**

Die Kenntnis des Quereinflusses der Brücke auf die Schnittgrößen des maßgebenden Bauteiles ist Voraussetzung für die Anwendung der Diagramme. In der Regel sind Angaben über die entsprechende Quereinflußlinie den Brückenbüchern zu entnehmen.

Grundlage für die Diagramme sind Schnittgrößenberechnungen, die an einfachen Systemen der Stabstatik bei Brückenquerschnittsbreiten von 10,5 m durchgeführt wurden. Durch die Ähnlichkeit der Lastbilder und durch die Verhältnisbildung TGL/DIN bleiben die Differenzen gegenüber konkreten Bauwerken gering und können bei einem näherungsweisen Nachweis vernachlässigt werden. Die Diagramme sind deshalb auch bei anderen Querschnittsbreiten anwendbar.

Die Schnittgrößen wurden spurweise mit den unterschiedlichen Lastbildern und Schwingbeiwerten der Brückenklassen nach TGL bzw. DIN ermittelt und für verschiedene Quereinflußverhältnisse (1:q) superponiert und ins Verhältnis gesetzt.

**1. Feldmomente**

Die Ausgangsrechnungen für die Diagramme für Feldmomente wurden mit der Einflußlinie für Einfeldträger - Feldmoment - Feldmitte erstellt.

Aufgrund der Einflußlinienähnlichkeit sind diese Diagramme auch anwendbar bei Feldmomenten von Mehrfeldträgern. Sie gelten für den Bereich der Maximalmomente um die Feldmitte.

**2. Stützmomente**

Grundlage für die Diagramme für Stützmomente sind Berechnungen mit der Stützmoment - Einflußlinie am Zweifeldträger mit gleichen Stützweiten.

Die Diagramme sind ebenfalls anwendbar für Stützmomente an Durchlaufträgern mit unterschiedlichen Stützweiten.

### 3. Querkräfte

Grundlage für die Diagramme für Querkräfte sind Schnittgrößenermittlungen an der Einflußlinie für die Auflagerquerkraft am Einfeldträger.

Die Diagramme sind anwendbar für Querkräfte im Auflagerbereich, auch bei Mehrfeldträgern.

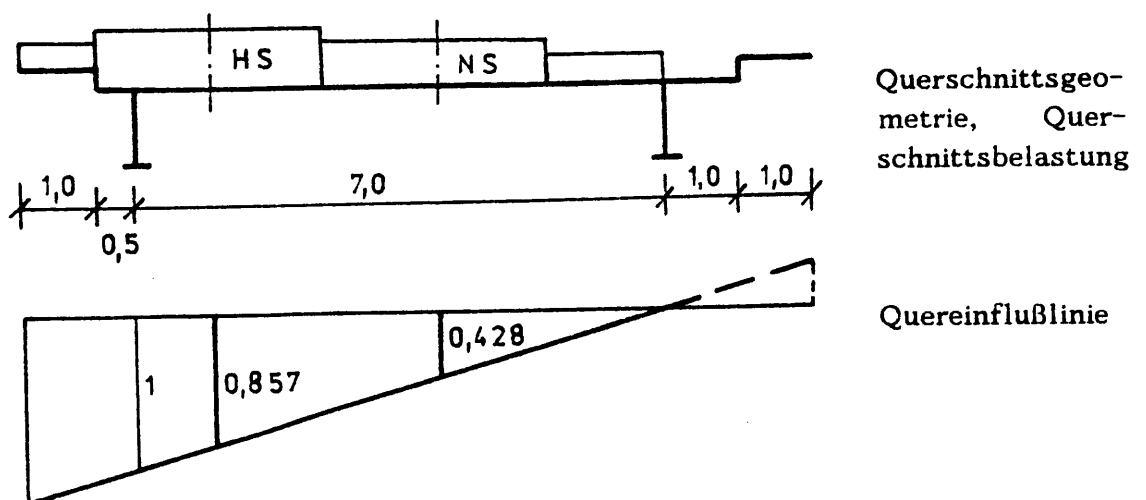
Die Schnittgrößenvergleiche wurden durchgeführt unter der Annahme, daß in Brückenquerrichtung sowohl die TGL-Lasten als auch die DIN-Lasten in gleicher Spurlage angesetzt werden. Ist erkennbar, daß für die Erzeugung maximaler Schnittgrößen offensichtlich unterschiedliche Hauptspurlagen maßgebend sind, ist abzuschätzen, ob dies das Schnittgrößenverhältnis wesentlich verändern kann. Bei den Haupttraggliedern kann der Unterschied vernachlässigt werden, wenn für die Ermittlung des Quereinflusses die TGL-Laststellung zugrunde gelegt wird. ( Beispiele 2 und 4 )

Tritt dieser Fall der unterschiedlichen Hauptspurstellungen bei kurz gestützten Zwischentraggliedern auf, wird von einer Anwendung der Diagramme abgeraten. In diesem Fall ist eine direkte Schnittgrößenermittlung mit den DIN-Radlasten durchzuführen.

#### Quereinflußbestimmung:

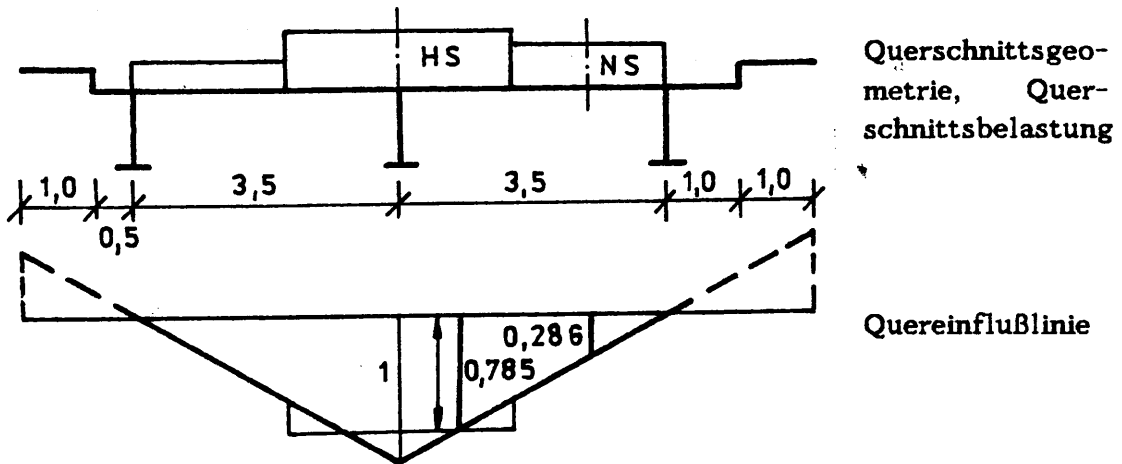
Die Ermittlung des Quereinflusses ist die wesentlichste Voraussetzung für die Anwendung der Diagramme. Zur Erläuterung wird diese Ermittlung an 4 Beispielen demonstriert.

#### Beispiel 1 : Stahlbrücke, 2 Hauptträger, Hebelarmverteilung



$$\text{Ermittlung des Quereinflusses: } 0,857 : 0,428 = 1 : 0,5 = 1 : q$$

Beispiel 2 : Stahlbrücke, 3 Hauptträger, Mittelträger



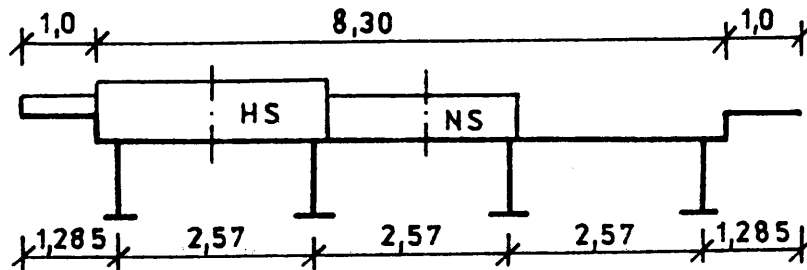
Bei diesem Beispiel weicht die Einflußlinie deutlich vom Einheitsquerschnitt ab. Hier ist von vornherein nicht klar, bei welcher DIN - Laststellung die größten Schnittgrößen erzielt werden können. In diesem Fall ist für die Ermittlung die maßgebende TGL - Laststellung anzuwenden

Im Beispiel wird die Nebenspur nur zu 2/3 auf der Einflußlinie berücksichtigt. Für die Ermittlung des Quereinflusses ist deshalb die Nebenspurordinate mit 2/3 zu multiplizieren.

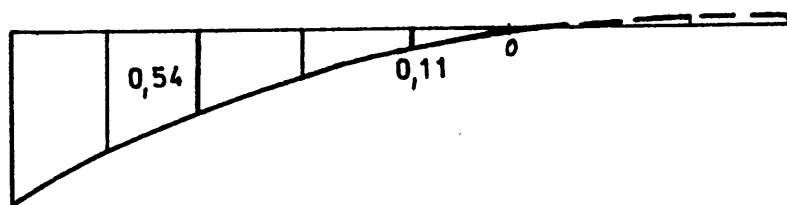
$$\text{Ermittlung des Quereinflusses: } 0,785 : \frac{2}{3} \cdot 0,286 = 1 : 0,243 = 1 : q$$

Haben die Quereinflußlinien keinen geradlinigen Verlauf, wie zum Beispiel bei Trägerrosten, sind die Diagramme ebenfalls anwendbar.

Beispiel 3 : Stahlbrücke, Trägerrost, Randträger



Querschnittsgeometrie, Querschnittsbelastung

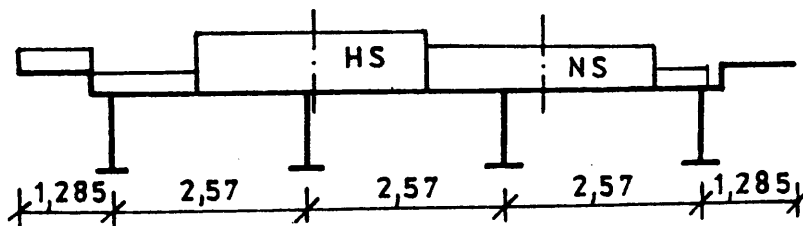


Quereinflußlinie

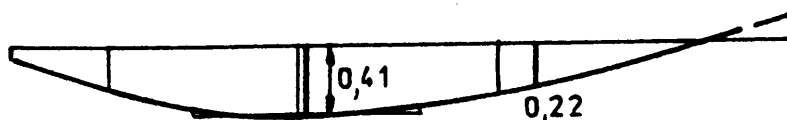
Bei dieser Einflußlinie werden nur 2,5m der Nebenspur berücksichtigt.

Ermittlung des Quereinflusses:  $0,54 : \frac{2,5}{3} \cdot 0,11 = 1 : 0,17 = 1 : q$

Beispiel 4 : Stahlbrücke, Trägerrost, Mittelträger



Querschnittsgeometrie, Querschnittsbelastung



Quereinflußlinie

Wie bei Beispiel 2 ist auch hier für die Hauptspurbreite bei der Quereinflußlinie ein Flächenausgleich zu empfehlen.

Ermittlung des Quereinflusses:  $0,41 : 0,22 = 1 : 0,536 = 1 : q$

Hinweise für die Anwendung:

Die Diagramme bieten für jede TGL - Brückenklasse verschiedene DIN - Brückenklassen zum Vergleich an.

Die Anwendung der Diagramme erfordert für den Quereinfluß und die Stützweite Interpolationen. Dabei ist zu beachten, daß die Stützweiten logarithmisch aufgetragen sind.

Am Querschnittsbeispiel 1 wird die Anwendung der Diagramme demonstriert.

Anwendungsbeispiel:

Angaben aus dem Brückenbuch: Brückenklasse (TGL) 24  
Brückenlänge: 25 m  
Stahlbrücke, Einfeldträger  
Feldmoment

Ermittlung des Quereinflusses:  $1 : q = 1 : 0,5$  (Beispiel 1)

Spannungen lt. Brückenbuch:

zulässige Spannung = 160 N/mm<sup>2</sup>  
vorh. Spannung aus Eigengewicht = 74,5 N/mm<sup>2</sup>  
vorh. Spannung aus Verkehrslast (TGL) = 80,7 N/mm<sup>2</sup>

aus der letzten Hauptprüfung: Bauzustandsnote II

Abminderung der zulässigen Spannung durch Faktor 0,95  
vorhandene zulässige Spannung = 152 N/mm<sup>2</sup>

Vereinfachte Nachweisführung durch Anwendung der Diagramme:

mögliche Einstufung nach DIN 1072 : Brückenklasse 16/16

Ablesung aus Diagramm Seite 14 :  $\frac{S_{TGL}}{S_{DIN}} = 1,05$

vorh. Spannung aus Verkehrslast (DIN) =  $\frac{80,7}{1,05} = 76,9$  N/mm<sup>2</sup>

Nachweisgleichung (DIN):

$$\sigma_{\text{vorh}} = 74,5 + 76,9 = 151,4 < 152 = \sigma_{\text{zul}}$$

Die Brücke kann als Ergebnis der vereinfachten Nachweisführung am maßgebenden Bauglied in die Brückenklasse 16/16 nach DIN 1072 eingestuft werden.



Die Darstellungen sind nicht anzuwenden, wenn bei Fahrbahnbreiten  $< 6$  m nach TGL die Achslasten nur eines Lkw als Fahrzeugbelastung angesetzt wurde, nach DIN aber neben dem Lkw außerdem die anteiligen Lasten eines zweiten Lkw anzusetzen sind. Für diesen Fall ließen sich vorerst keine allgemeingültigen Angaben machen.

## Übersicht über die Diagramme:

Für jede bisherige Brückenklasseneinstufung nach TGL wurden in der Regel zwei Vergleichsangebote nach DIN gemacht; Ausnahmen bilden die Brückenklassen 18 und 12, für die drei Vergleiche vorliegen.

Es wurde versucht, die Darstellungen so anzuordnen, daß die Diagramme für die Brückenklassen nach TGL jeweils auf einem Blatt (Vorder- und Rückseite) zu finden sind.

In der vorliegenden Übersicht sind auf der linken Seite die verglichenen Brückenklassen angegeben und auf der rechten Seite die Seiten genannt, auf denen sich die dazugehörigen Diagramme befinden.

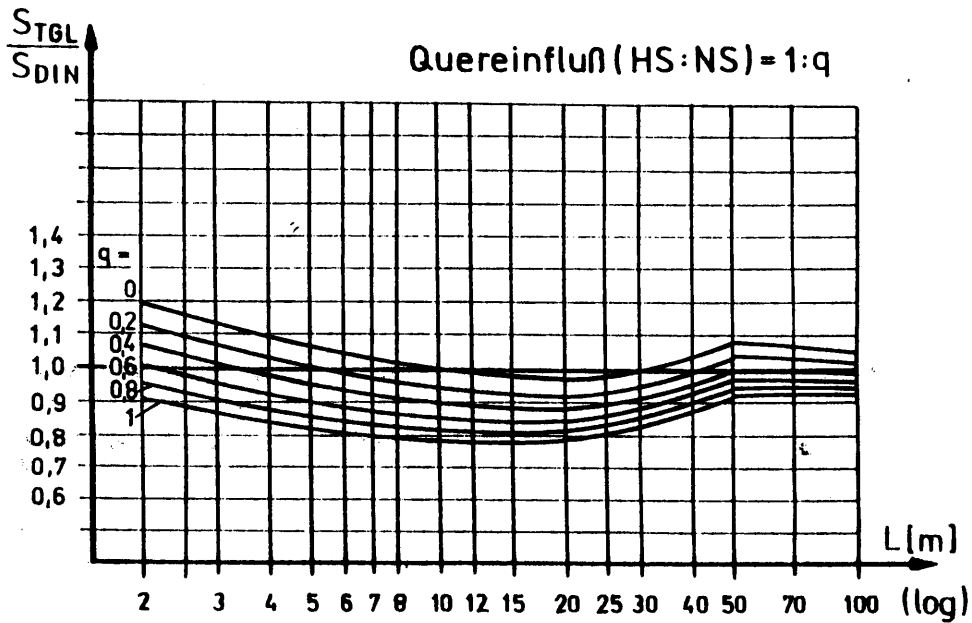
bisherige Brückenklasse TGL	maßgebende Brückenklassen DIN	Schnittgrößenvergleich auf Seite ...		
		Feldmoment	Stützmoment	Querkraft
60	60/30 , 30/30	8 , 9	31 , 32	54 , 55
45	30/30 , 16/16	10 , 11	33 , 34	56 , 57
30	30/30 , 16/16	12 , 13	35 , 36	58 , 59
24	16/16 , 12/12	14 , 15	37 , 38	60 , 61
18	16/16 , 12/12 , 9/9	16 , 17 , 18	39 , 40 , 41	62 , 63 , 64
15	12/12 , 9/9	19 , 20	42 , 43	65 , 66
12	12/12 , 9/9 , 6/6	21 , 22 , 23	44 , 45 , 46	67 , 68 , 69
9	9/9 , 6/6	24 , 25	47 , 48	70 , 71
7,5	6/6 , 3/3	26 , 27	49 , 50	72 , 73
6	6/6 , 3/3	28 , 29	51 , 52	74 , 75
3	3/3	30	53	76

Brückenklasse TGL: 60

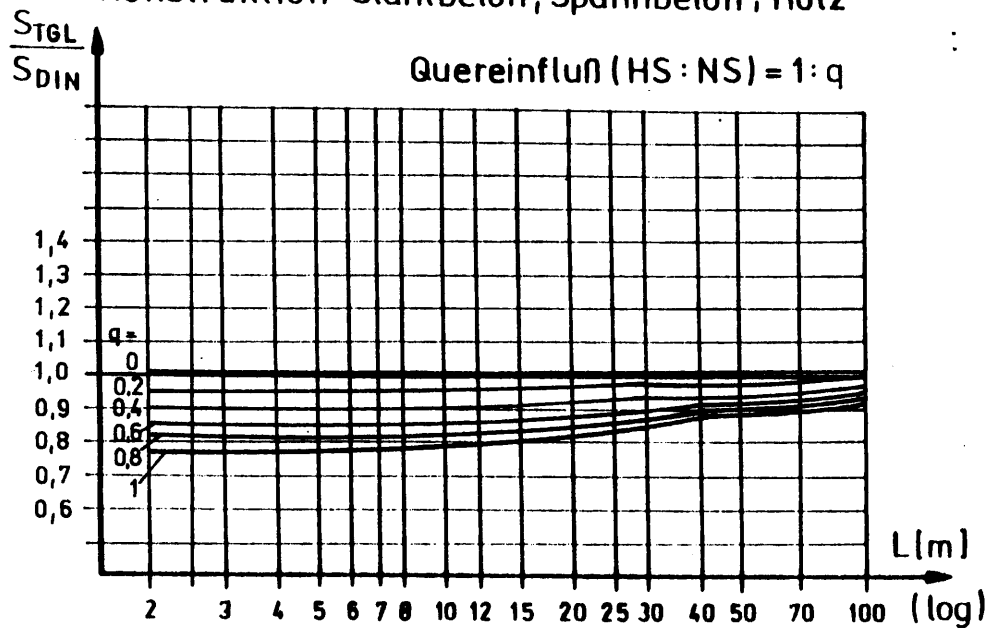
Brückenklasse DIN: 60/30

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

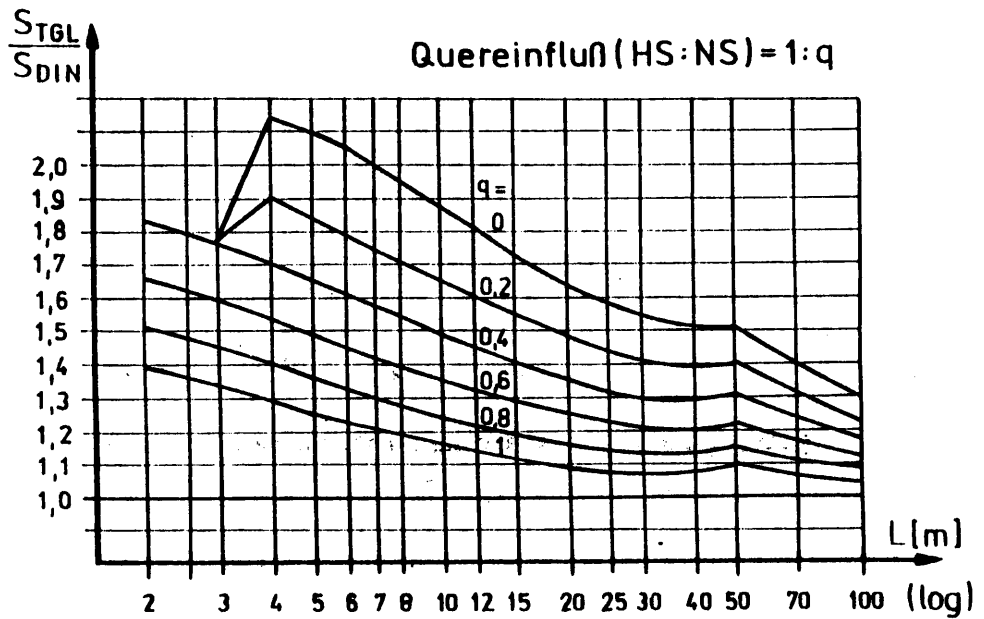


Brückenklasse TGL: 60

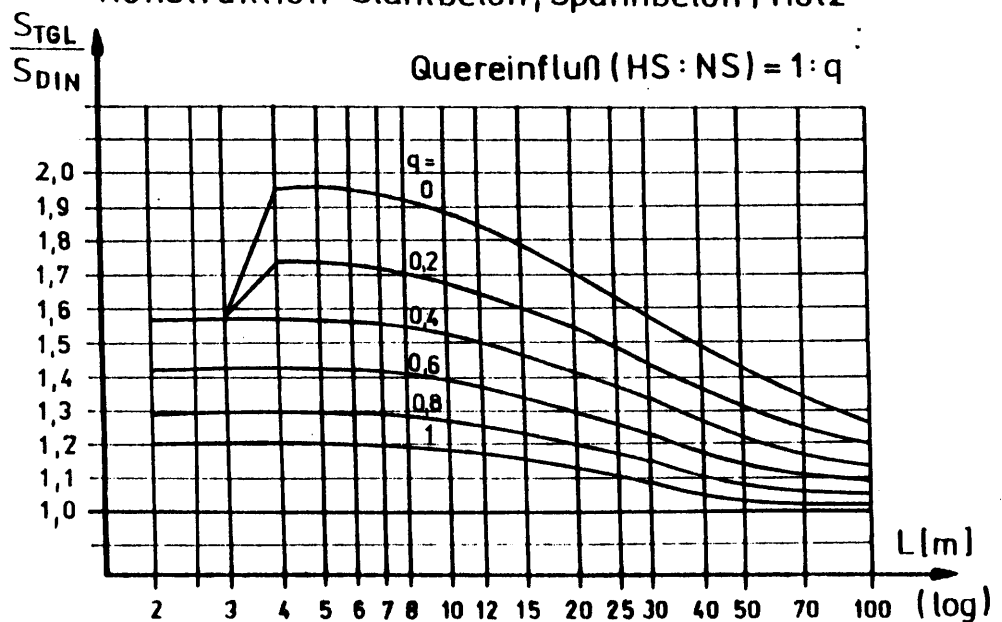
Brückenklasse DIN: 30/30

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

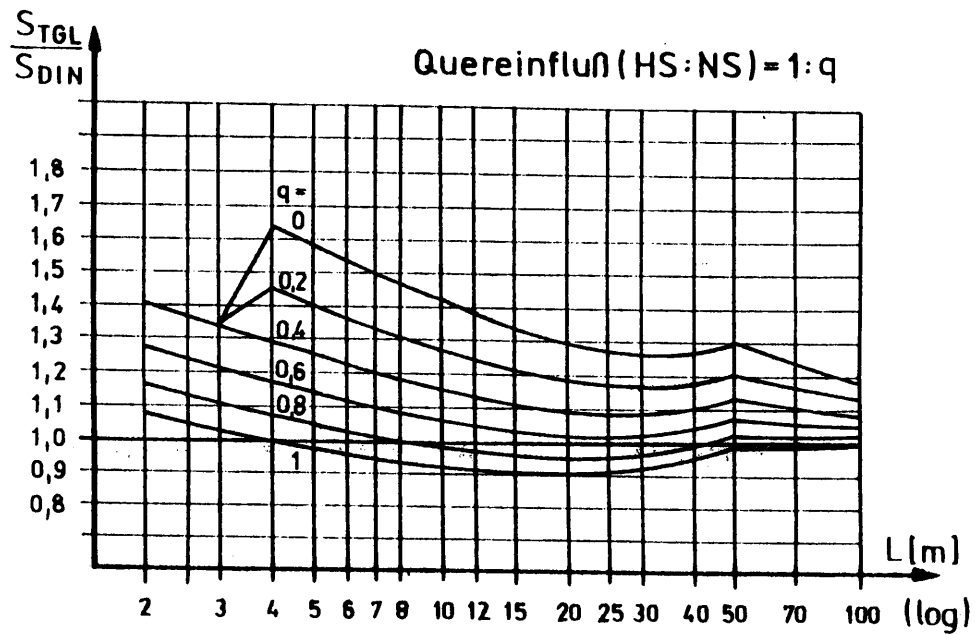


Brückenklasse TGL: 45

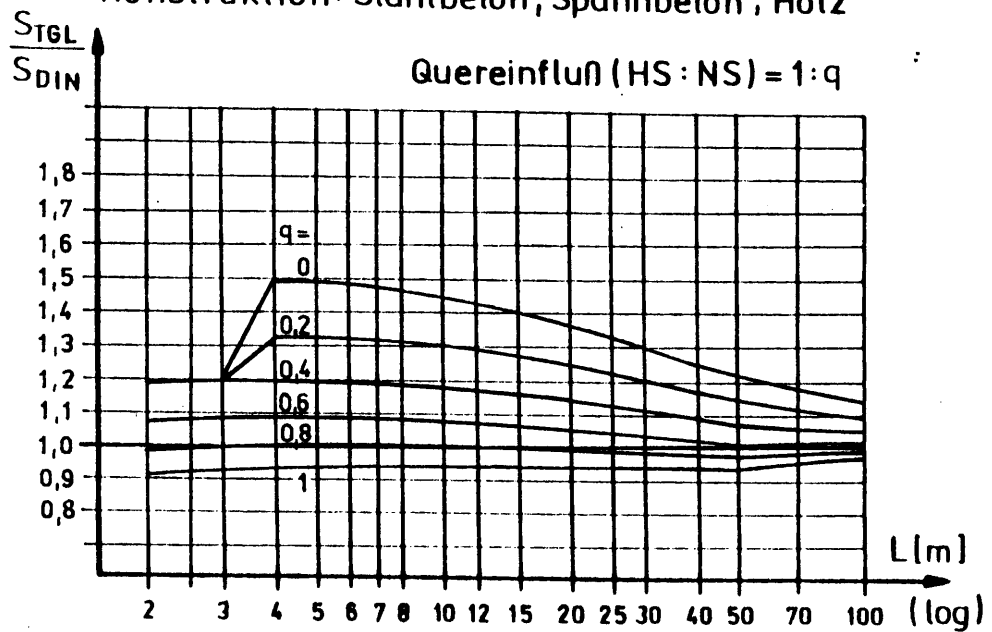
Brückenklasse DIN: 30/30

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



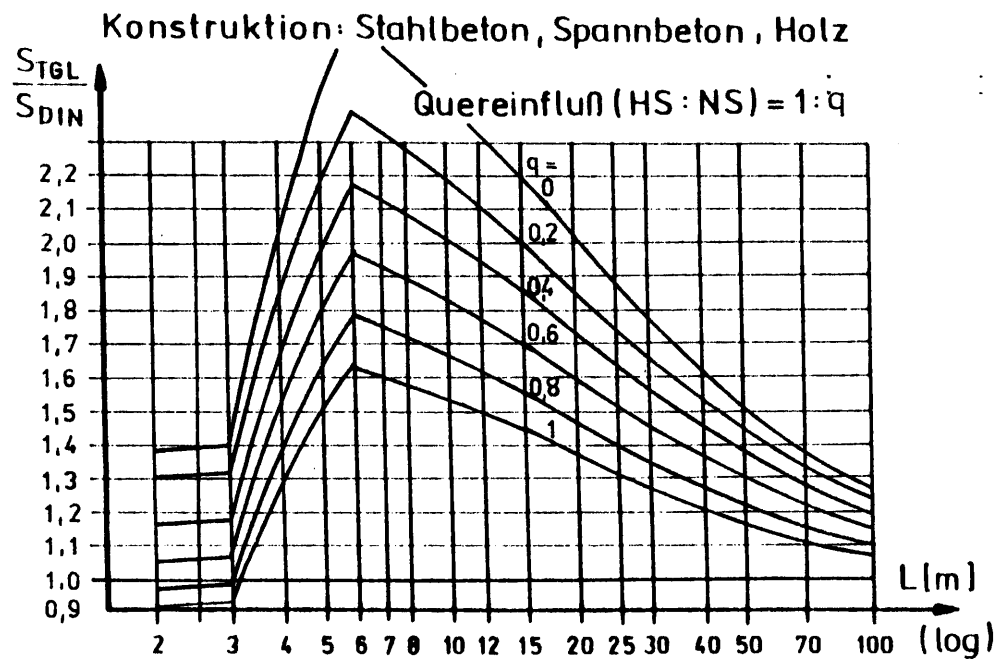
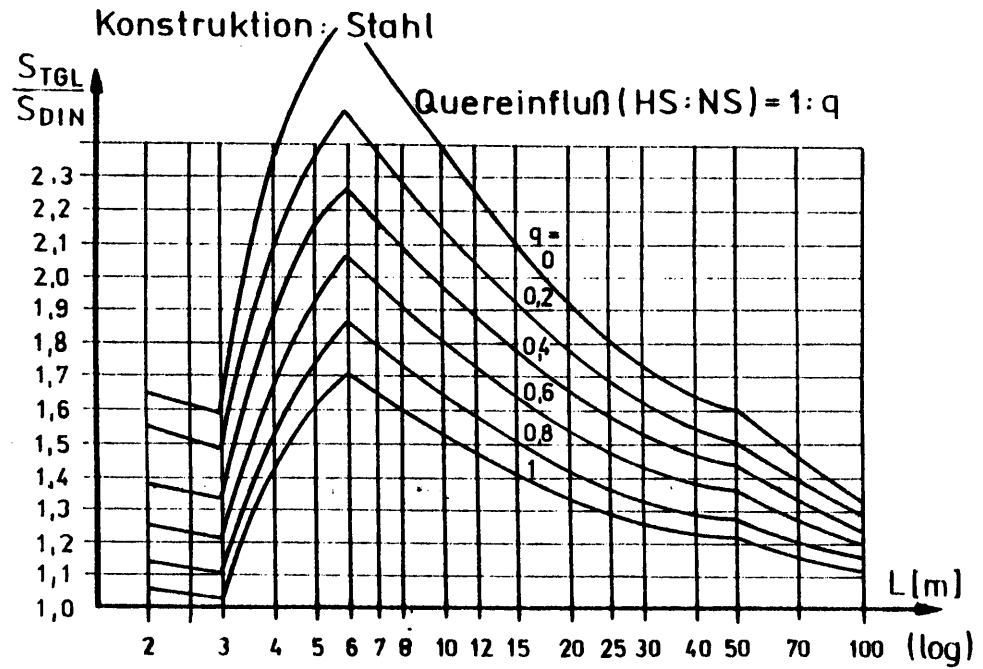
Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz



Brückenklasse TGL: 45

Brückenklasse DIN: 16/16

Schnittgröße: Feldmoment

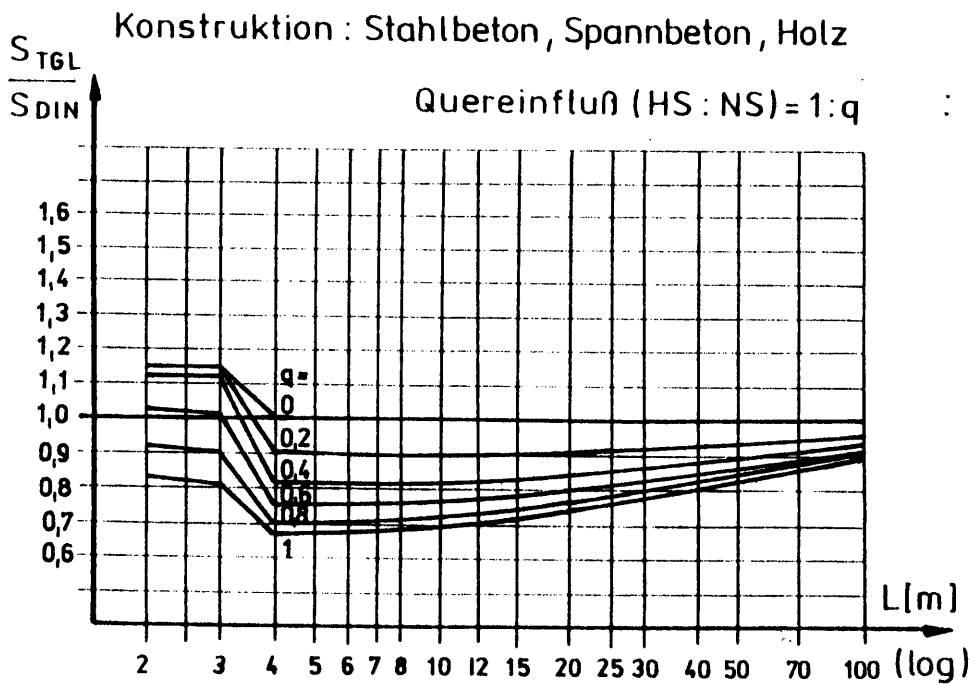
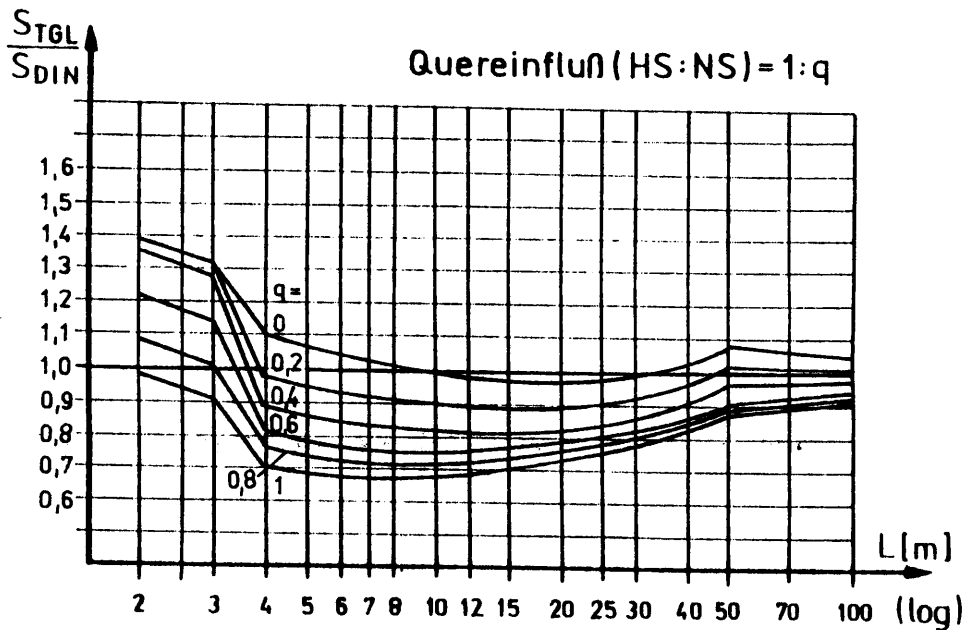


Brückenklasse TGL: 30

Brückenklasse DIN: 30/30

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl

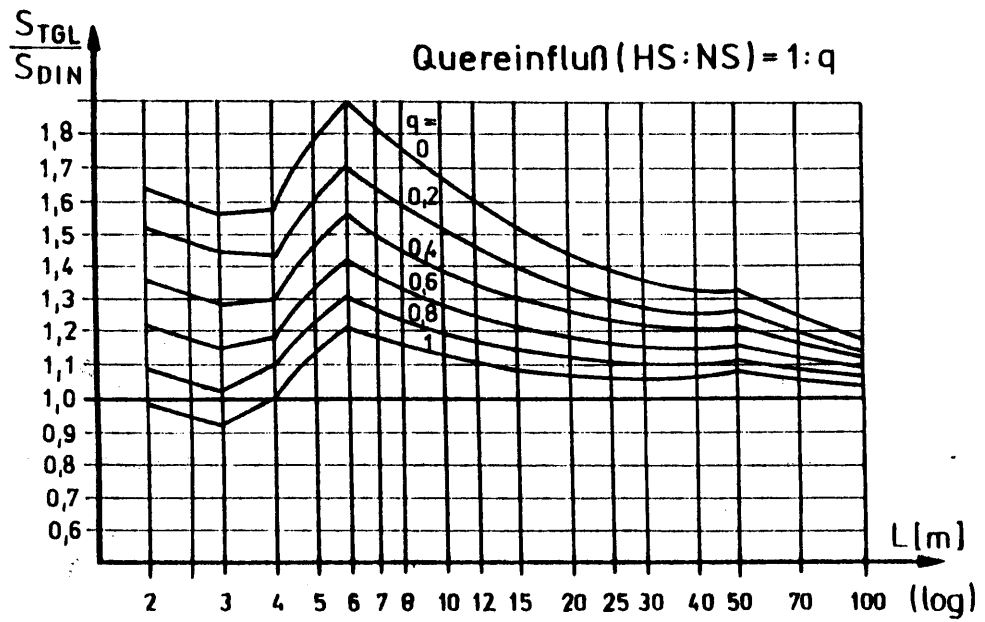


Brückenklasse TGL: 30

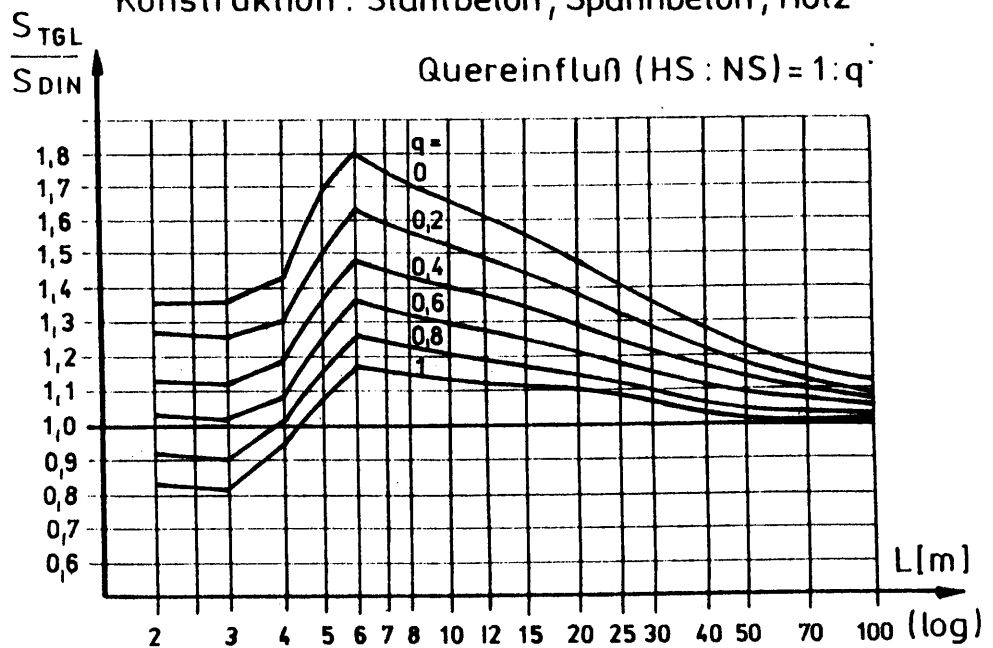
Brückenklasse DIN: 16/16

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz



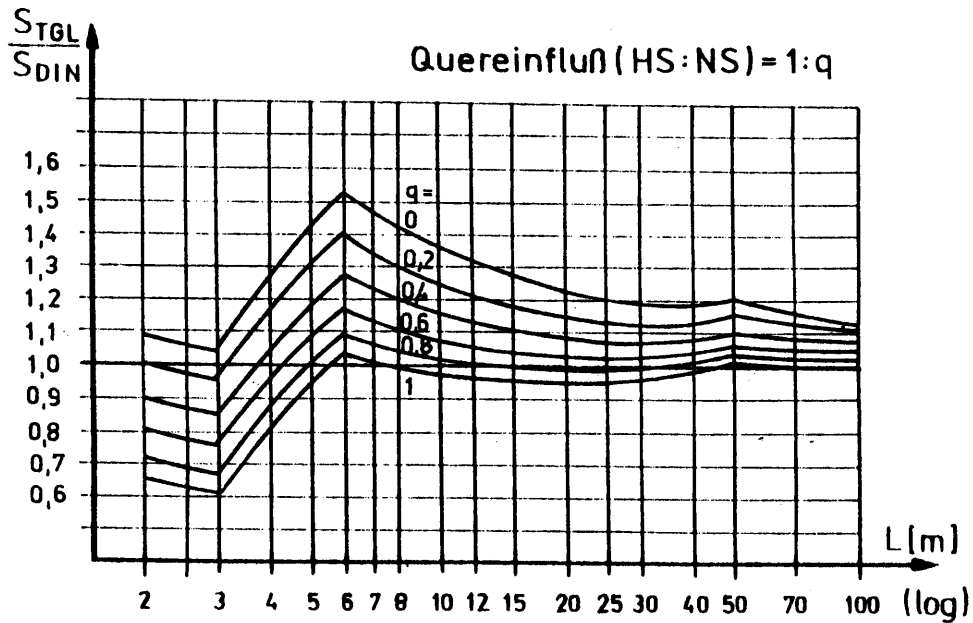


Brückenklasse TGL: 24

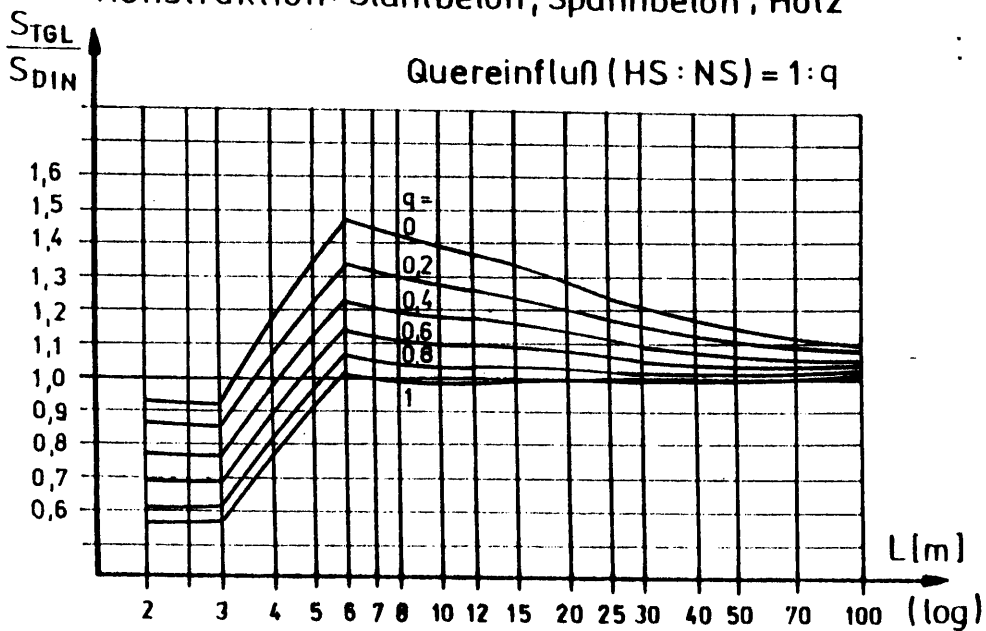
Brückenklasse DIN: 16/16

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

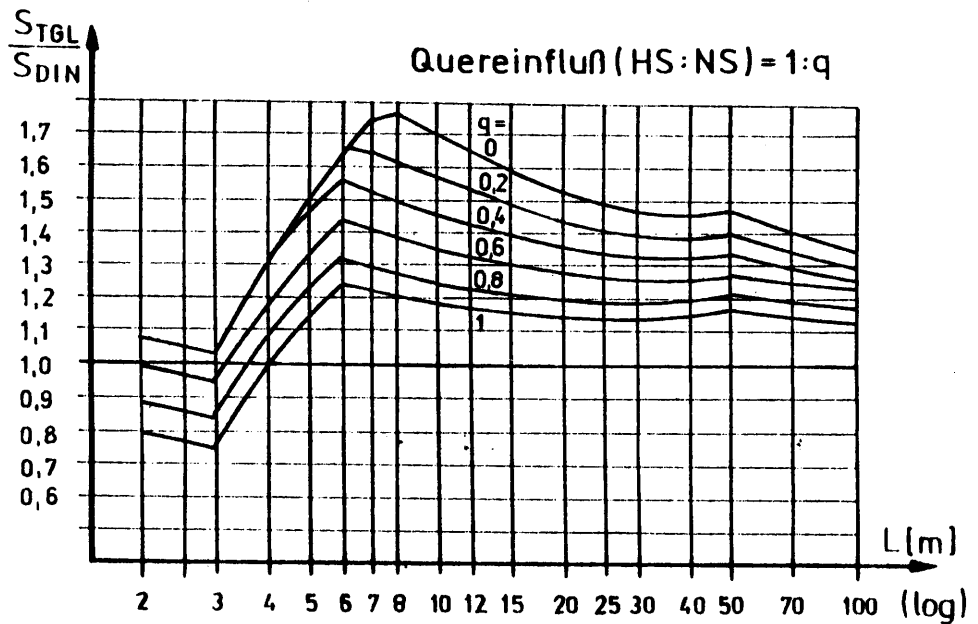


Brückenklasse TGL: 24

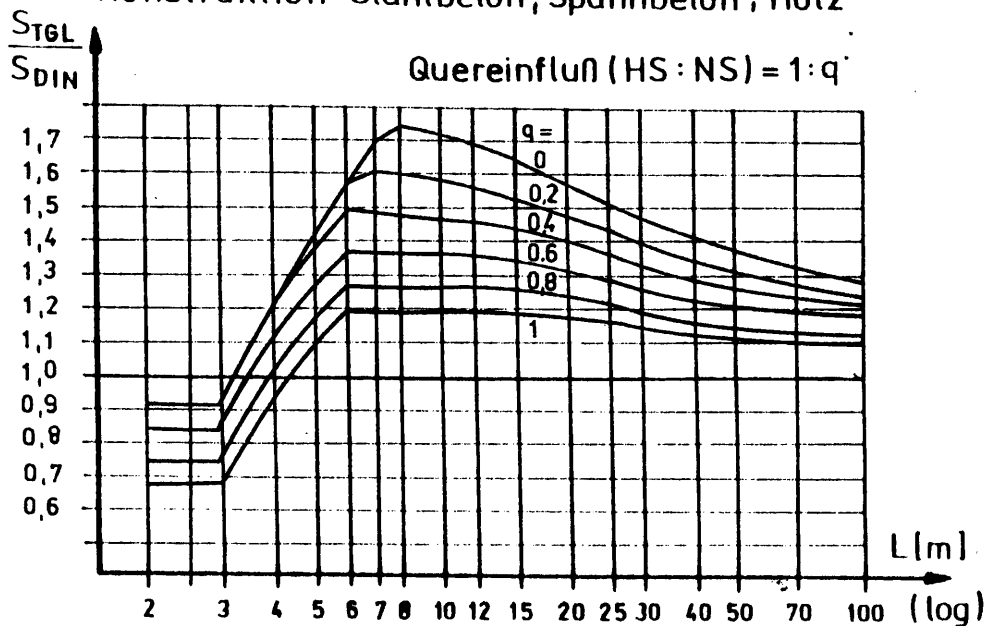
Brückenklasse DIN: 12/12

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

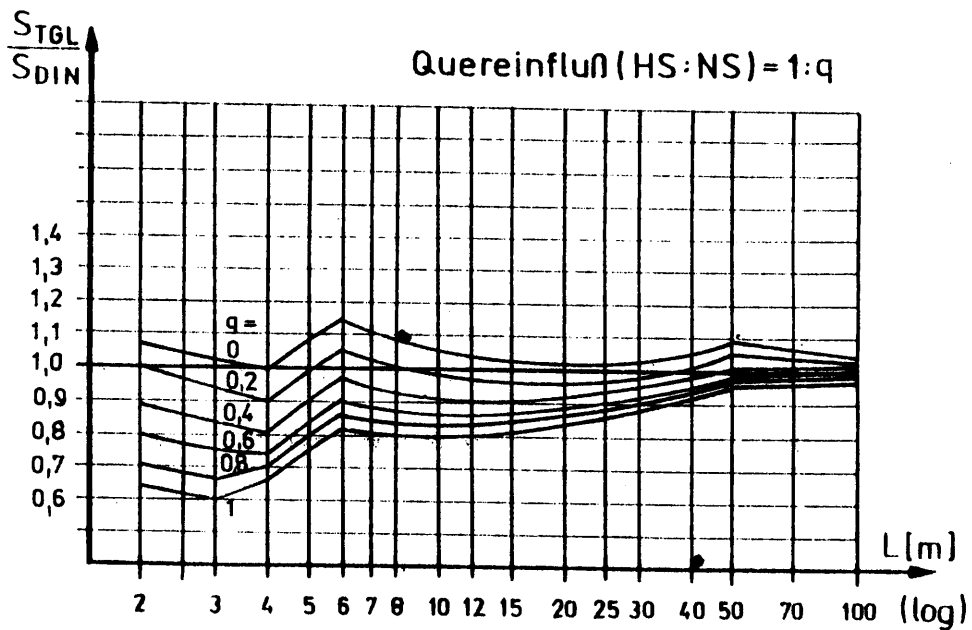


Brückenklasse TGL: 18

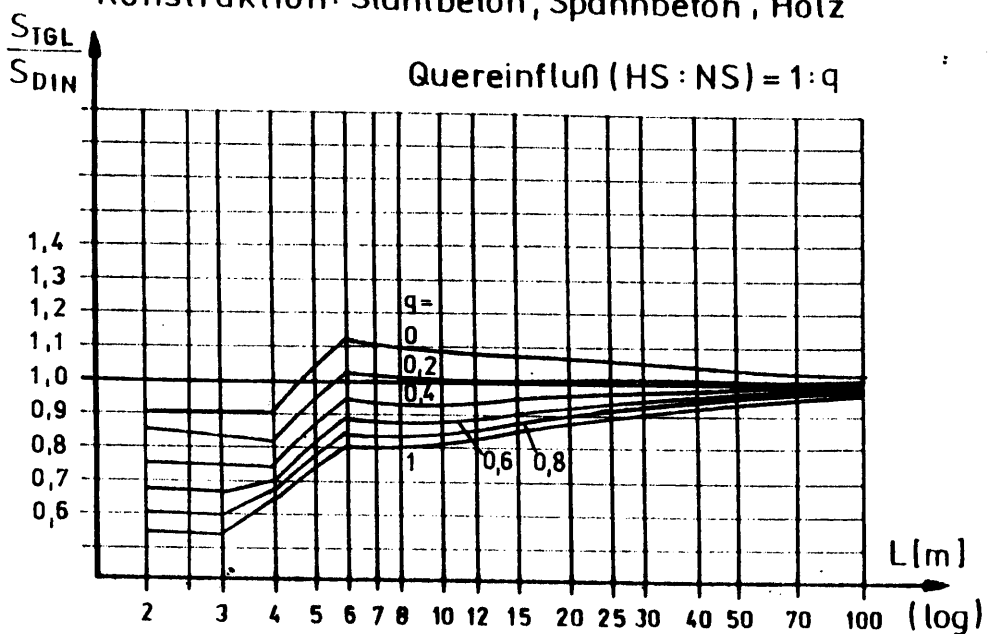
Brückenklasse DIN: 16/16

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

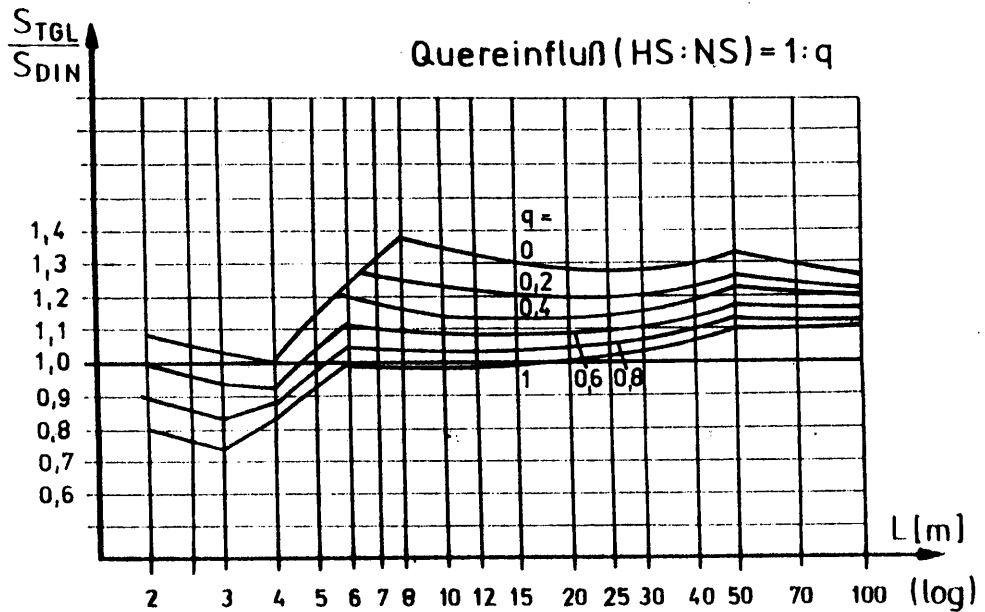


Brückenklasse TGL: 18

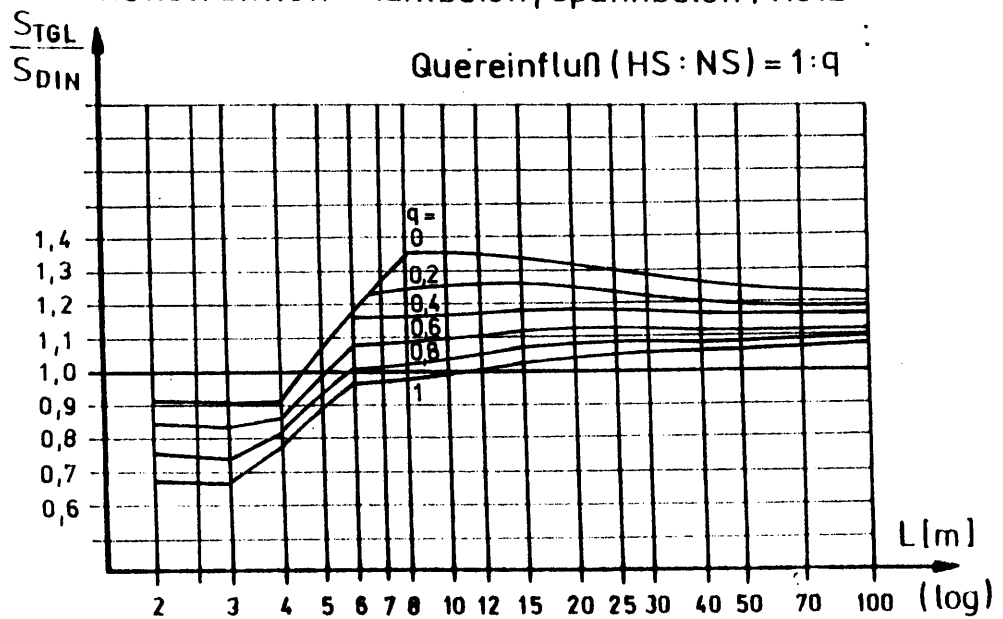
Brückenklasse DIN: 12/12

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

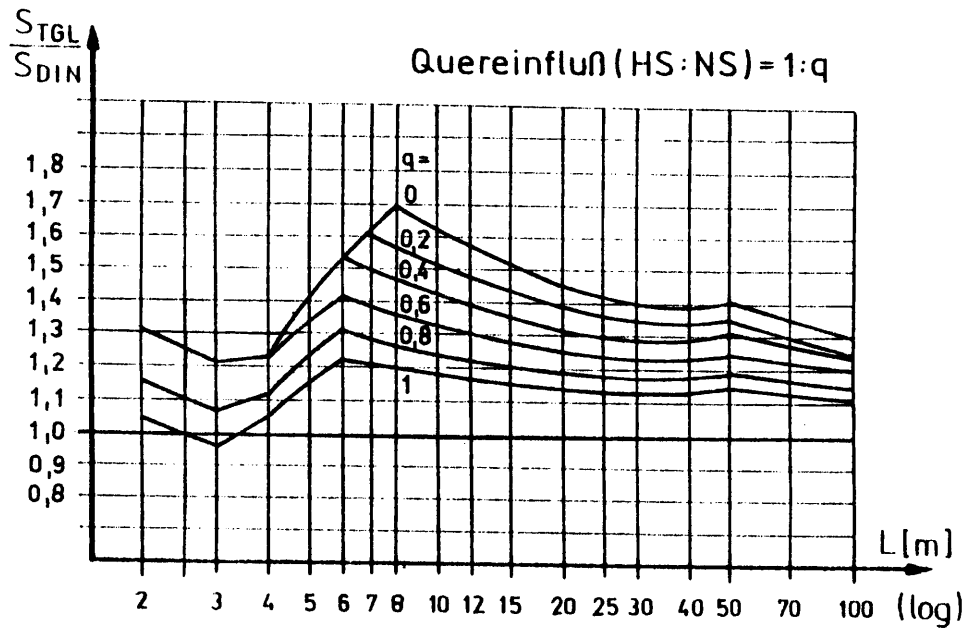


Brückenklasse TGL: 18

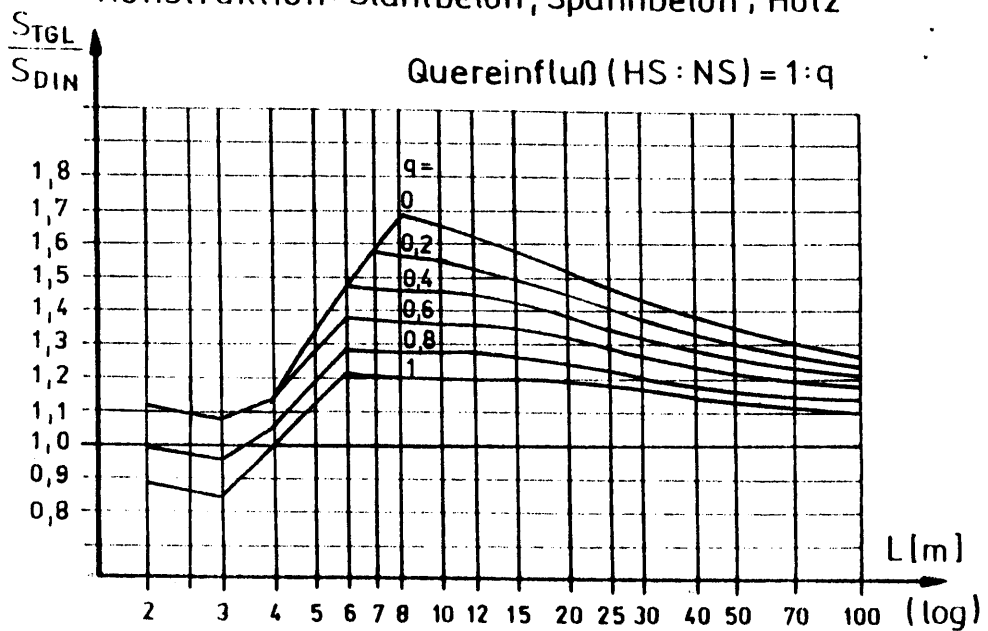
Brückenklasse DIN: 9/9

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

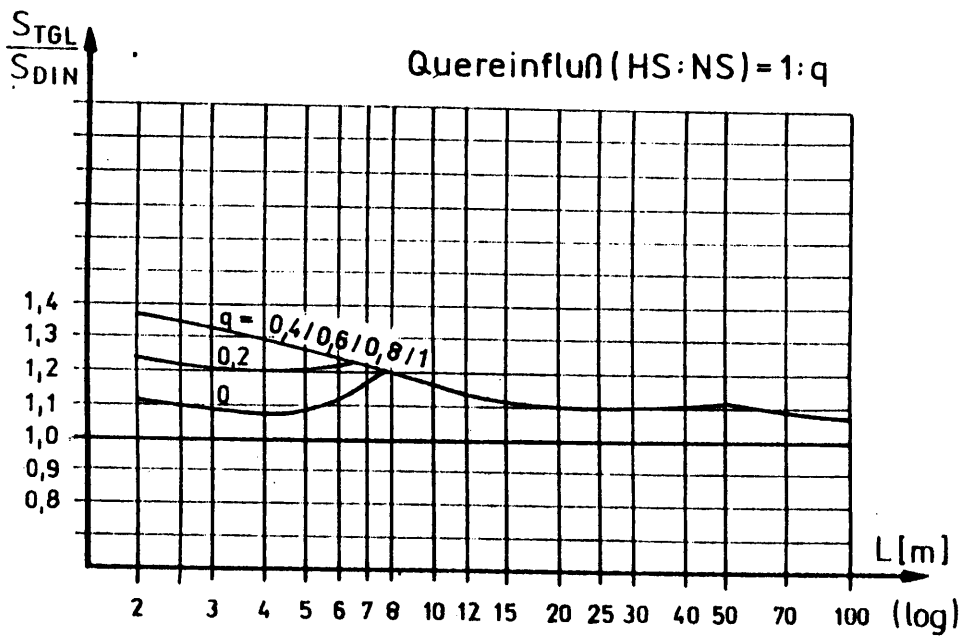


Brückenklasse TGL: 15

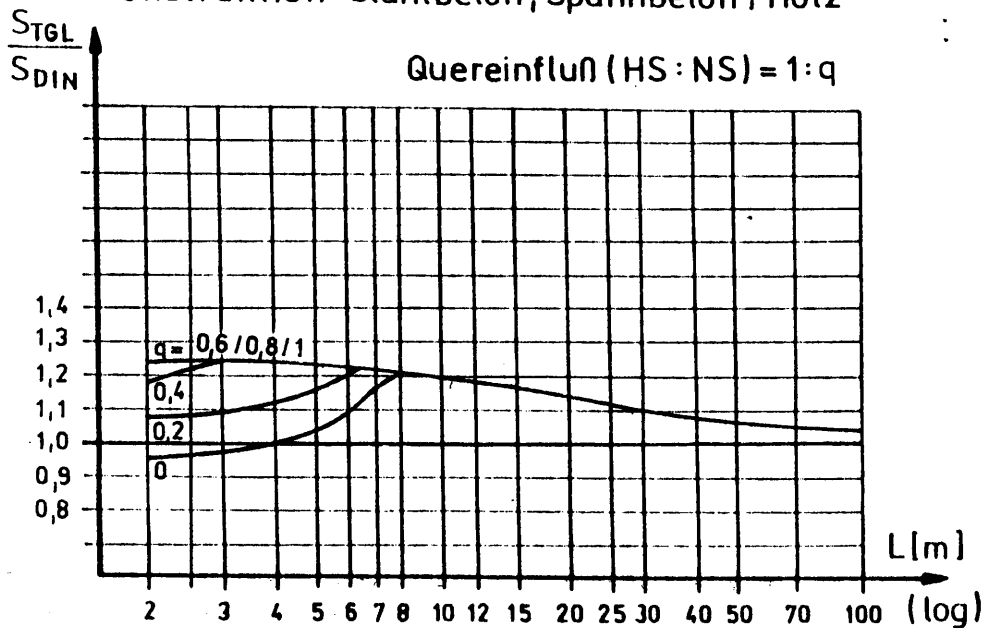
Brückenklasse DIN: 12/12

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

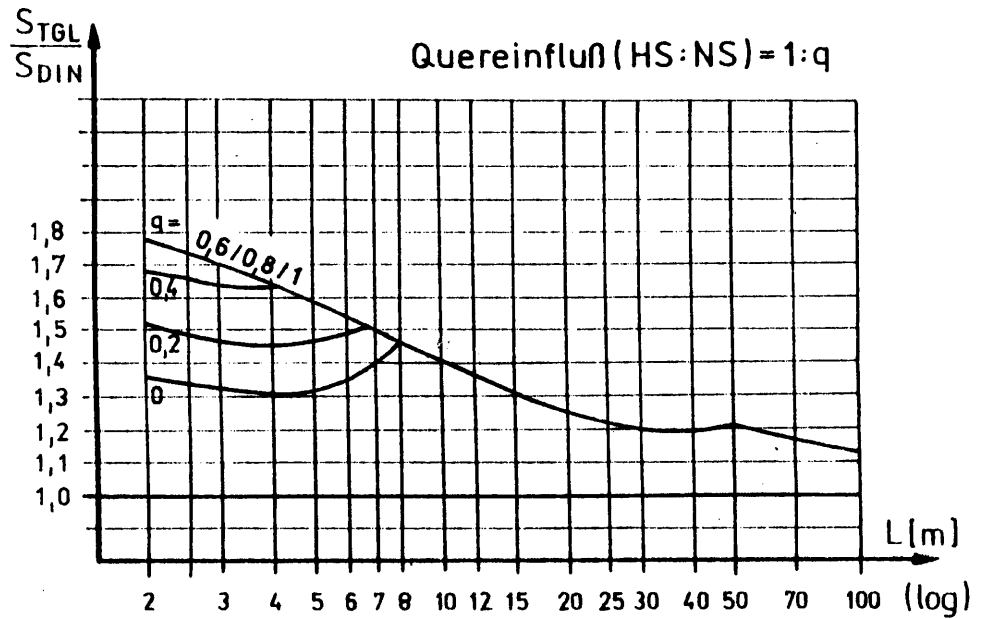


Brückenklasse TGL: 15

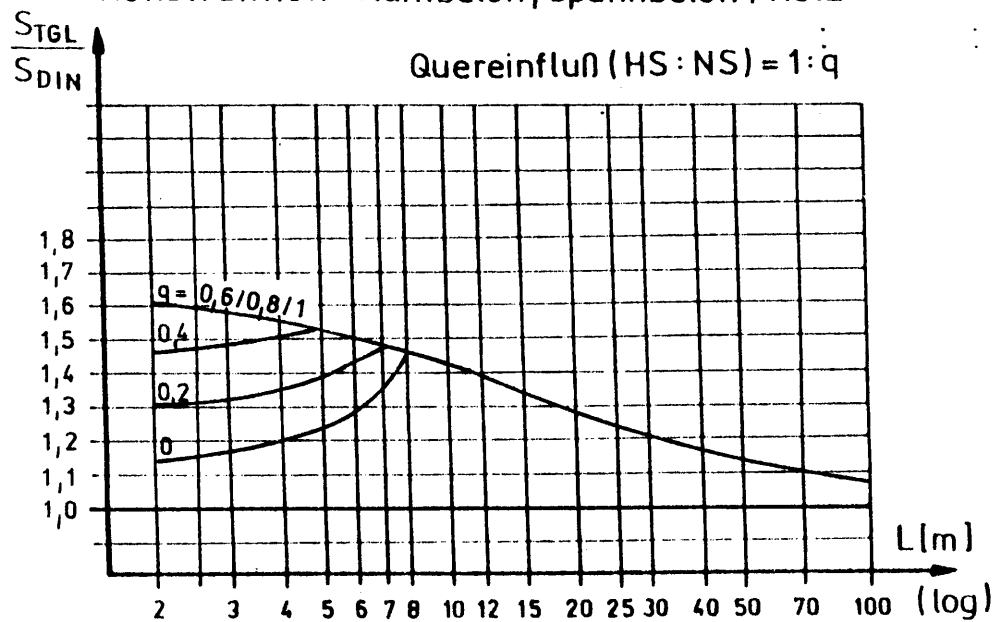
Brückenklasse DIN: 9/9

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

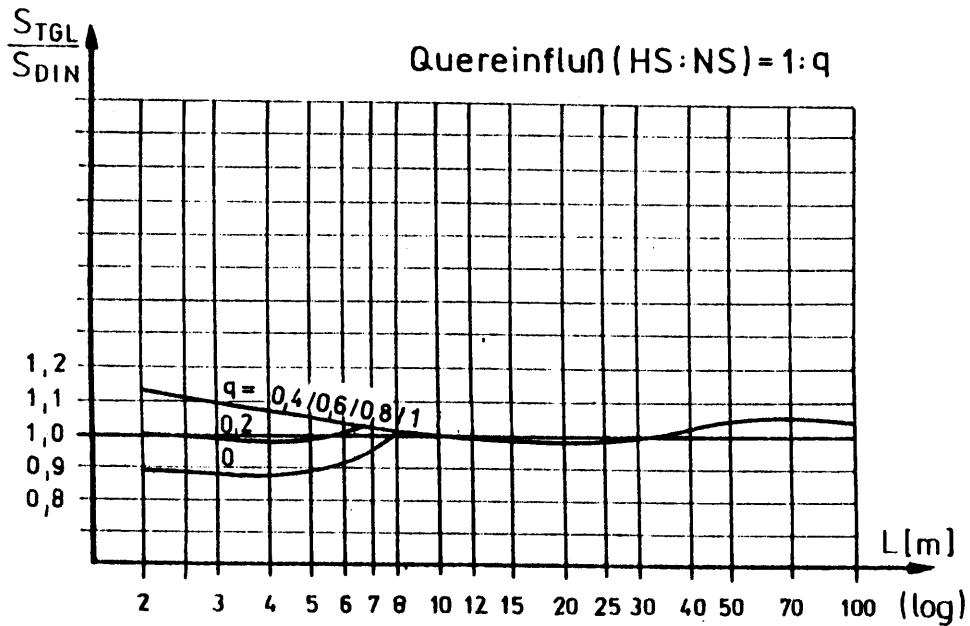


Brückenklasse TGL: 12

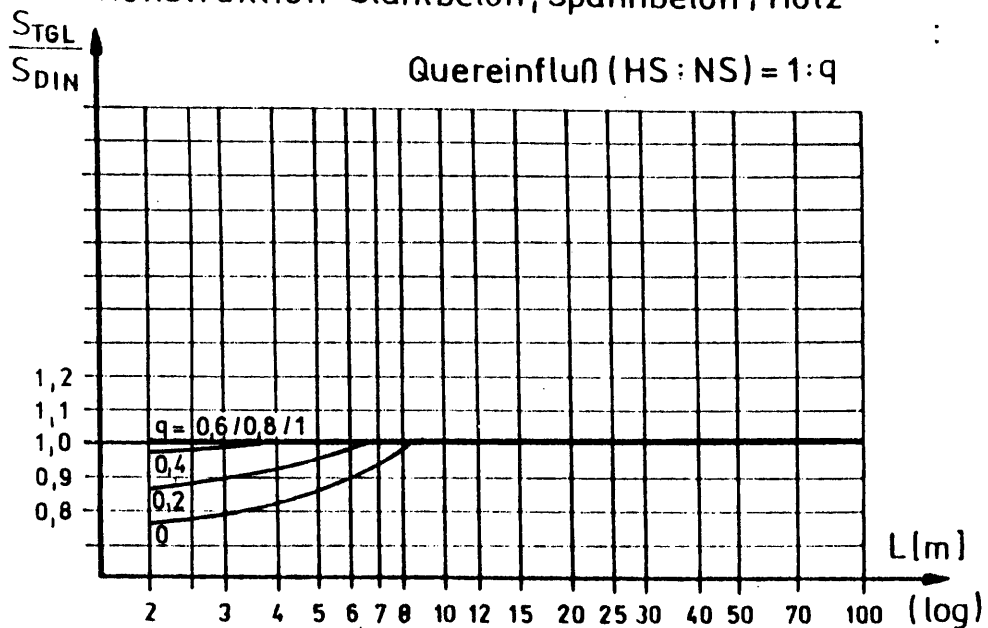
Brückenklasse DIN: 12/12

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz



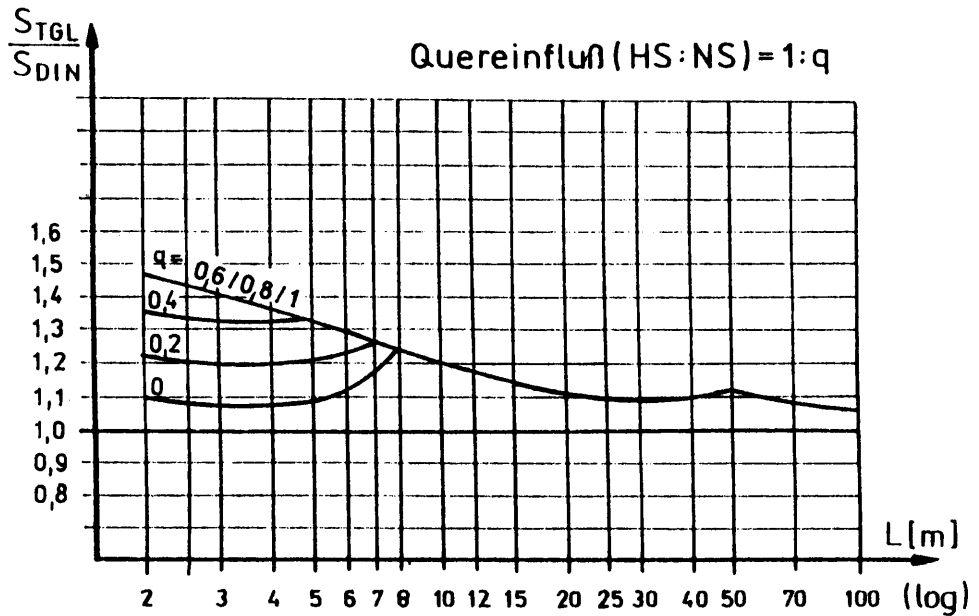


Brückenklasse TGL: 12

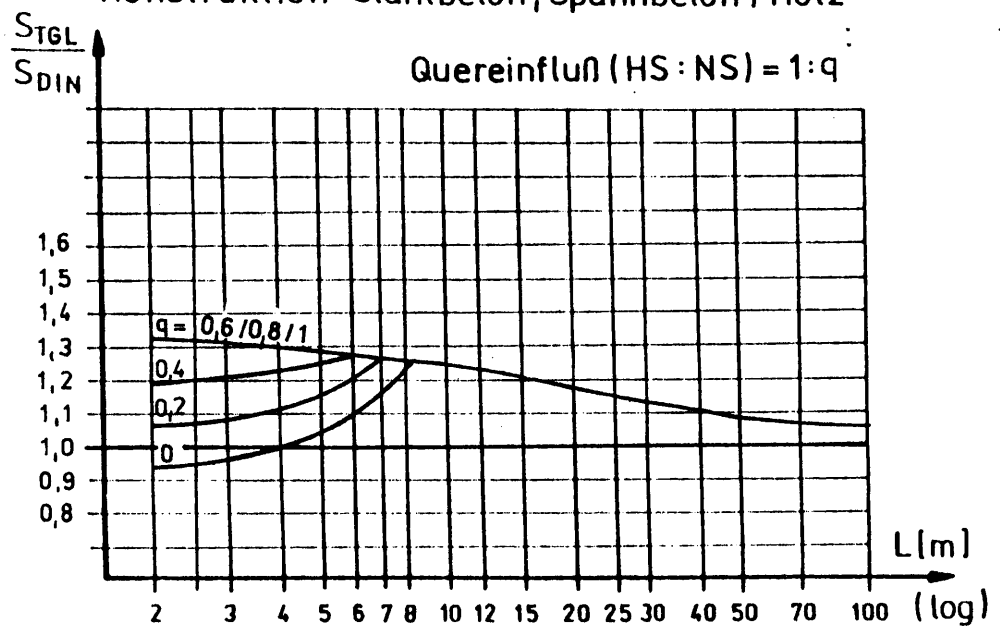
Brückenklasse DIN: 9/9

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

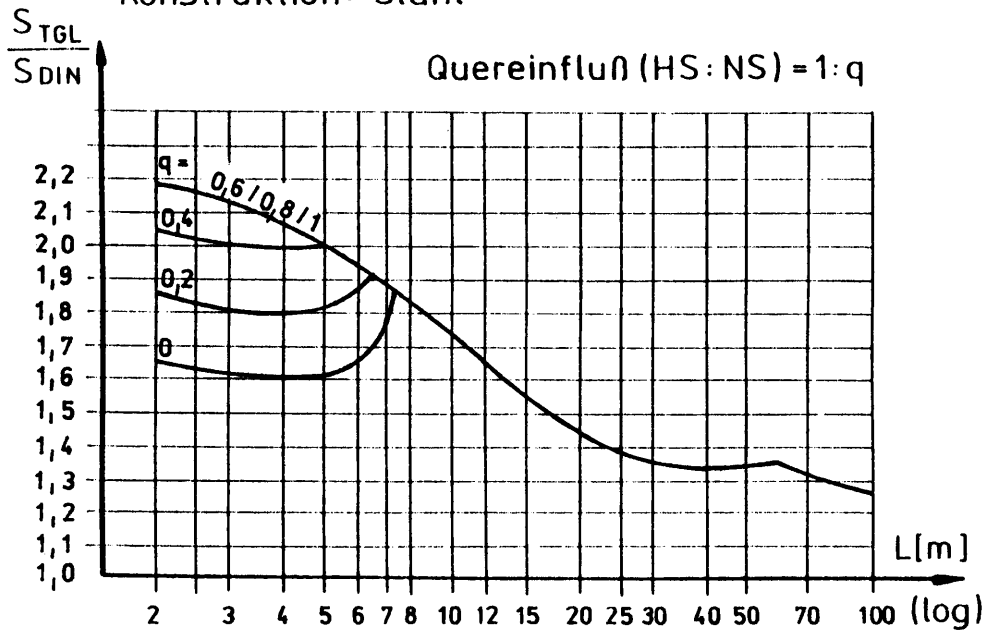


Brückenklasse TGL: 12

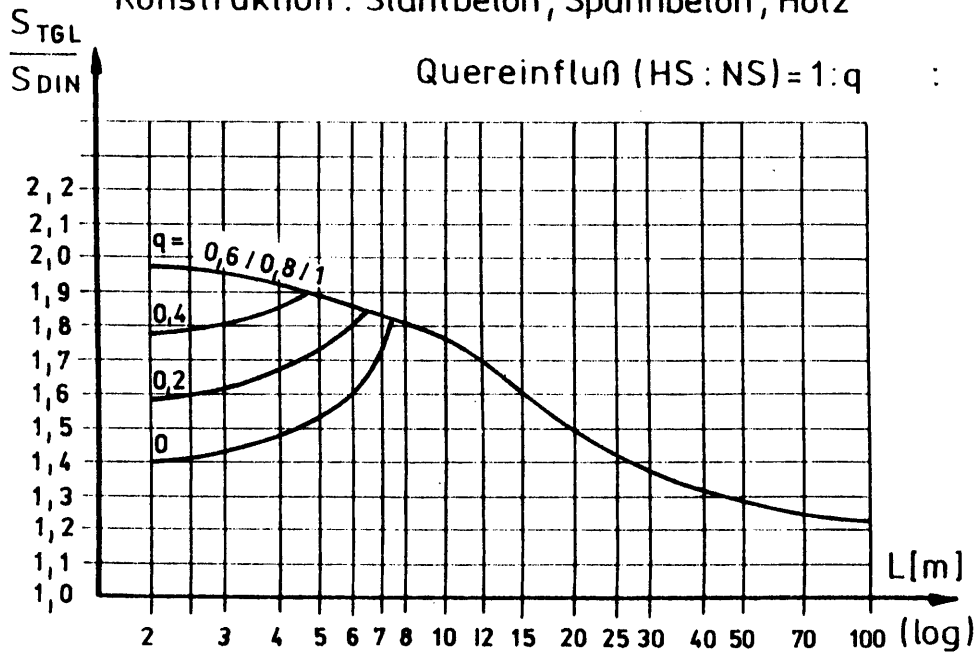
Brückenklasse DIN: 6/6

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz



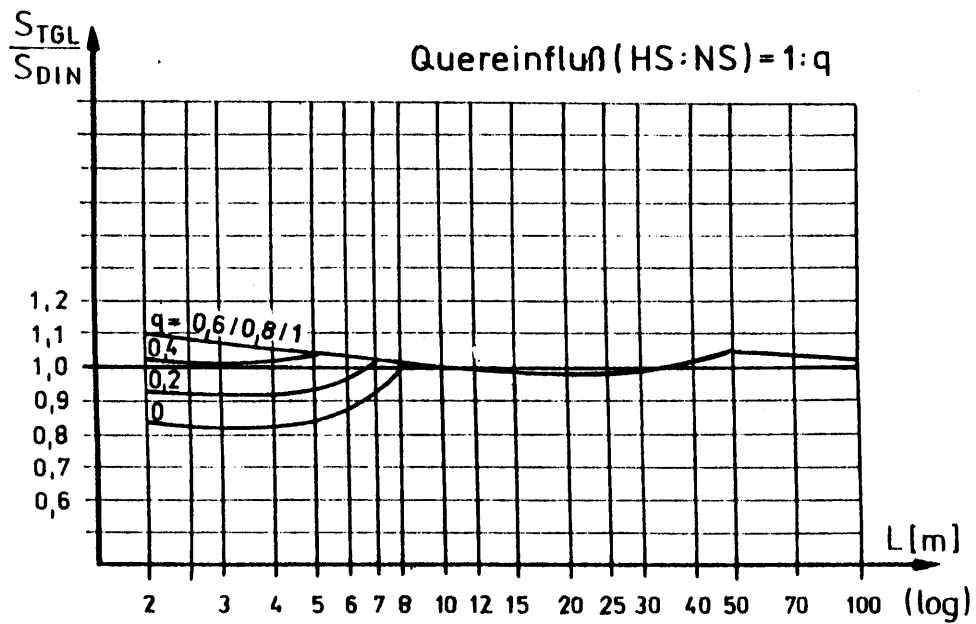


Brückenklasse TGL: 9

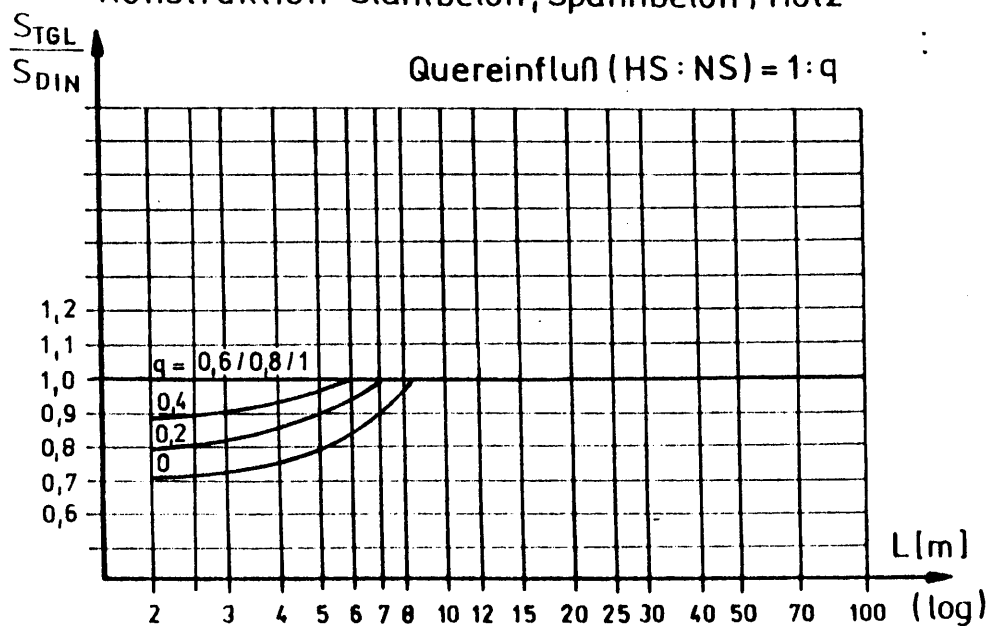
Brückenklasse DIN: 9/9

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

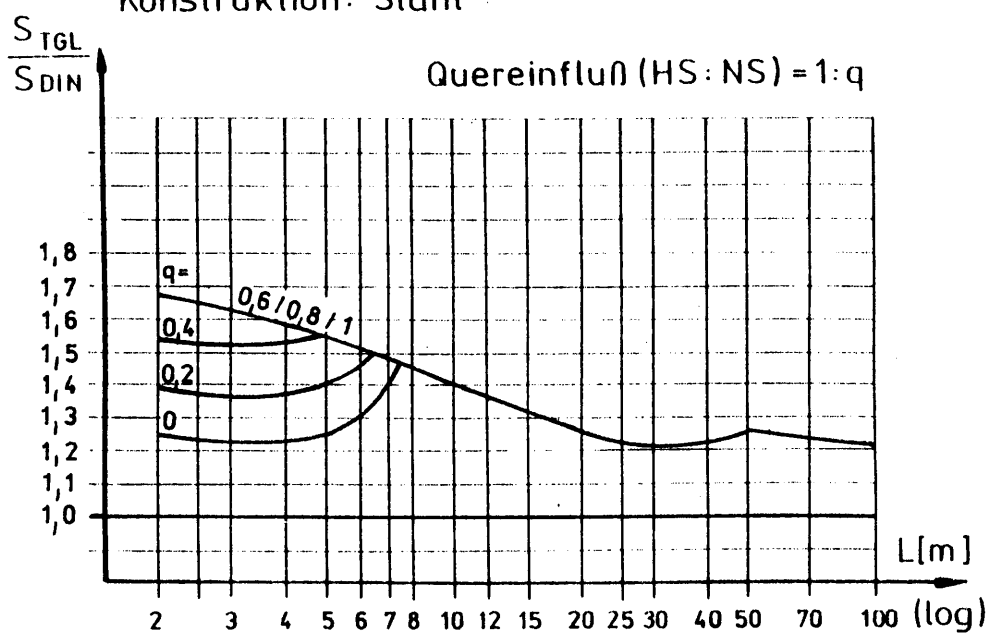


Brückenklasse TGL: 9

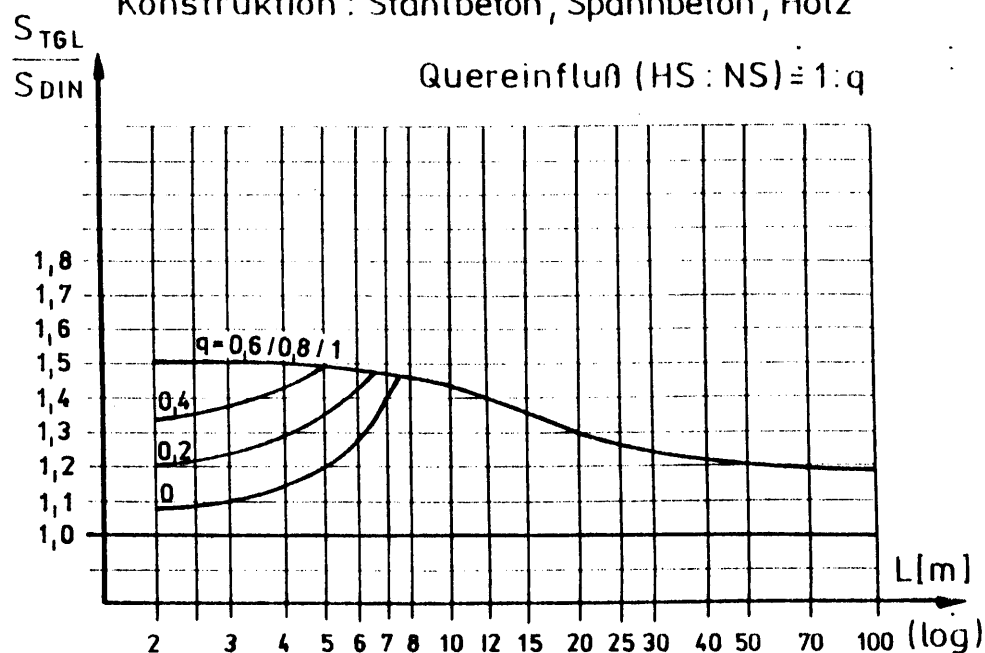
Brückenklasse DIN: 6/6

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion : Stahlbeton, Spannbeton, Holz

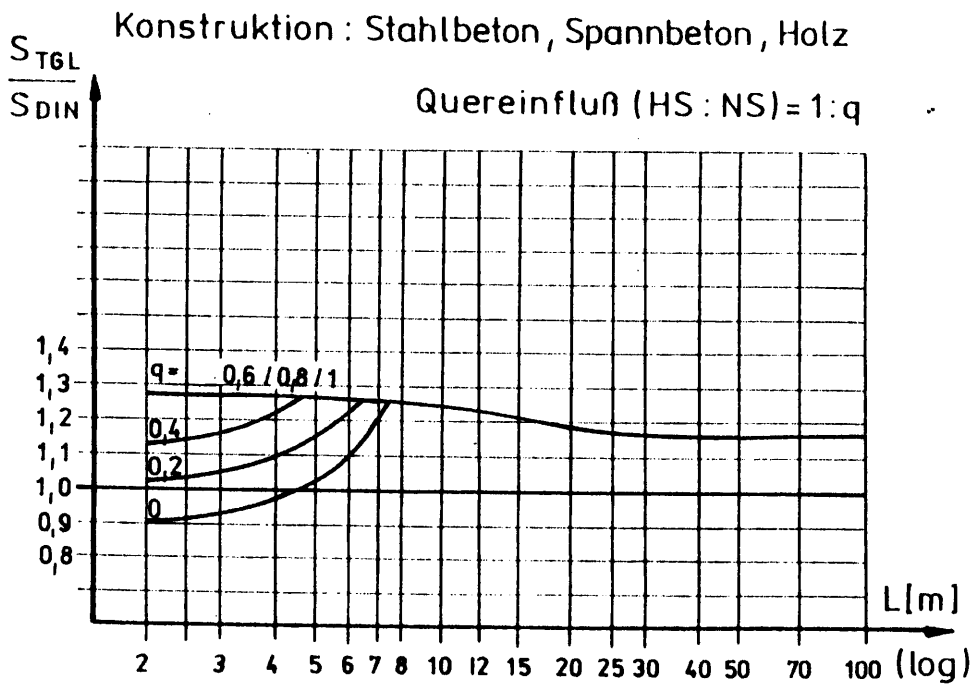
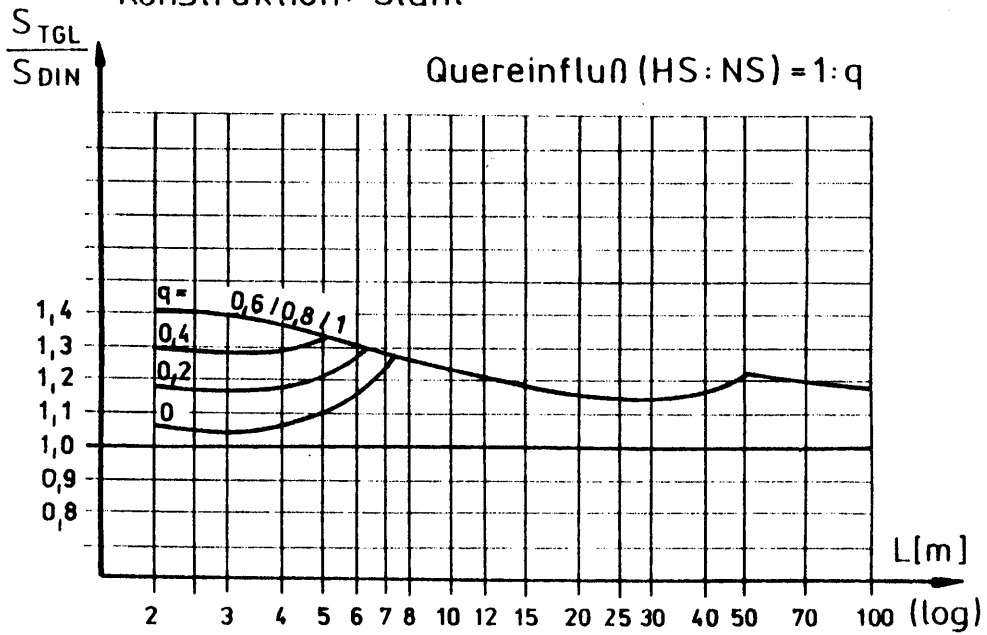


Brückenkategorie TGL: 7,5

Brückenkategorie DIN: 6/6

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl

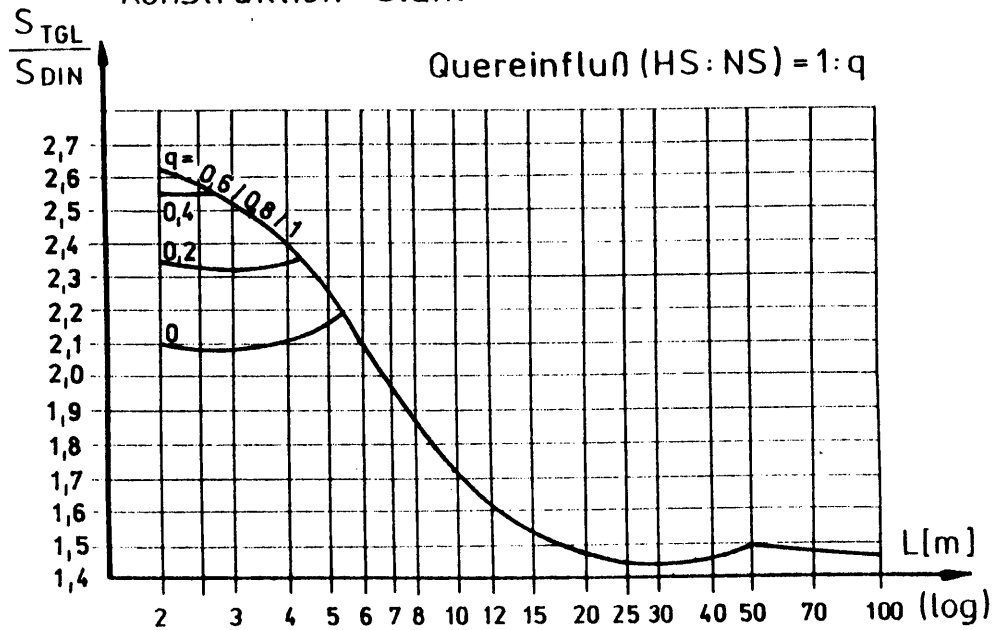


Brückenklasse TGL: 7,5

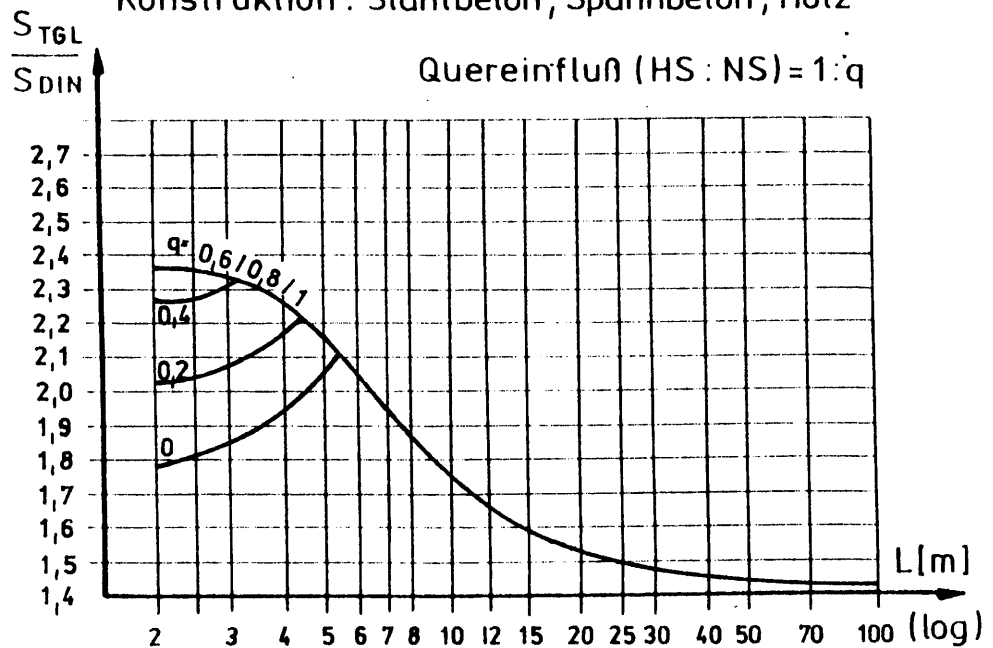
Brückenklasse DIN: 3/3

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

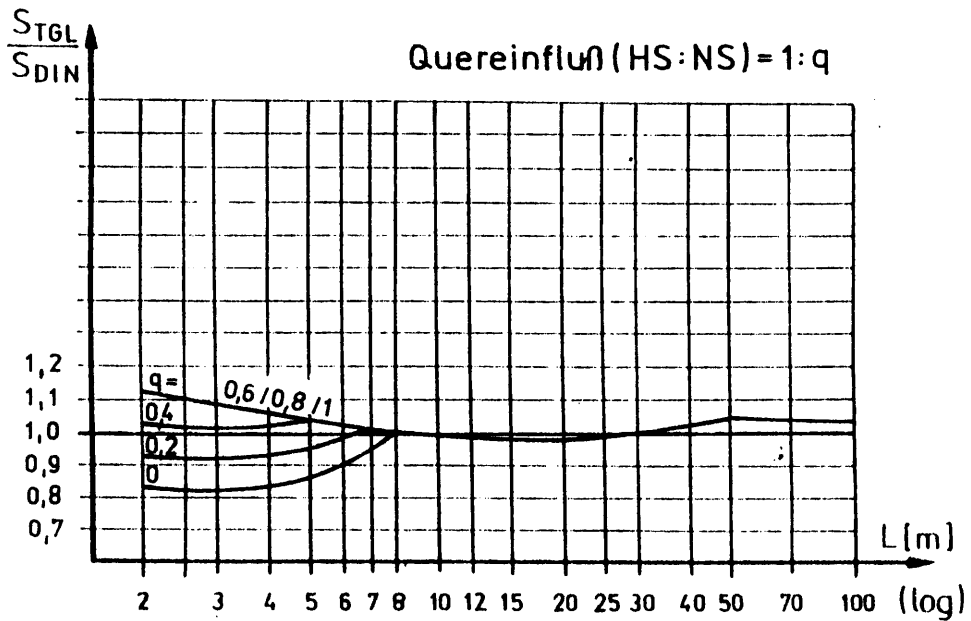


Brückenklasse TGL: 6

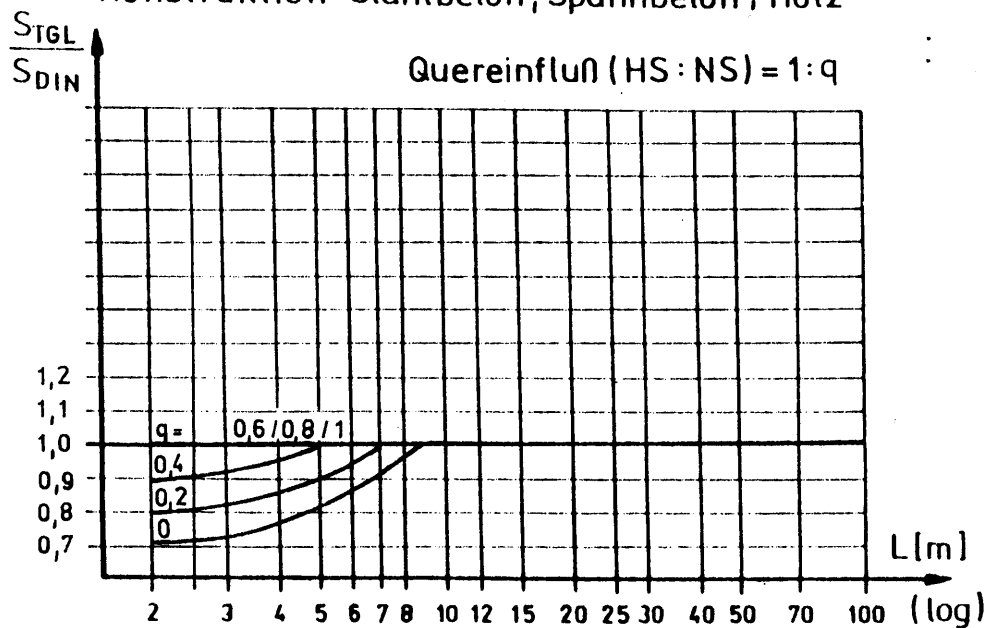
Brückenklasse DIN: 6/6

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz



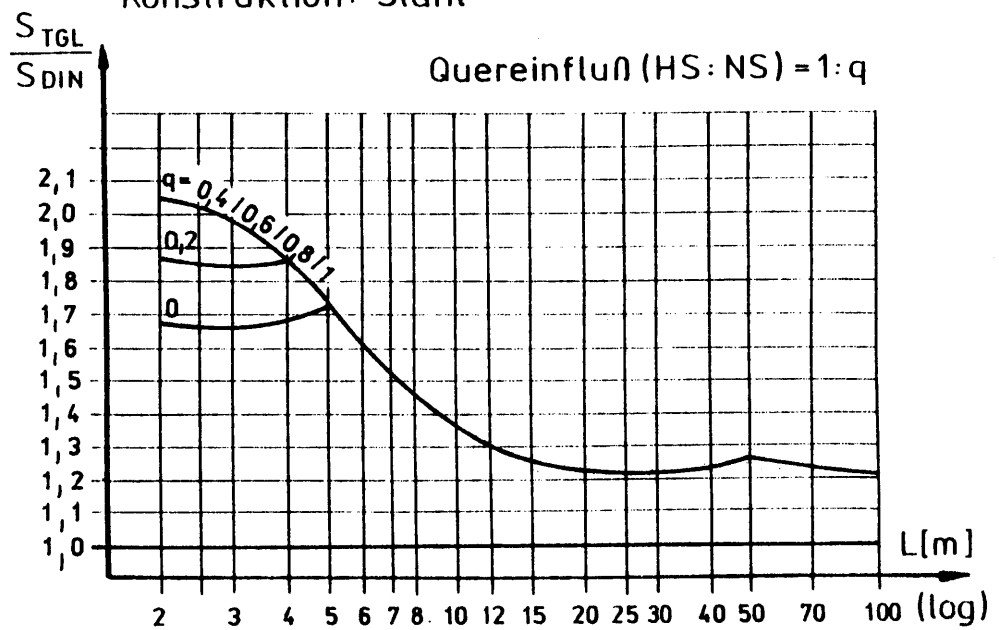


Brückenklasse TGL: 6

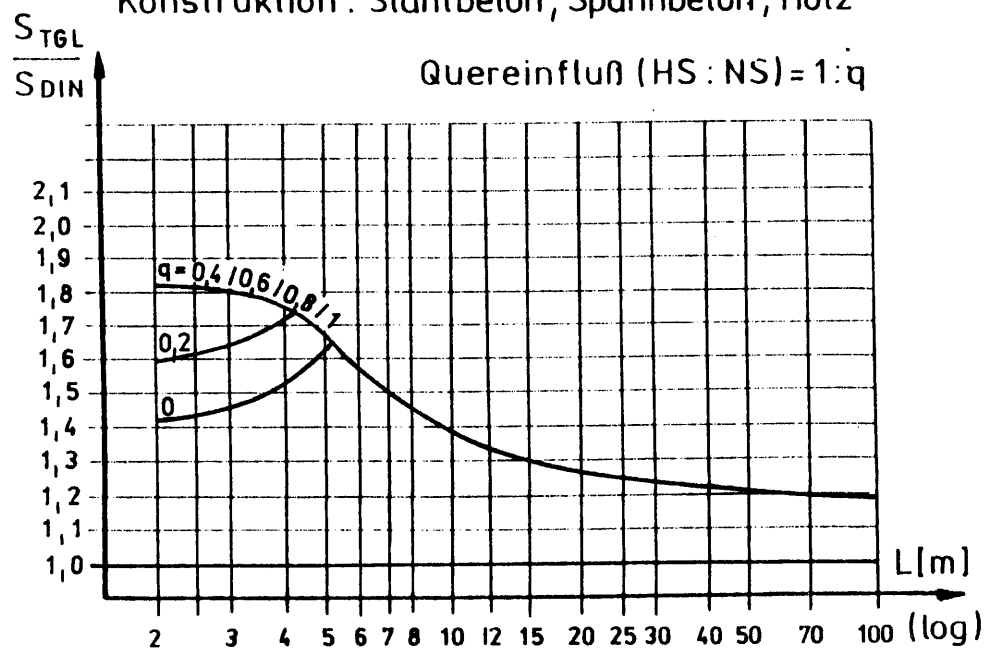
Brückenklasse DIN: 3/3

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion : Stahlbeton, Spannbeton, Holz

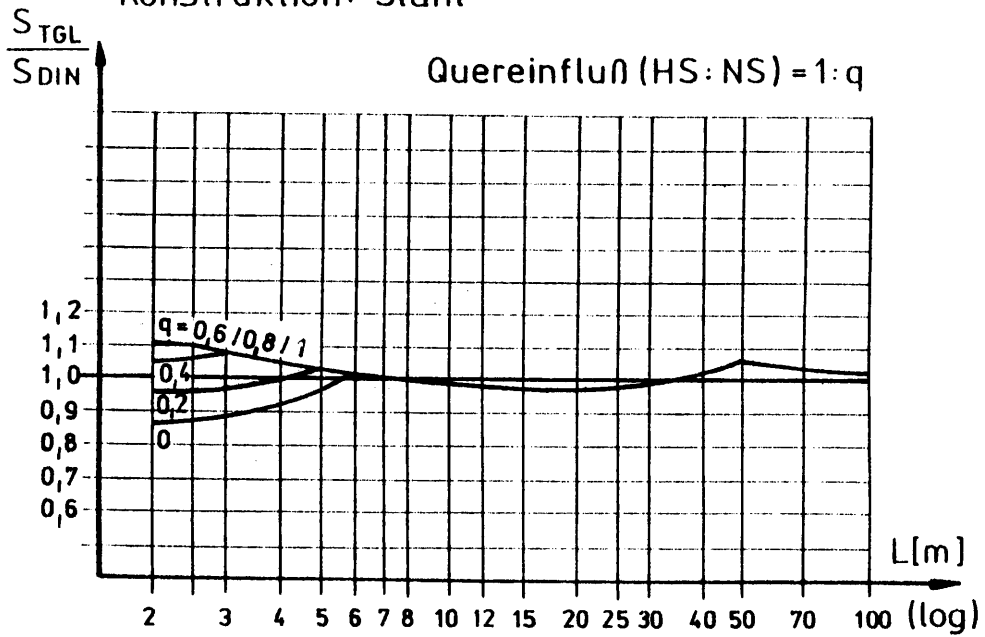


Brückenklasse TGL: 3

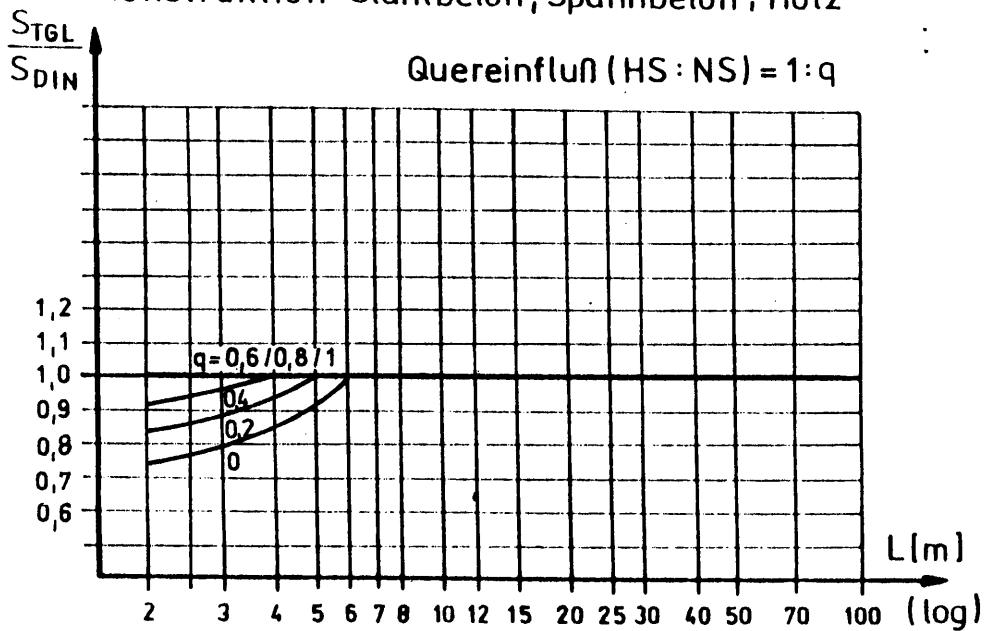
Brückenklasse DIN: 3/3

Schnittgröße: Feldmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

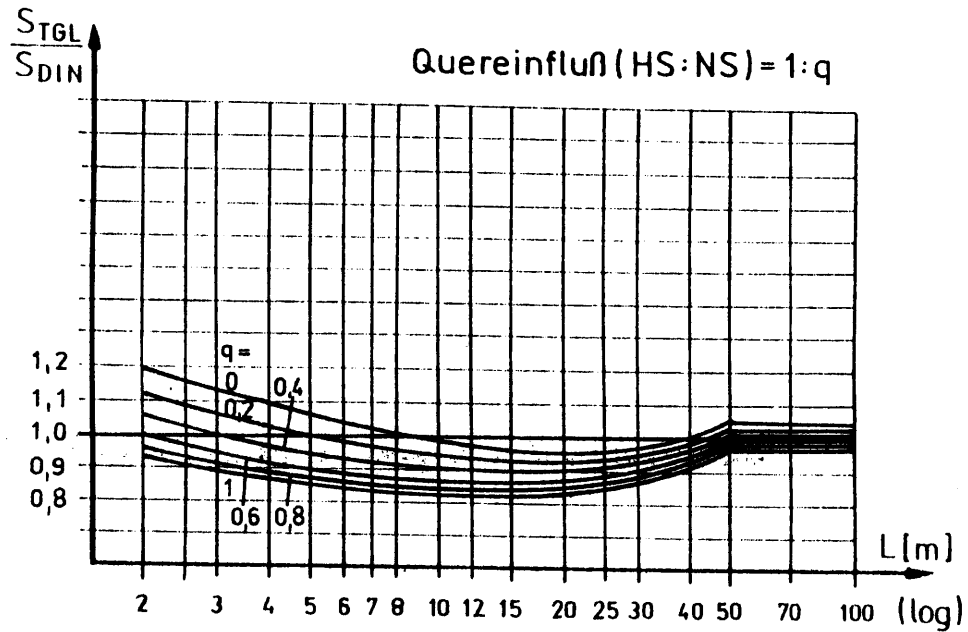


Brückenklasse TGL: 60

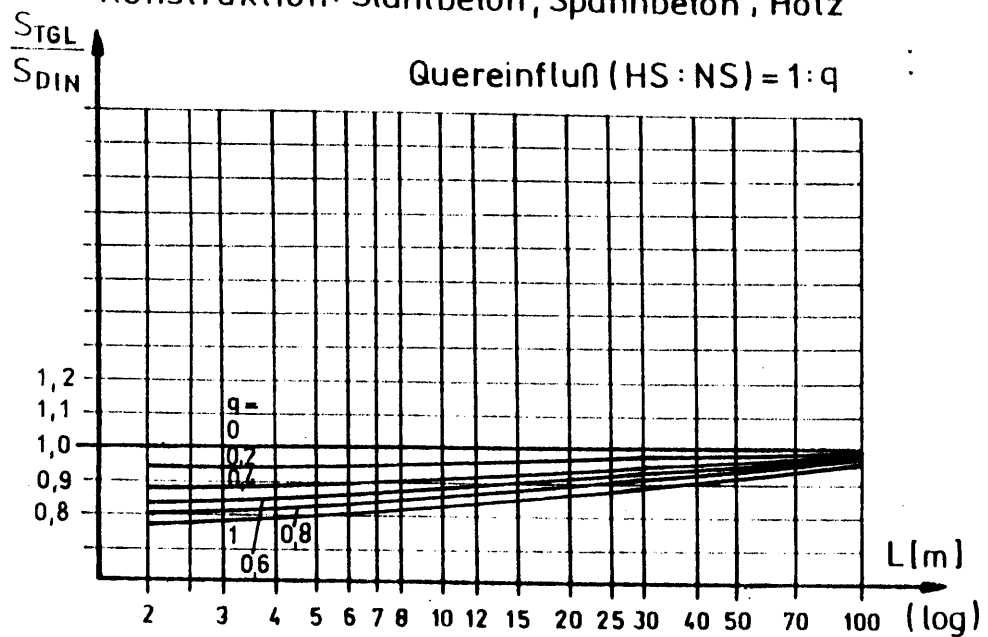
Brückenklasse DIN: 60/30

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

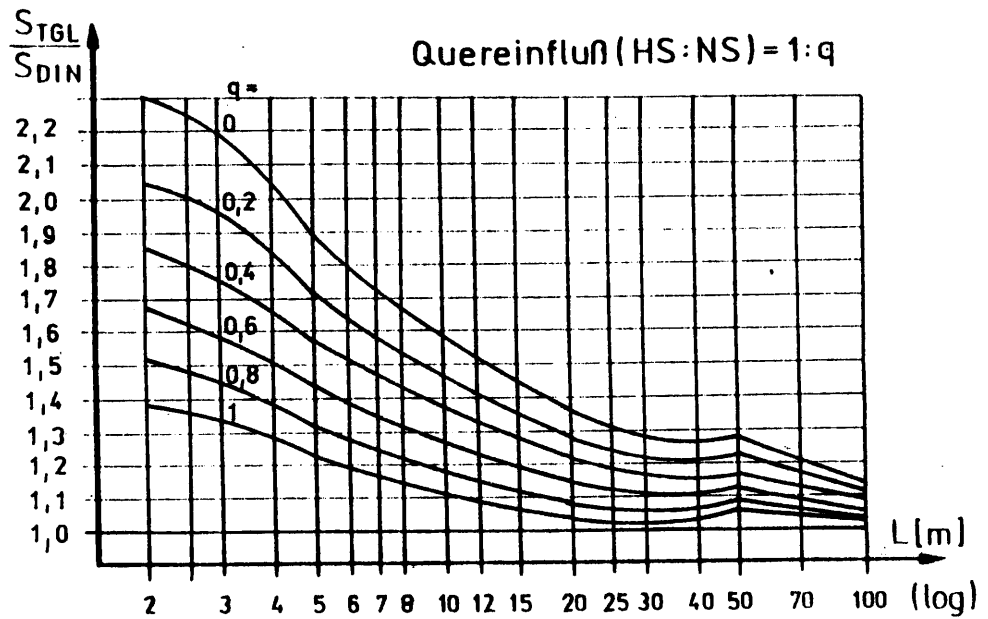


Brückenklasse TGL: 60

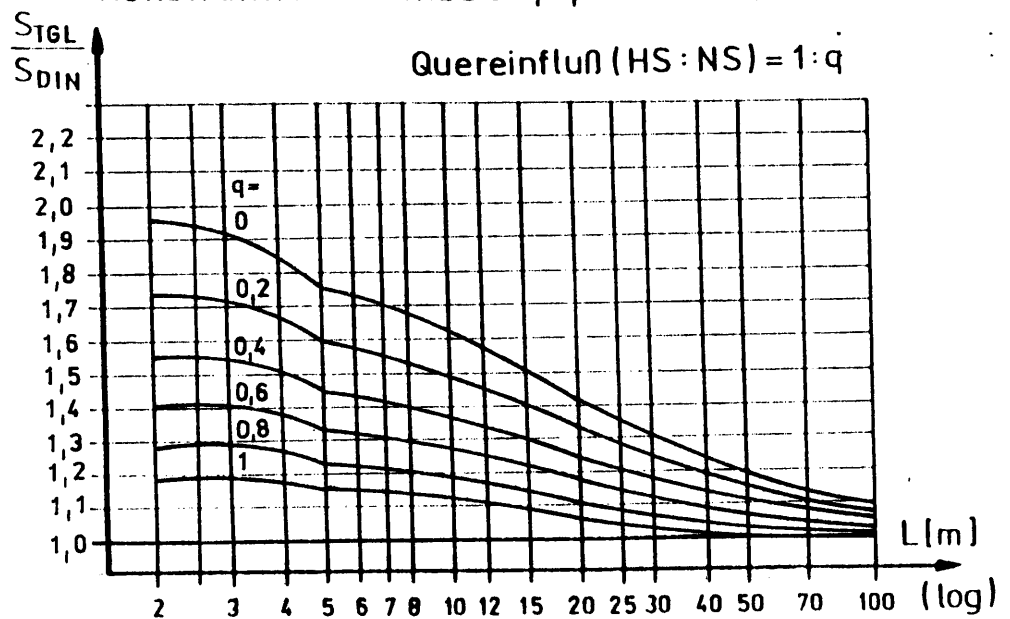
Brückenklasse DIN: 30/30

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

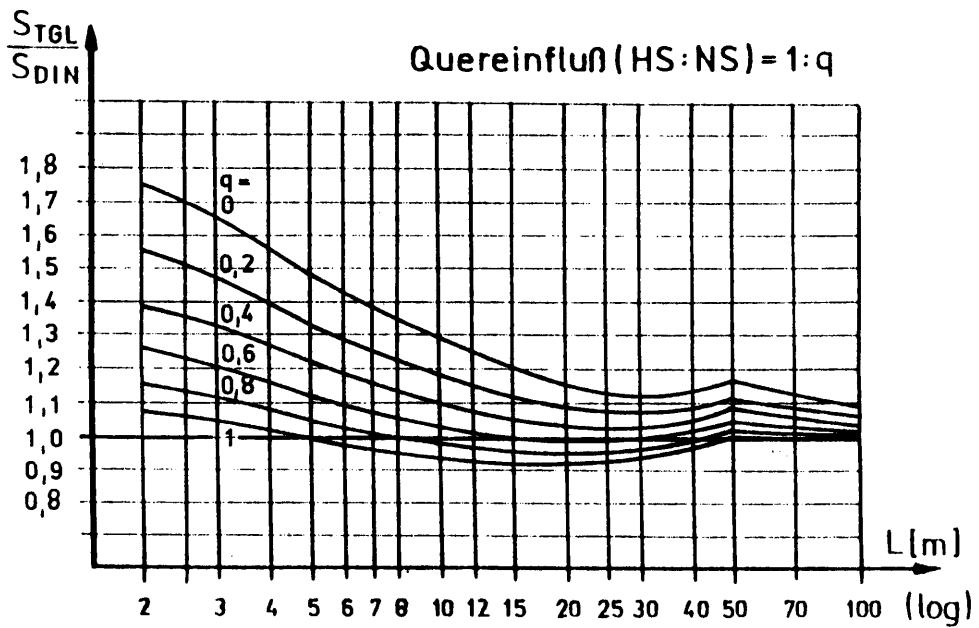


Brückenklasse TGL: 45

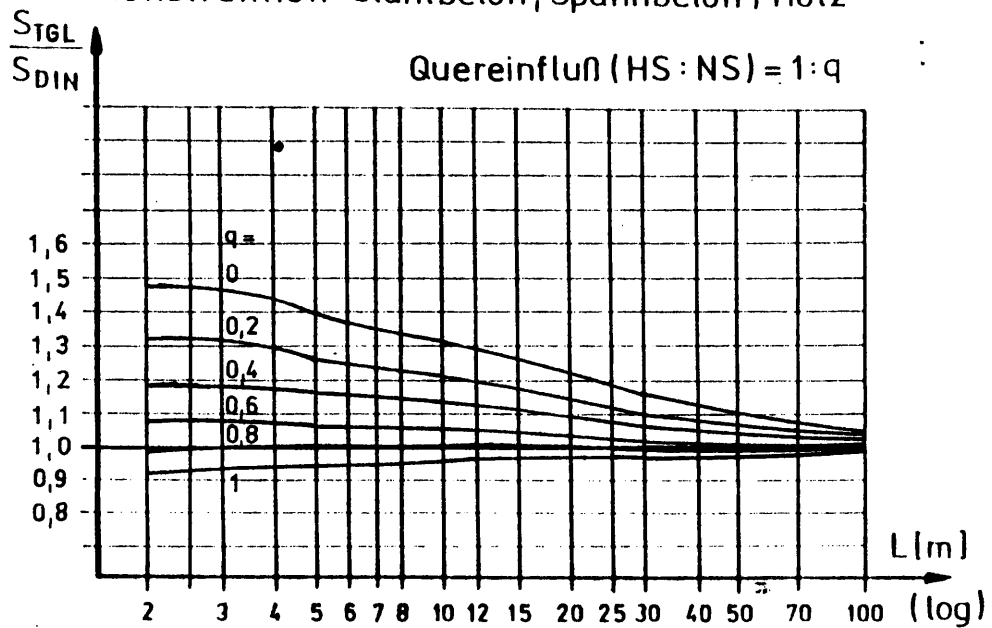
Brückenklasse DIN: 30/30

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

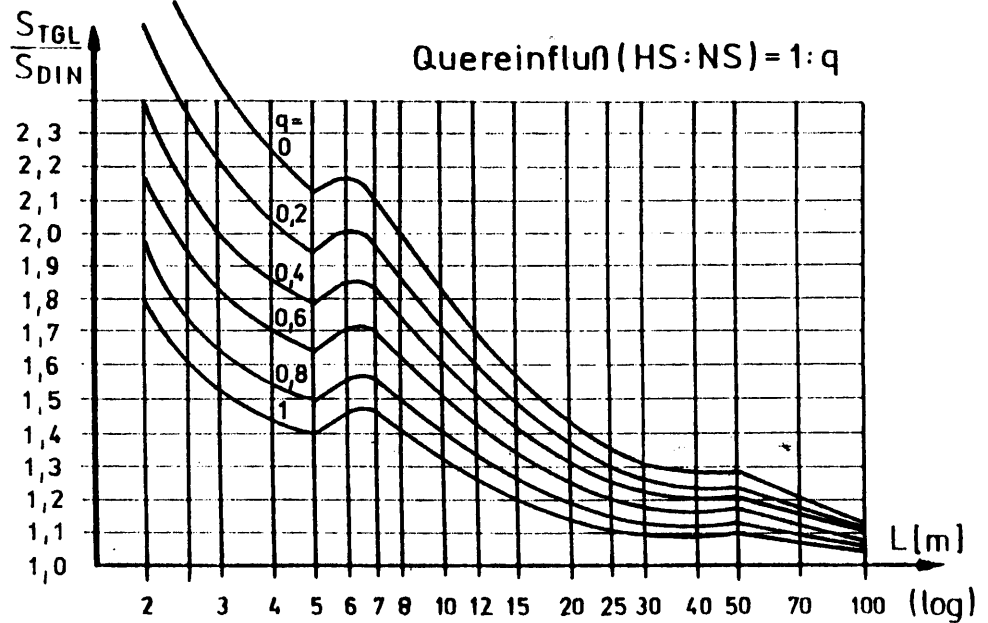


Brückenklasse TGL: 45

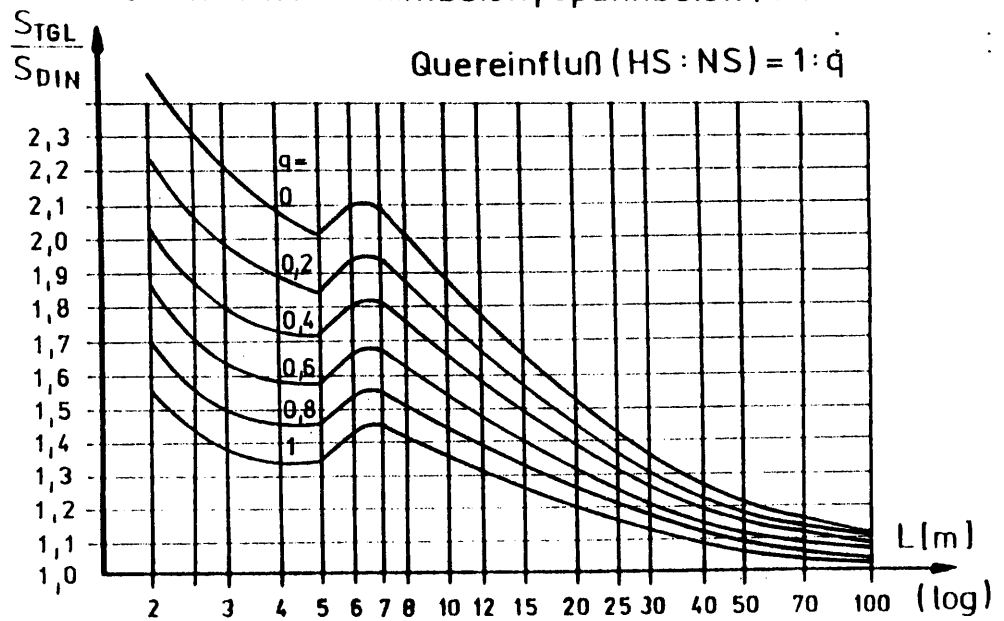
Brückenklasse DIN: 16/16

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

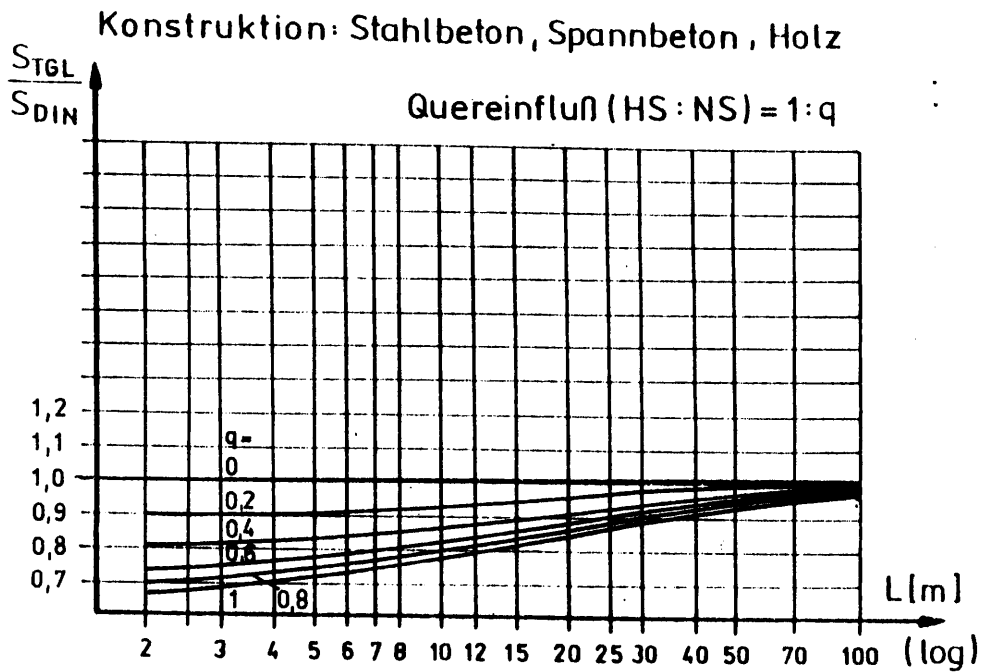
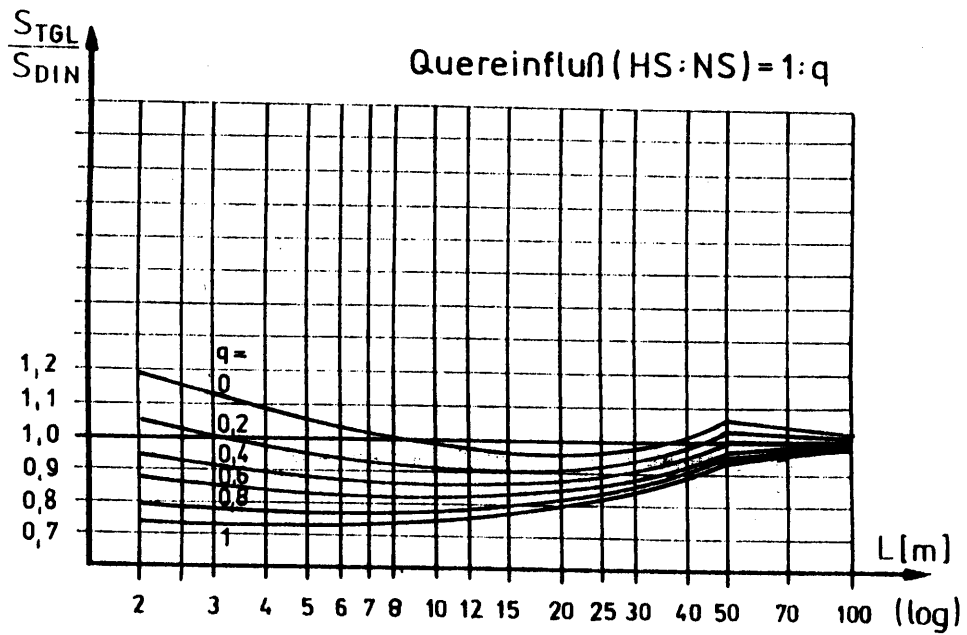


Brückenklasse TGL: 30

Brückenklasse DIN: 30/30

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl

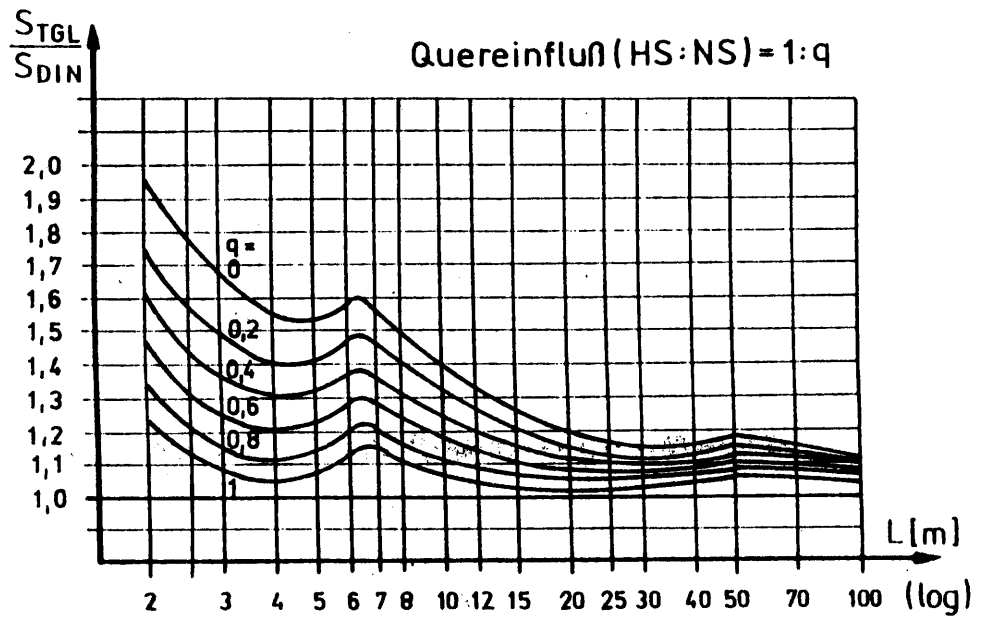


Brückenklasse TGL: 30

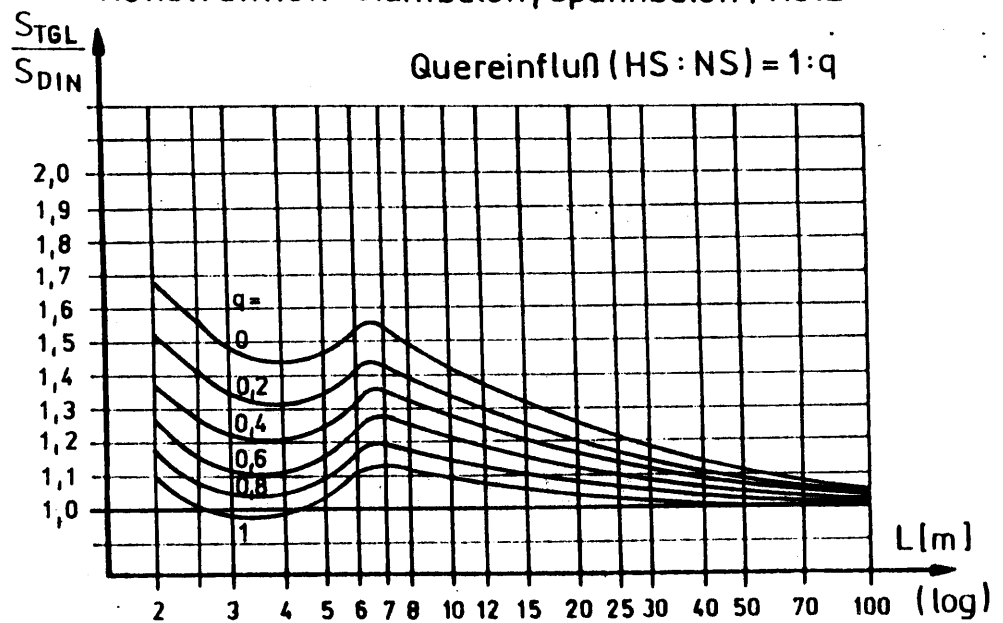
Brückenklasse DIN: 16/16

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz



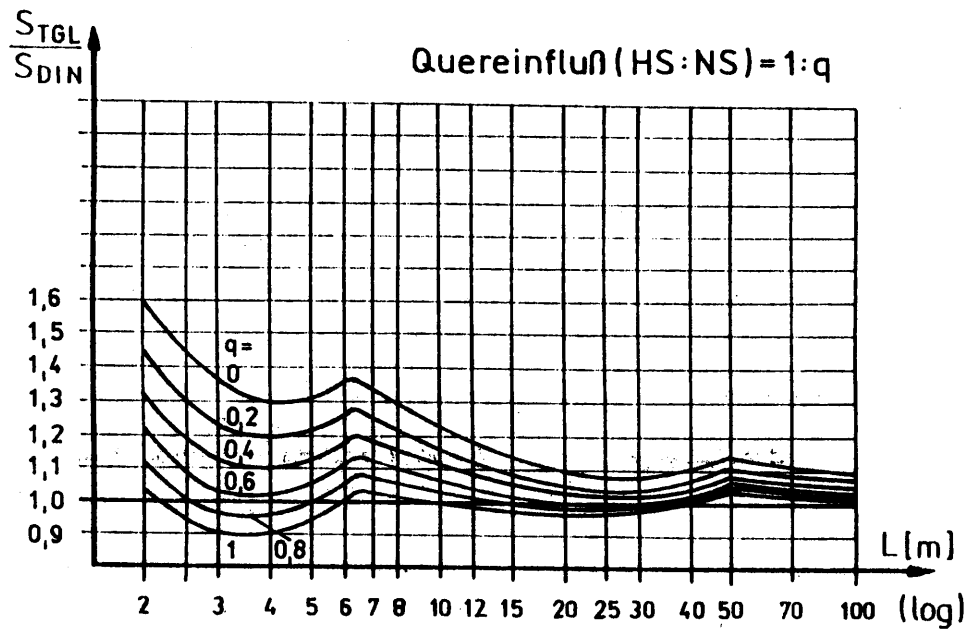


Brückenklasse TGL: 24

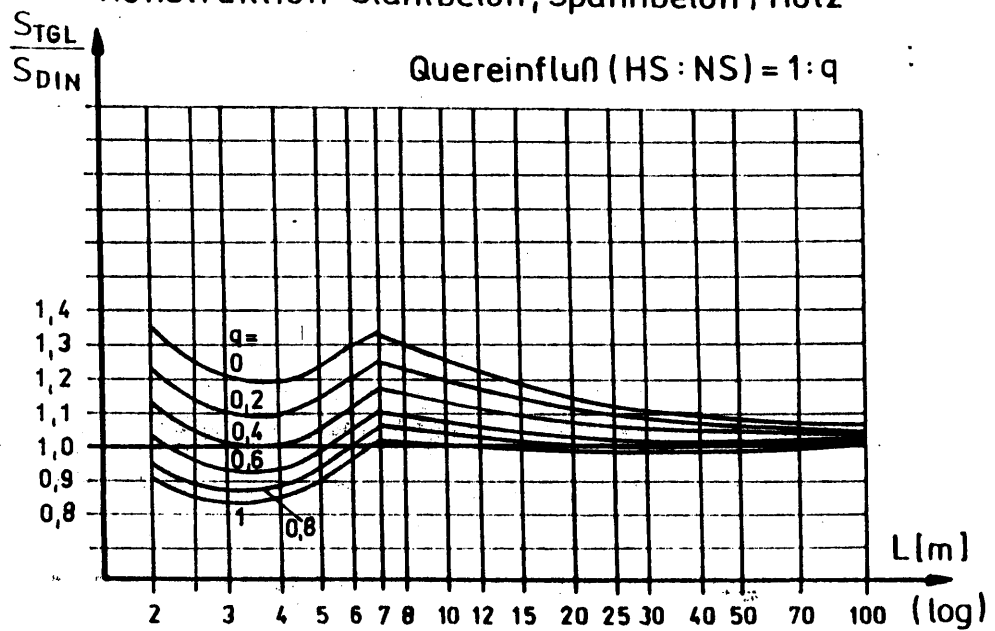
Brückenklasse DIN: 16/16

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

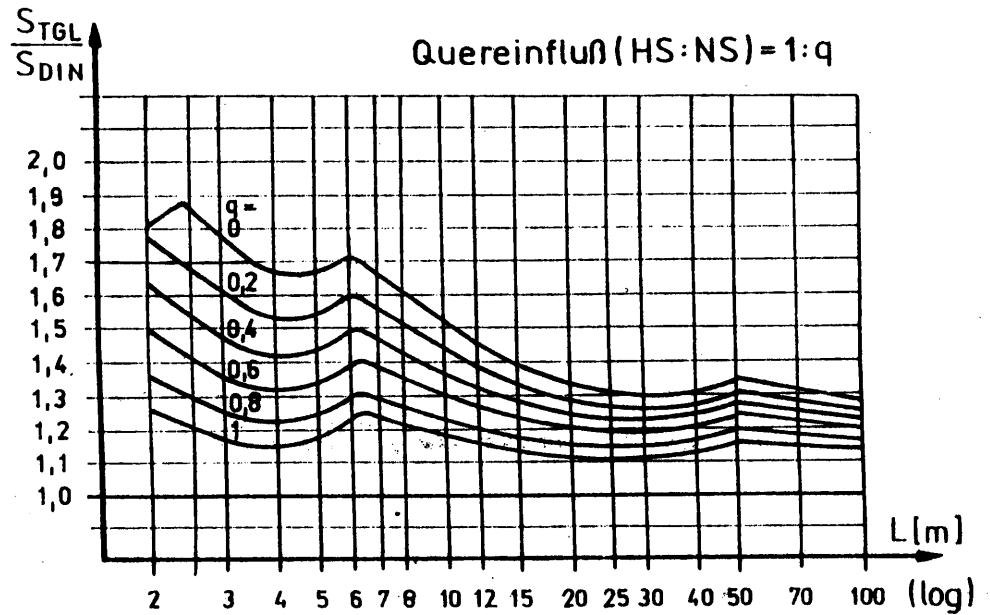


Brückenklasse TGL: 24

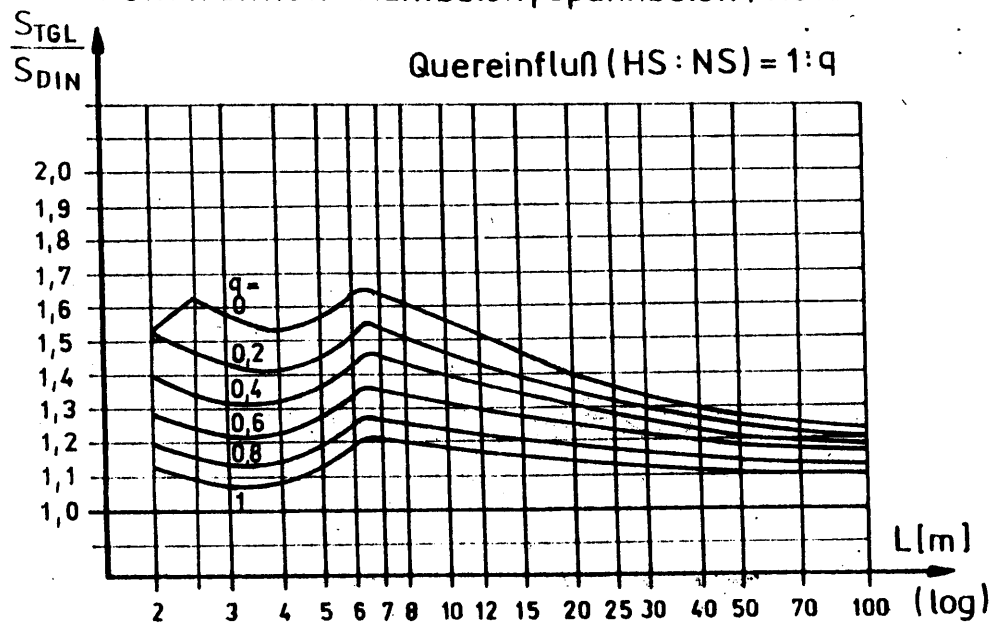
Brückenklasse DIN: 12/12

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

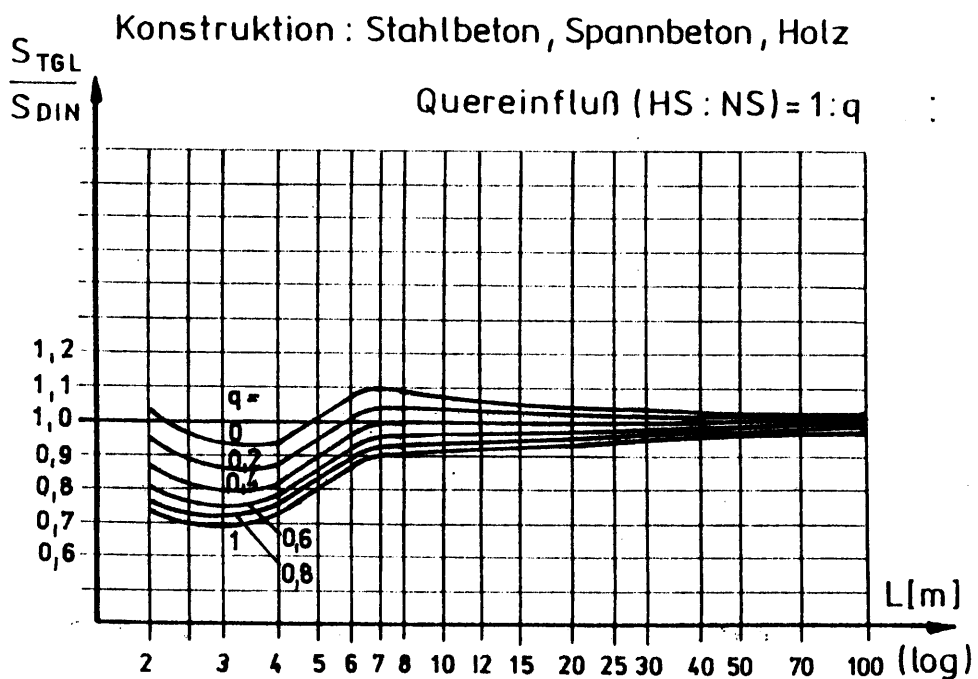
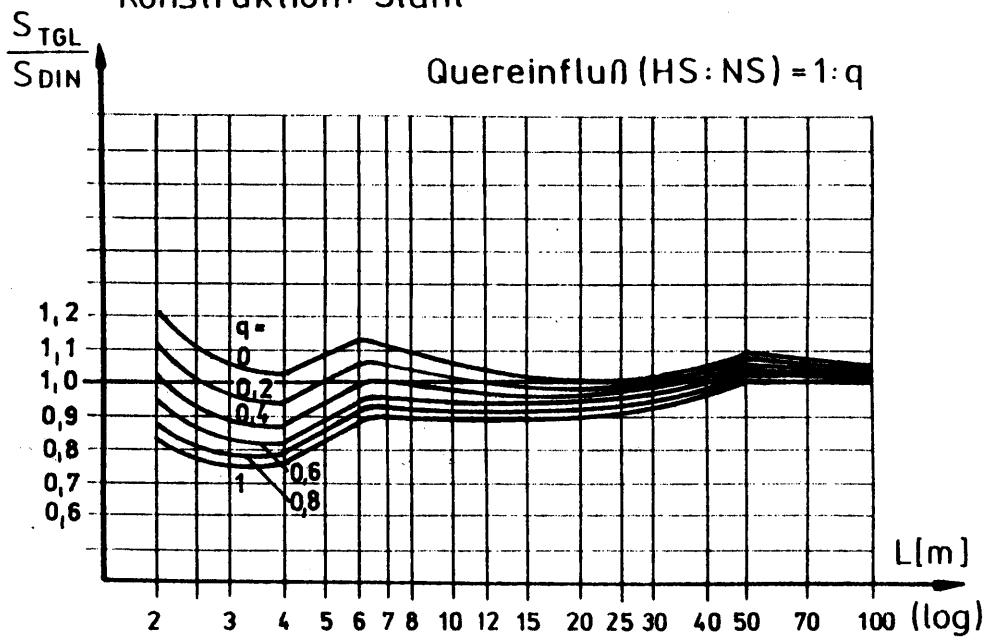


Brückenklasse TGL: 18

Brückenklasse DIN: 16/16

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl

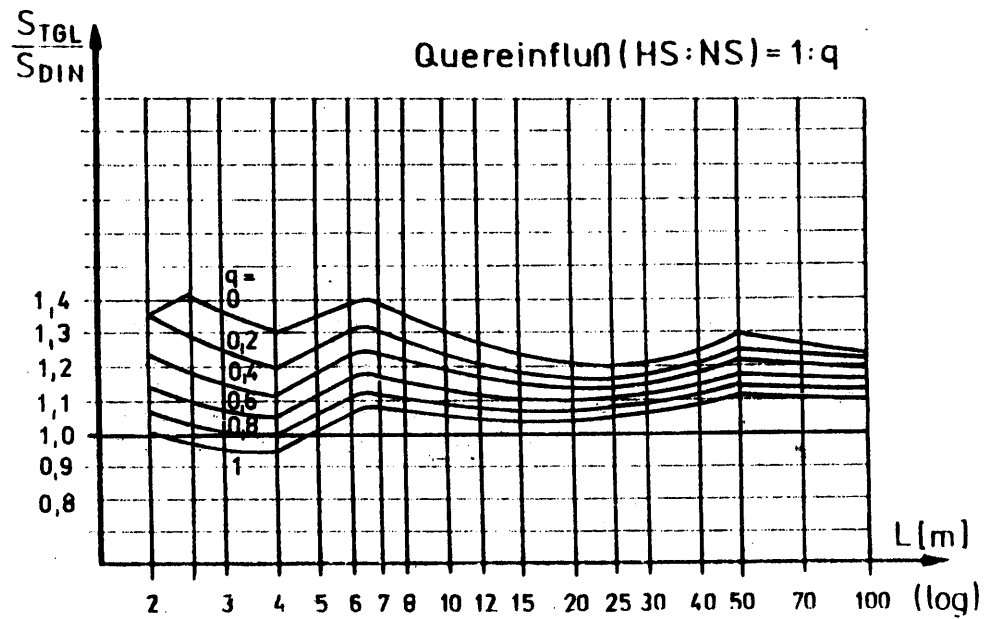


Brückenklasse TGL: 18

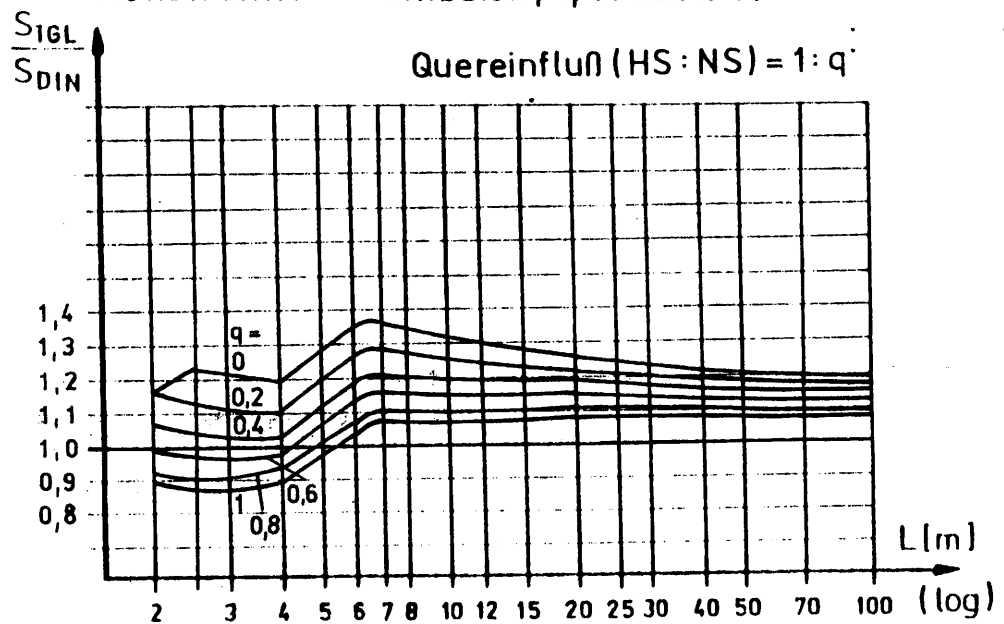
Brückenklasse DIN: 12/12

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

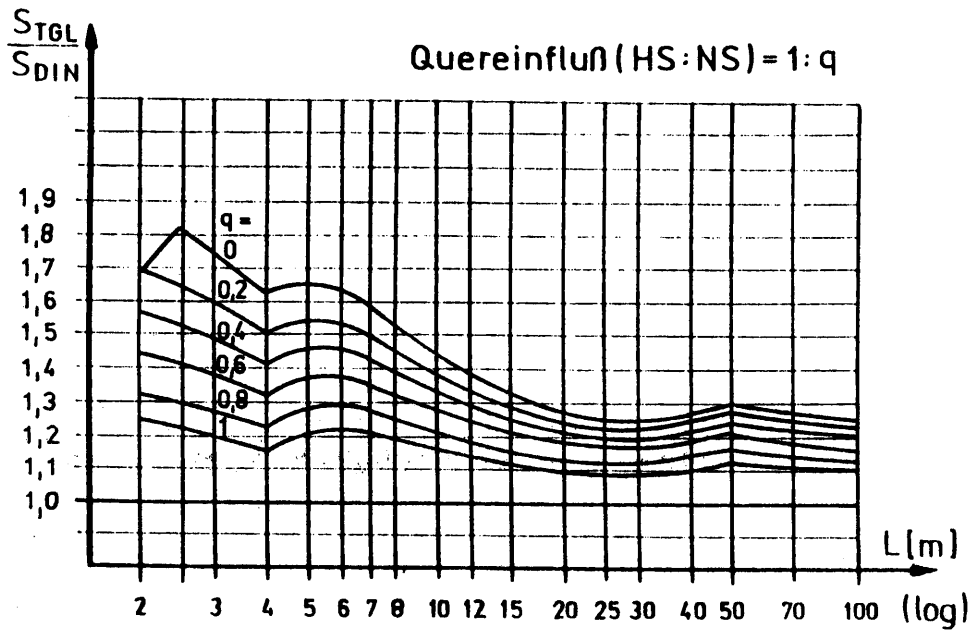


Brückenklasse TGL: 18

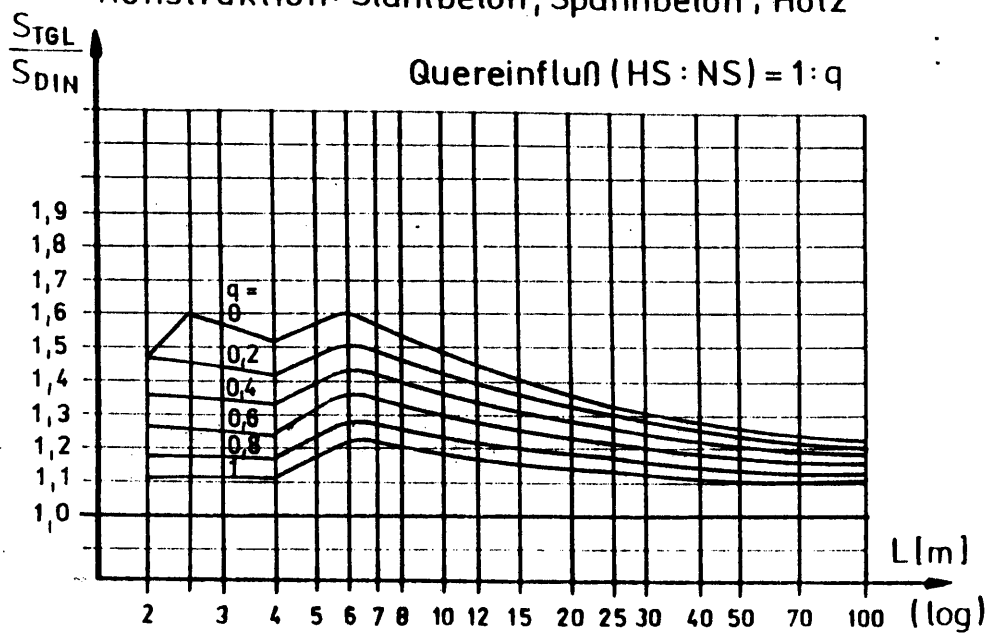
Brückenklasse DIN: 9/9

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

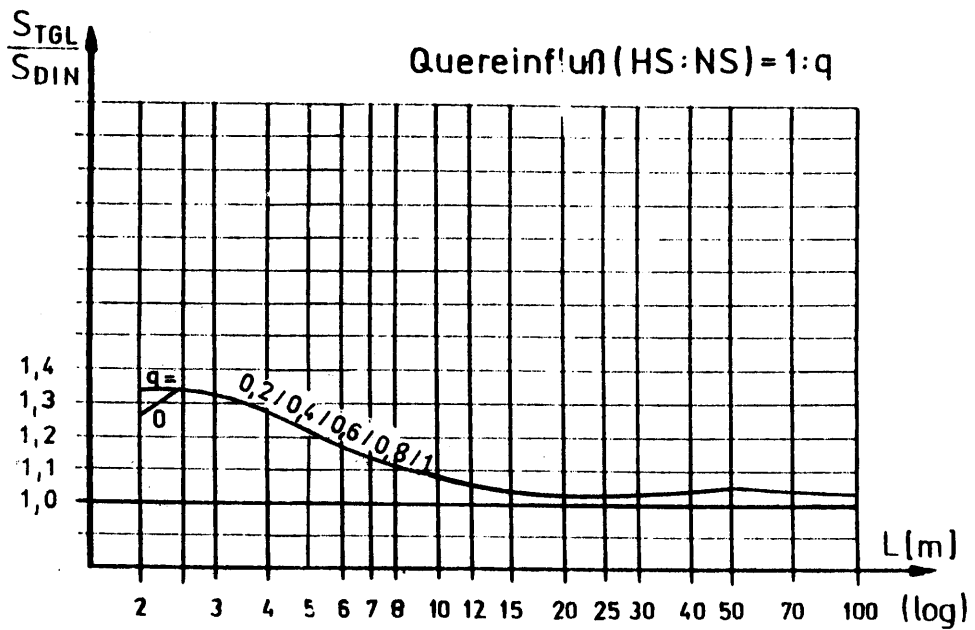


Brückenklasse TGL: 15

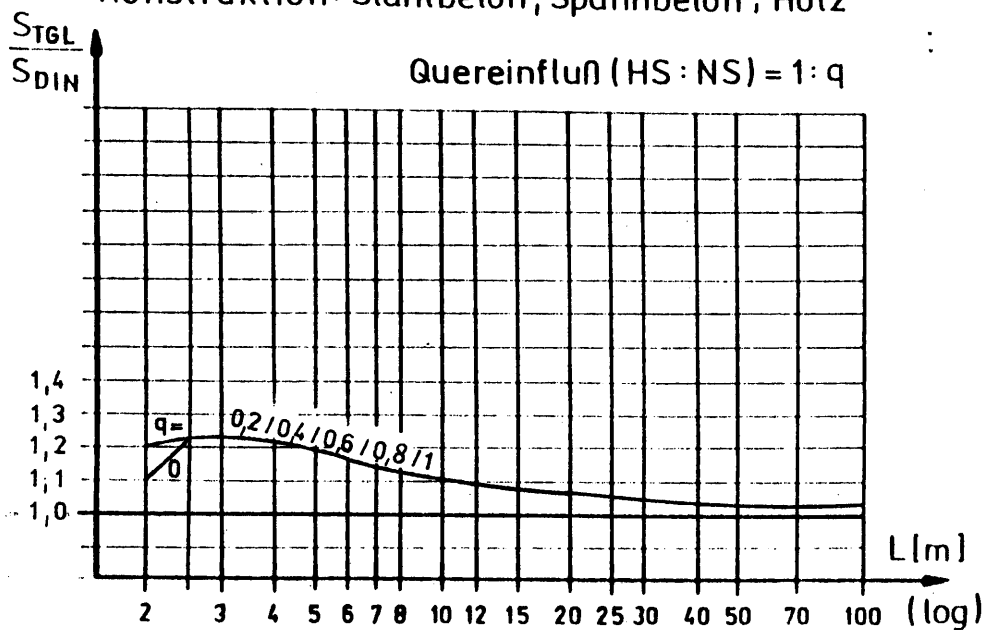
Brückenklasse DIN: 12/12

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

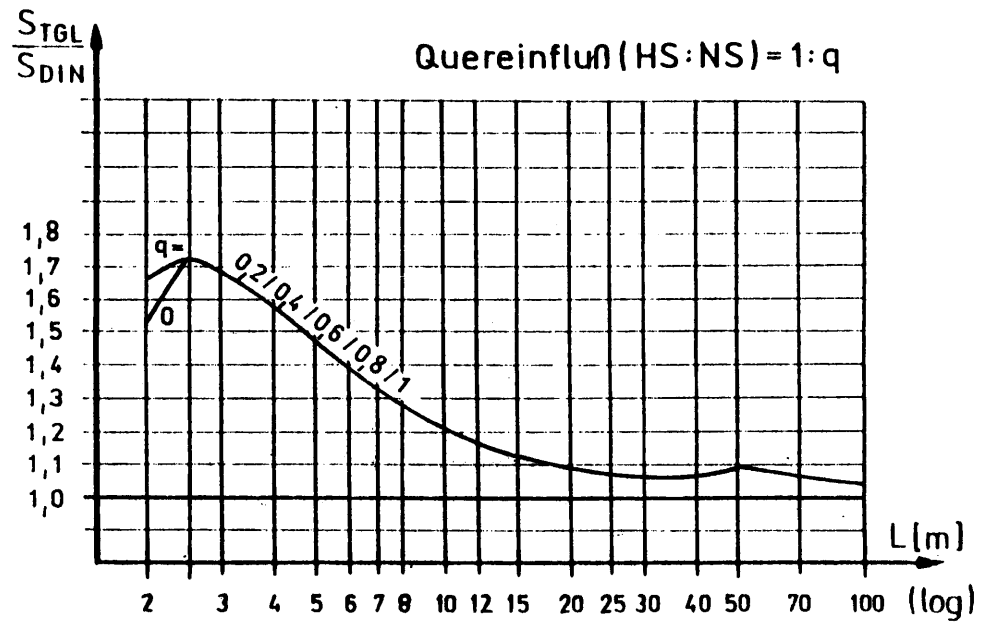


Brückenklasse TGL: 15

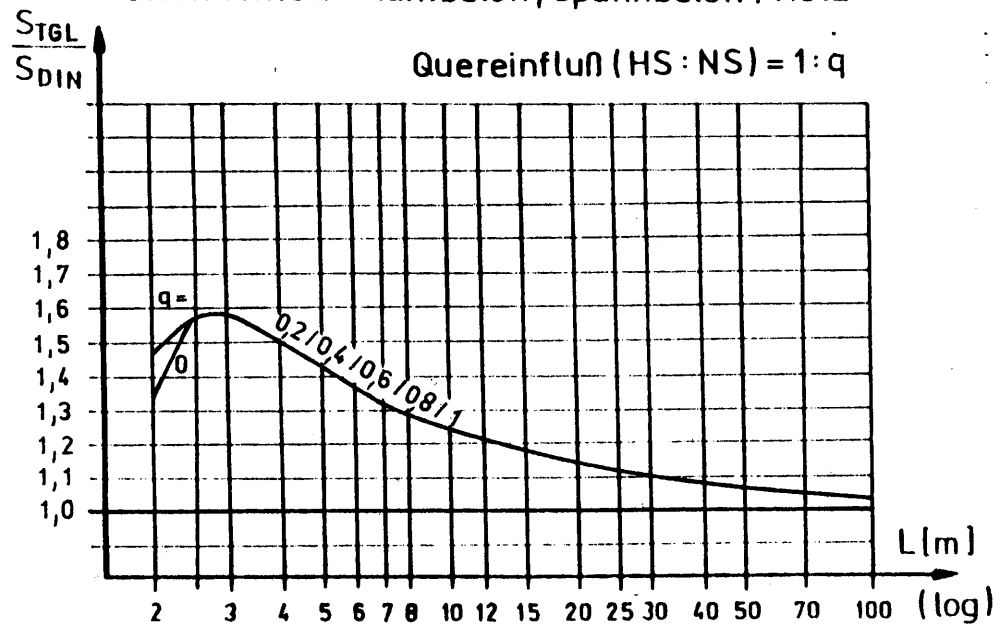
Brückenklasse DIN: 9/9

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

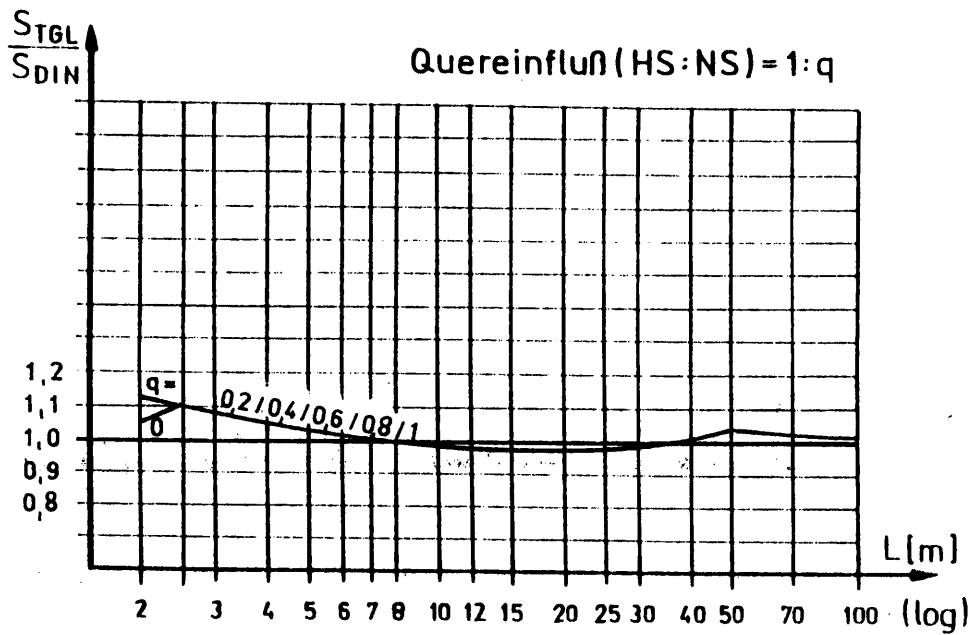


Brückenklasse TGL: 12

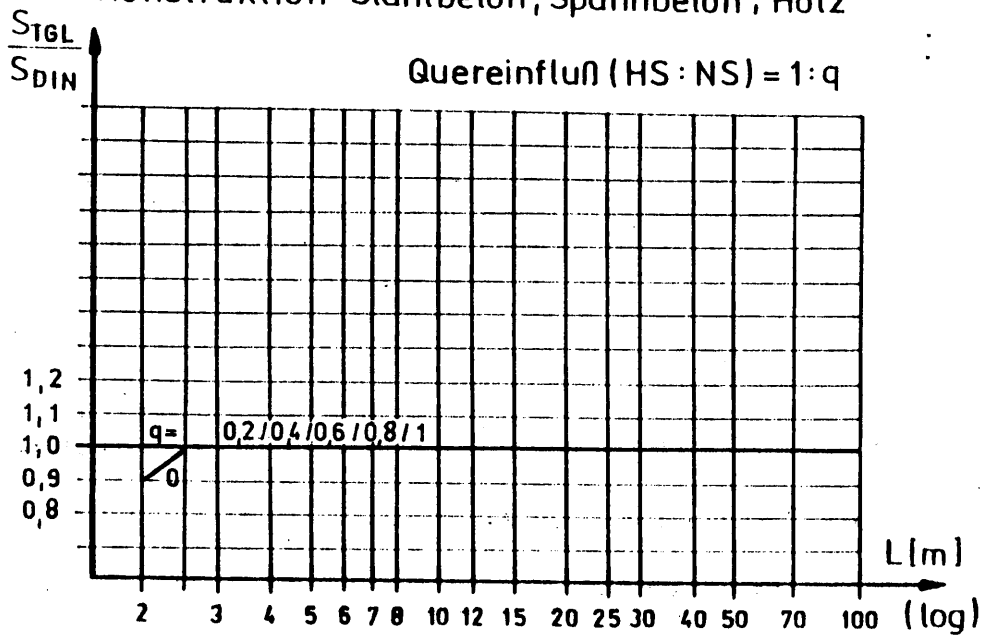
Brückenklasse DIN: 12/12

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz



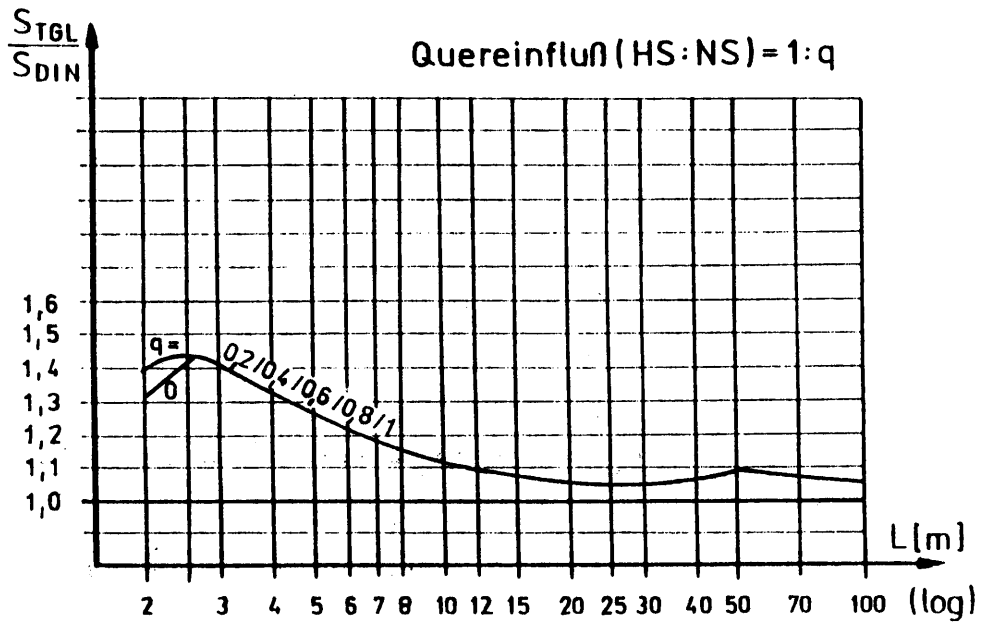


Brückenklasse TGL: 12

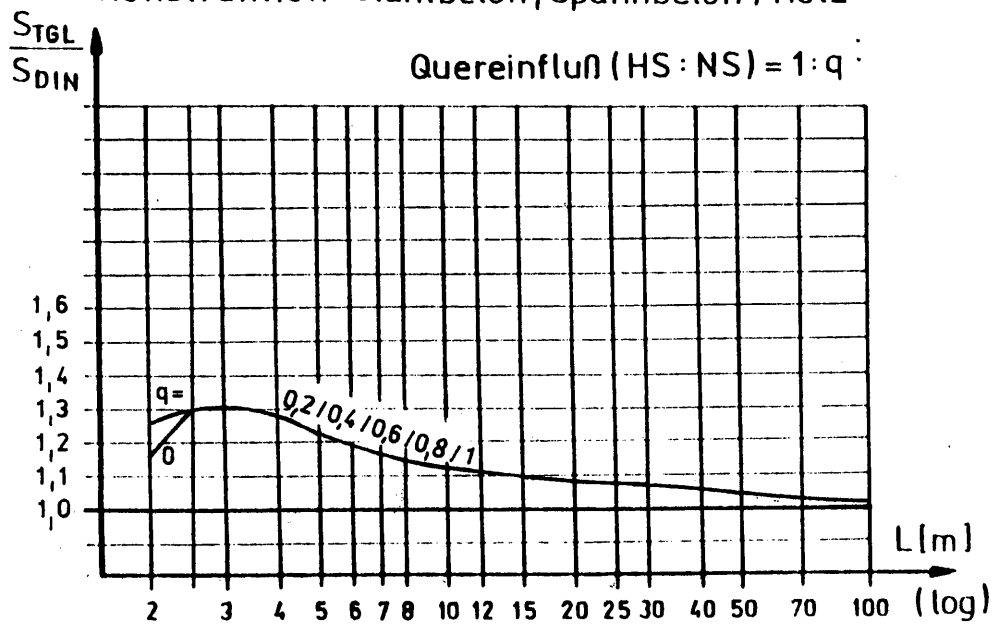
Brückenklasse DIN: 9/9

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



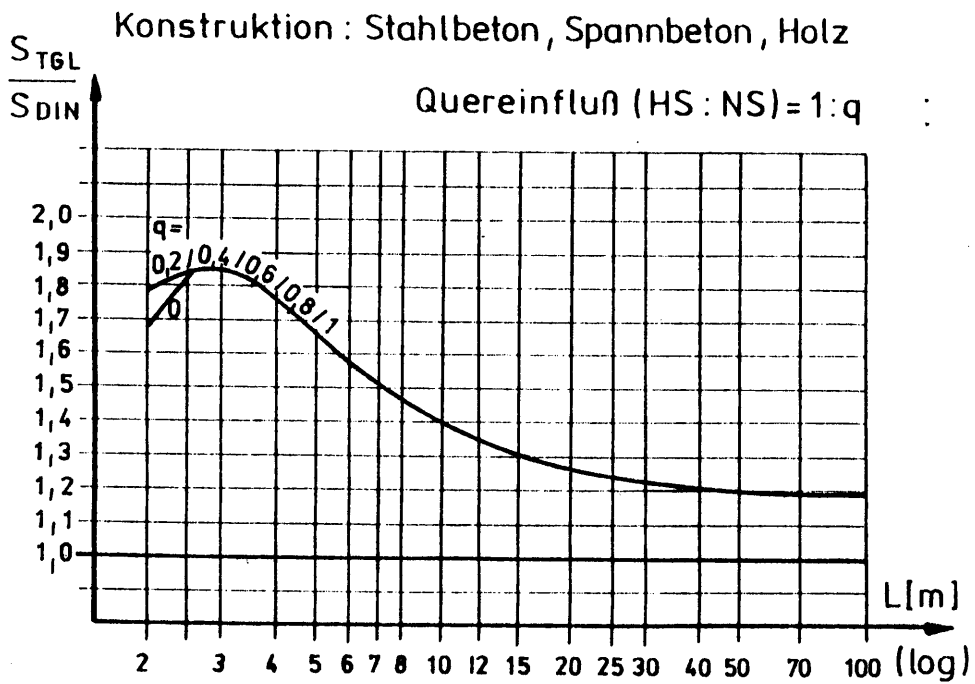
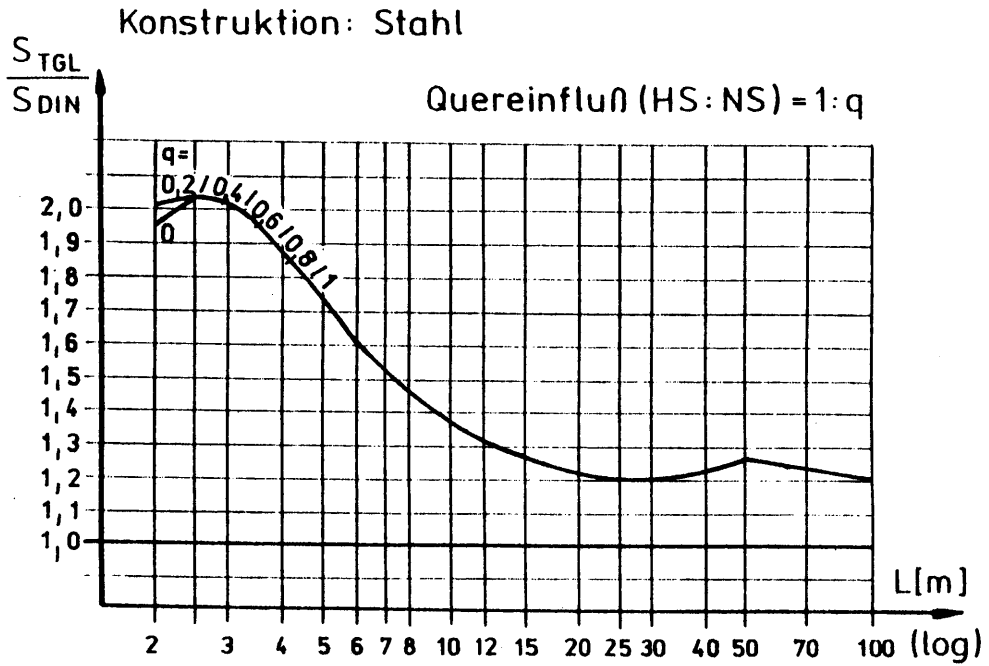
Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz



Brückenklasse TGL: 12

Brückenklasse DIN: 6/6

Schnittgröße: Stützmoment



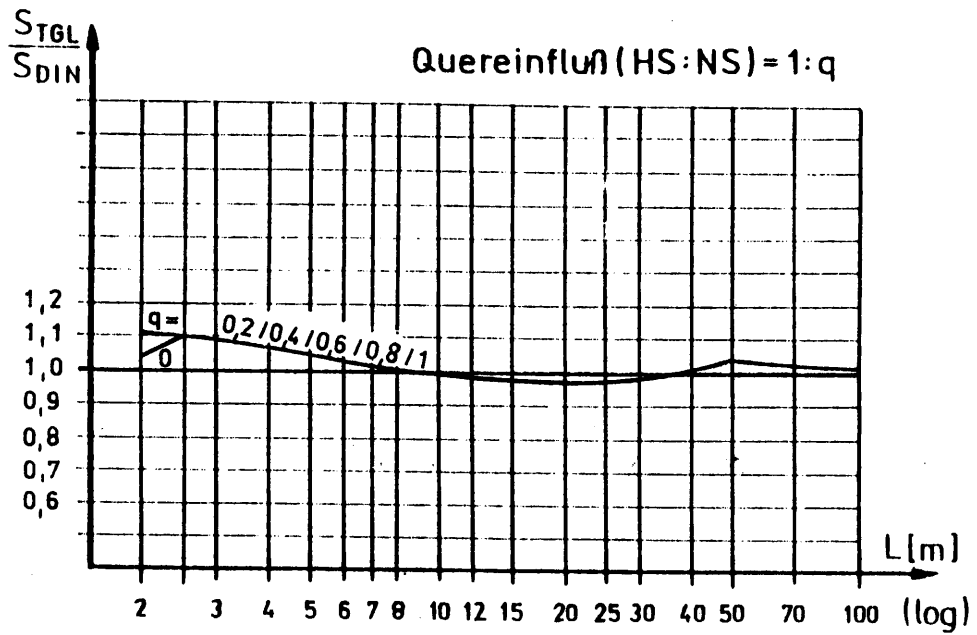


Brückenklasse TGL: 9

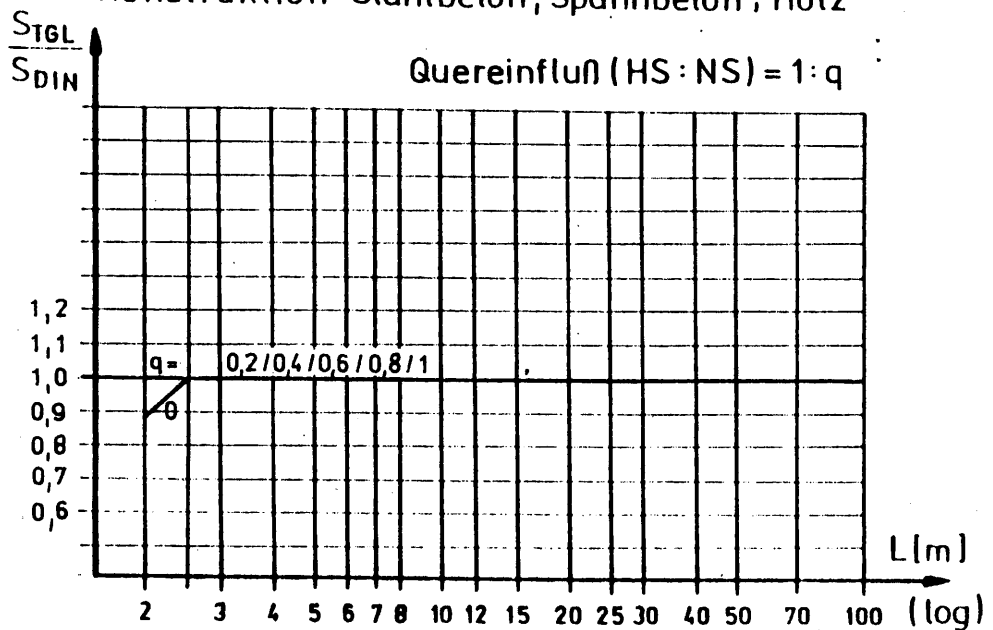
Brückenklasse DIN: 9/9

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

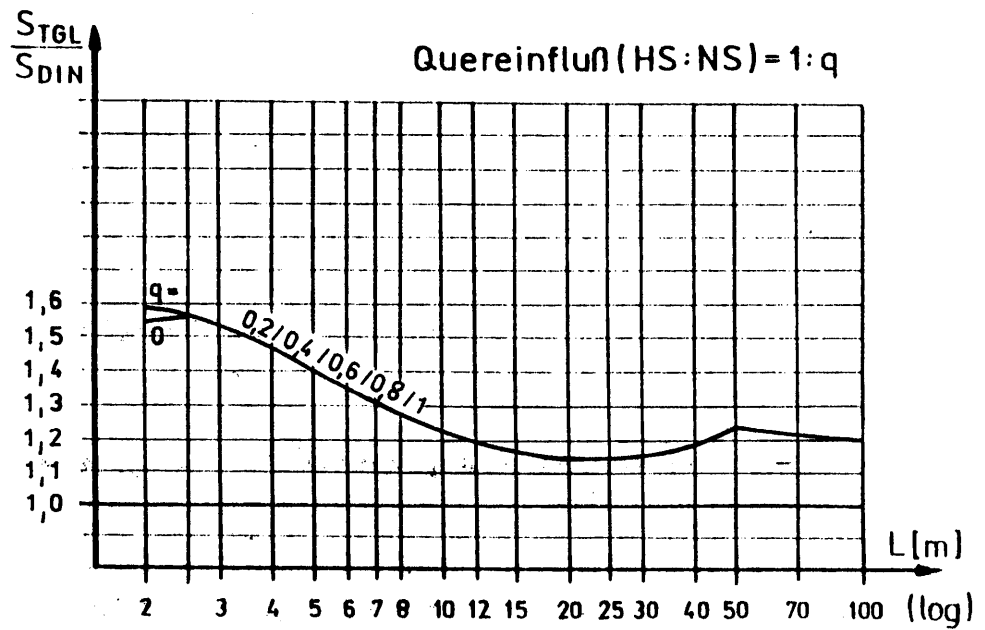


Brückenklasse TGL: 9

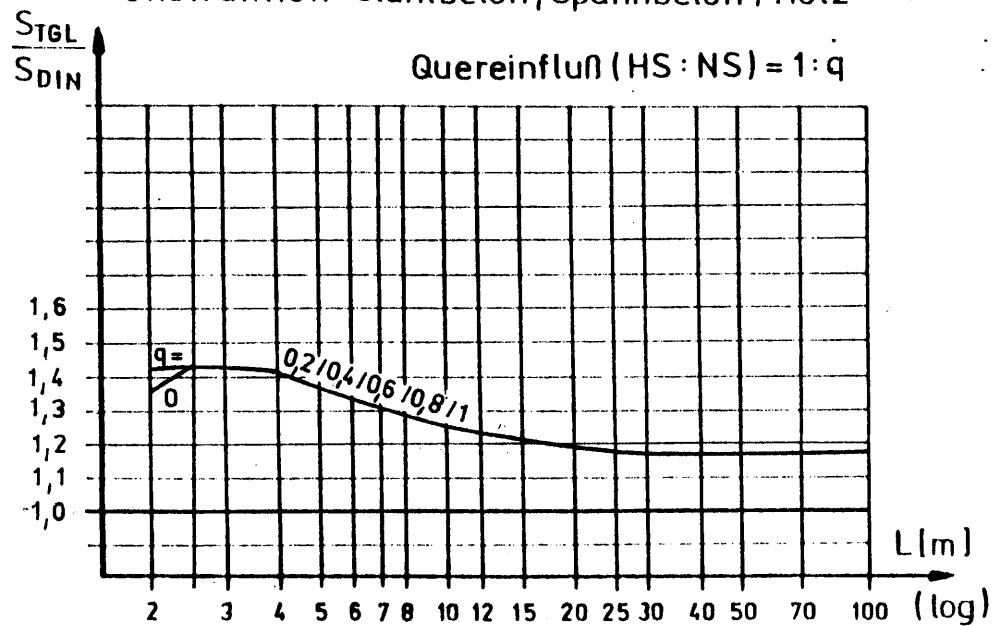
Brückenklasse DIN: 6/6

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

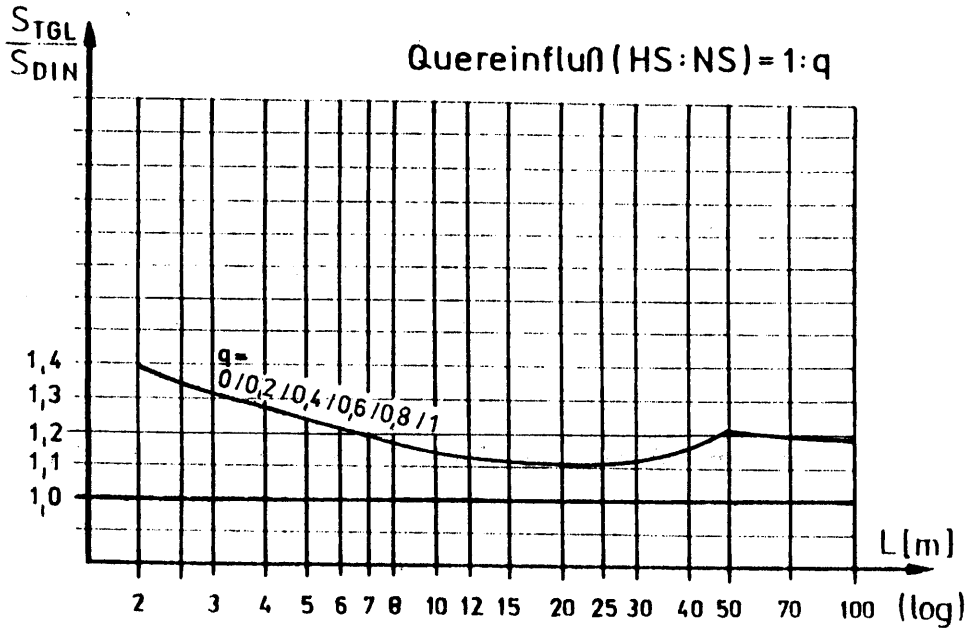


Brückenklasse TGL: 7,5

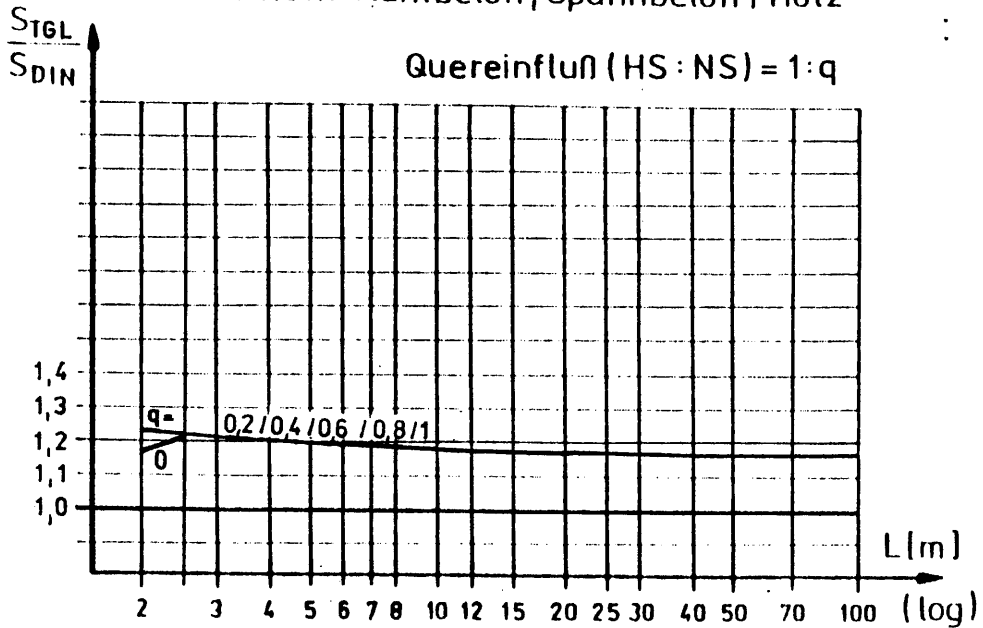
Brückenklasse DIN: 6/6

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

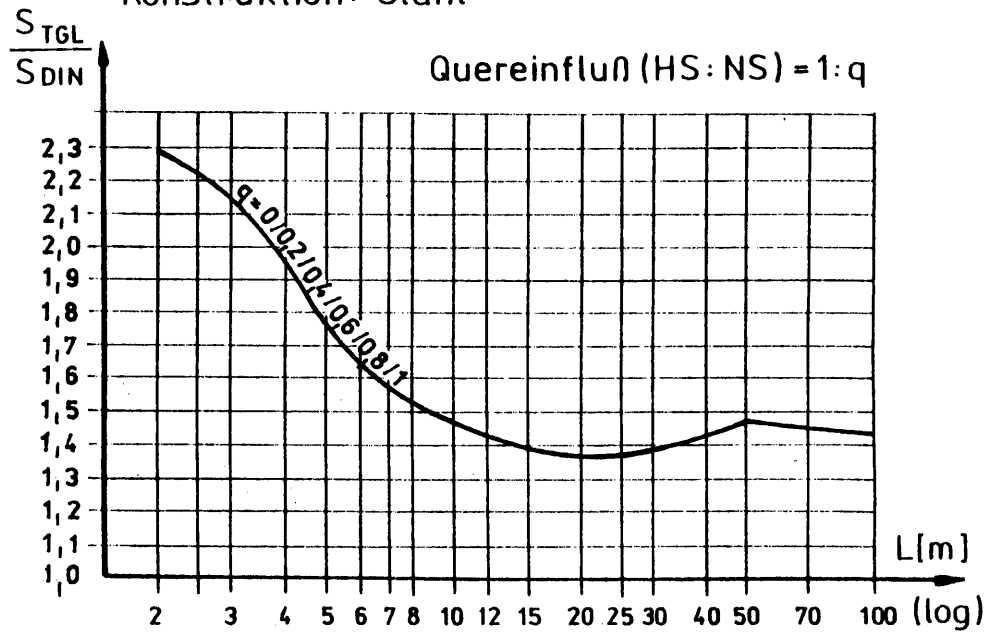


Brückenklasse TGL: 7,5

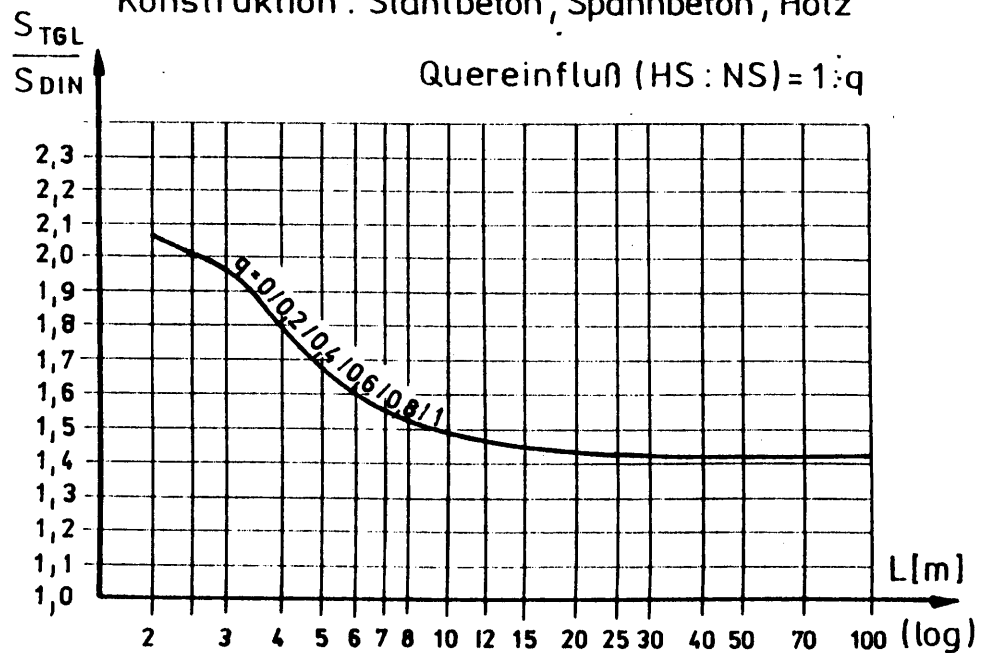
Brückenklasse DIN: 3/3

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

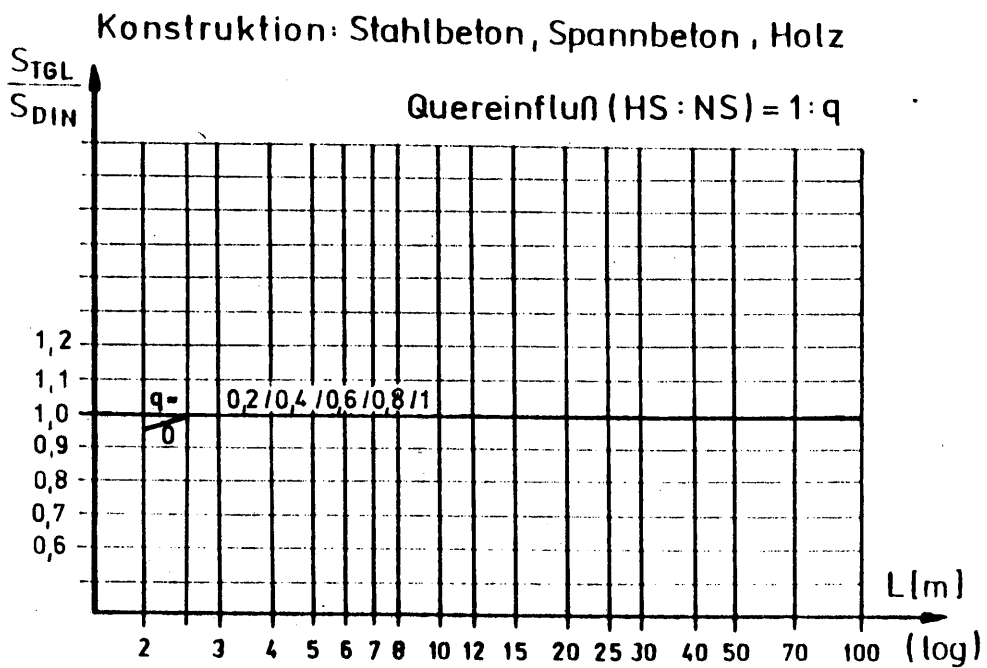
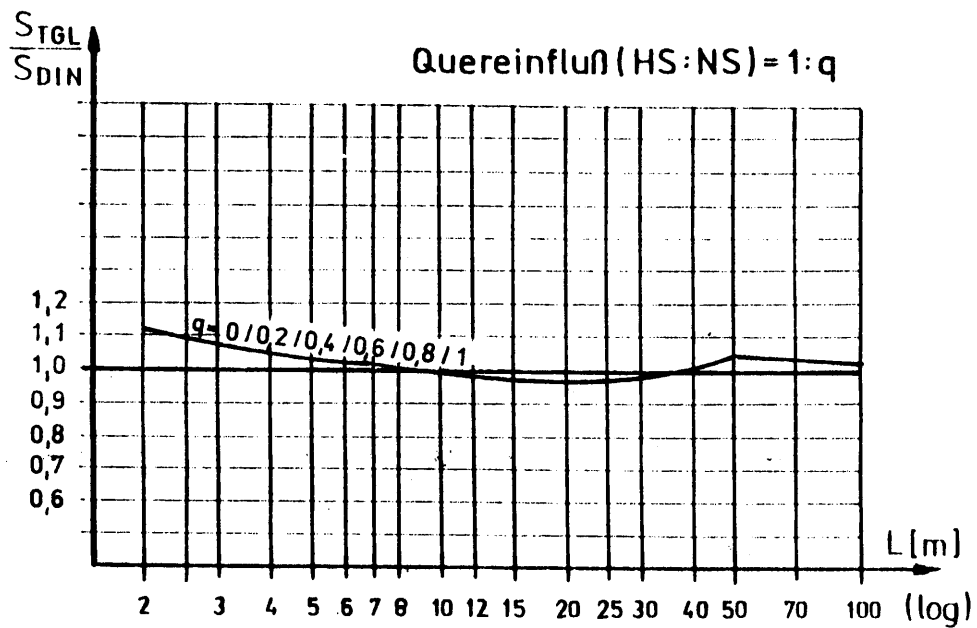


Brückenklasse TGL: 6

Brückenklasse DIN: 6/6

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



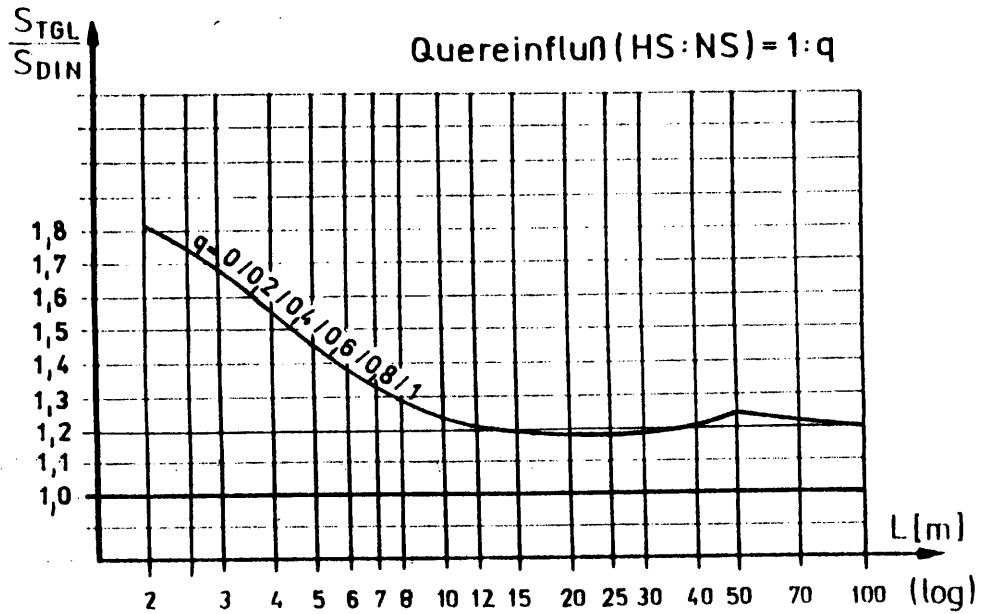


Brückenklasse TGL: 6

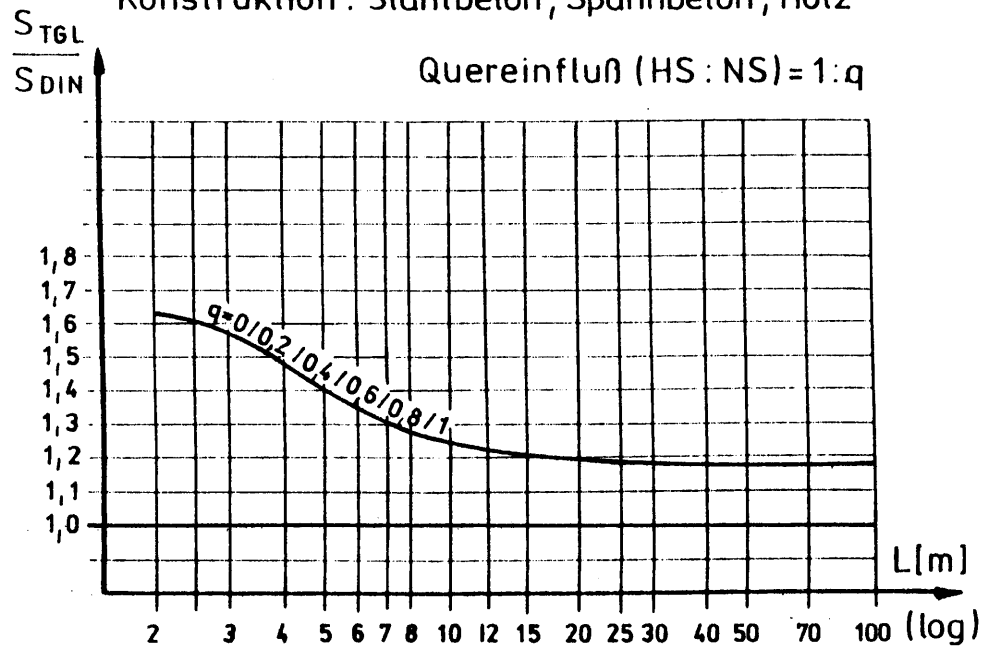
Brückenklasse DIN: 3/3

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

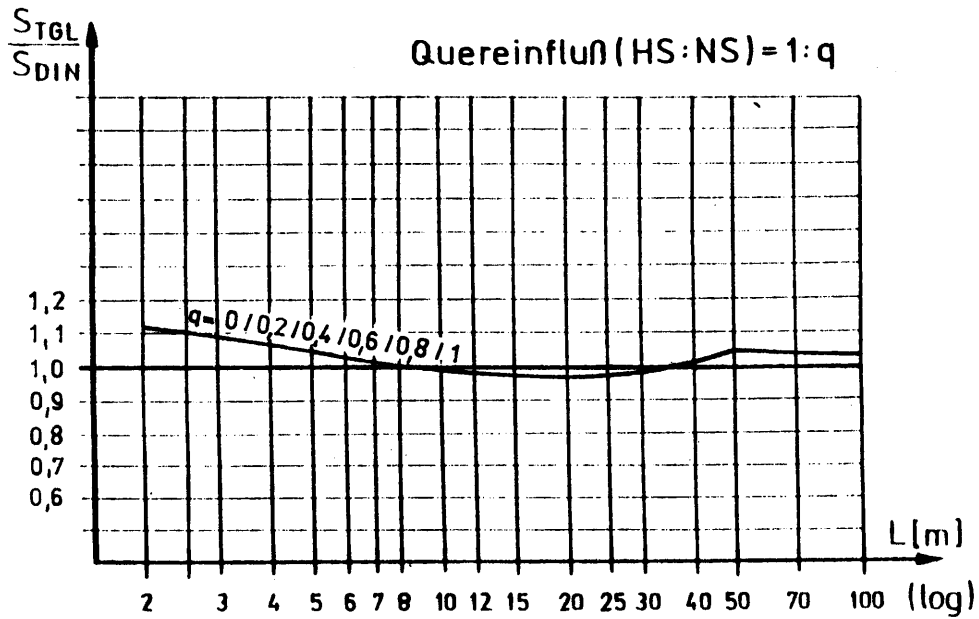


Brückenklasse TGL: 3

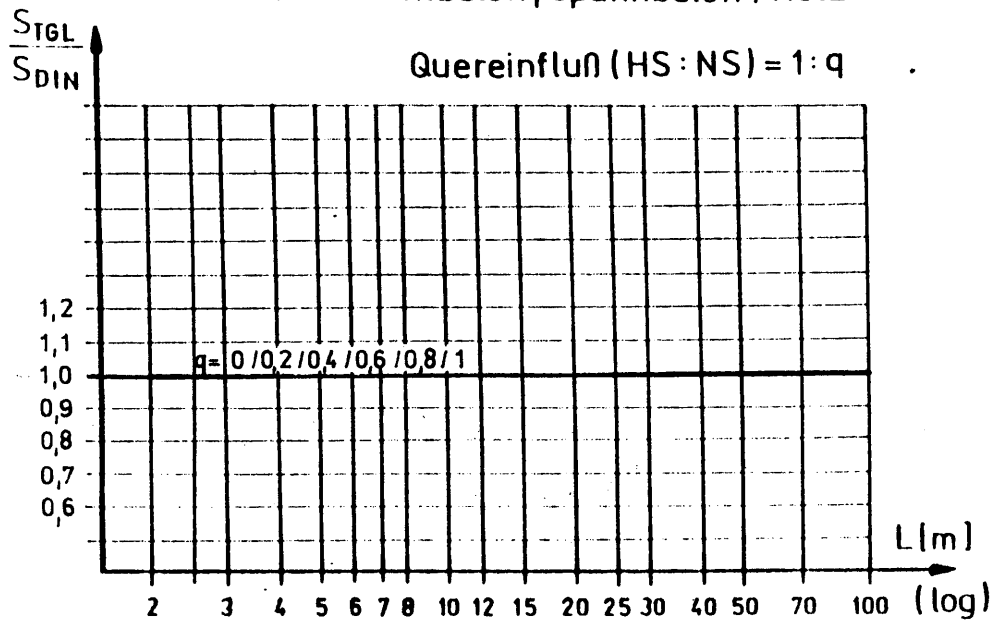
Brückenklasse DIN: 3/3

Schnittgröße: Stützmoment

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz



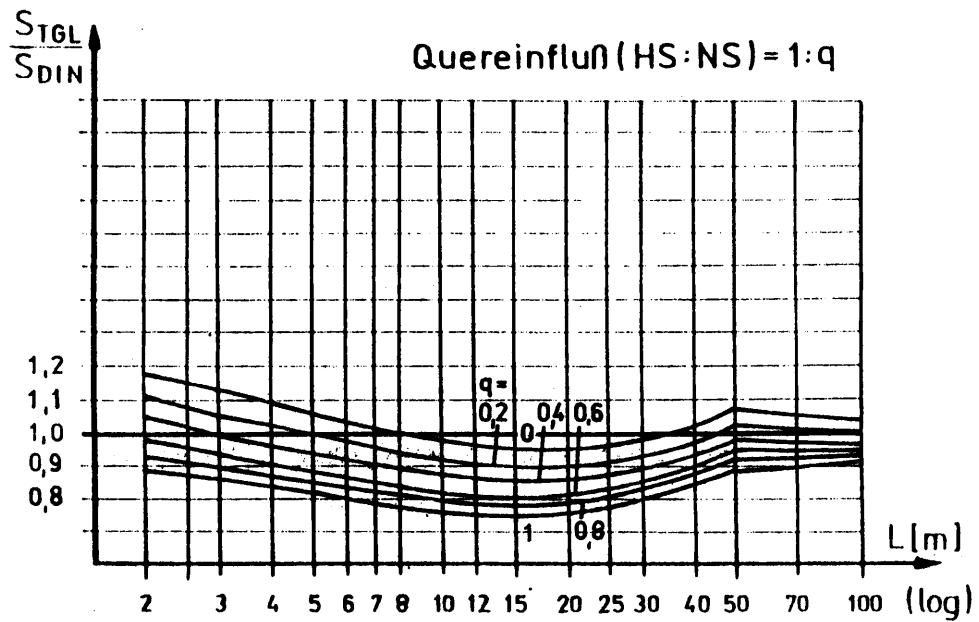


Brückenklasse TGL: 60

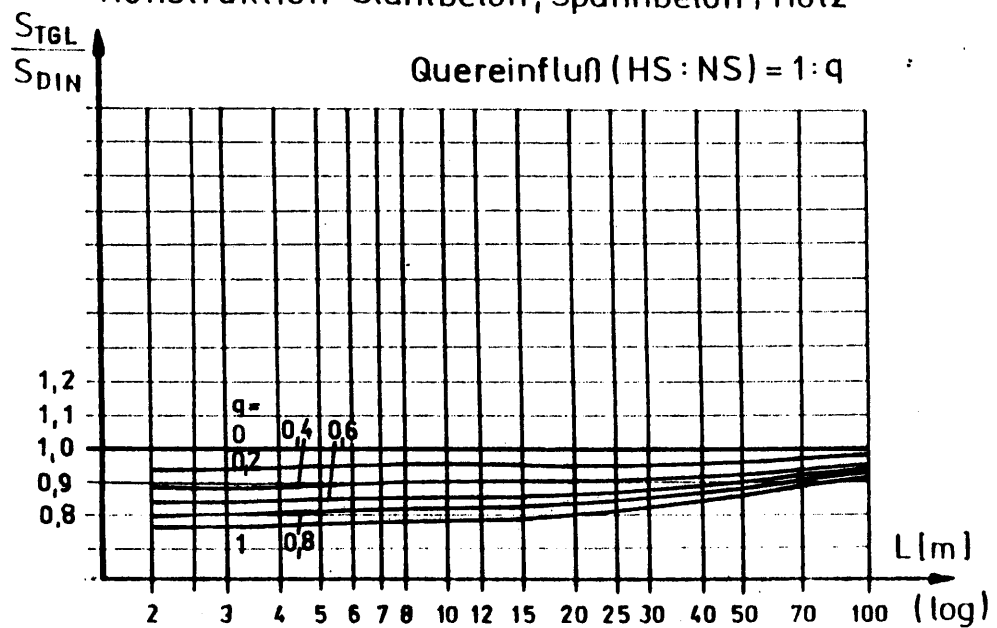
Brückenklasse DIN: 60/30

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

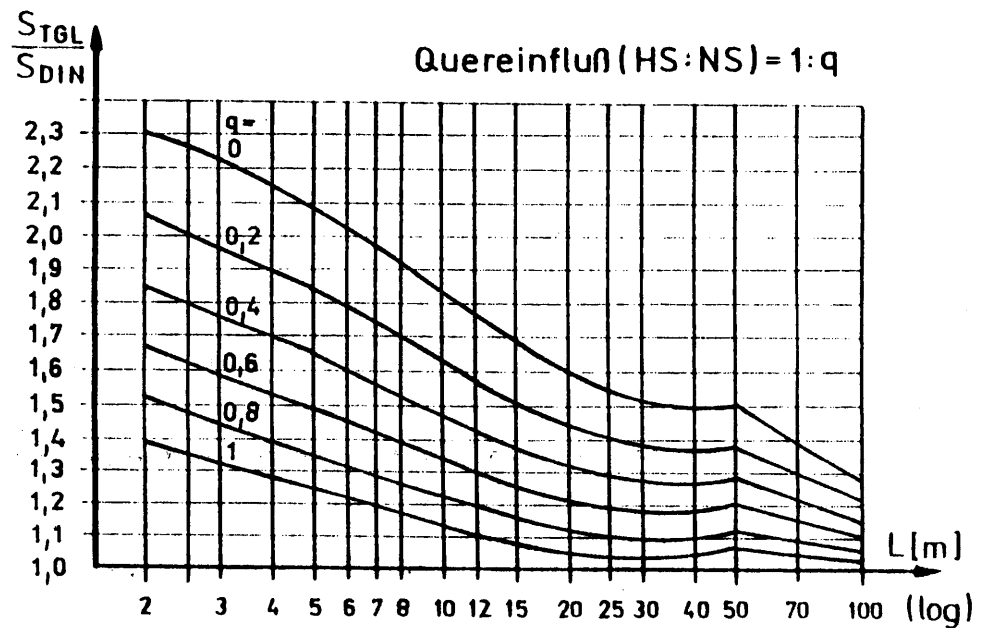


Brückenklasse TGL: 60

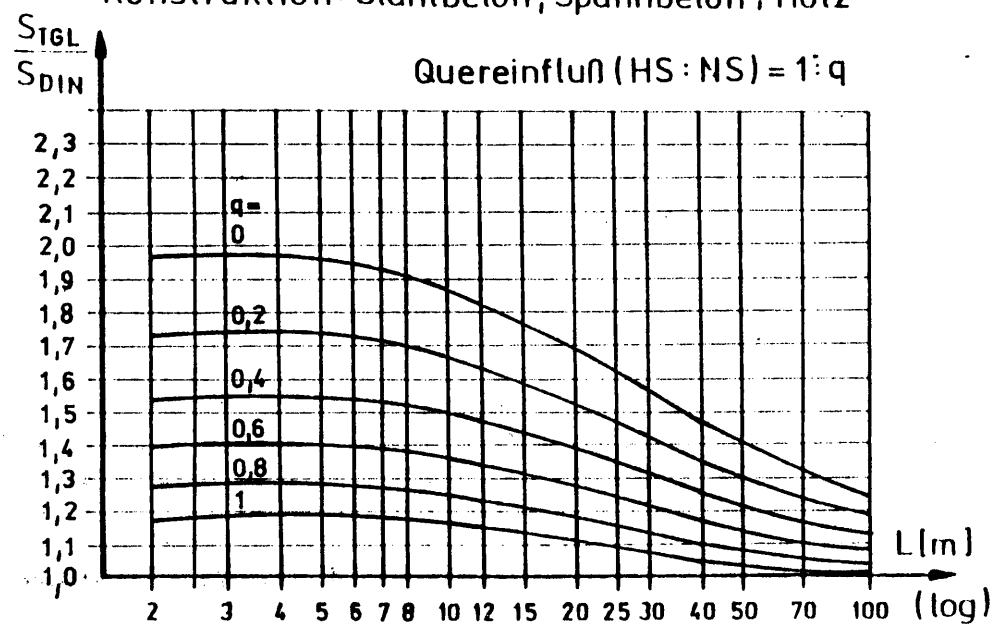
Brückenklasse DIN: 30/30

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

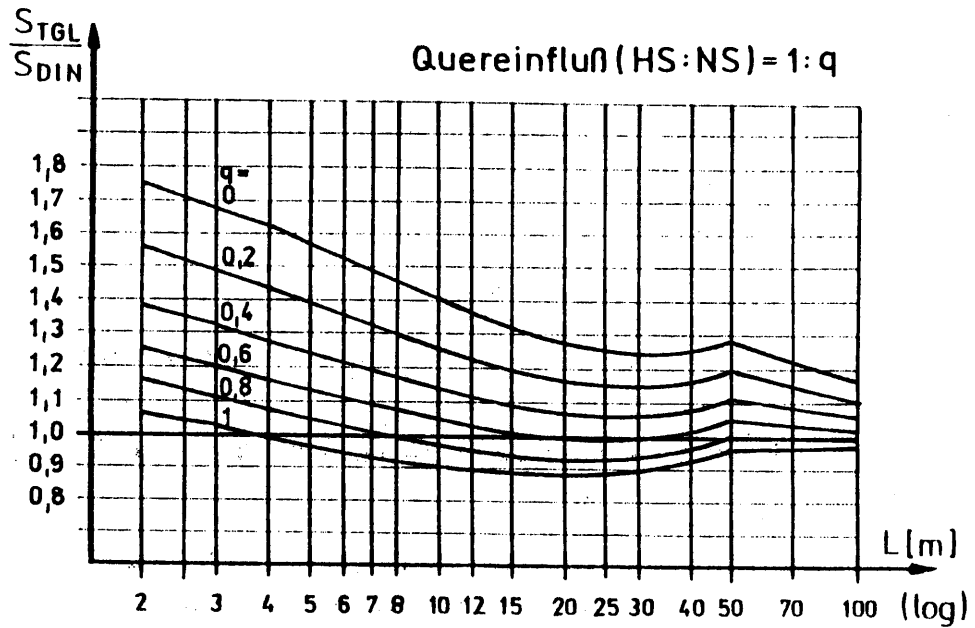


Brückenklasse TGL: 45

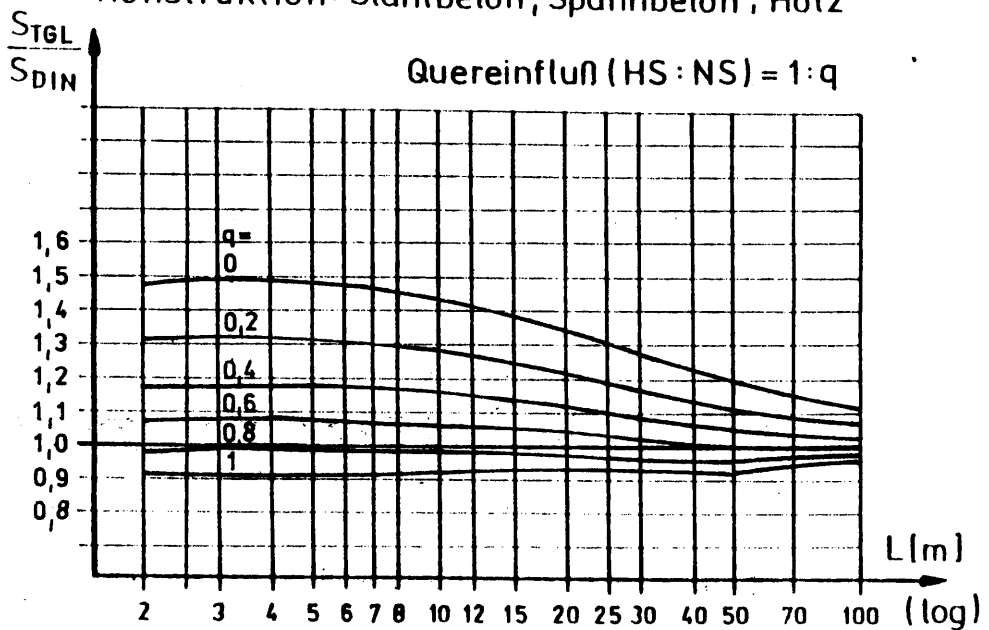
Brückenklasse DIN: 30/30

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

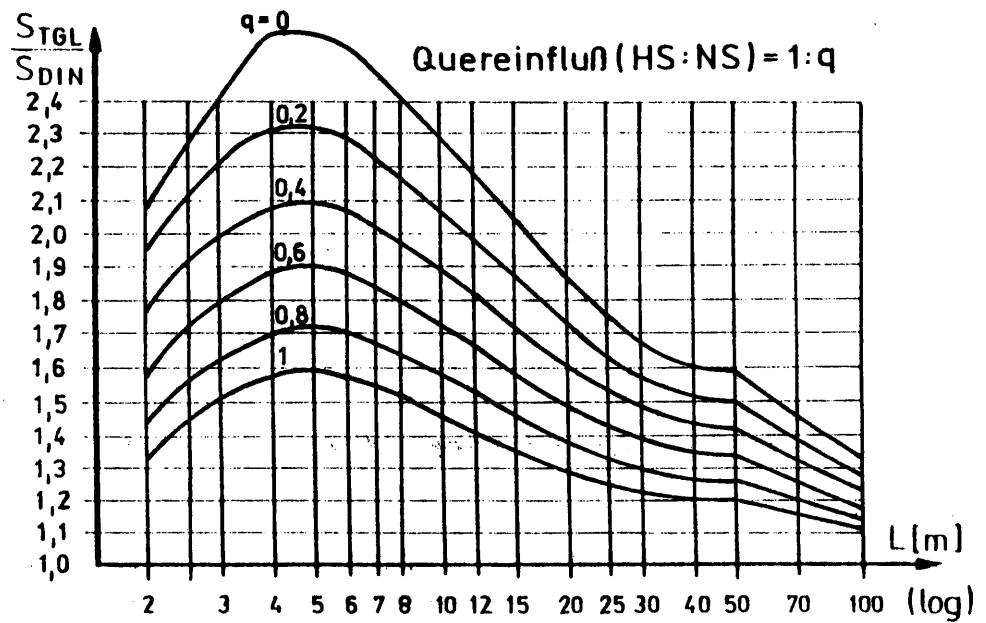


Brückenklasse TGL: 45

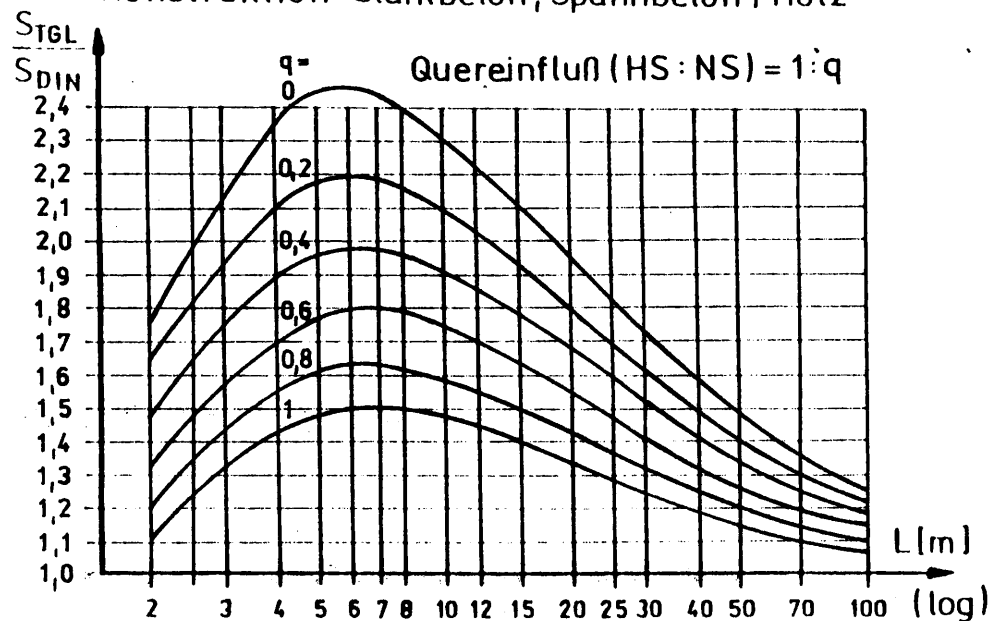
Brückenklasse DIN: 16/16

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

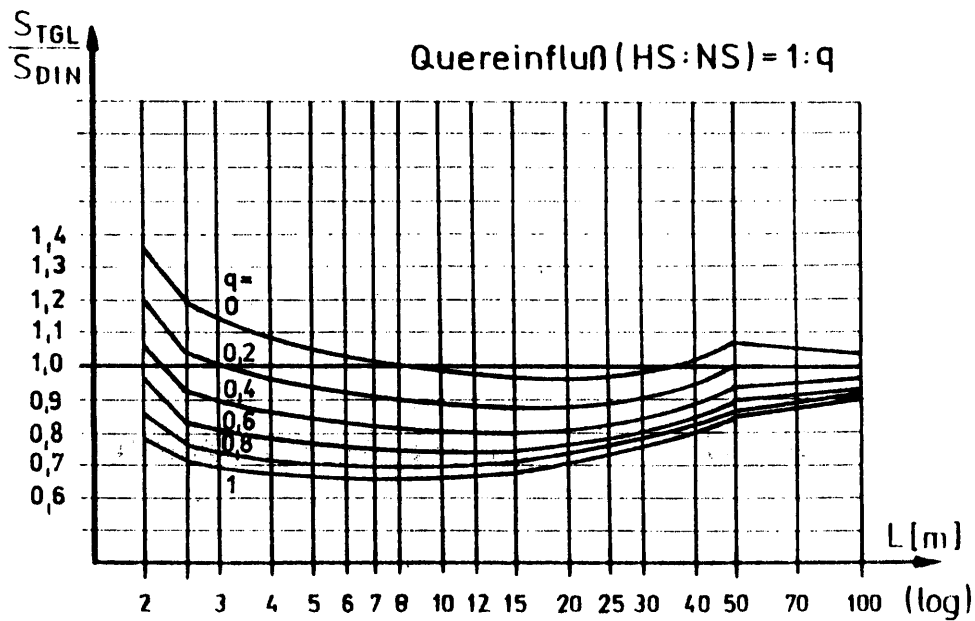


Brückenklasse TGL: 30

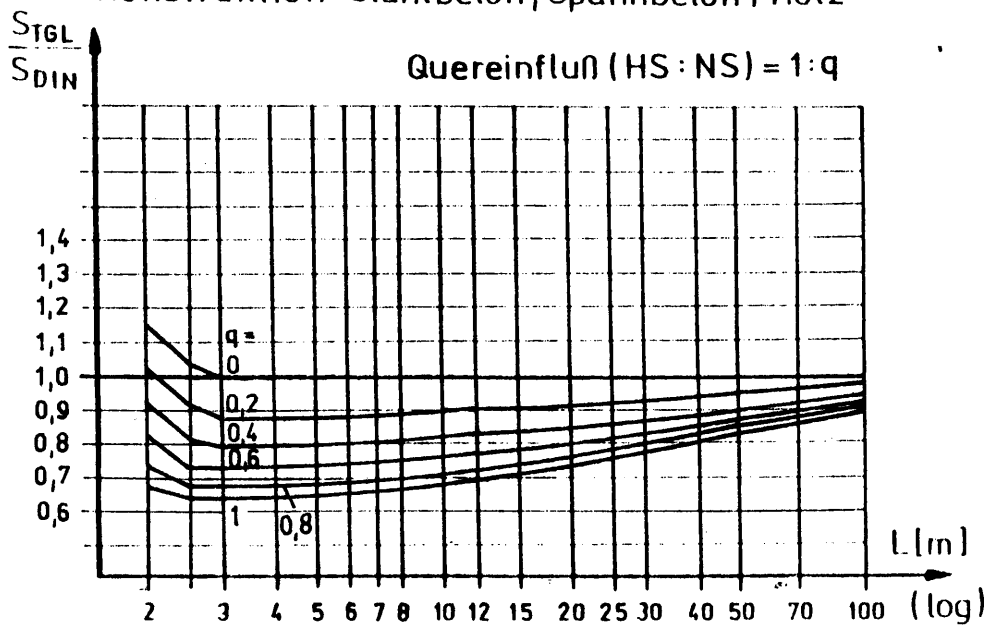
Brückenklasse DIN: 30/30

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz



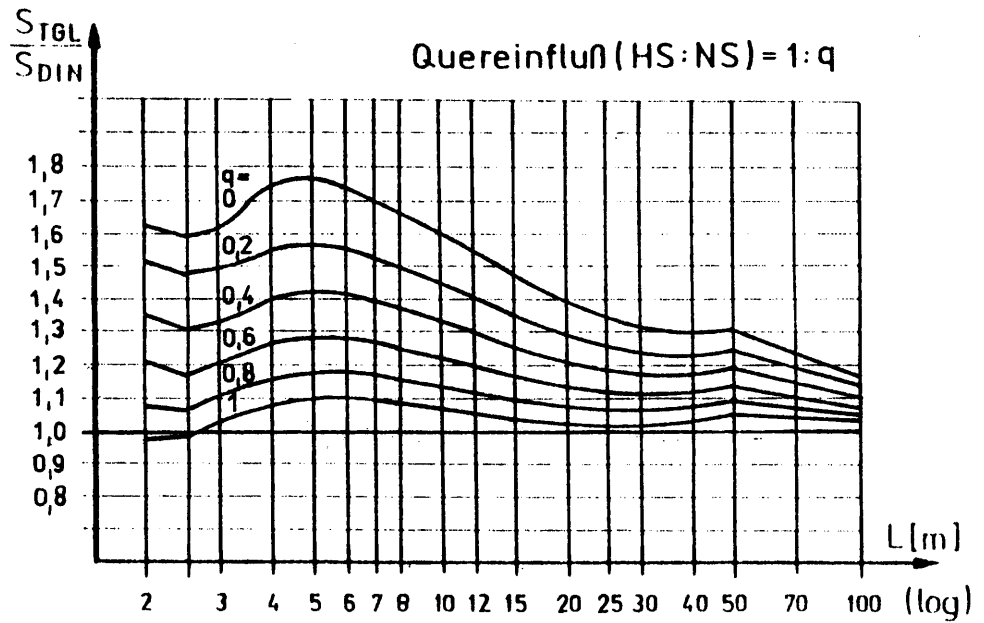


Brückenklasse TGL: 30

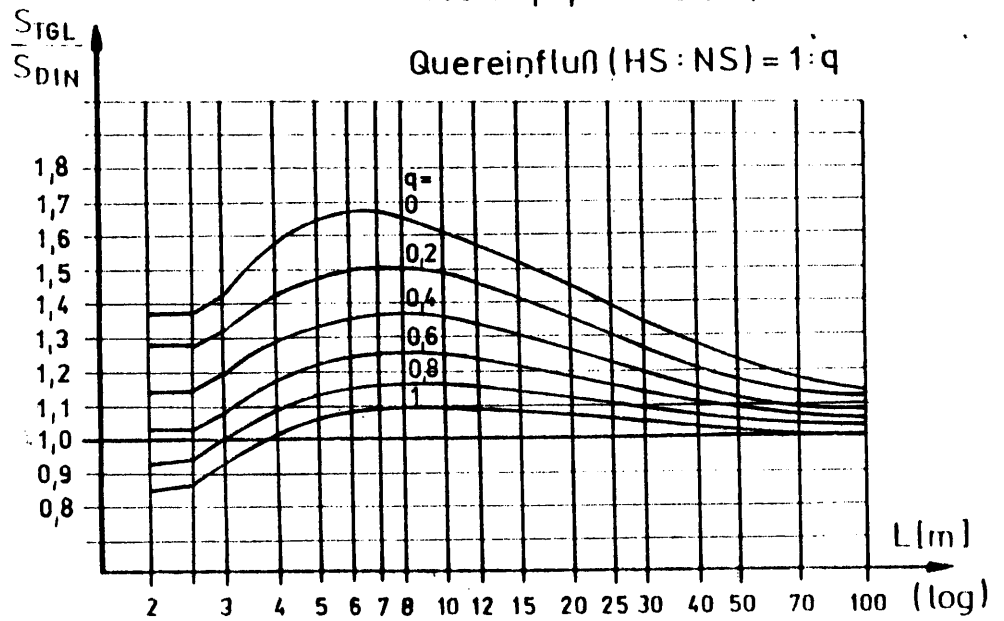
Brückenklasse DIN: 16/16

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

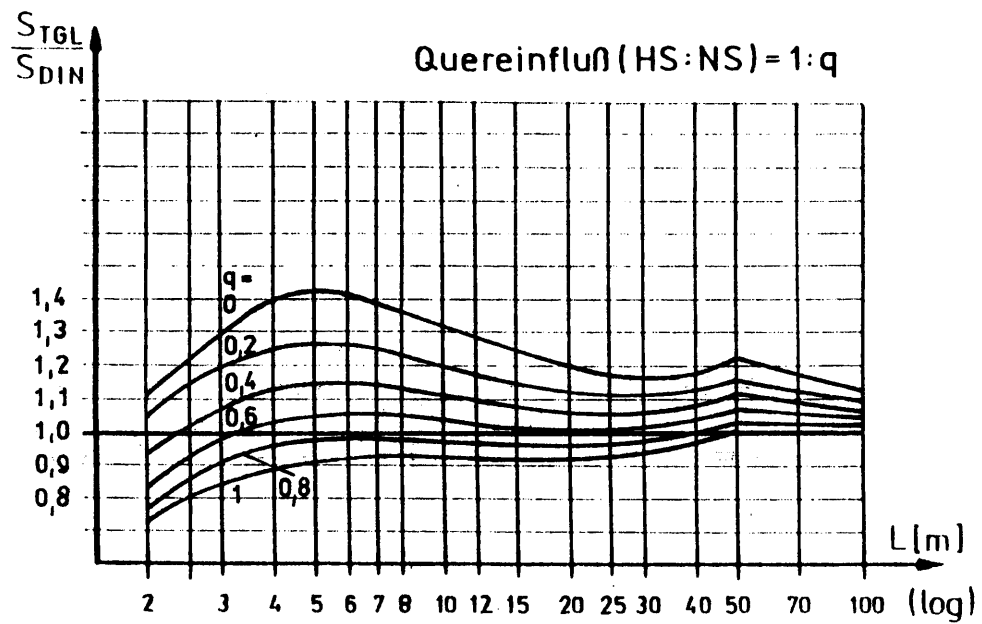


Brückenklasse TGL: 24

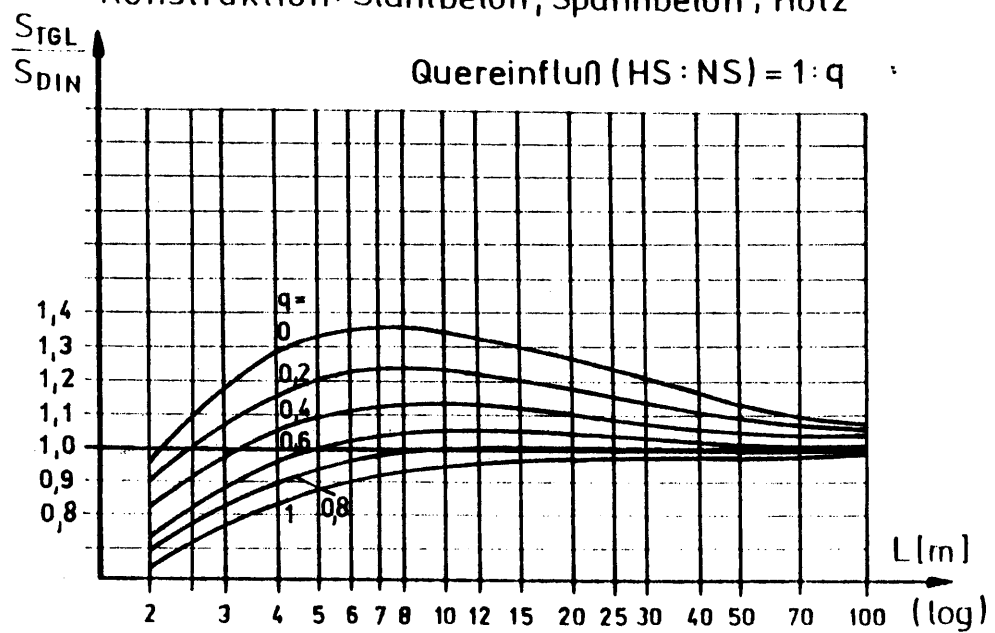
Brückenklasse DIN: 16/16

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

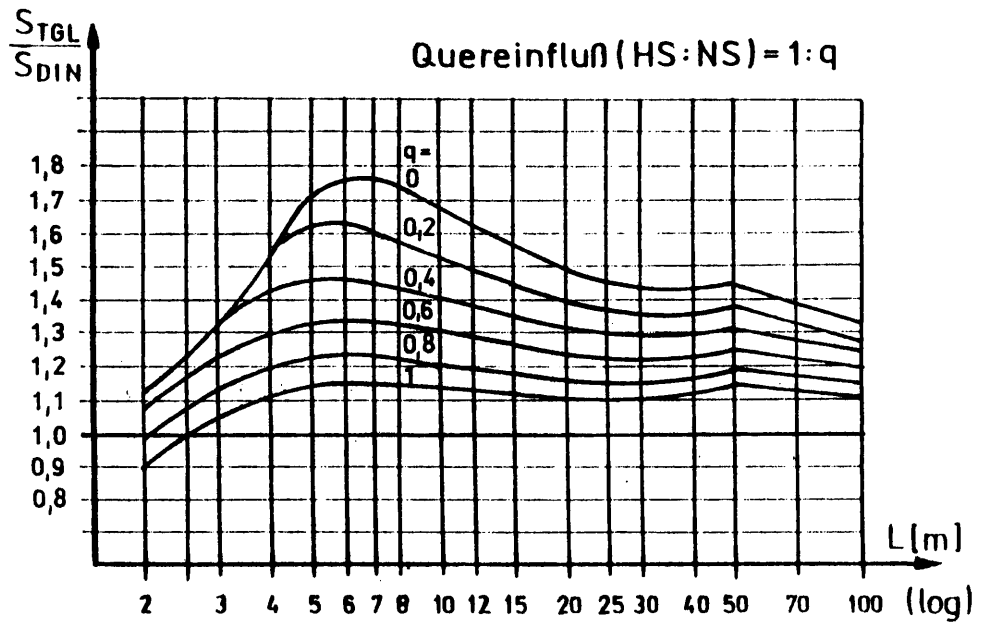


Brückenklasse TGL: 24

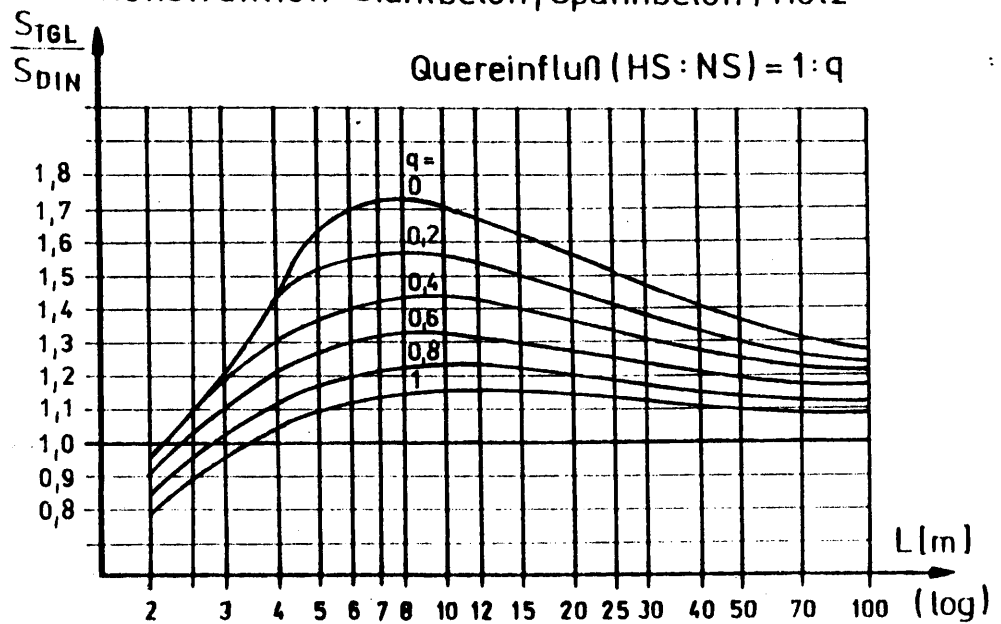
Brückenklasse DIN: 12/12

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

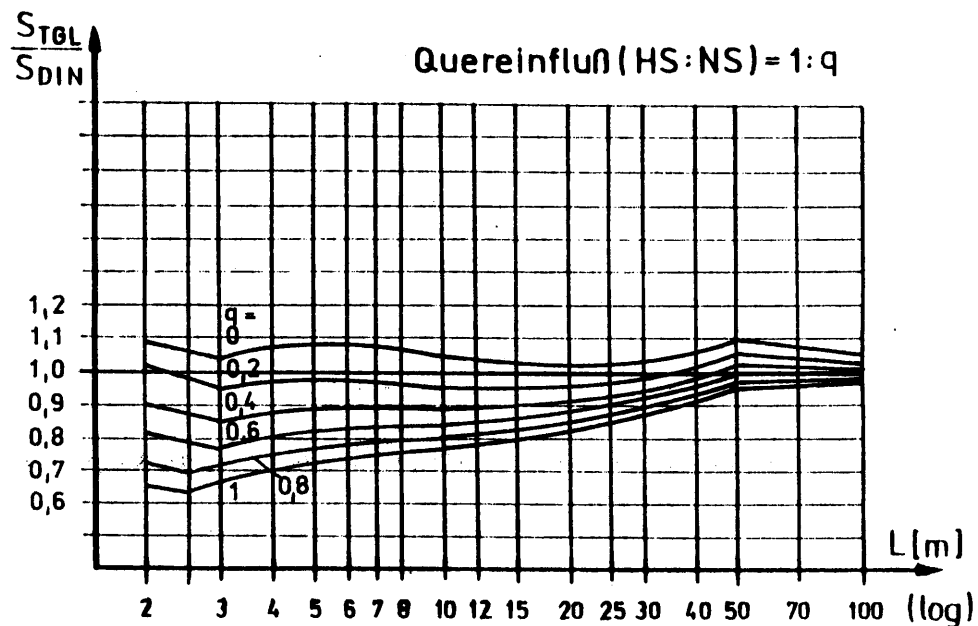


Brückenklasse TGL: 18

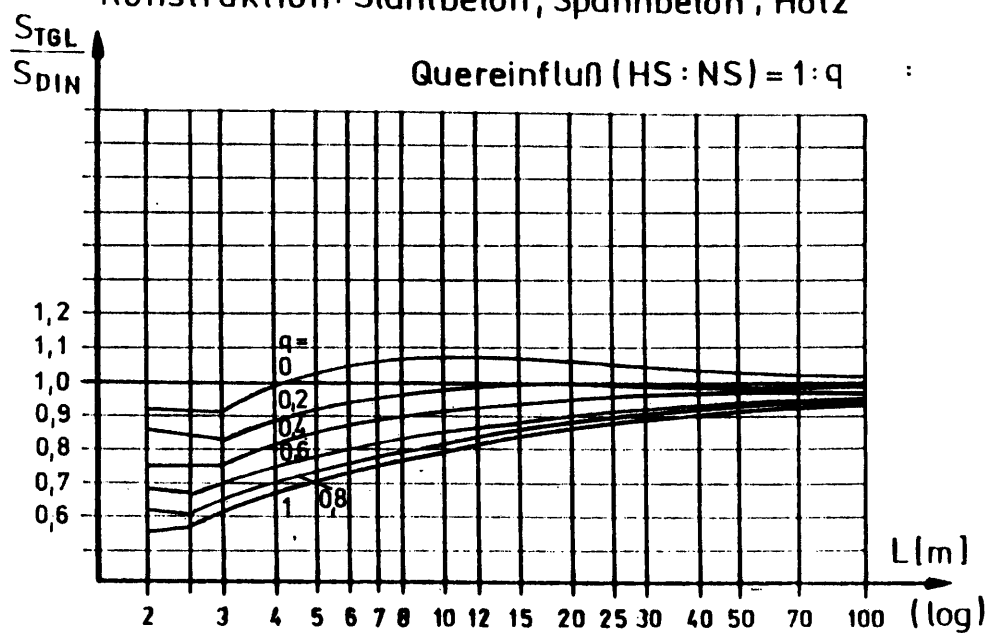
Brückenklasse DIN: 16/16

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

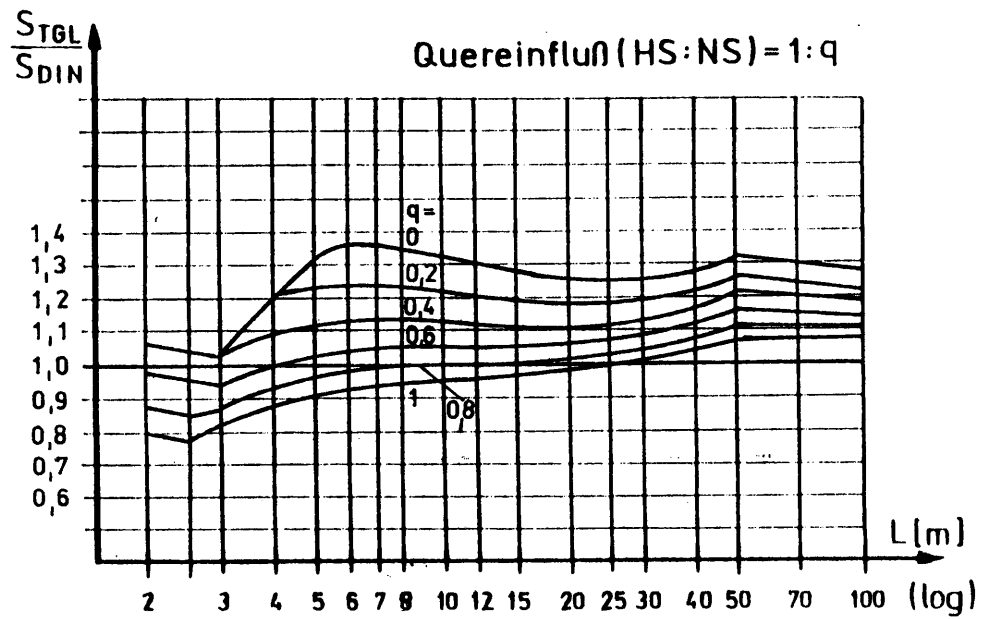


Brückenklasse TGL: 18

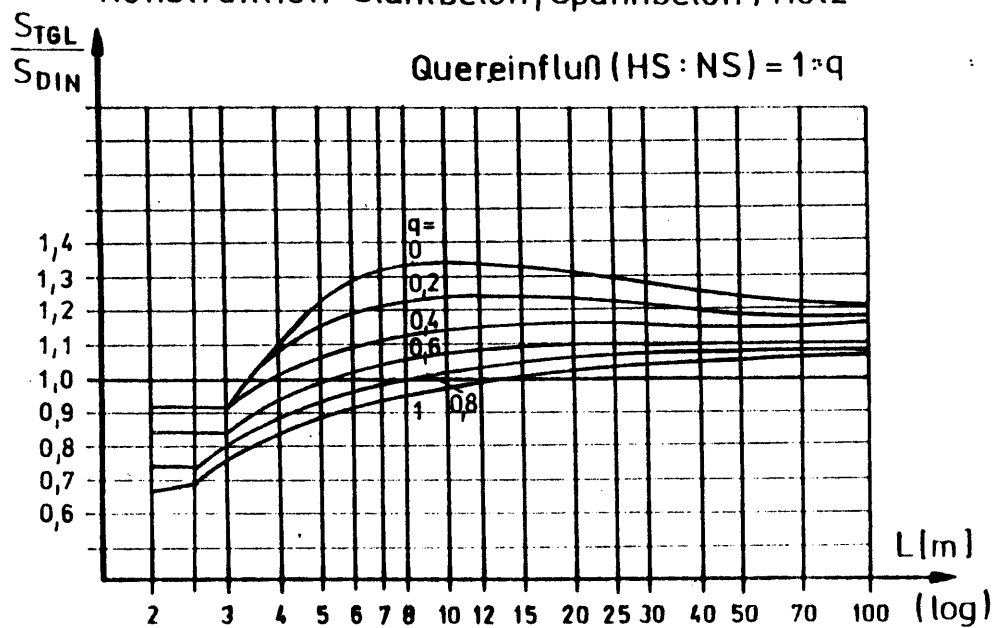
Brückenklasse DIN: 12/12

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

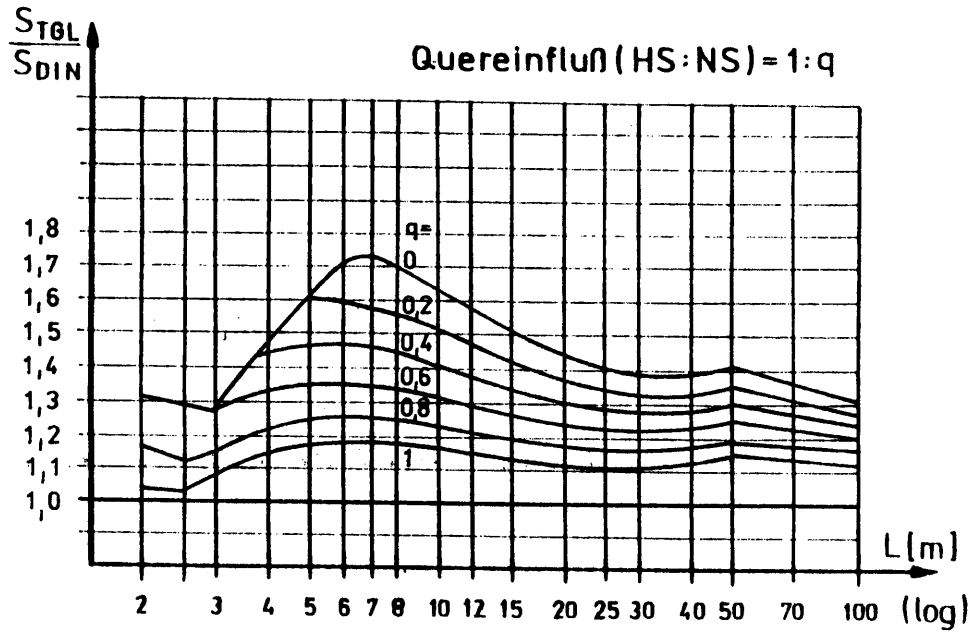


Brückenklasse TGL: 18

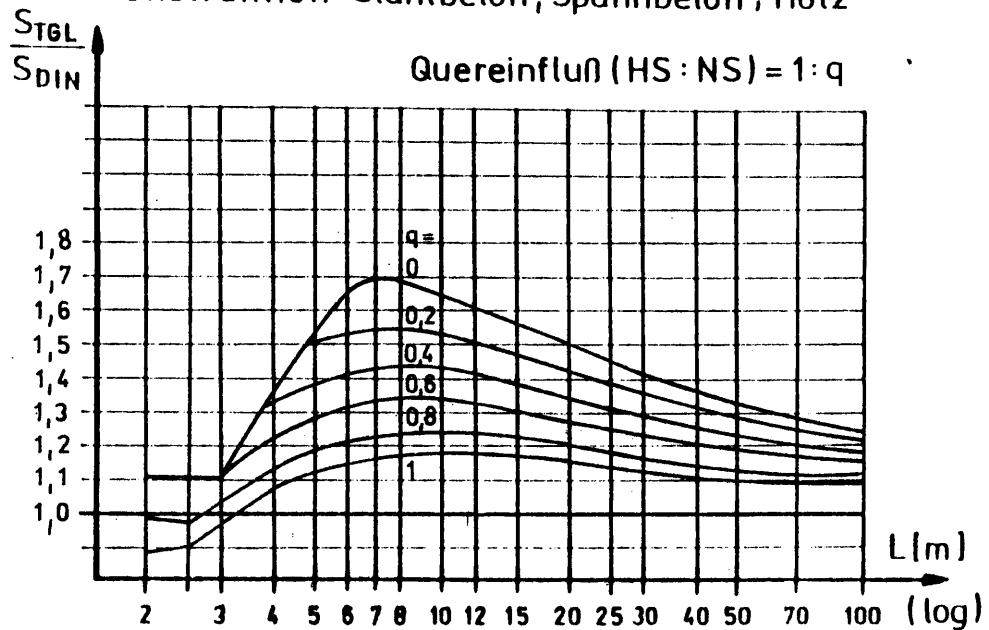
Brückenklasse DIN: 9/9

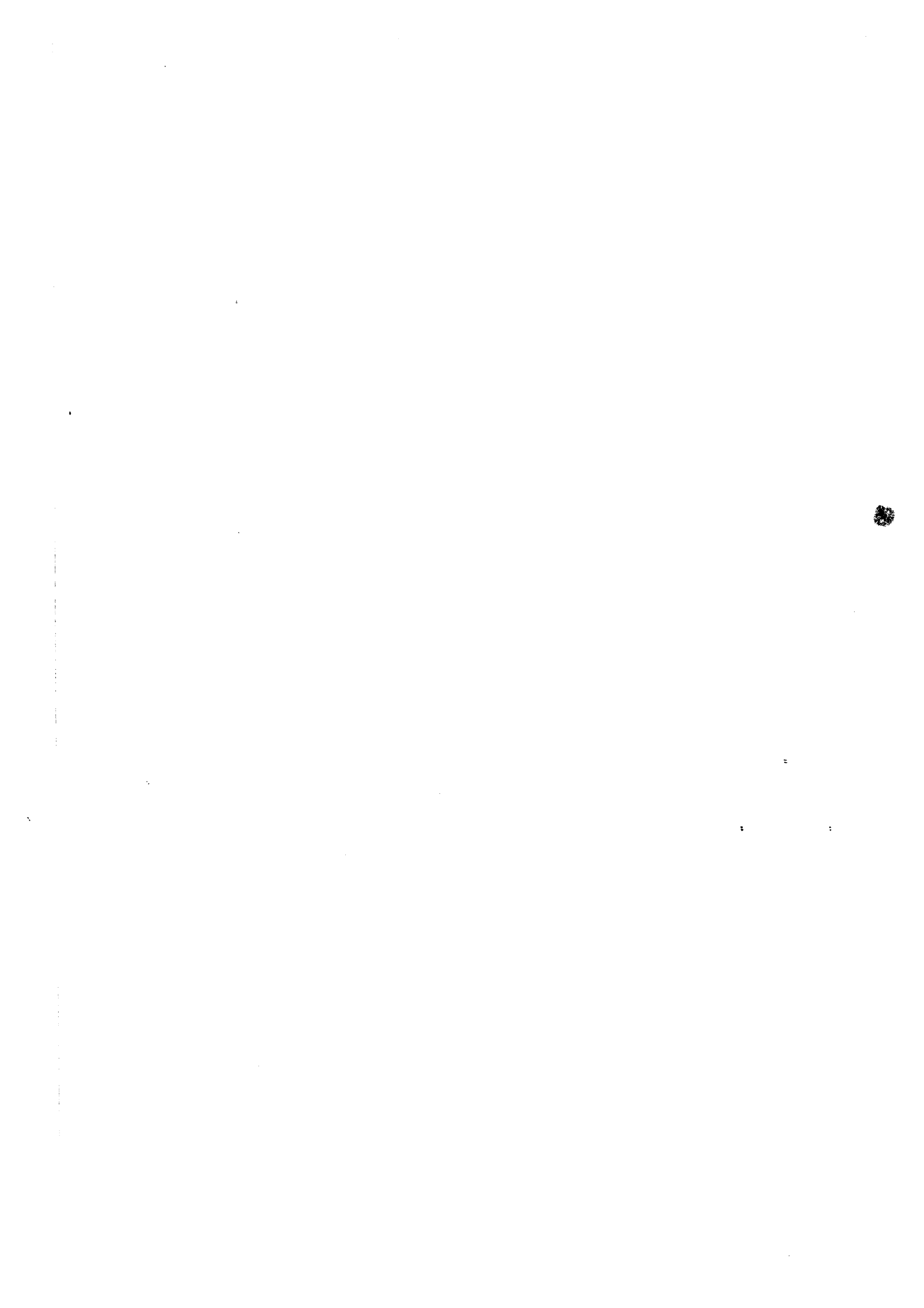
Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz



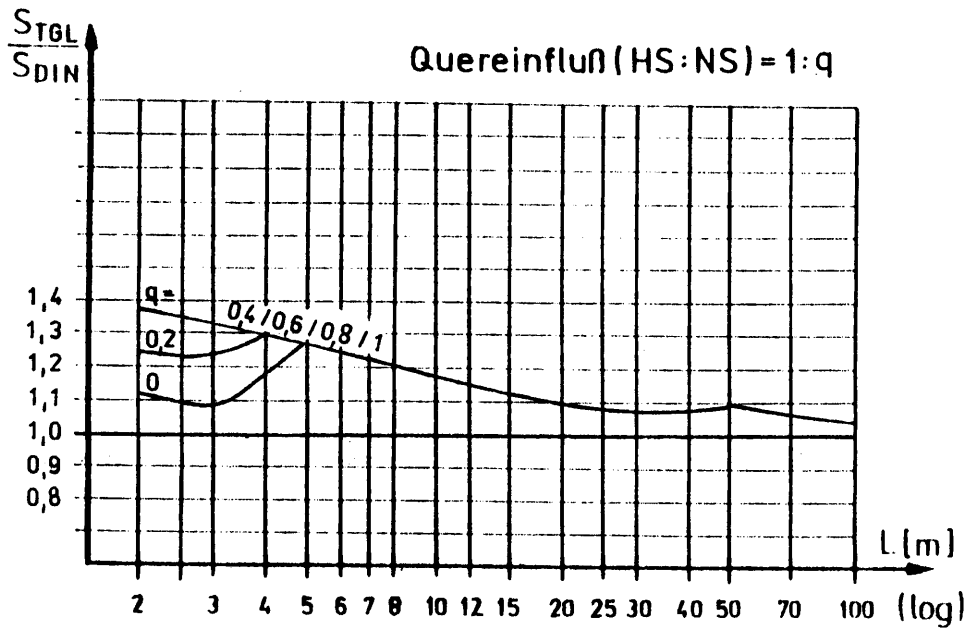


Brückenklasse TGL: 15

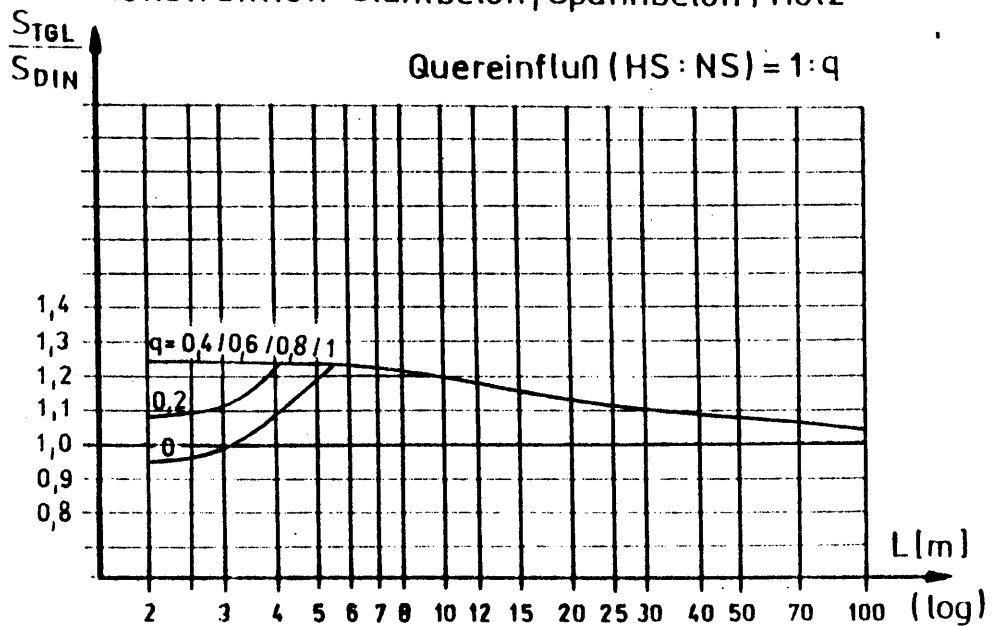
Brückenklasse DIN: 12/12

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz



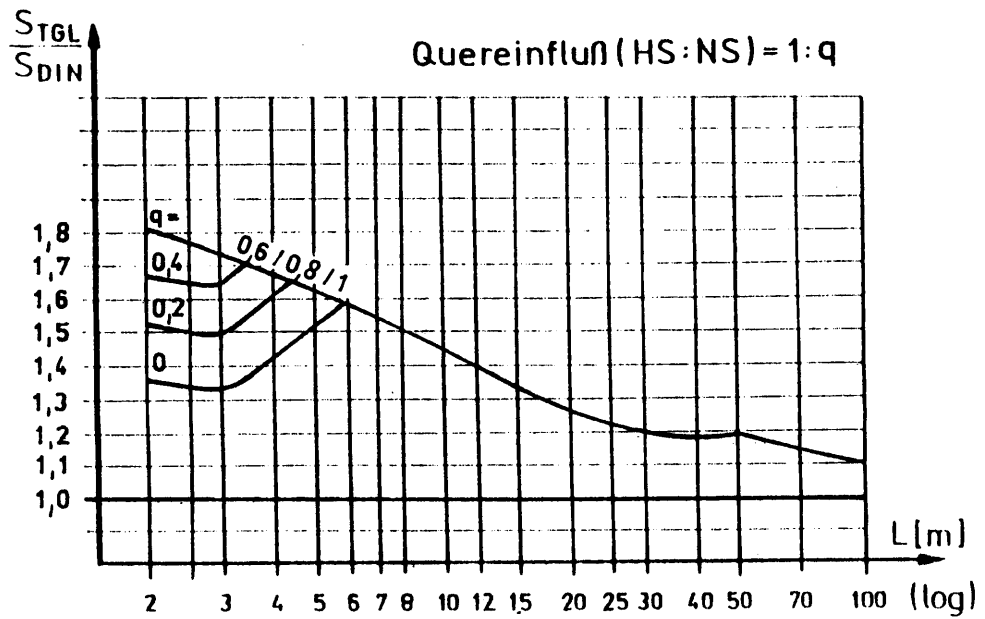


Brückenklasse TGL: 15

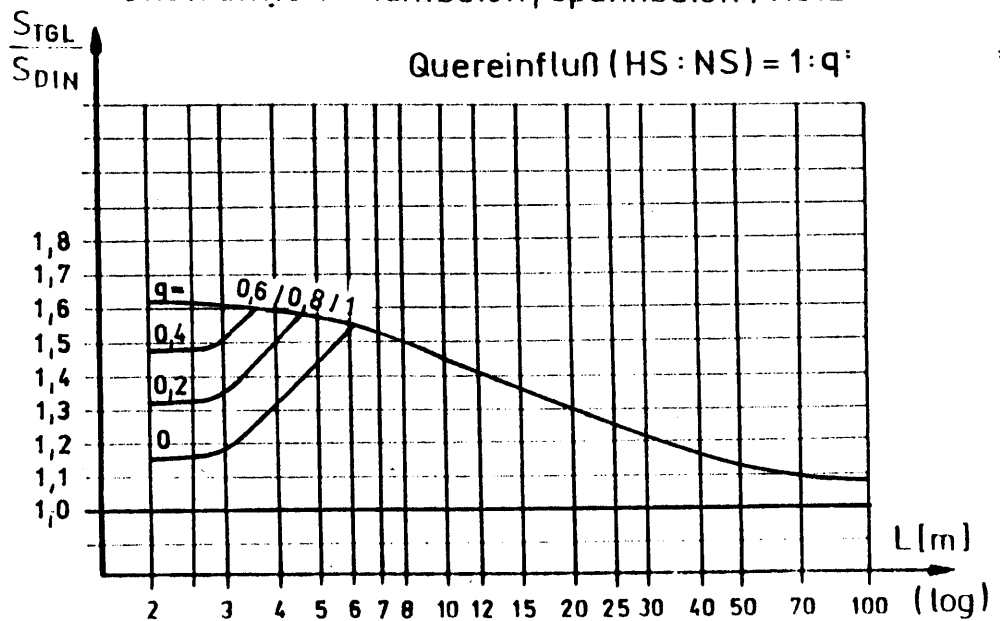
Brückenklasse DIN: 9/9

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

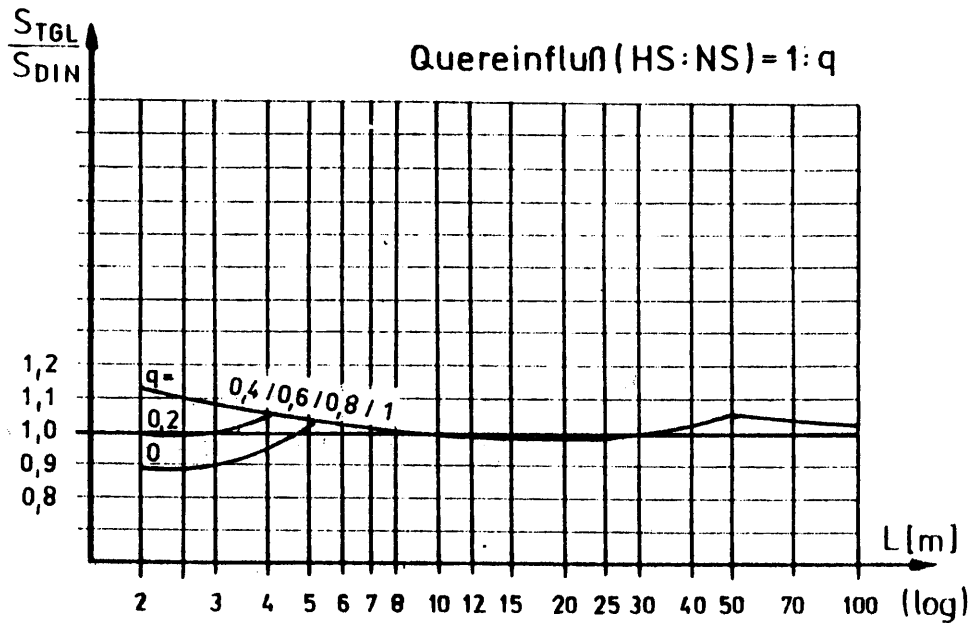


Brückenklasse TGL: 12

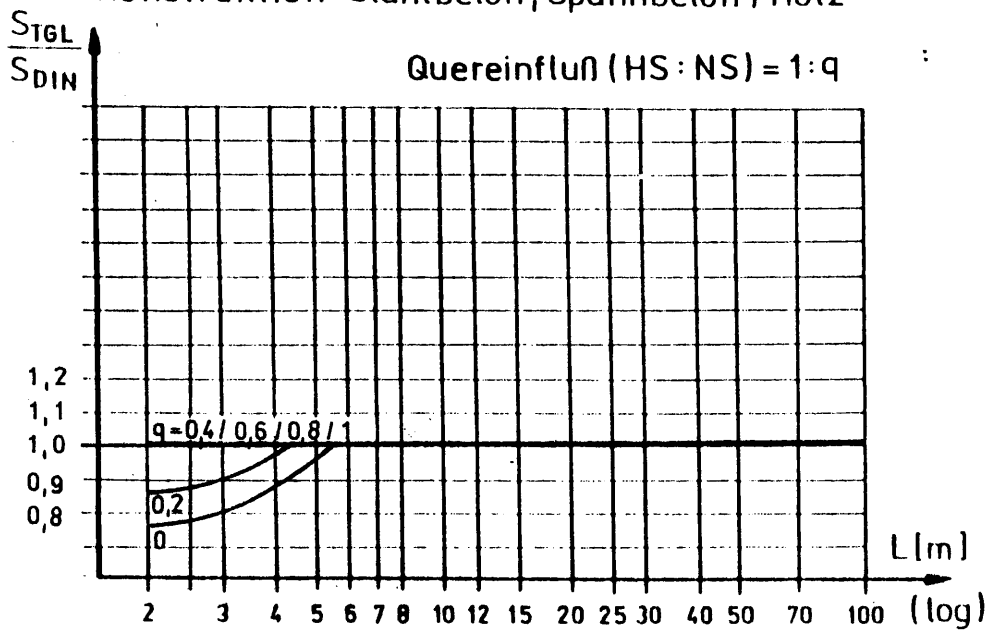
Brückenklasse DIN: 12/12

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

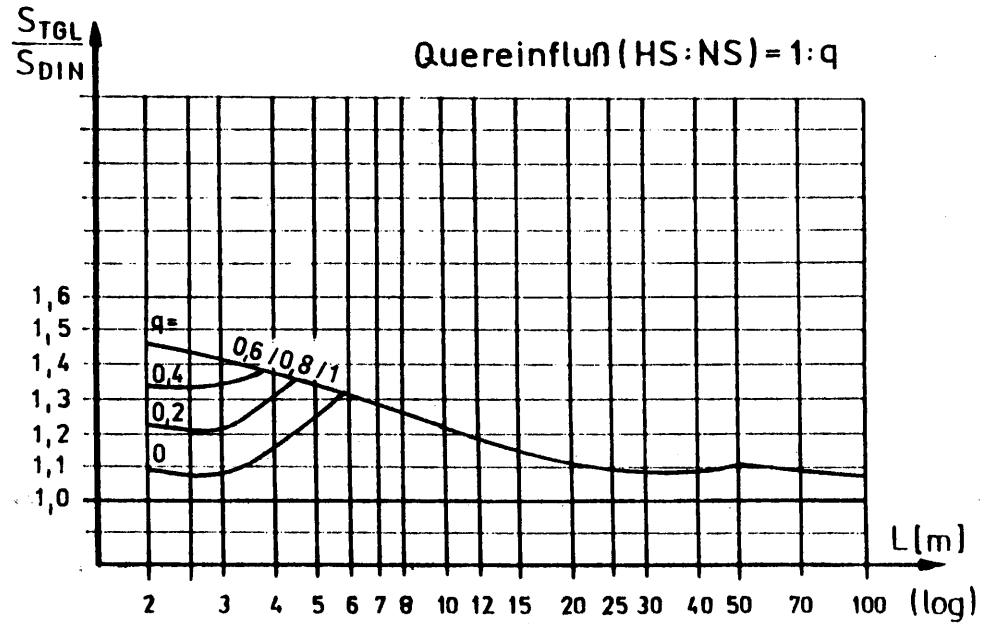


Brückenklasse TGL: 12

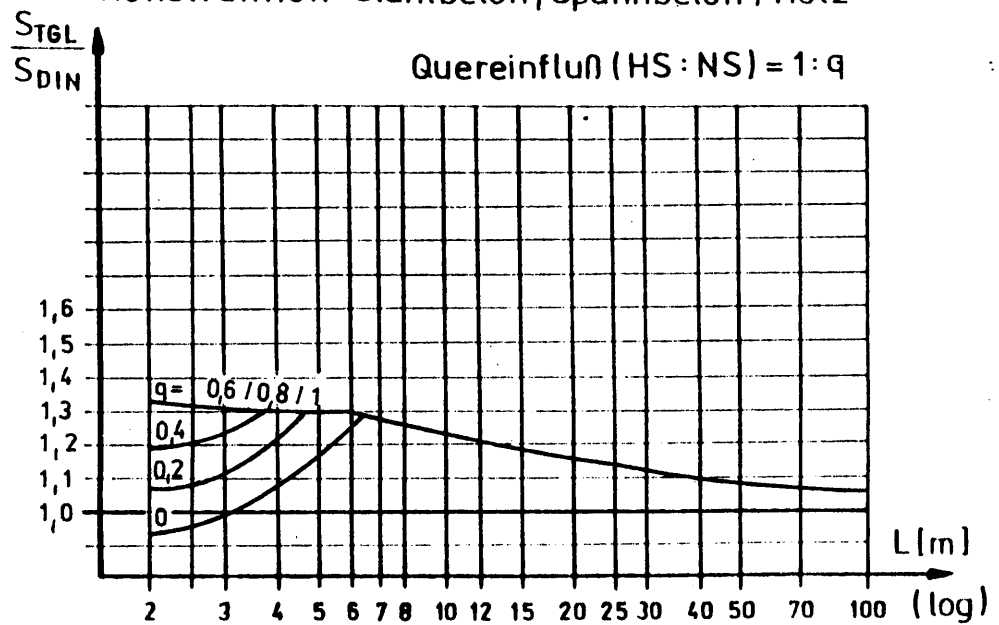
Brückenklasse DIN: 9/9

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

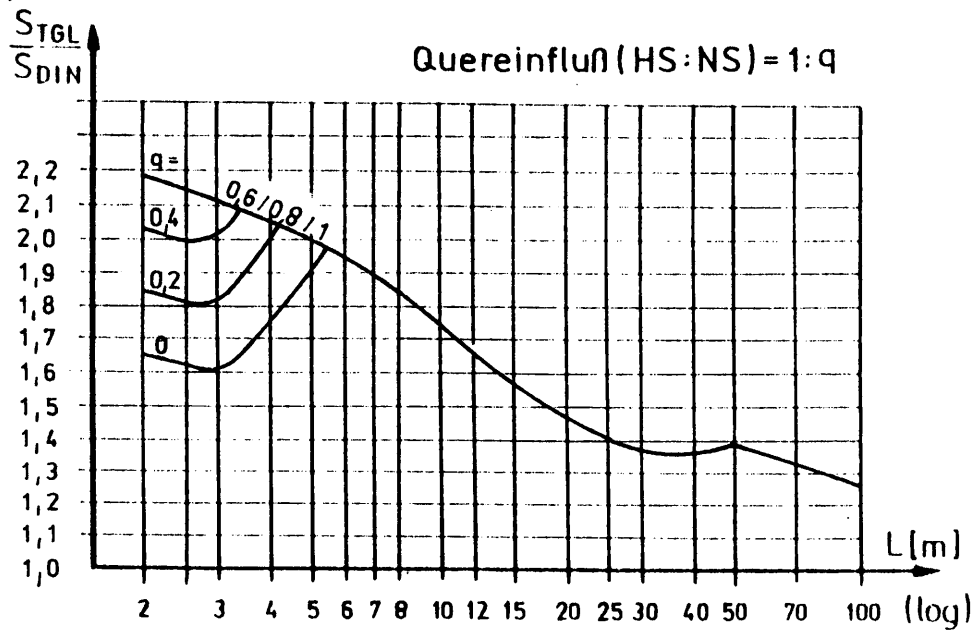


Brückenklasse TGL: 12

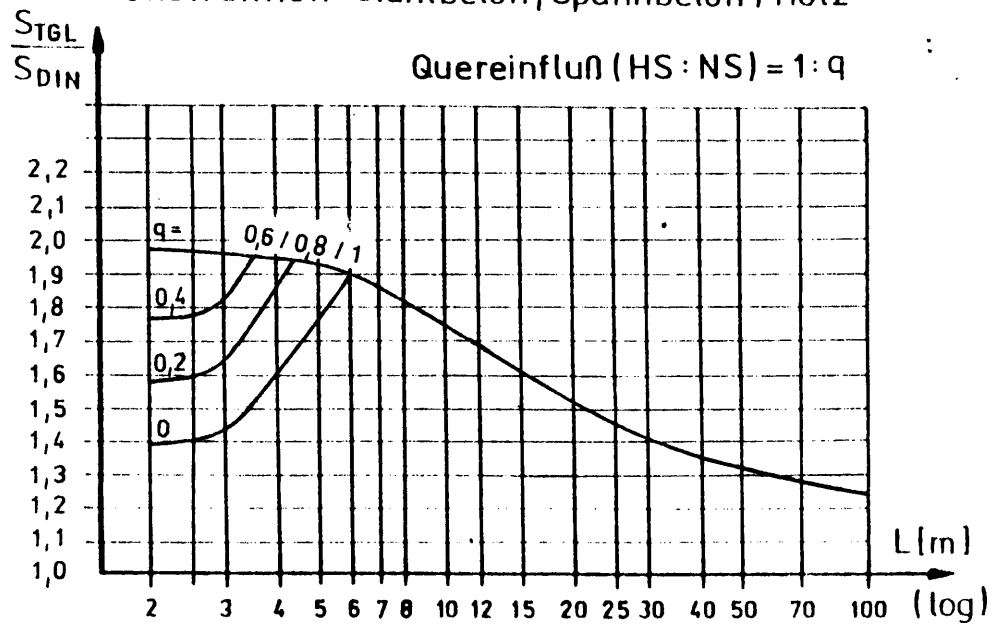
Brückenklasse DIN: 6/6

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

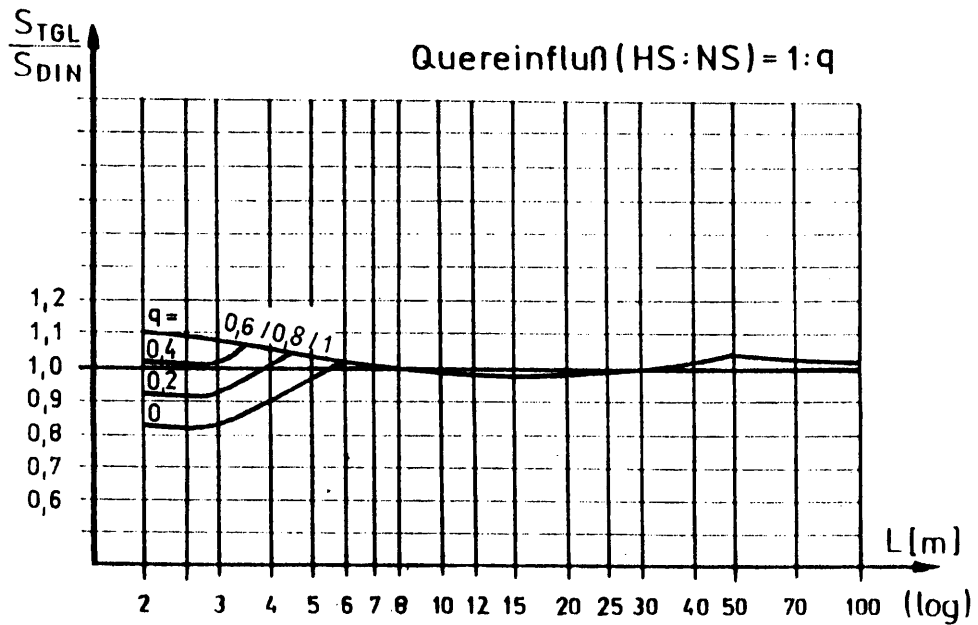


Brückenklasse TGL: 9

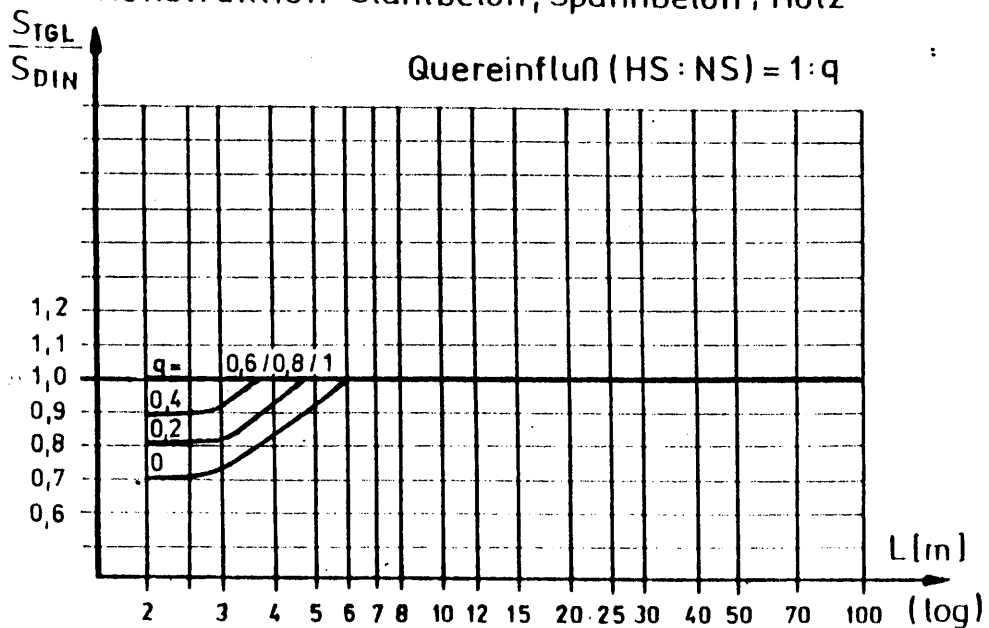
Brückenklasse DIN: 9/9

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

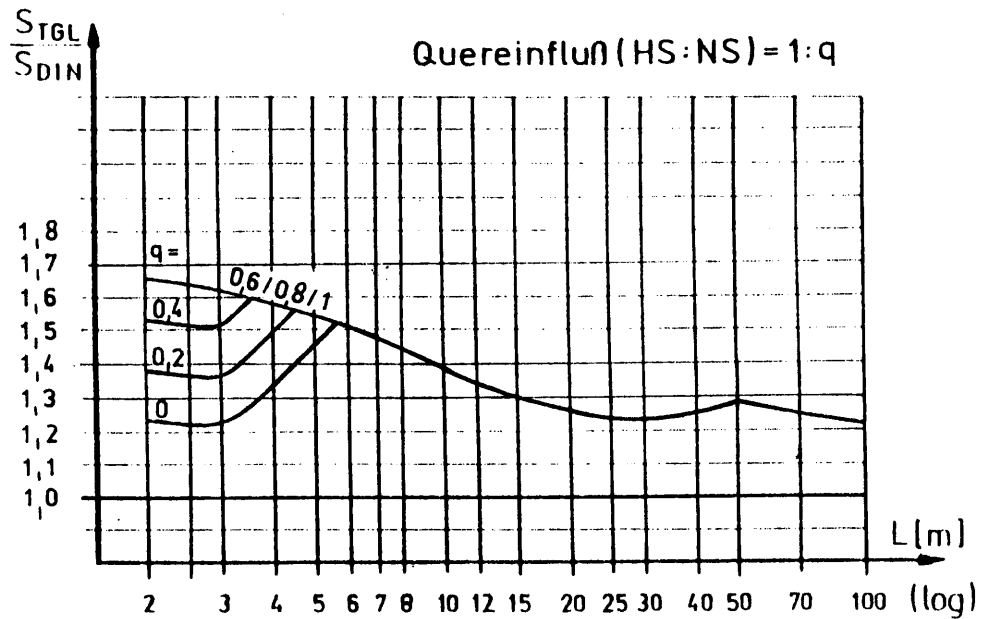


Brückenklasse TGL: 9

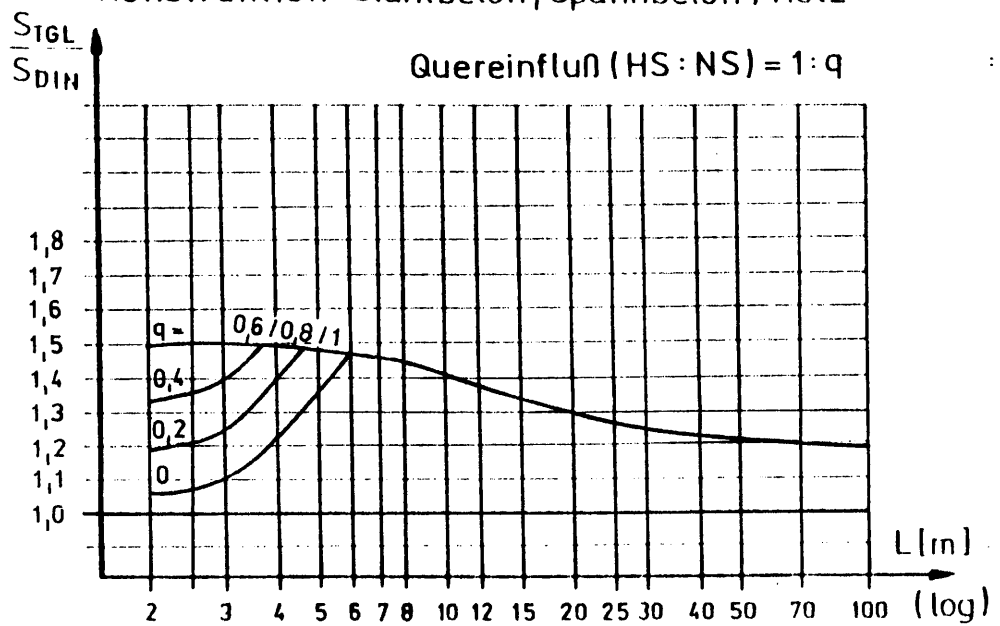
Brückenklasse DIN: 6/6

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

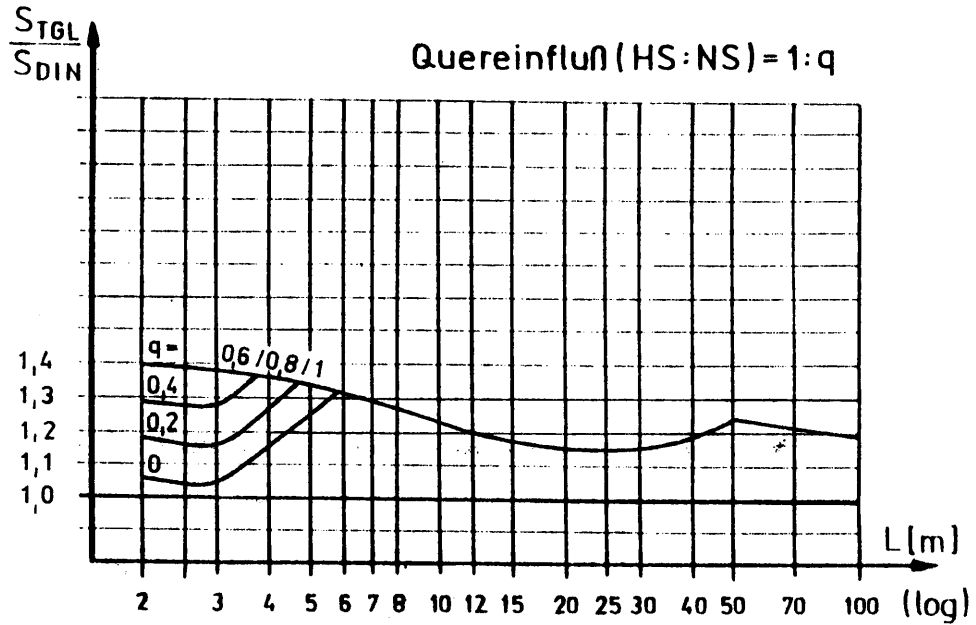


Brückenklasse TGL: 7,5

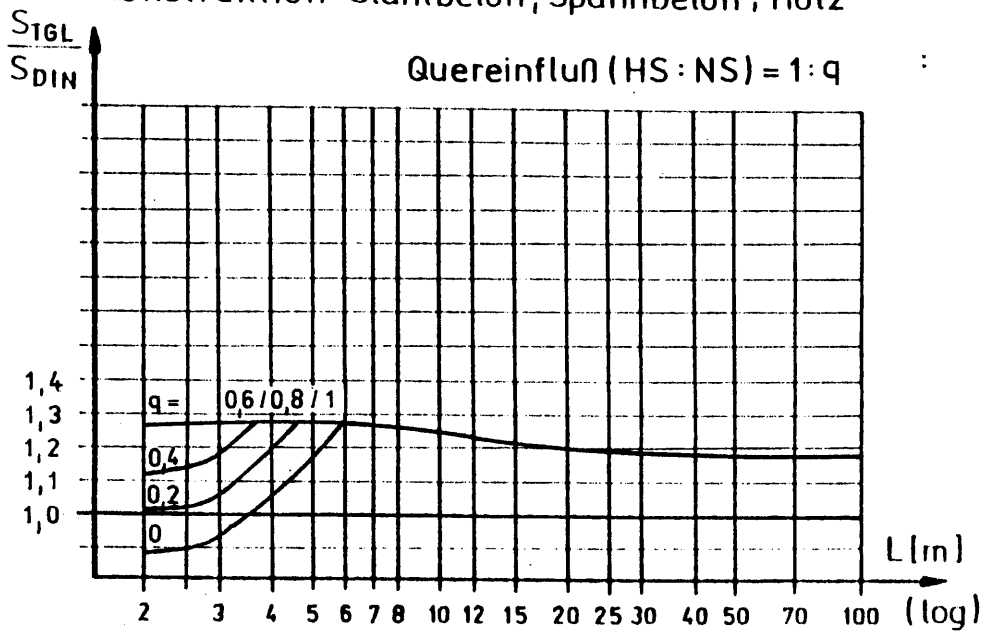
Brückenklasse DIN: 6/6

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

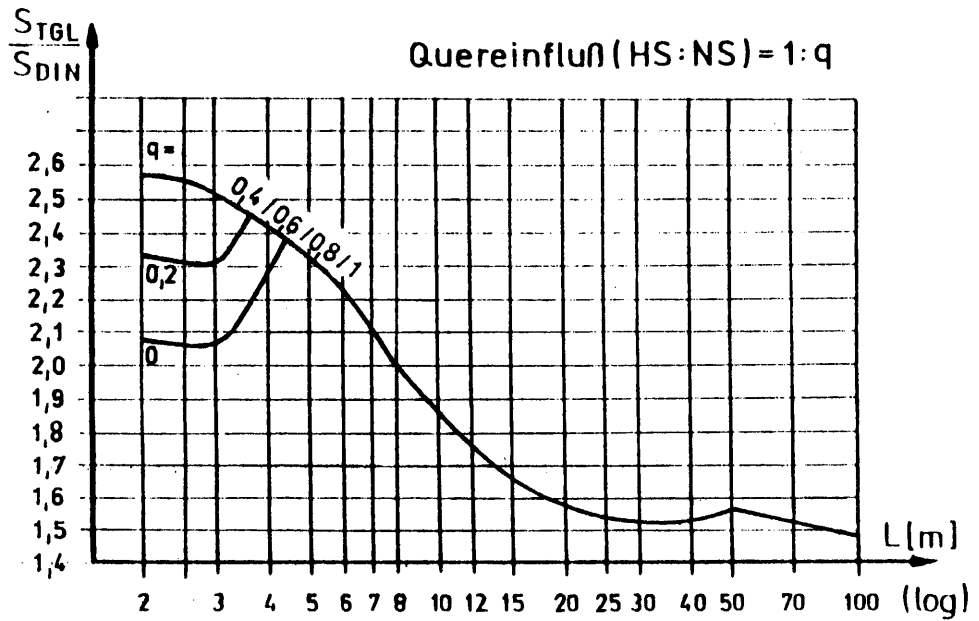


Brückenklasse TGL: 7,5

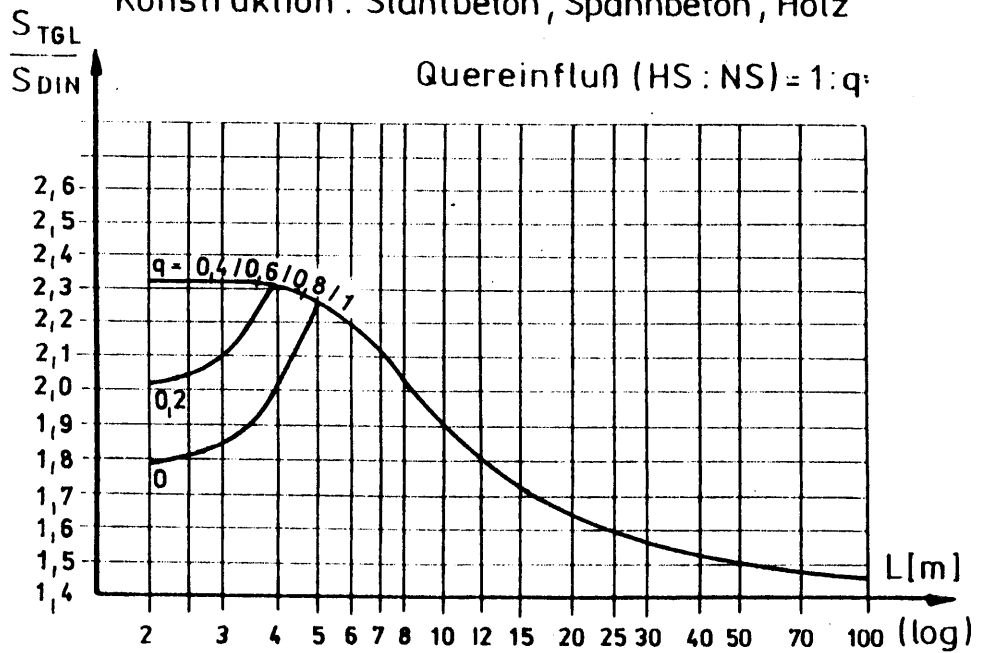
Brückenklasse DIN: 3/3

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz



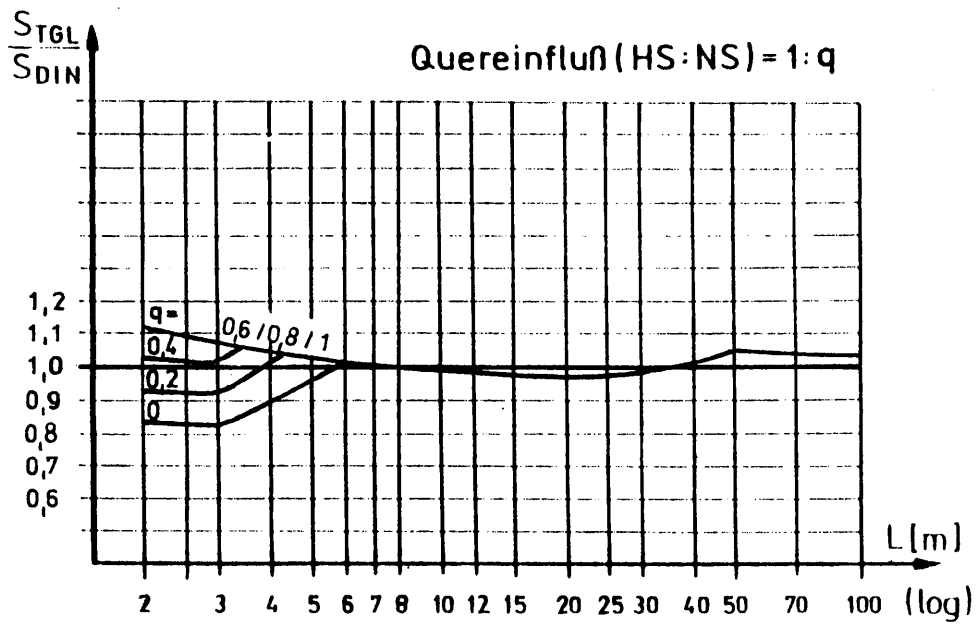


Brückenklasse TGL: 6

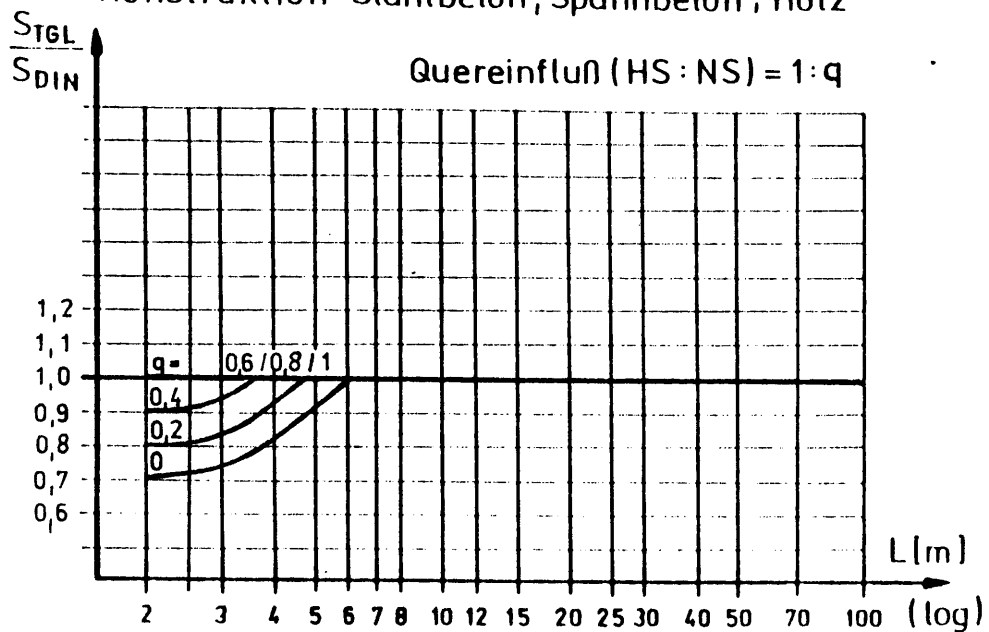
Brückenklasse DIN: 6/6

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

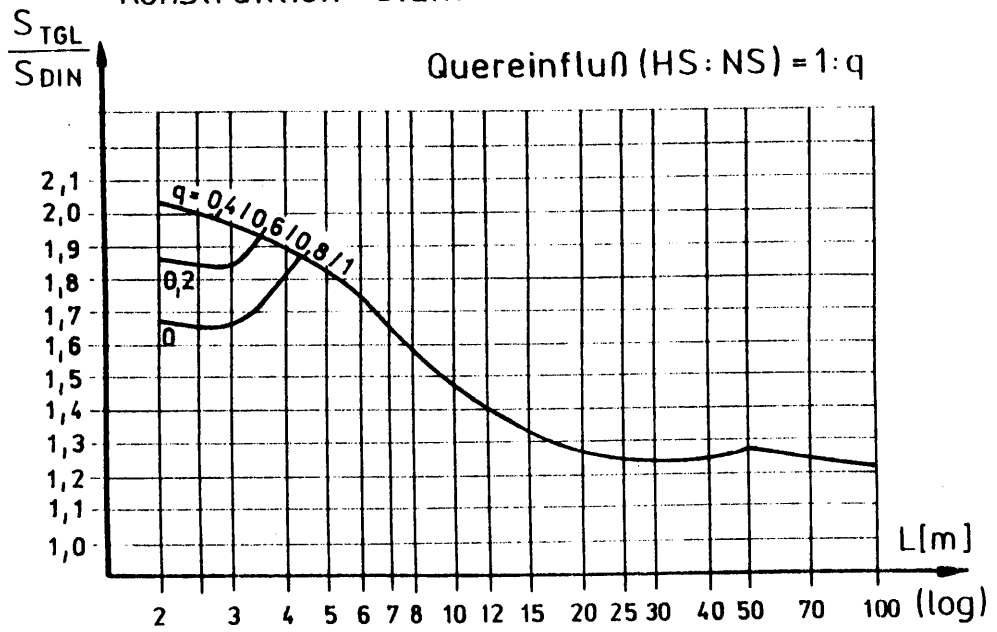


Brückenklasse TGL: 6

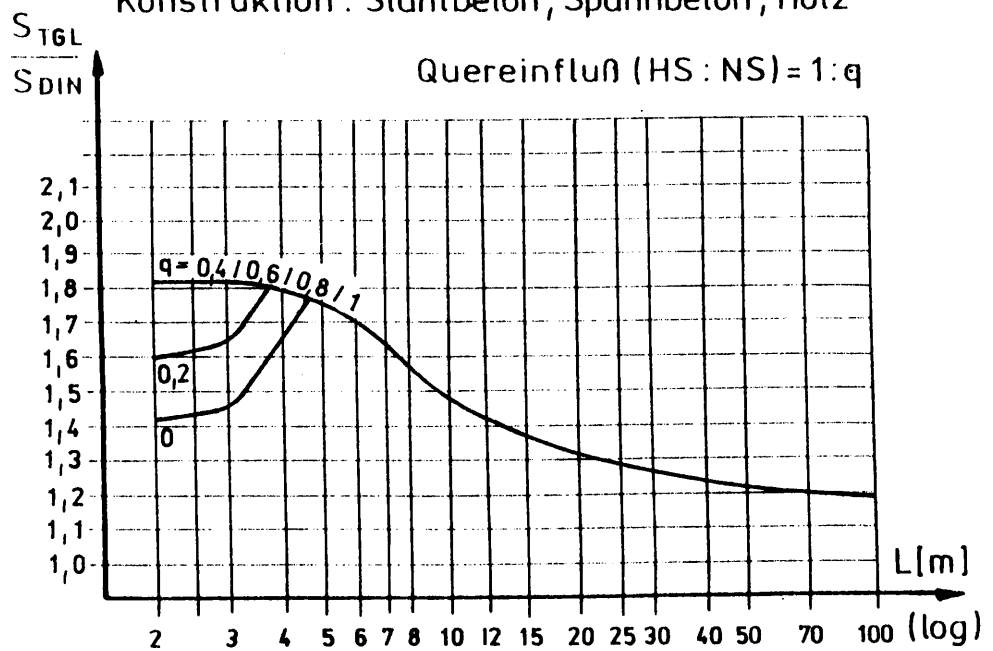
Brückenklasse DIN: 3/3

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz

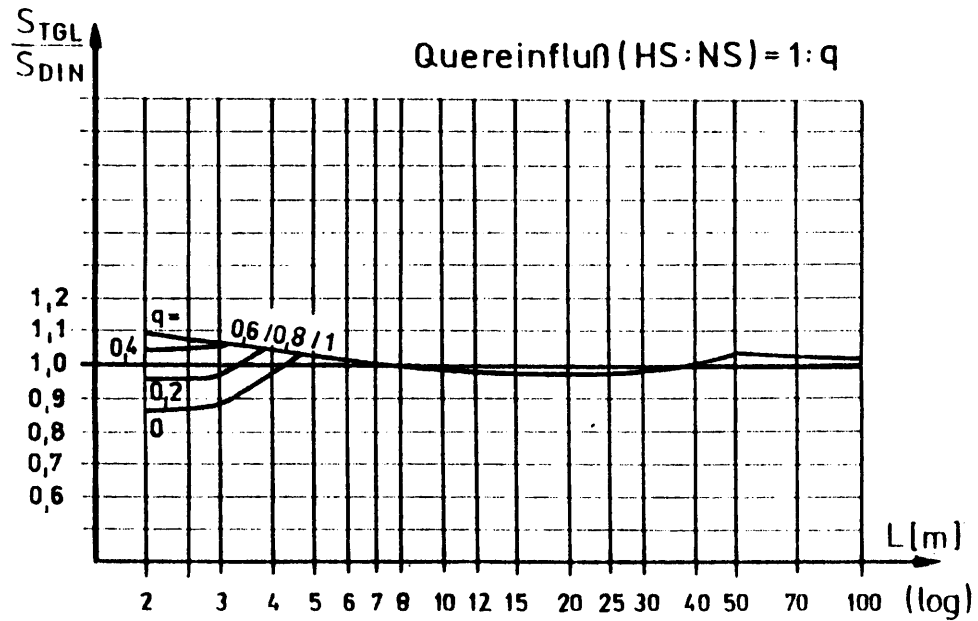


Brückenklasse TGL: 3

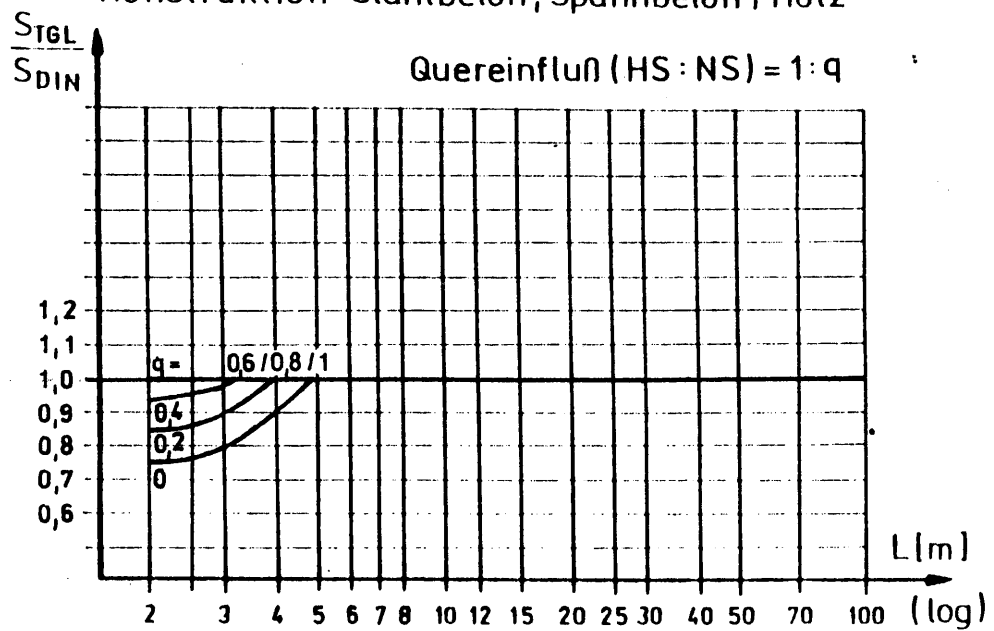
Brückenklasse DIN: 3/3

Schnittgröße: Querkraft

Konstruktion: Stahl



Konstruktion: Stahlbeton, Spannbeton, Holz





Allgemeines:

Die Veränderung in den Lastannahmen für Verkehrslasten, die mit dem Inkrafttreten der DIN 1072, Ausgabe Dezember 1985, wirksam wurden, haben auch für die Schnittgrößenermittlung an Platten Konsequenzen. In der Vergangenheit wurde eine Vielzahl von Plattentragwerken, vor allen Fahrbahnplatten und Einfeldplatten als Haupttragwerke, mit Hilfe von Tabellenwerken berechnet.

Seit der Einführung der Plattentheorie als allgemeingültiges Berechnungsverfahren für Fahrbahnplatten in den 50ziger Jahren haben sich die Berechnungstafeln /1/ und /2/ von **RÜSCH**, die in mehreren Auflagen erweitert und ergänzt wurden, als Standardwerke für die Schnittgrößenermittlung herausgebildet.

Durch die Anordnung eines SLW 30-Fahrzeugs in der Nebenspur für die Regelklassen wird die Anwendung der bisher verwendeten Tabellenwerke eingeschränkt, da sie keine Angaben für diesen Verkehrslastanteil enthalten.

Mit dem Beitrag von **MATTHEIB** /3/ ist in der Literatur eine Näherungsmethode beschrieben, die die Zweispurigkeit der Regelklassen (SLW-Klassen) anhand eines Vergleiches mit der Zweispurigkeit der Nachrechnungsklassen (LKW-Klassen), die in den genannten Berechnungstafeln erfaßt ist, berücksichtigt. Die unterschiedliche Lastgeometrie von SLW- und LKW-Fahrzeug begrenzt jedoch dieses Verfahren in der Anwendbarkeit und Genauigkeit.

Auch die Auswertung von vorhandenen Einflußflächen sowie eine elektronische Neuberechnung erscheint unter den gegebenen Voraussetzungen und Bedingungen nur im Einzelfall möglich und sinnvoll.

Mit den nachfolgenden Berechnungshilfsmitteln wird den Brückeningenieuren eine einfache, effiziente und zuverlässige Schnittgrößenermittlung nach den gültigen Verkehrslastannahmen ermöglicht. Der Aufwand wird dadurch gering gehalten, daß - soweit vorhanden - vorliegende Verkehrslastmomente für Brückenklasse 60 bzw. 30 nach den alten Verkehrslastannahmen der TGL 13000 weiter verwendet werden können. Außerdem ist der oben beschriebene Mangel der Berechnungstafeln /1/ und /2/ beseitigt.



**Zielstellung:**

Zur Erfassung des Schnittgrößenanteils des in der Nebenspur der Regelklassen nach DIN 1072, Ausgabe Dezember 1985, angeordneten SLW 30-Fahrzeugs werden für zweiseitig frei drehbar gelagerte rechtwinklige Platten mit verschiedenen Seitenverhältnissen und Fahrrichtungen bezogene Vergrößerungsfaktoren  $f_{30,30}$  in Form von Diagrammen als Berechnungshilfsmittel bereitgestellt.

**Voraussetzungen:**

Für eine rationelle und kurzfristige Bearbeitung der vorliegenden Berechnungshilfsmittel war es notwendig, einige vereinfachende Annahmen und Festlegungen zu treffen. Da ein enger Bezug zu /1/ beabsichtigt war, wurde sich im wesentlichen auch an die dort getroffenen Vereinbarungen gehalten. An sinnvoll erscheinenden Stellen sind darüberhinaus weitere Einschränkungen vorgenommen worden.

Im Einzelnen liegen folgende Voraussetzungen zugrunde:

- Verwendung der einfachen **KIRCHHOFF**schen Plattentheorie mit den bekannten Annahmen
  - Ebenbleiben der Querschnitte
  - Unverzerrte Plattenmittelebene
  - linear elastisches Materialverhalten (**HOOKE**sches Gesetz)
- konstante Plattendicke
- Isotropie
- starre Lagerung
- Querdehnzahl  $\mu = 1/6$
- Parameter- und Aufpunktwahl nach /1/

Die Berücksichtigung der Radlastverteilung wurde unter Verwendung einer quadratischen Radersatzaufstandsfläche, einer unter  $45^\circ$  bis zur Mittelebene der tragenden Platte wirkenden Lastverteilung und einer stützweitenabhängig gewählten Plattendicke wie folgt auf einen Parameterwert reduziert:

l [m]	3	4	6	8	12	20
t [m]	0,70	0,75	0,80	1,00	1,00	1,00

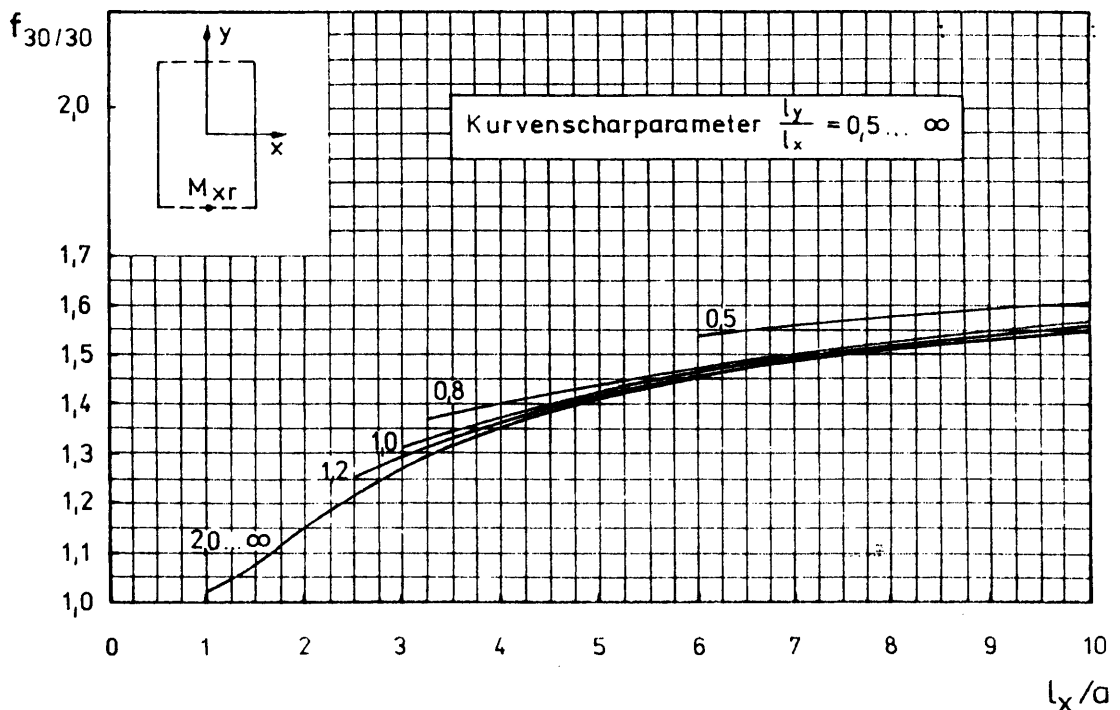
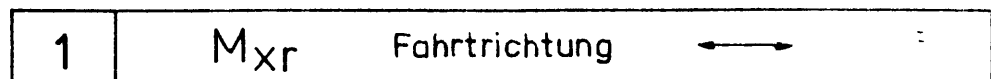
Wegen des in der Nebenspur stehenden SLW ist die Lastverteilung nach oben geometrisch auf 1,00 m begrenzt.

Als eine weitere Einschränkung gegenüber /1/ ist bei der Aufstellung der vorliegenden Hilfsmittel auf eine Auswertung der Fahrtrichtung senkrecht zum freien Rand mit Ausnahme der Feldmomente des Plattenstreifens verzichtet worden. In der Praxis tritt ein Überfahren eines freien Randes bei Fahrbahnplatten äußerst selten auf.

Bei den geometrischen Abmessungen der Platten werden das Seitenverhältnis  $l_y / l_x$  im Bereich von 0,5 bis  $\infty$  sowie die auf den Radstand des SLW-Fahrzeugs  $a = 2\text{m}$  bezogene Stützweite  $l_x / a$  von 1 bis 10 verwendet. Bei der Kombination von bezogener Stützweite und Seitenverhältnis werden für die Fahrtrichtung parallel zum freien Rand die Platten mit einer Breite unter 6m nicht beachtet, da für diese Systeme eine Anordnung des Regelfahrzeugs in der Nebenspur geometrisch nicht möglich ist. Aus diesem Grund besitzen die in den Diagrammen dargestellten Kurven für verschiedene Seitenverhältnisse unterschiedliche Anfangspunkte.

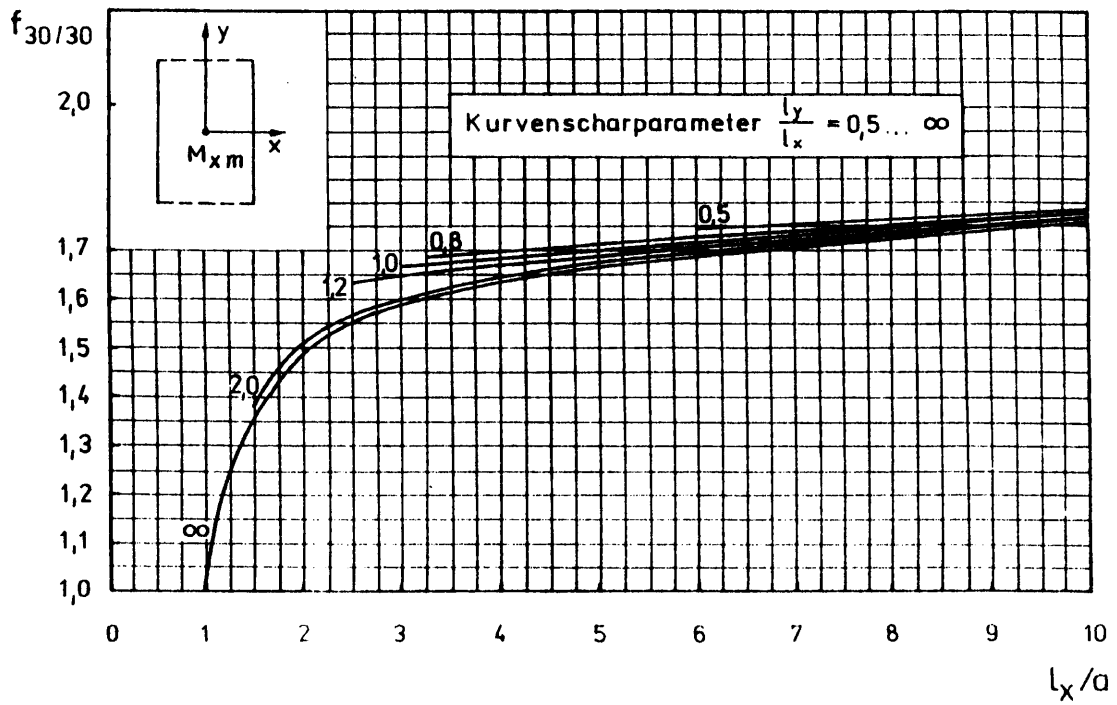
Für den Aufpunkt am freien Rand ist eine theoretische Randlaststellung der Fahrzeuge zugrunde gelegt worden. Die Berücksichtigung der tatsächlichen Lage eines Schrammbords kann mit der üblichen parabolischen Momentenabminderung erfaßt werden.

Diagramme:

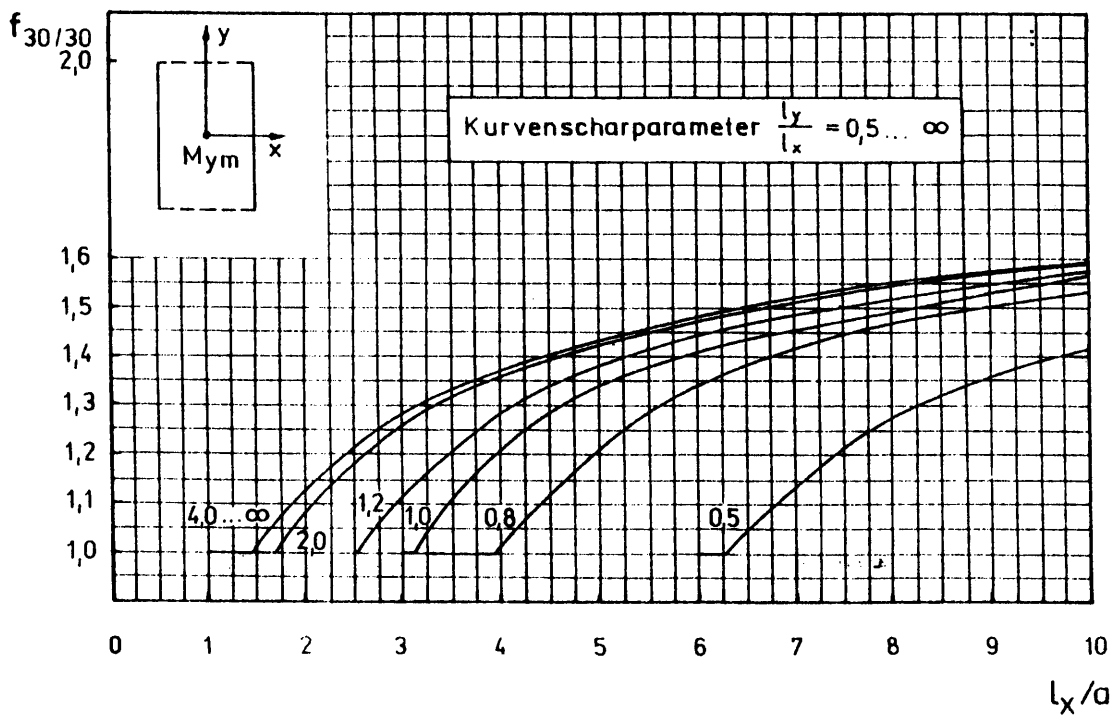




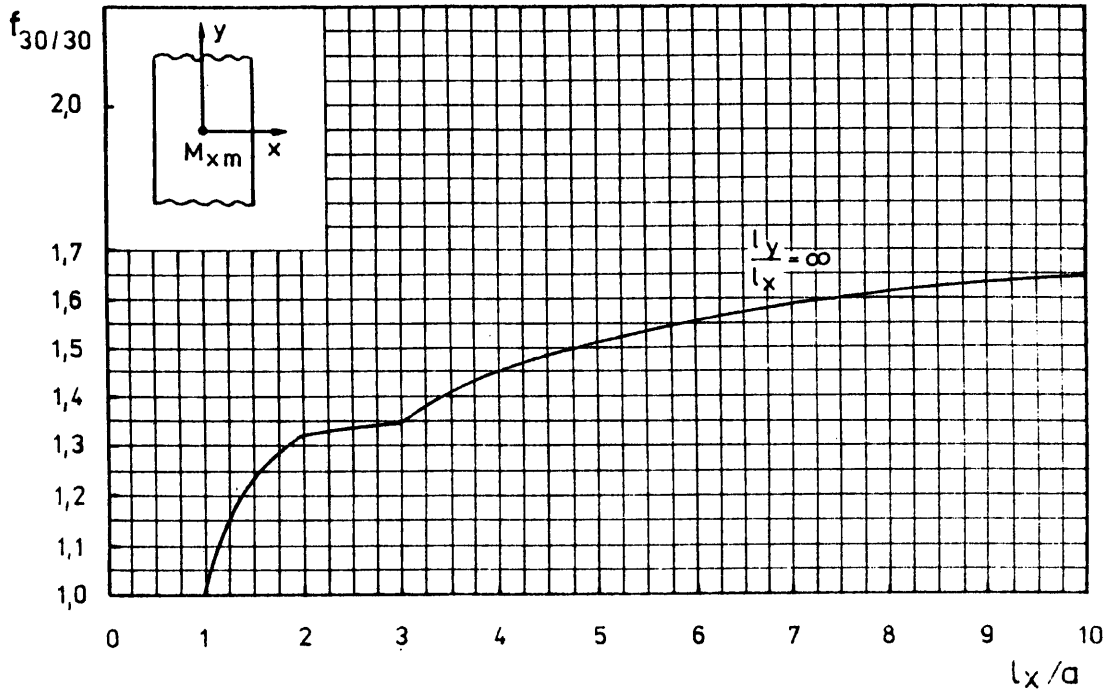
2  $M_{xm}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$



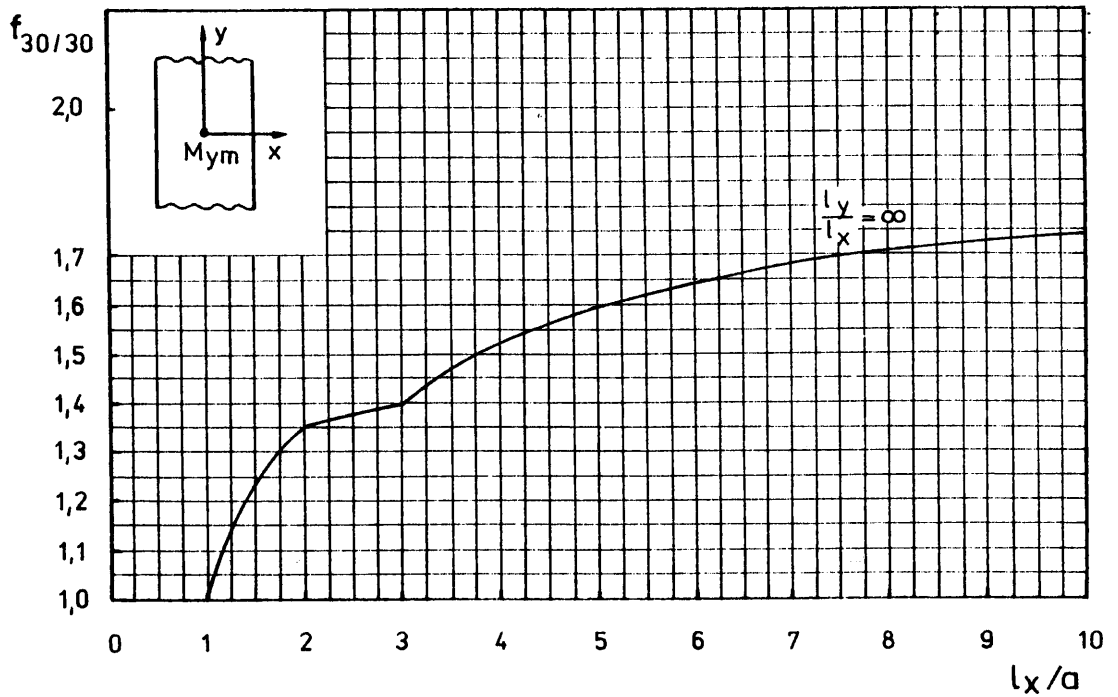
3  $M_{ym}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$



4  $M_{xm}$  Fahrtrichtung  $\updownarrow$



5  $M_{ym}$  Fahrtrichtung  $\updownarrow$



Hinweise zur Anwendung:

Die in Diagrammform angegebenen Vergrößerungsfaktoren  $f_{30,30}$  sind auf das mit dem Schwingbeiwert  $\varphi$  behaftete SLW30-Fahrzeug der Hauptspur bezogen und erfassen den Schnittgrößenanteil eines in der Nebenspur der Regelklassen angeordneten SLW30-Fahrzeugs. Für die Faktorenermittlung wurde entsprechend der DIN 1072 ein Schwingbeiwert von

$$\varphi = 1,4 - 0,008 * l_{\varphi}$$

zugrunde gelegt.

Damit ergibt sich das Verkehrslastmoment für die Brückenklasse 30/30 allgemein nach

$$M_{30/30} = f_{30,30} * M(\varphi * \text{SLW30 in HS}) + M(\varphi * \text{HS}) + M(\text{NS}) \quad (1)$$

mit

- $M(\varphi * \text{SLW30 in HS})$  - Momentenanteil infolge des  $\varphi$ -behafteten SLW30 in der Hauptspur
- $M(\varphi * \text{HS})$  - Momentenanteil aus Hauptspurbelastung
- $M(\text{NS})$  - Momentenanteil aus Nebenspurbelastung

Wegen der gleichen Fahrzeuggeometrie von SLW30 und SLW60 lassen sich mit den angegebenen Diagrammen auch die Schnittgrößen für die Brückenklasse 60/30 ermitteln. Hierfür gilt dann

$$M_{60/30} = f_{60,30} * M(\varphi * \text{SLW60 in HS}) + M(\varphi * \text{HS}) + M(\text{NS}) \quad (2)$$

mit  $f_{60,30} = \frac{1}{2} * (1 + f_{30,30})$

Für die Aufpunkte 'Feldmitte' und 'Mitte des freien Randes' werden entsprechende Vergrößerungsfaktoren  $f_{30,30}$  angegeben.

Für den Punkt neben der Ecke ist auf eine quantitative Auswertung verzichtet worden, da die Koordinatenmomente in diesem Bereich wegen der großen Hauptmomentendrehung stark variieren. Außerdem werden die Schnittgrößen erheblich von den Lagerungsbedingungen beeinflusst, so daß eine qualitative Einschätzung ausreichend erscheint.

Nach den Angaben von MATTHEIB in /3/ sind für diesen Punkt für die näherungsweise Erfassung des Schnittgrößenanteils 'SLW30 in Nebenspur' die Koordinatenmomente nach Tabelle 103 in /1/ für die Brückenklasse 30/30 um 30% und für die Brückenklasse 60/30 um 15% zu erhöhen.

In Feldmitte wird im unteren Stützweitenbereich in der Nebentragrichtung das SLW in der Nebenspur nicht bemessungswirksam, da es entlastend wirkt. Aus diesem Grund sind die Kurven  $M_{ym}$  in den entsprechenden Fällen bei '1' horizontal begrenzt worden.

Die Radlastverteilung  $t$  wurde entsprechend der vorn aufgeführten Tabelle bei der Faktorenermittlung pro Stützweite nur mit einem Wert berücksichtigt. Vorhandene abweichende Radlastverteilungen beeinflussen geringfügig die ermittelten Verkehrslastmomente. Für größere vorhandene Lastverteilungen werden die Schnittgrößen etwas zu klein ausgewiesen, während für kleinere vorhandene Lastverteilungen sie etwas zu groß sind. Die Fehler liegen in der Regel unter 3%.

Da der Schnittgrößenanteil des Nebenspur-SLW's von der Lastverteilung im wesentlichen invariant ist, kann der Fehler mit Hilfe von Berechnungstabellen (z.B. /1/) durch die Bestimmung des absoluten Momentenbetrages dieses Lastanteils unter Benutzung der hier verwendeten Lastverteilung und des Faktors ( $f_{30,30} - 1$ ) bezogen auf das SLW30 in der Hauptspur korrigiert werden, das heißt

$$M (\text{SLW30 in NS}) = (f_{30,30} - 1) * M (\varphi * \text{SLW30 in HS})$$

Unbeachtet bleibt bei den vorliegenden Näherungen (1) und (2) der Nebenspuranteil unter dem SLW30-Fahrzeug. Dieser kann bei geringfügigen Spannungsüberschreitungen als Schnittgrößenreserve aufgeführt werden.

Beispiel:

Zur Demonstration der Anwendung der Berechnungshilfsmittel wird das in /1/ verwendete Beispiel gewählt. Allerdings ist abweichend davon eine Dimensionierung der Plattenbrücke für die Brückenklasse 30 vorausgesetzt worden.

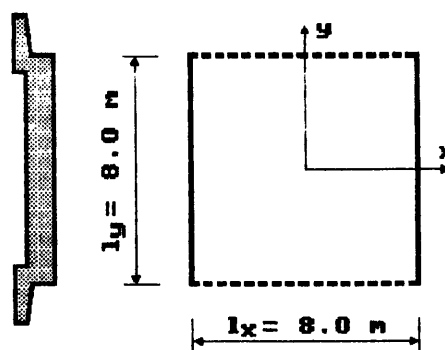


Abb.: Plattengeometrie

Damit ergeben sich folgende Verkehrslastmomente für die Brückenklasse 30:

Seitenverhältnis	$l_y / l_x = 1$
bezogene Stützweite	$l_x / a = 4$
bezogene Lastverteilung	$t / a = 0,425$
Radstand des SLW	$a = 2 \text{ m}$
Schwingbeiwert	$\varphi = 1.34$

Einflußfaktoren nach Tabelle 11 in /1/

	$M_L$	$M_p$	$M_{p'}$
$M_{xm}$	1,16	0,25	5,00
$M_{xr}$	1,88	0,26	3,34
$M_{ym}$	0,47	0,06	0,32

Mit den obigen Einflußfaktoren ermittelt sich das Verkehrslastmoment nach

$$M = \varphi * P * M_L + \varphi * p * M_p + p' * M_{p'}$$

mit

$$P = 50 \text{ kN} \quad (\text{Radlast SLW 30})$$

$$p = 5 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{Hauptspurbelastung})$$

$$p' = 3 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{Nebenspurbelastung})$$

Schnitt- größe	L a s t a n t e i l e			$\Sigma$
	$M(\varphi * \text{SLW 30 in HS})$	$M(\varphi * \text{HS})$	$M(\text{NS})$	
$M_{xm}$ [kNm/m]	77,7	1,7	15,0	94,4
$M_{xr}$ [kNm/m]	126,0	1,7	10,0	137,7
$M_{ym}$ [kNm/m]	31,5	0,4	1,0	32,9

Bestimmung der Verkehrslastmomente für die Brückenklasse 30/30:

Aus den Diagrammen 1 - 3 werden folgende Vergrößerungsfaktoren  $f_{30,30}$  bestimmt:

$$f_{30,30}(M_{xm}) = 1,69$$

$$f_{30,30}(M_{xr}) = 1,37$$

$$f_{30,30}(M_{ym}) = 1,21$$

Entsprechend der Gleichung (1) ergeben sich danach die unten stehenden Schnittgrößen :

Schnitt- größe	L a s t a n t e i l e			$\Sigma$
	$f_{30,30} \cdot M(\varphi \cdot \text{SLW 30 in HS})$	$M(\varphi \cdot \text{HS})$	$M(\text{NS})$	
$M_{xm}$ [kNm/m]	131,3	1,7	15,0	148,0
$M_{xr}$ [kNm/m]	172,6	1,7	10,0	184,3
$M_{ym}$ [kNm/m]	38,1	0,4	1,0	39,5

Vergleich der Verkehrslastmomente zwischen Brückenklasse 30 und 30/30:

Schnitt- größe	Brückenklasse		Erhöhung [ % ]
	30	30/30	
$M_{xm}$	94,4	148,0	56,8
$M_{xr}$	137,7	184,3	33,8
$M_{ym}$	32,9	39,5	20,1

Der größte Zuwachs mit 56,8% entsteht für das Feldmoment in der Haupttragrichtung. Dieser erhebliche Schnittgrößenanstieg ist auf den relativ geringen Abstand des SLW30 in der Nebenspur zum Aufpunkt (kleinster Radabstand 1 m) zurückzuführen.

Literatur:

- /1/ Rüschi, H.: Berechnungstabellen für rechtwinklige Fahrbahnplatten von Straßenbrücken, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 106, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, 6. Auflage, 1965
- /2/ Rüschi, H.: Berechnungstabellen für schiefwinklige Fahrbahnplatten von Straßenbrücken, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 166, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1967
- /3/ Mattheiß, J.: Brückenklassen SLW60/30 und SLW30/30 - Ergänzungen zu den Berechnungen nach Heft 106 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton, Beton- und Stahlbetonbau (1983) 4, S.89 - 91.

**Zielstellung:**

Zur Erfassung des Schnittgrößenanteils des in der Nebenspur der Regellastklassen nach DIN 1072, Ausgabe Dezember 1985, angeordneten SLW 30-Fahrzeugs werden für vierseitig gestützte rechtwinklige Platten - Fahrbahnplatten - mit verschiedenen Seitenverhältnissen und Fahrtrichtungen bezogene Vergrößerungsfaktoren  $f_{30,30}$  in Form von Diagrammen als Berechnungshilfsmittel bereitgestellt.

**Voraussetzungen:**

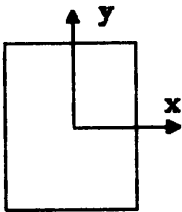
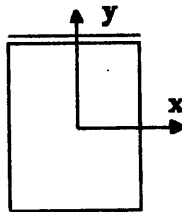
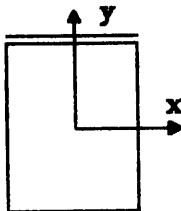
Die in der Anlage 5.5.1. genannten Voraussetzungen gelten bis auf die nachstehend aufgeführten Veränderungen ebenso für die vierseitig gestützten rechtwinkligen Platten.

- Abweichend zu den zweiseitig gelagerten Systemen wurde der Schnittgrößenberechnung übereinstimmend mit /1/ die Querdehnzahl  $\mu = 0$  zugrunde gelegt.
- Hinsichtlich der PLattengeometrie erfolgte eine Auswahl mit den Stützweiten  $l_y$  zwischen 2m und 8m bei Seitenverhältnissen  $l_y/l_x$  von 0,5 bis  $\infty$ . Eine untere Begrenzung der Plattenbreite auf 6m wie für zweiseitig gestützte Systeme entfällt, da die Plattenränder der vierseitig gelagerten Fahrbahnplatten unter Beachtung der Lage im Tragwerkssystem im allgemeinen überfahren werden können. Somit erfolgte eine Ermittlung der Vergrößerungsfaktoren  $f_{30,30}$  für die Feldmomente in Plattenmitte und für Stützenmomente in der Mitte des eingespannten Randes für beide Fahrtrichtungen x und y.
- Eine Radlastverteilung wurde stützweitenabhängig bei einer unter  $45^\circ$  verlaufenden Lastausbreitung bis zur Plattenmittelebene mit folgenden Werten berücksichtigt:

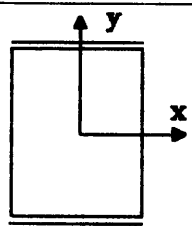
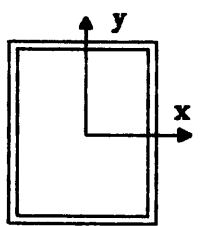
l [m]	< 2	3	4	6	8
t [m]	0,60	0,70	0,75	0,80	1,00

Für l wurde jeweils die kürzere Stützweite angesetzt .

Diagrammübersicht

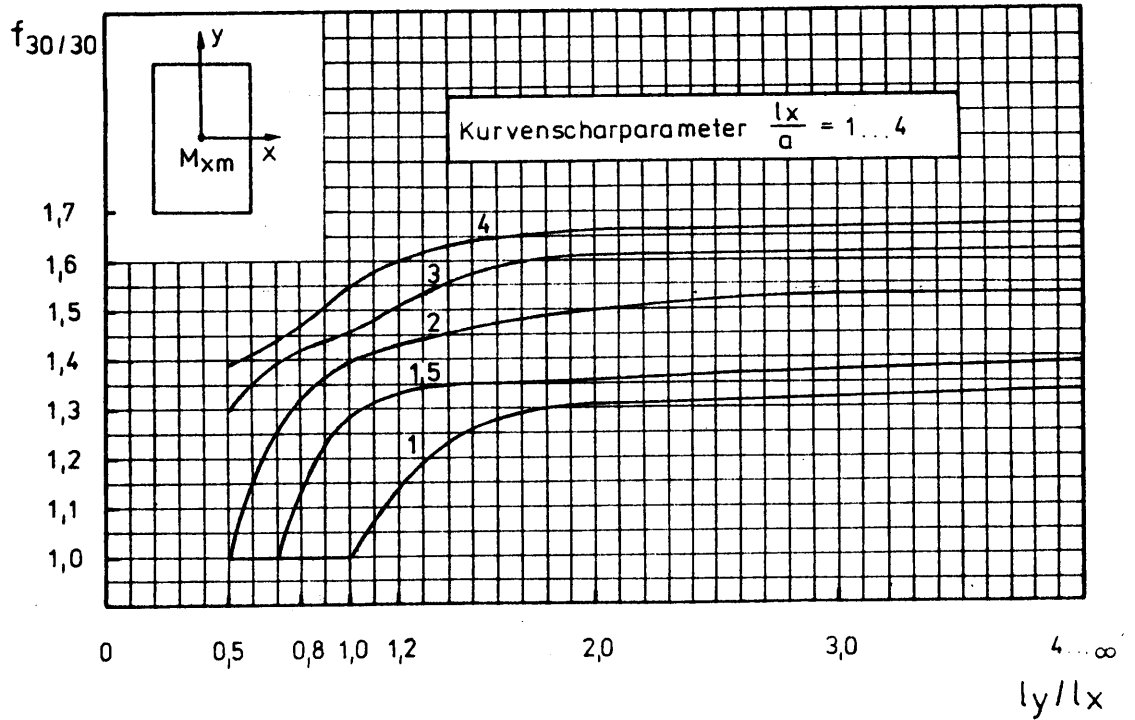
Tafel-Nr.	System	Aufpunkt- koordinate		Schnitt- größe	Fahrt- richtung
		x	y		
6		0	0	$M_{xm}$	$\leftrightarrow$
7				$M_{ym}$	$\leftrightarrow$
8				$M_{xm}$	$\updownarrow$
9				$M_{ym}$	$\updownarrow$
10		0	0	$M_{xm}$	$\leftrightarrow$
11				$M_{ym}$	$\leftrightarrow$
12		0	$l_y/2$	$M_{ye}$	$\leftrightarrow$
13 <sup>(*)</sup>				$M_{ye}^{(*)}$	$\leftrightarrow$
14		0	0	$M_{xm}$	$\updownarrow$
15				$M_{ym}$	$\updownarrow$
16		0	$l_y/2$	$M_{ye}$	$\updownarrow$
17			0	0	$M_{xm}$
18	$M_{ym}$				$\leftrightarrow$
19	0		$l_y/2$	$M_{ye}$	$\leftrightarrow$
20 <sup>(*)</sup>				$M_{ye}^{(*)}$	$\leftrightarrow$



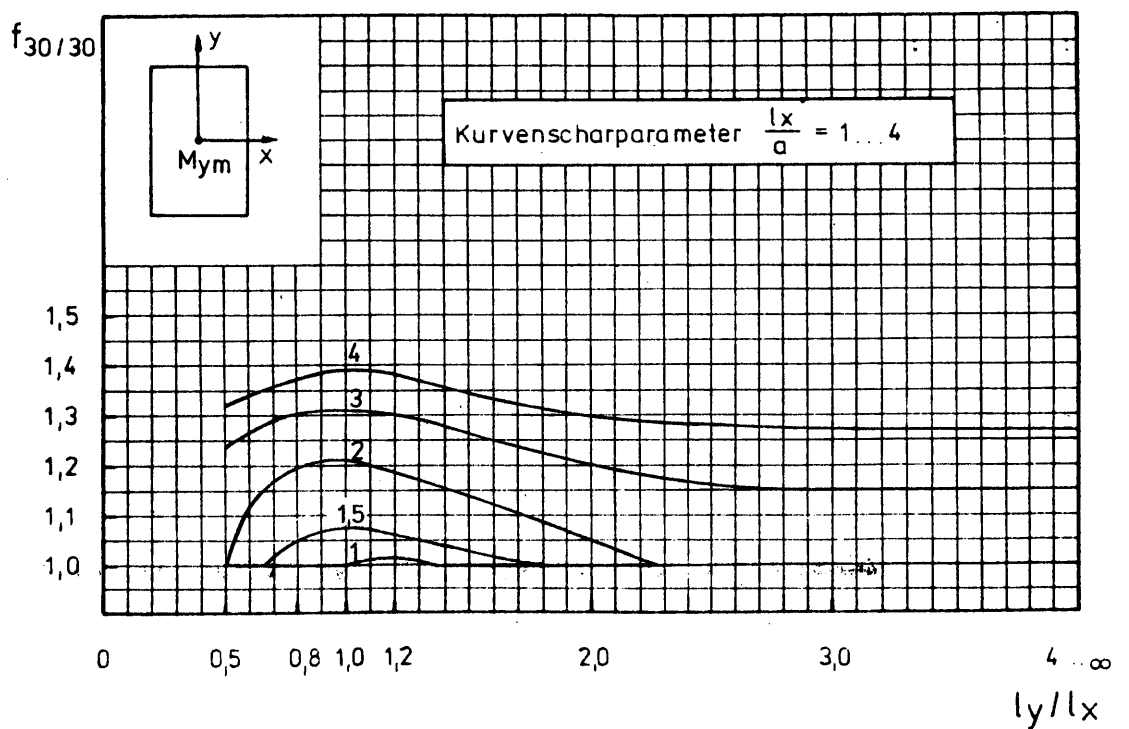
Tab.- Nr.	System	Aufpunkt- koordinate		Schnitt- größe	Fahrt- richtung
		x	y		
21		0	0	$M_{xm}$	↕
22				$M_{ym}$	↕
23				0	$l_y/2$
24		0	0	$M_{xm}$	↔
25				$M_{ym}$	↔
26		$-l_x/2$	0	$M_{xe}$	↔
27		0	$l_y/2$	$M_{ye}$	↔
28 <sup>(*)</sup>				$M_{ye}^{(*)}$	↔
29		0	0	$M_{xm}$	↕
30				$M_{ym}$	↕
31		$-l_x/2$	0	$M_{xe}$	↕
32 <sup>(*)</sup>				$M_{xe}^{(*)}$	↕
33		0	$l_y/2$	$M_{ye}$	↕

Für die Ermittlung der maßgebenden Stützenmomente  $M_{xe}$  bzw.  $M_{ye}$  bei paralleler Fahrtrichtung zum Einspannrand werden mit (\*) gekennzeichnete Zusatzdiagramme angegeben, deren Benutzung unter Hinweise zur Anwendung erläutert sind.

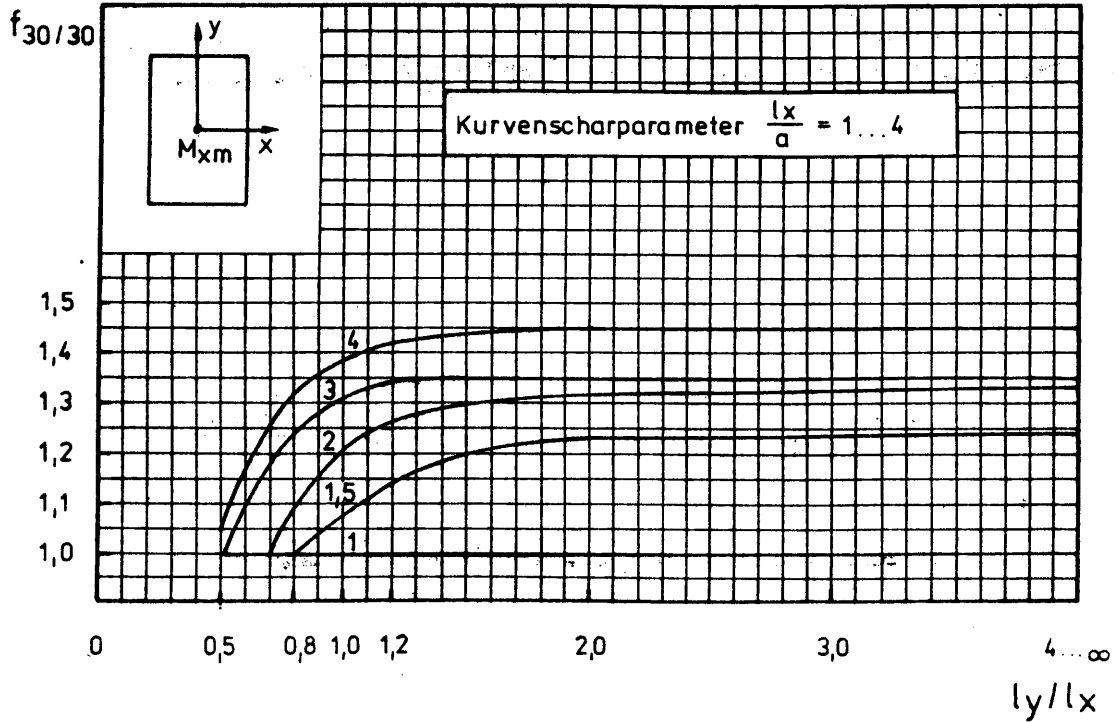
6  $M_{xm}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$



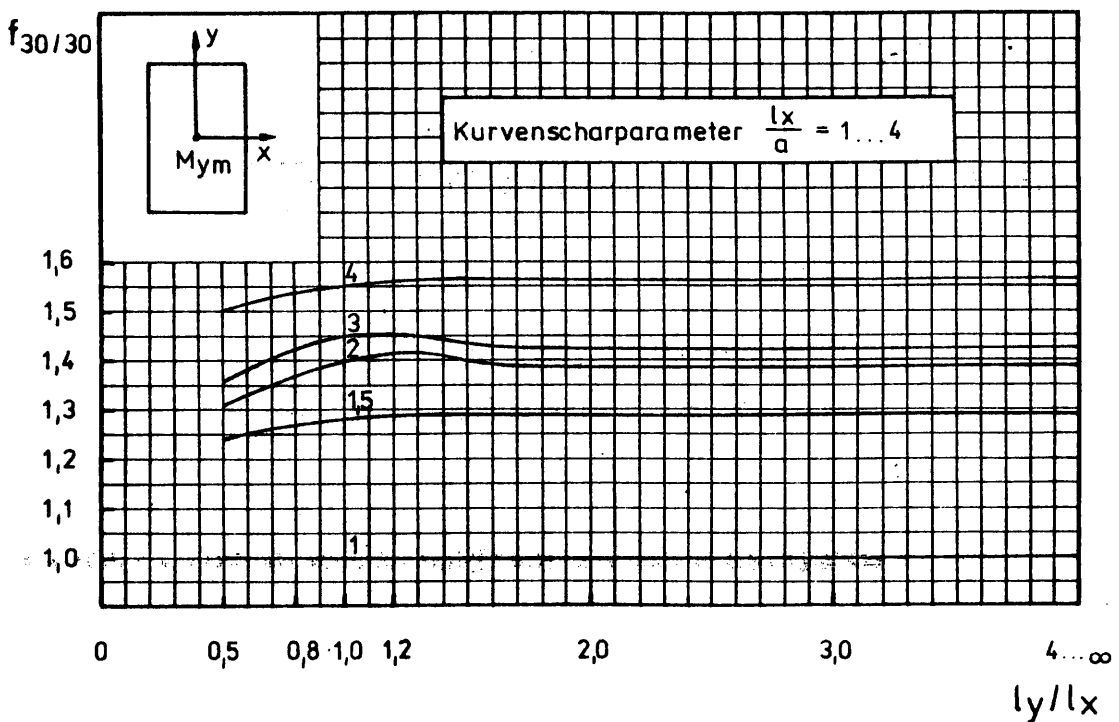
7  $M_{ym}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$



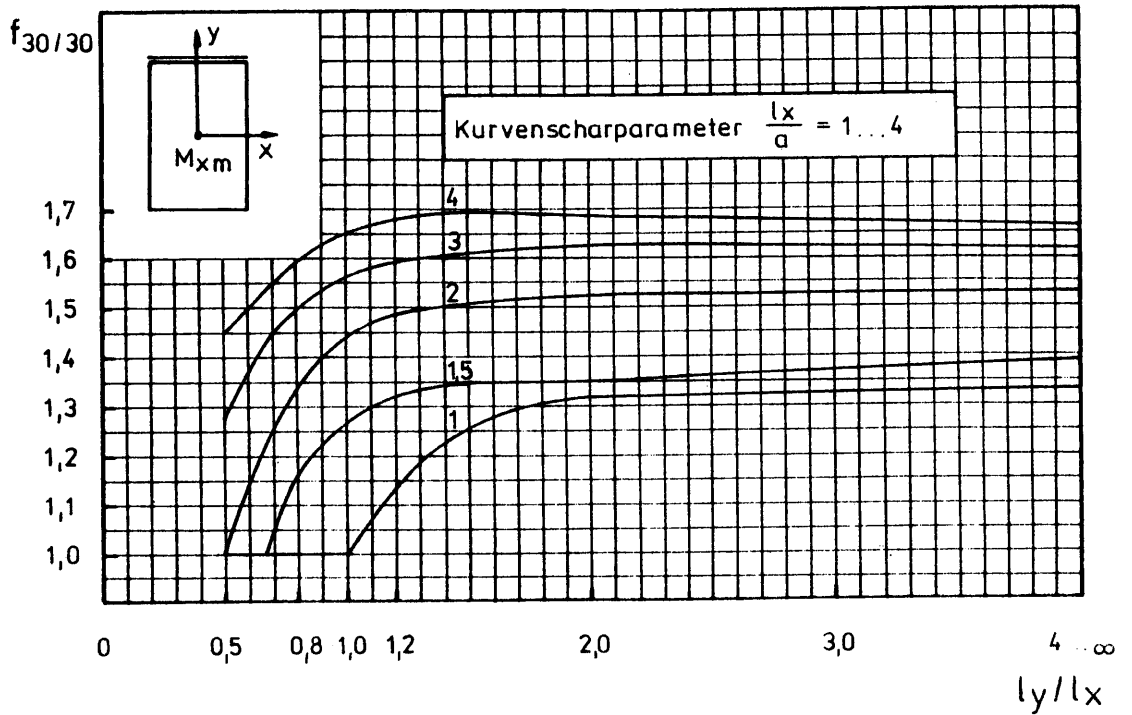
8  $M_{xm}$  Fahrtrichtung  $\updownarrow$



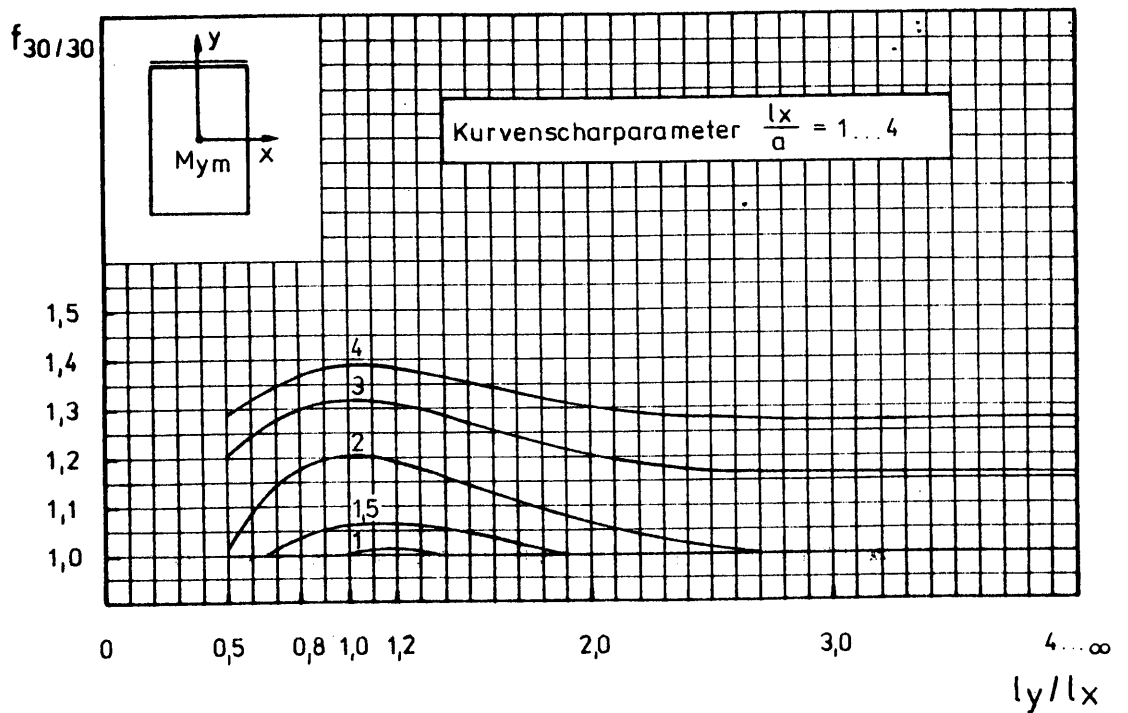
9  $M_{ym}$  Fahrtrichtung  $\updownarrow$



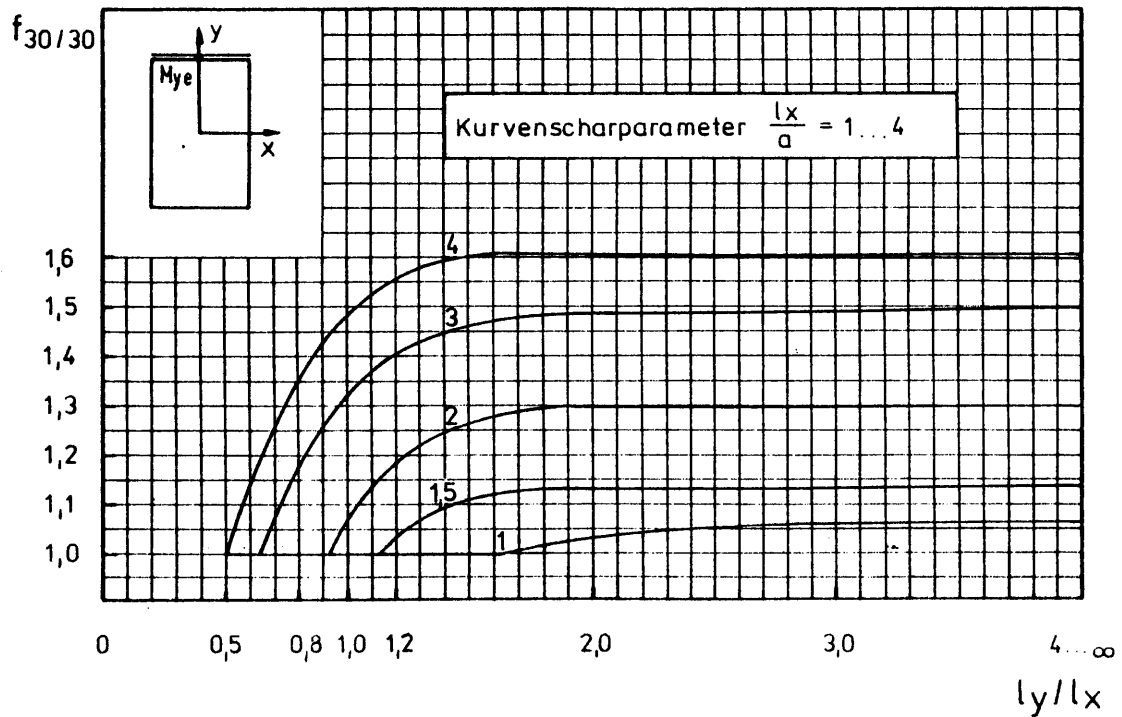
10  $M_{xm}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$



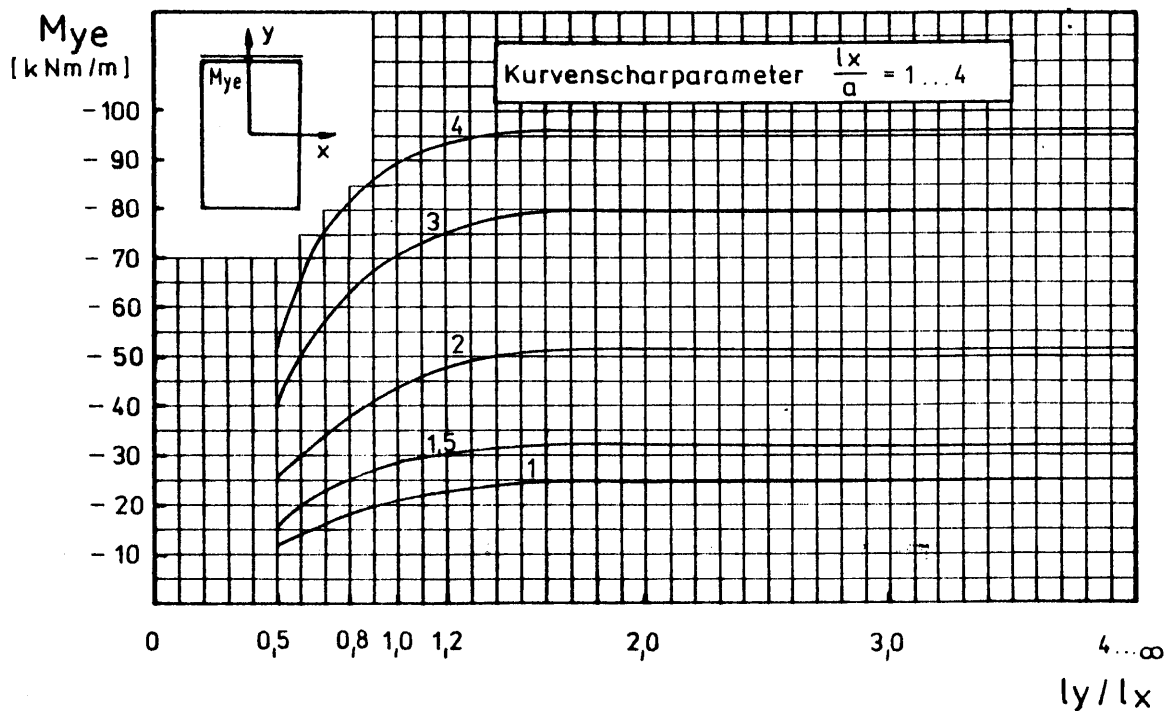
11  $M_{ym}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$



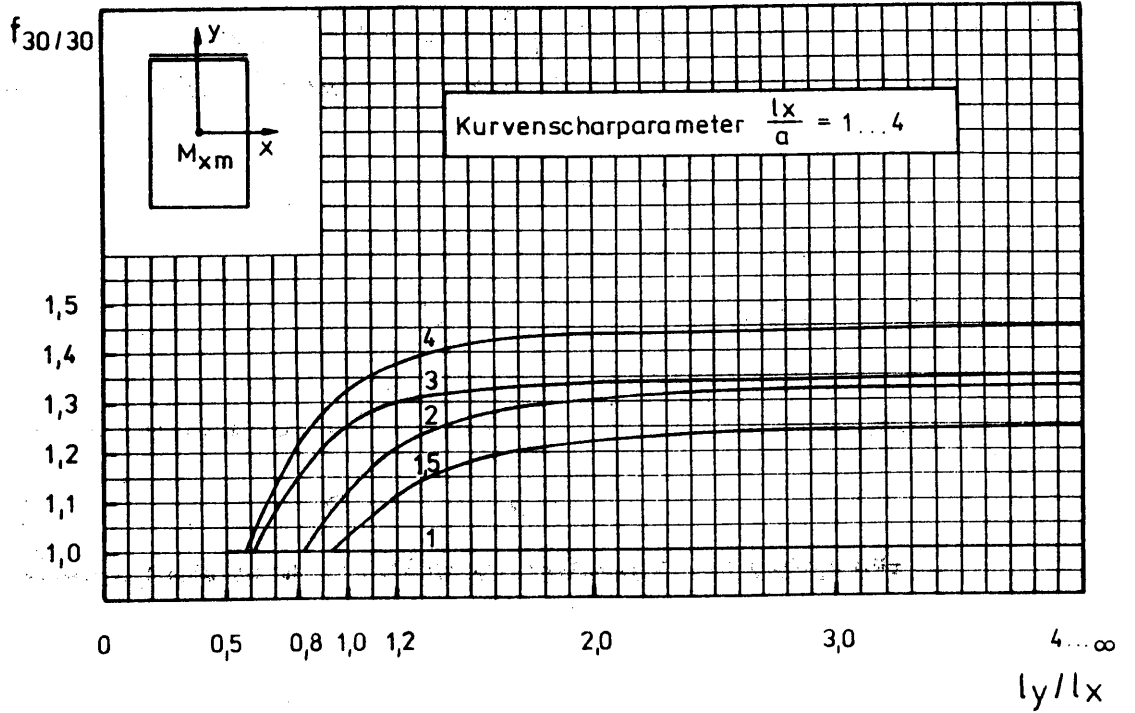
12  $M_{ye}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$



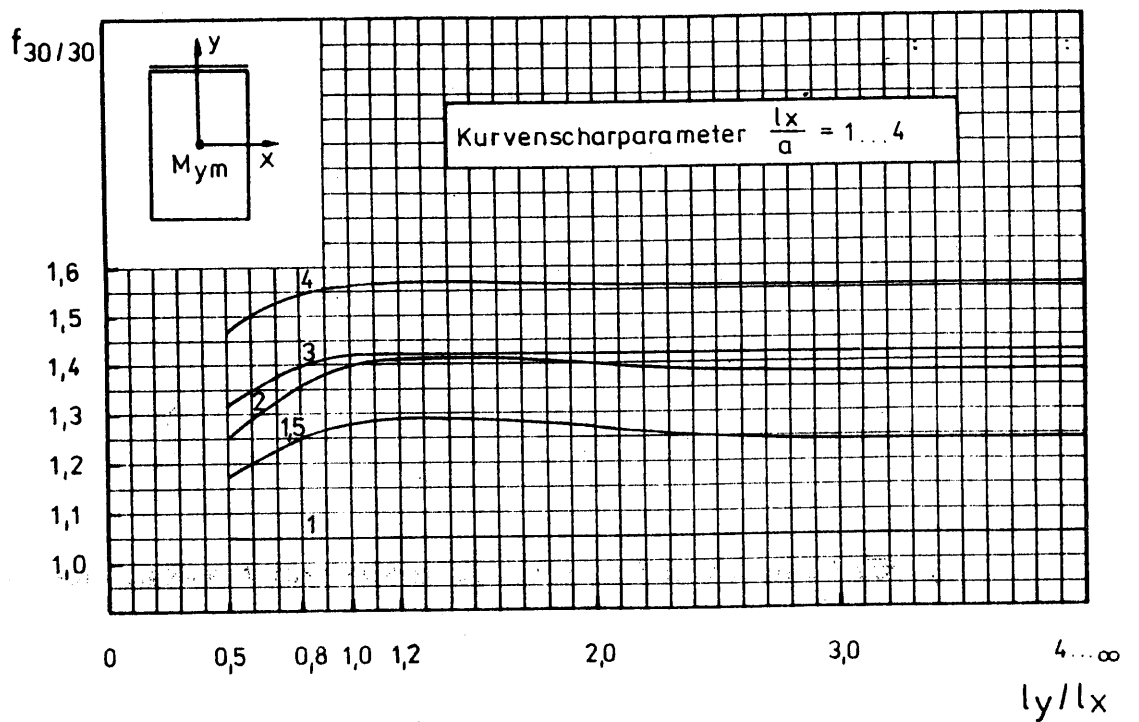
13  $M_{ye}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$



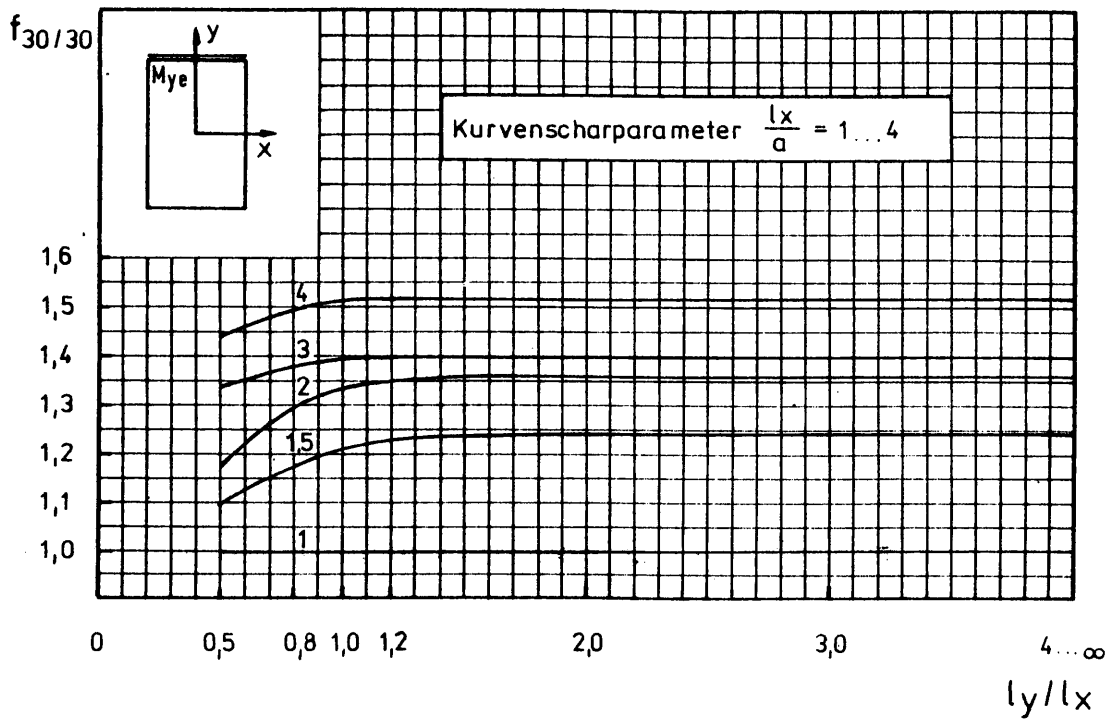
14  $M_{xm}$  Fahrtrichtung  $\updownarrow$



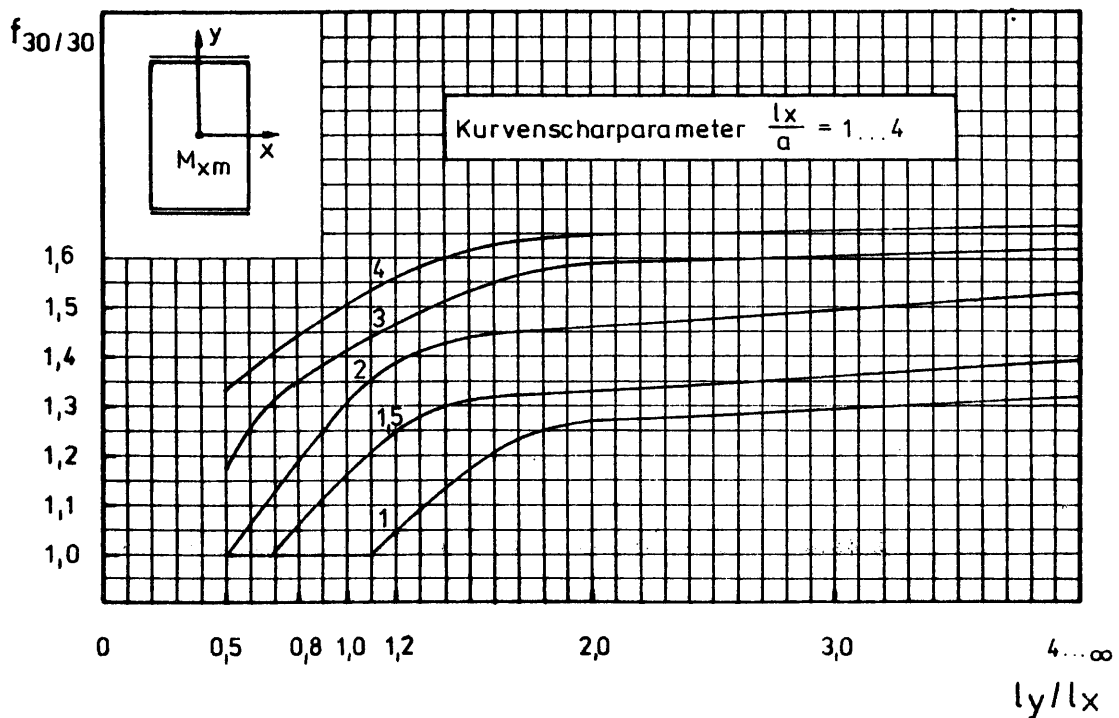
15  $M_{ym}$  Fahrtrichtung  $\updownarrow$



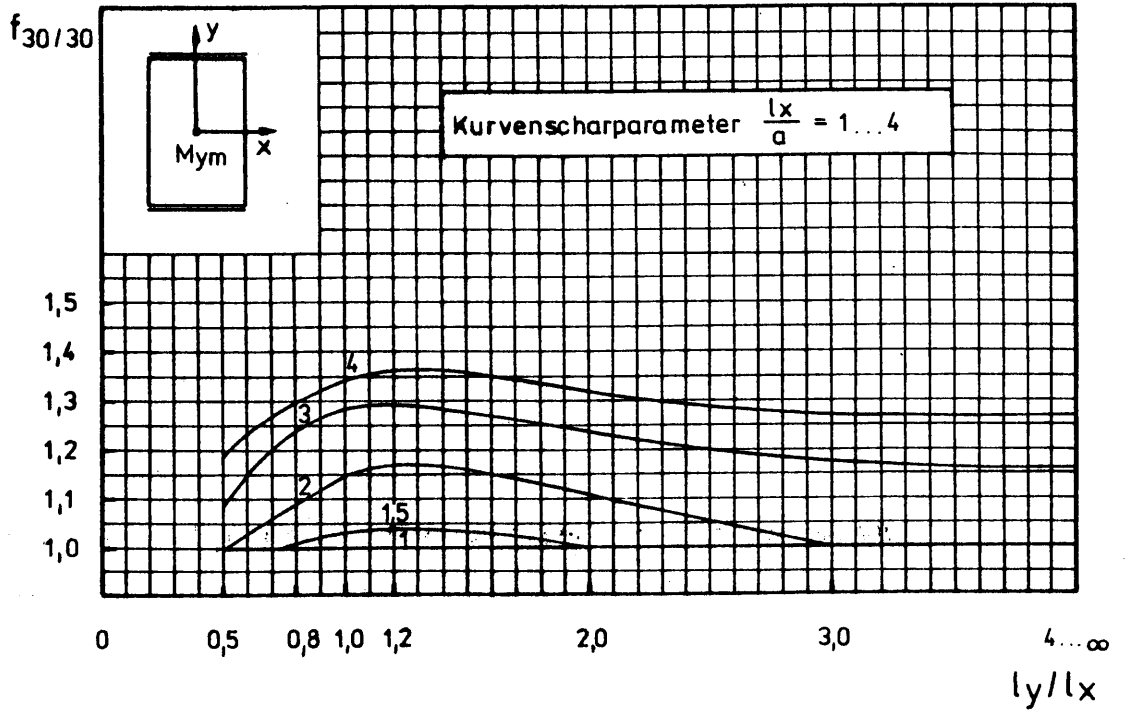
16  $M_{ye}$  Fahrtrichtung  $\updownarrow$



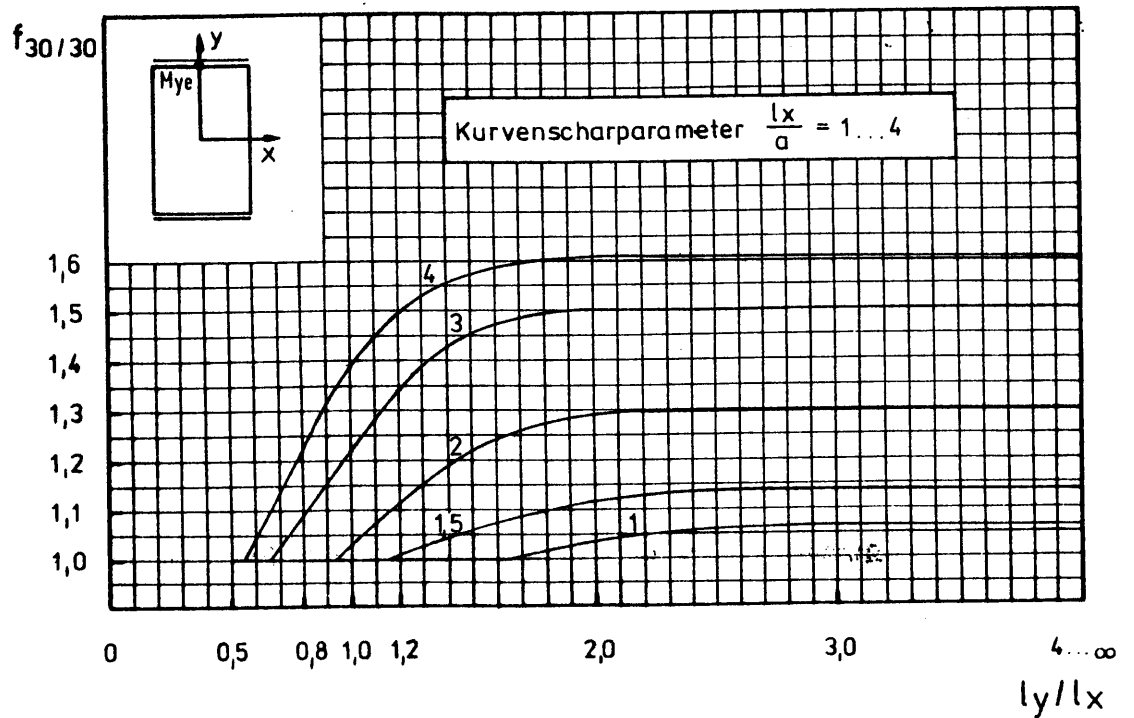
17  $M_{xm}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$



18  $M_{ym}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$

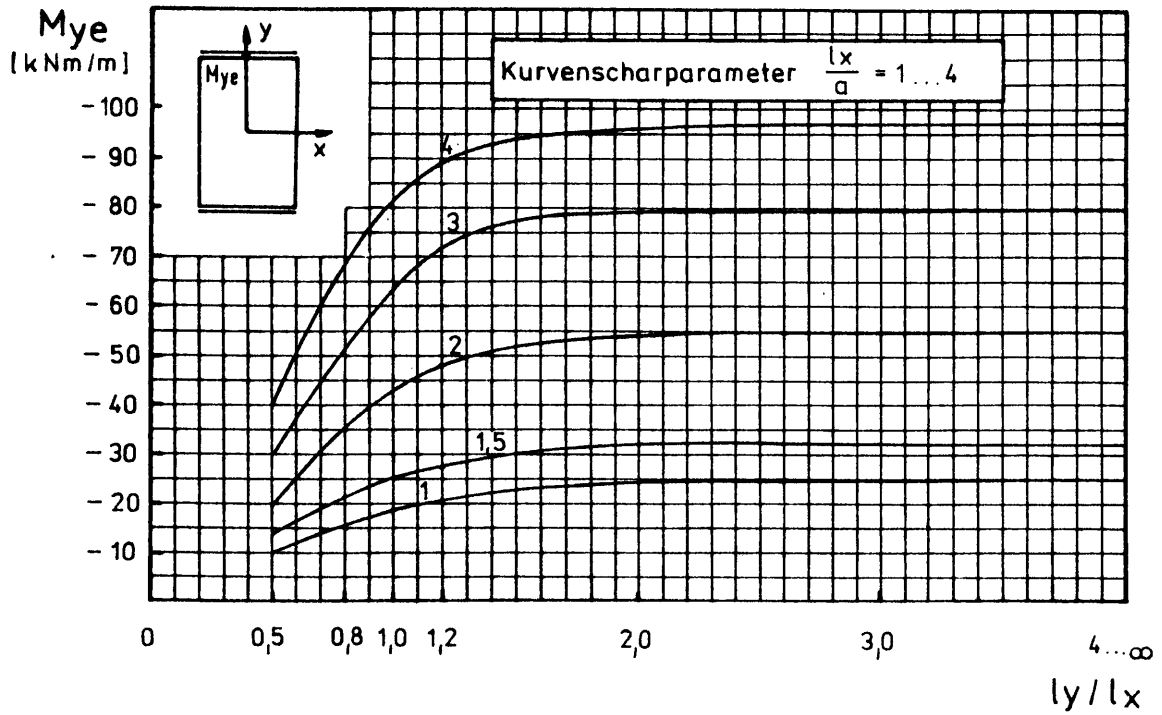


19  $M_{ye}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$

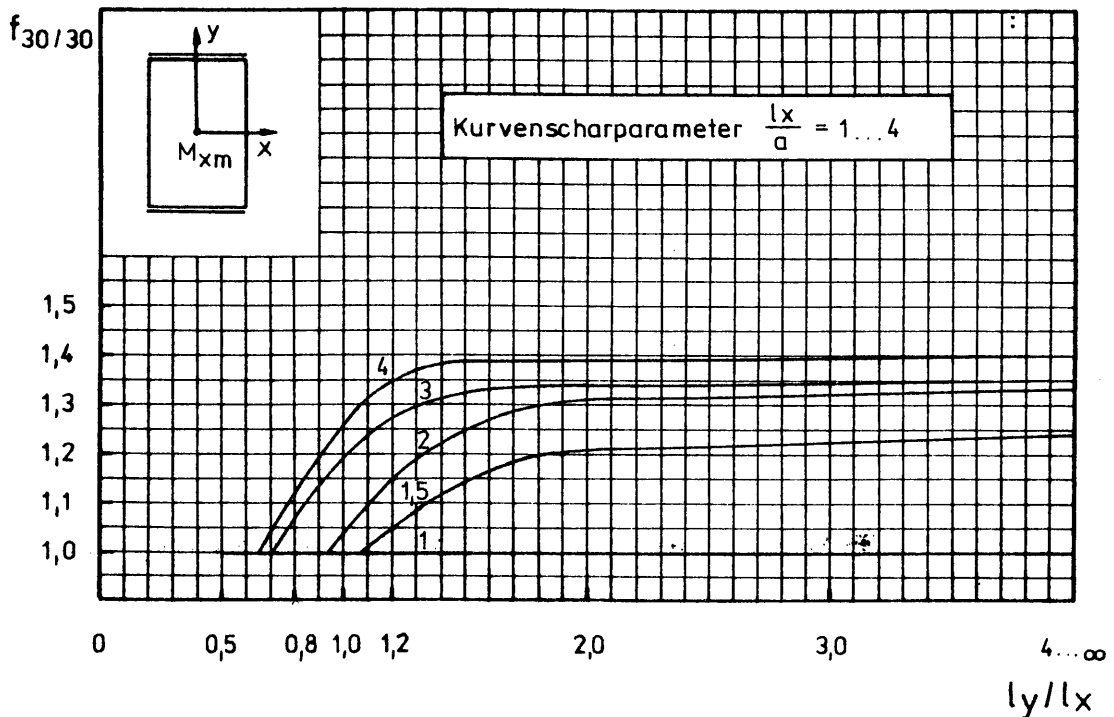




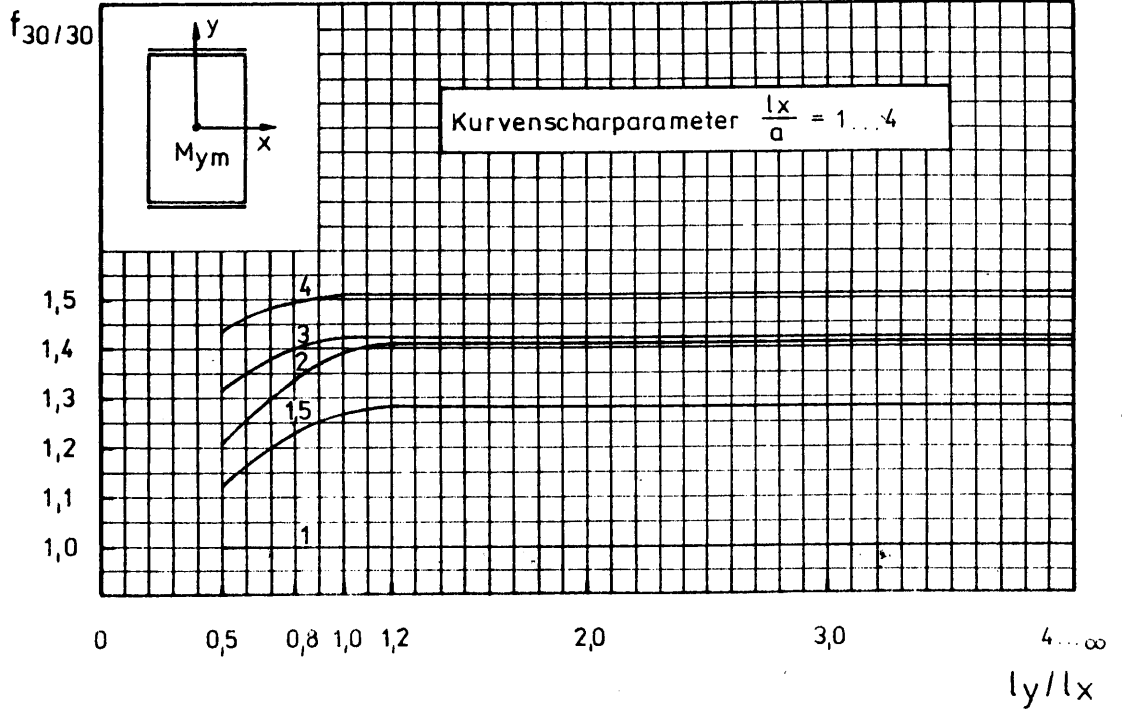
20  $M_{ye}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$



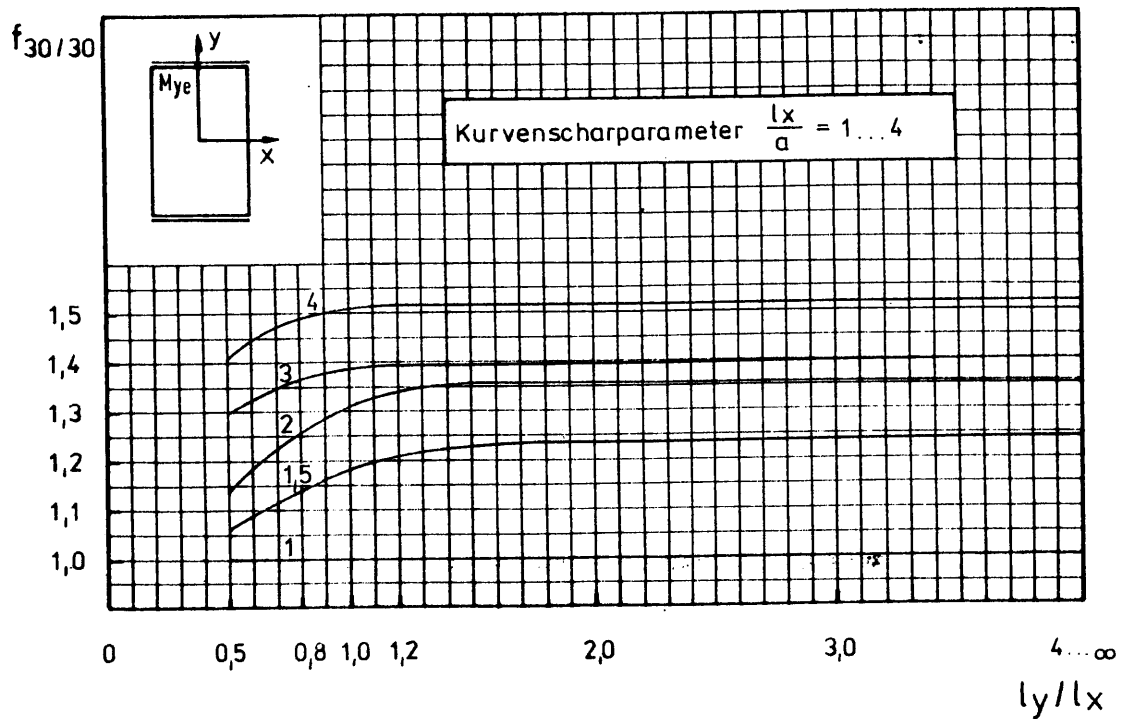
21  $M_{xm}$  Fahrtrichtung  $\updownarrow$



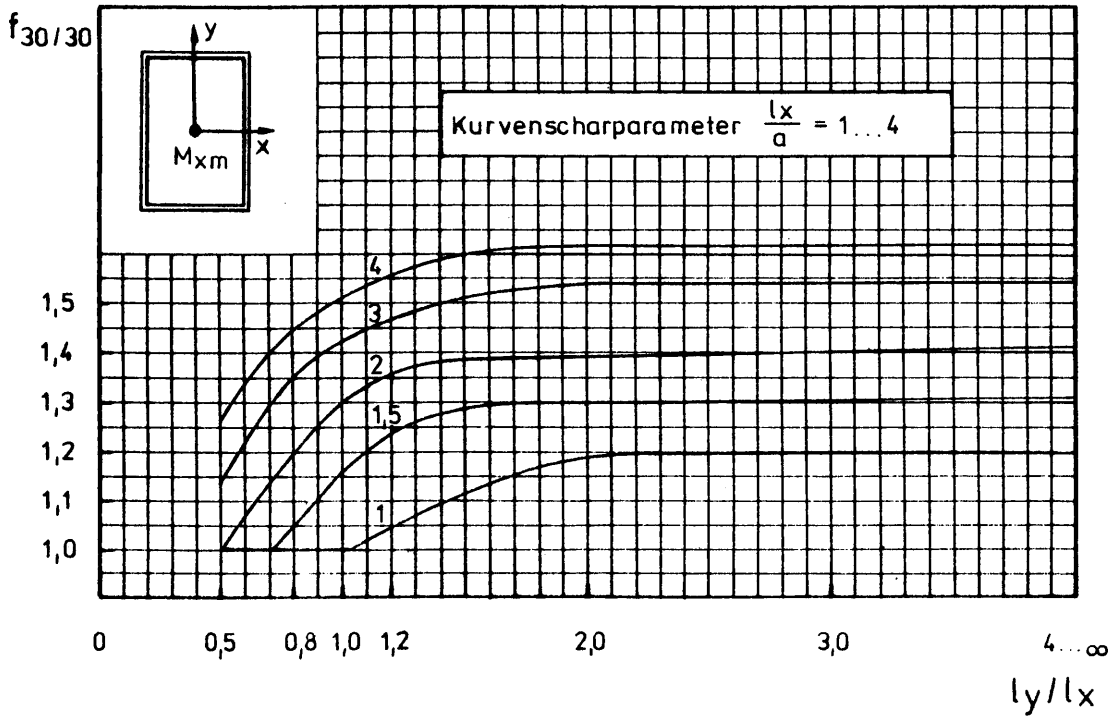
22  $M_{ym}$  Fahrtrichtung  $\downarrow$



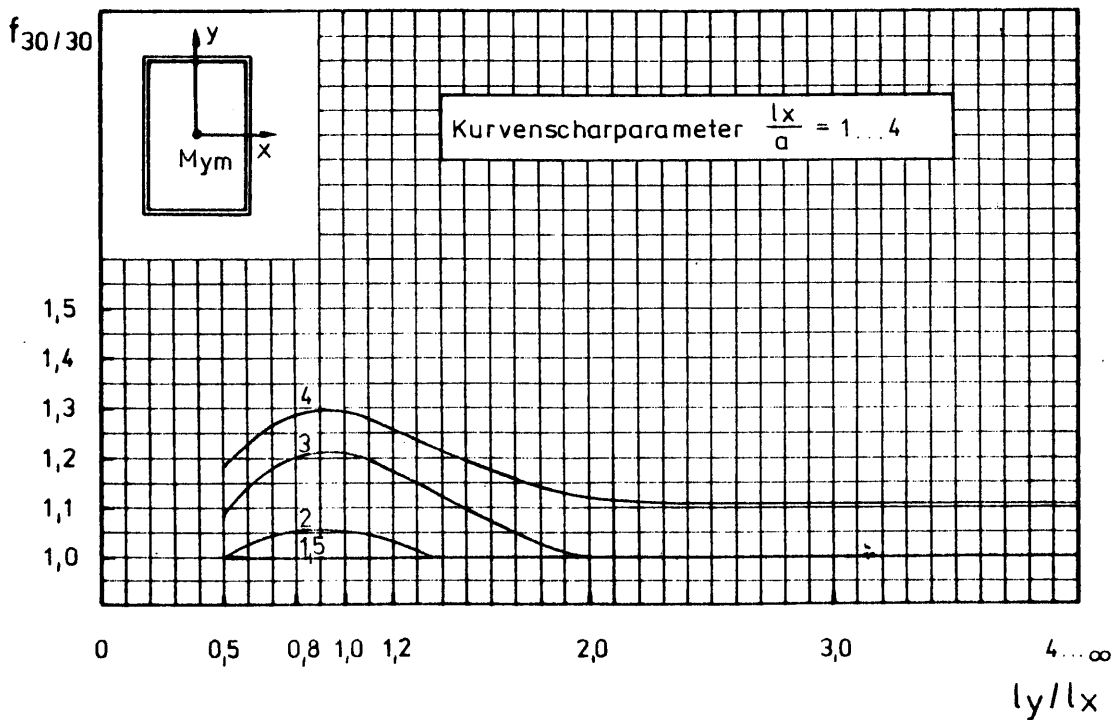
23  $M_{ye}$  Fahrtrichtung  $\downarrow$



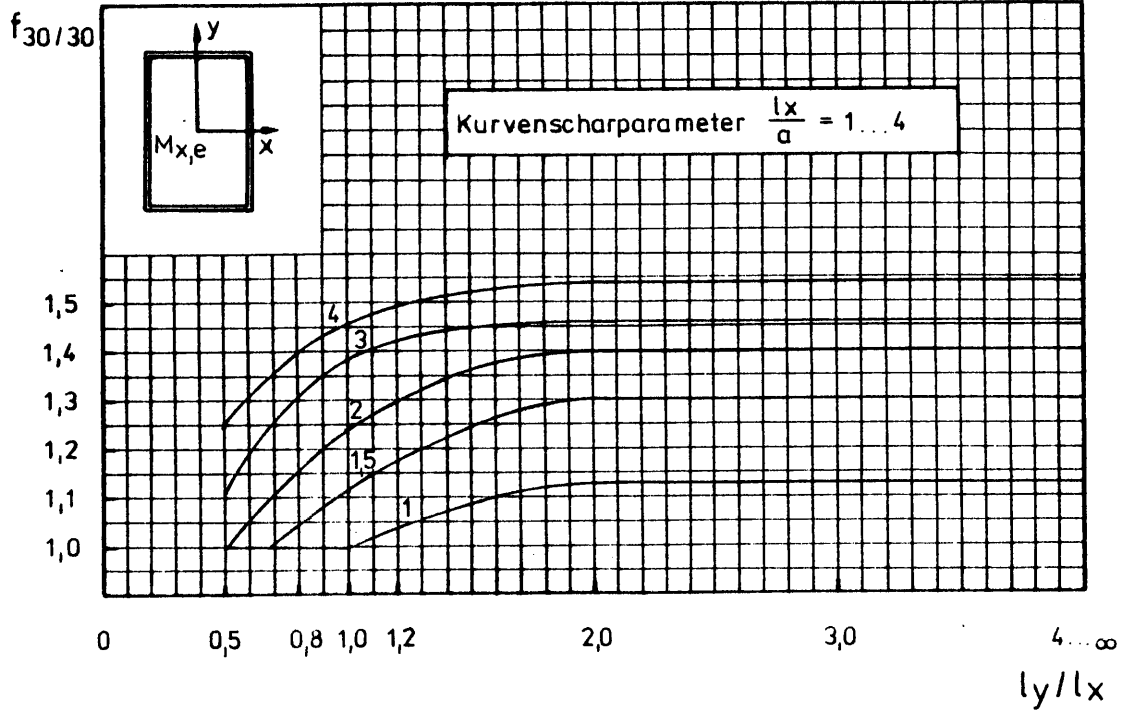
24  $M_{xm}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$



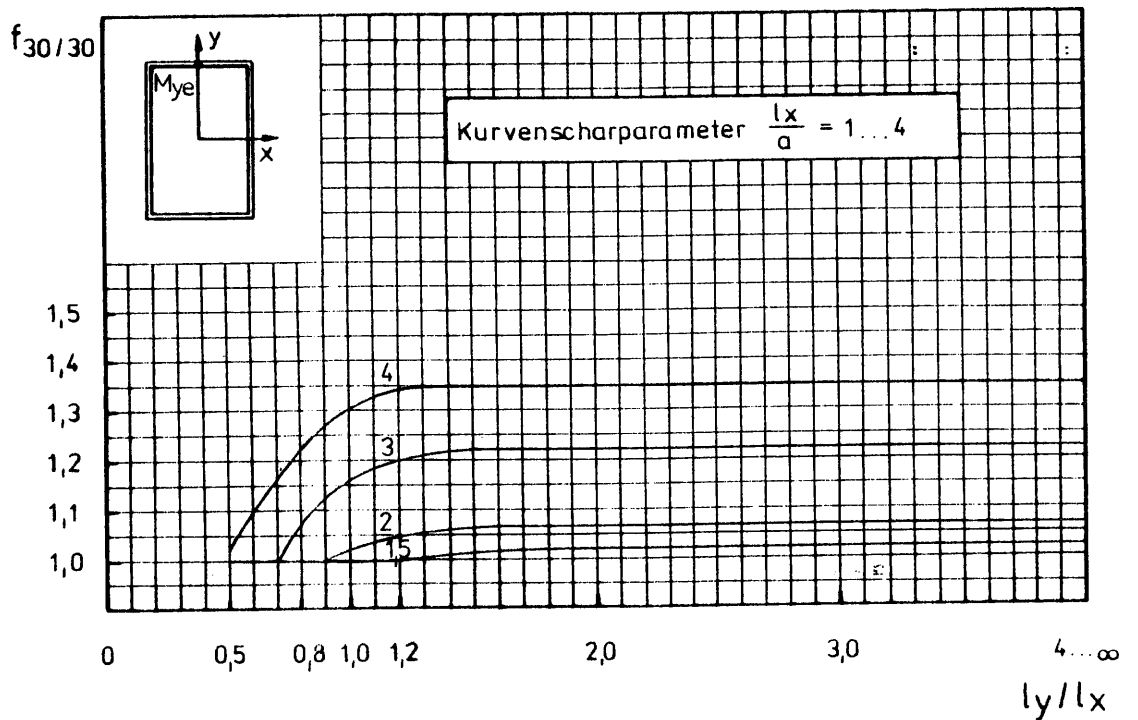
25  $M_{ym}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$



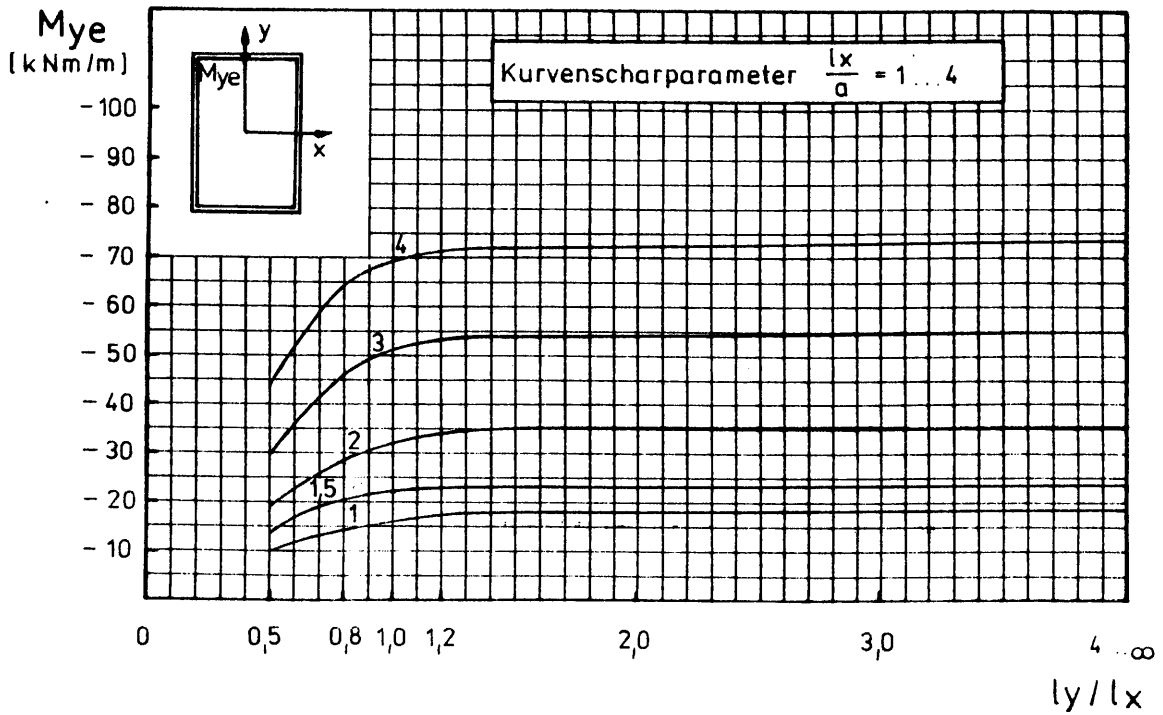
26  $M_{x,e}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$



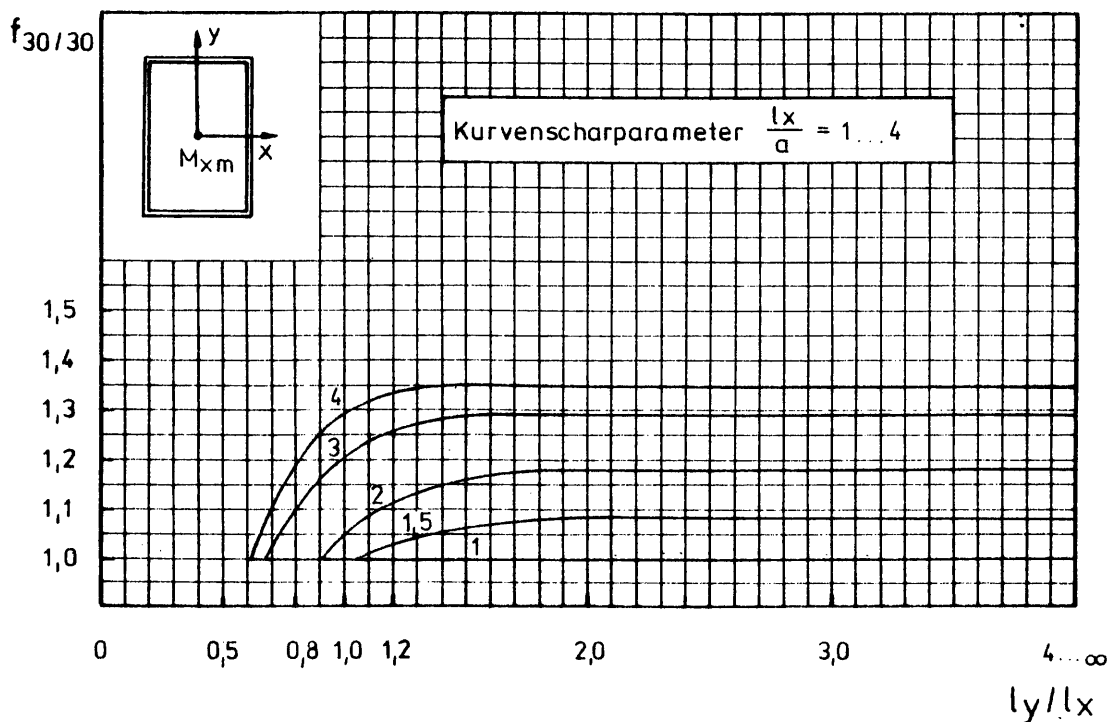
27  $M_{y,e}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$



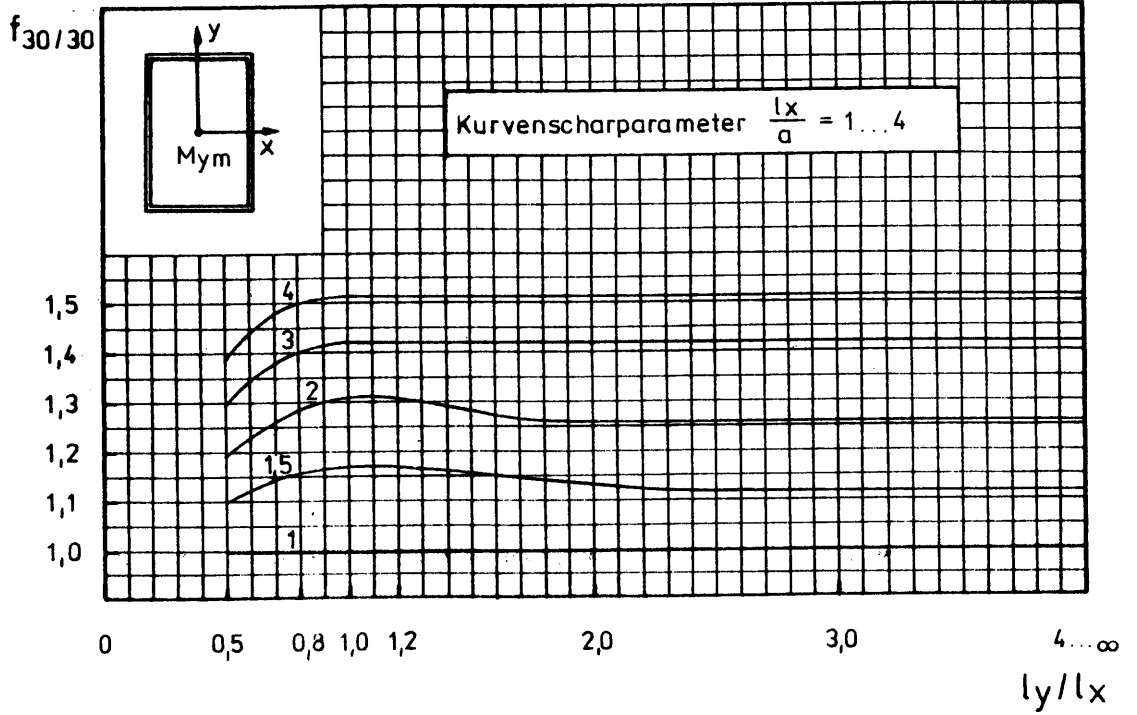
28  $M_{ye}$  Fahrtrichtung  $\longleftrightarrow$



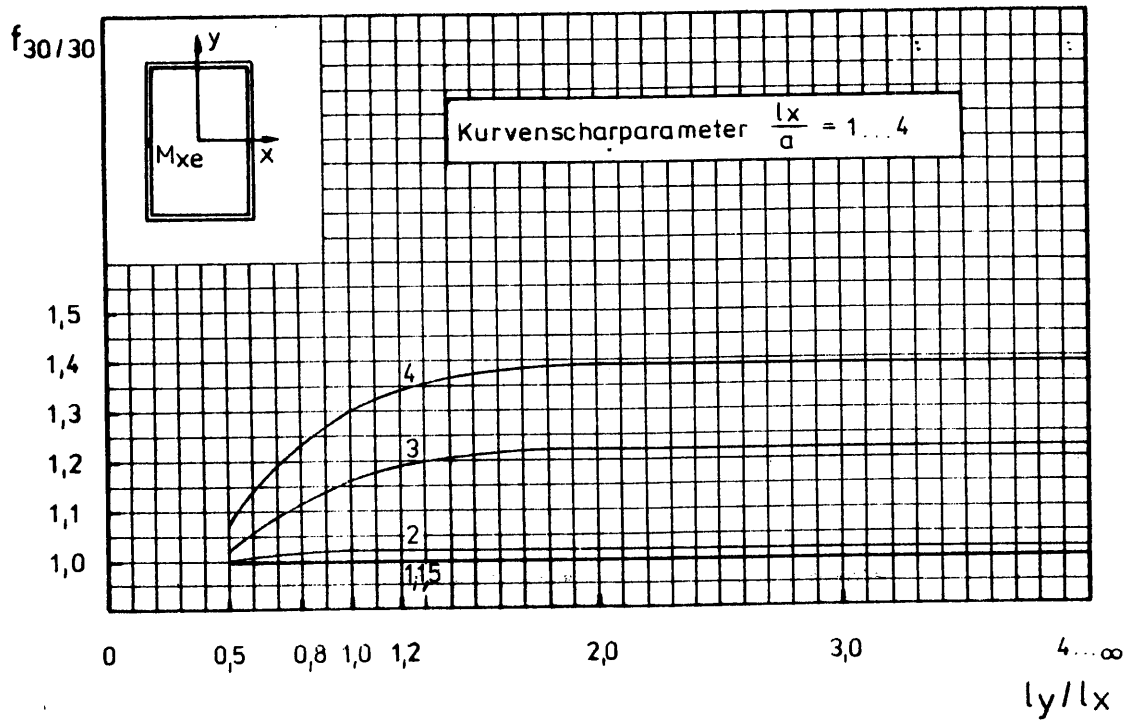
29  $M_{xm}$  Fahrtrichtung  $\updownarrow$



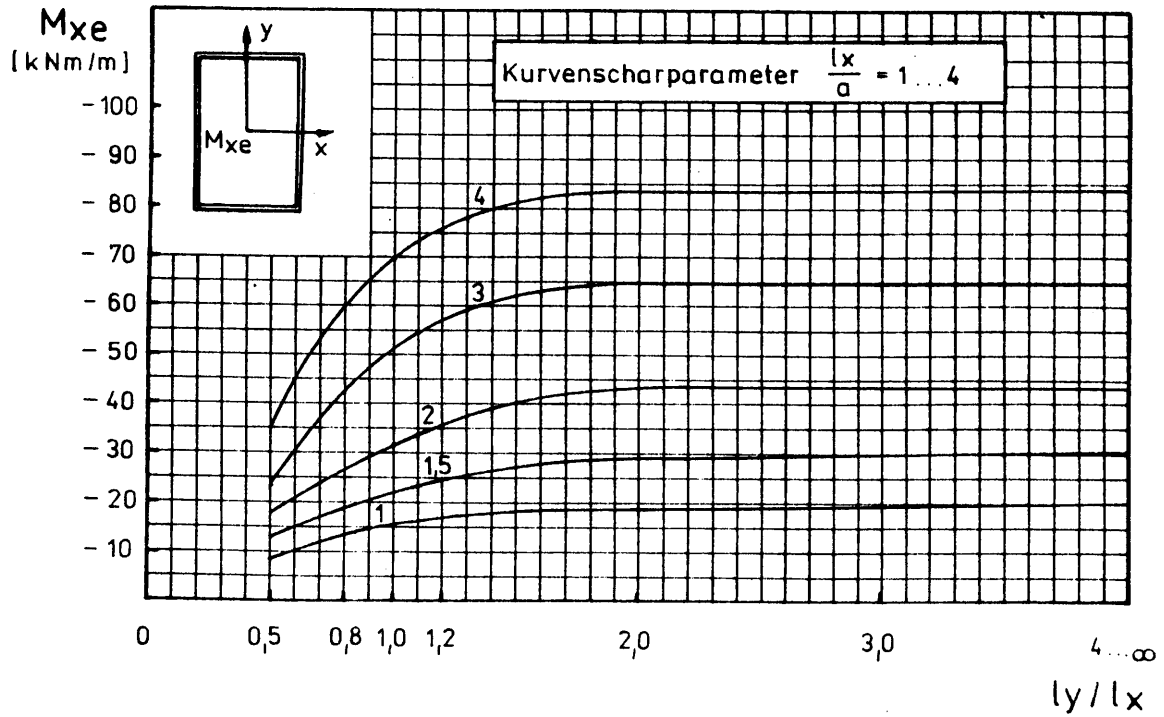
30  $M_{ym}$  Fahrtrichtung  $\updownarrow$



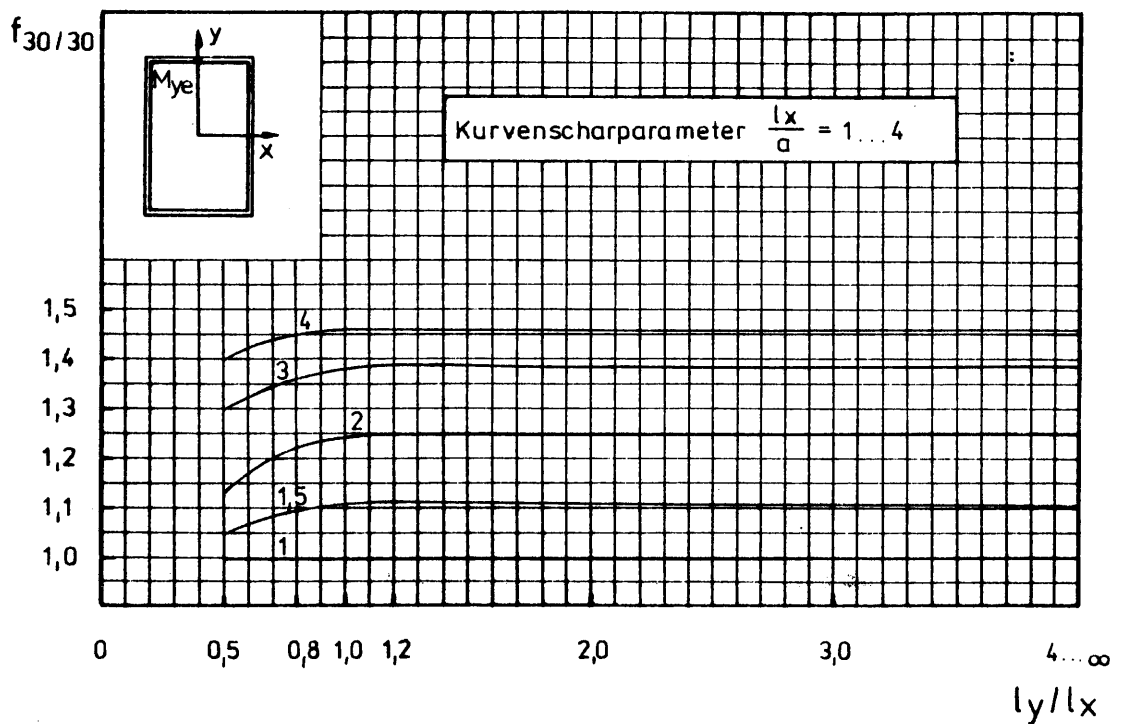
31  $M_{xe}$  Fahrtrichtung  $\updownarrow$



32  $M_{xe}$  Fahrtrichtung  $\updownarrow$



33  $M_{ye}$  Fahrtrichtung  $\updownarrow$



**Hinweise zur Anwendung:**

Die in Diagrammform angegebenen Vergrößerungsfaktoren  $f_{30,30}$  sind auf das mit dem Schwingbeiwert  $\varphi$  behaftete SLW30-Fahrzeug der Hauptspur bezogen und erfassen den Schnittgrößenanteil eines in der Nebenspur der Regelastklassen angeordneten SLW30-Fahrzeugs. Für die Faktorenermittlung wurde entsprechend der DIN 1072 ein Schwingbeiwert von

$$\varphi = 1,4 - 0,008 * l_{\varphi}$$

zugrunde gelegt.

Damit ergibt sich das Verkehrslastmoment für die Brückenklasse 30/30 allgemein nach

$$M_{30/30} = f_{30,30} * M(\varphi * \text{SLW30 in HS}) + M(\varphi * \text{HS}) + M(\text{NS}) \quad (1)$$

mit

- |                                   |   |   |
|-----------------------------------|---|---|
| $M(\varphi * \text{SLW30 in HS})$ | - | Momentenanteil infolge des $\varphi$ -behafteten SLW30 in der Hauptspur |
| $M(\varphi * \text{HS})$          | - | Momentenanteil aus Hauptspurbelastung                                   |
| $M(\text{NS})$                    | - | Momentenanteil aus Nebenspurbelastung                                   |

Die Vergrößerungsfaktoren sind den Diagrammen 6-33 entsprechend den vorliegenden Randbedingungen und zutreffenden Fahrtrichtungen zu entnehmen. Für dreiseitig und über Eck eingespannte Platten darf in gleicher Weise wie in /1/ verfahren werden.

Bei der Benutzung der Diagramme ist zu beachten, daß verschiedentlich die Kurven durch eine Horizontale bei " 1 " begrenzt sind. Das ist immer dann der Fall, wenn das Fahrzeug in der Nebenspur entlastend wirkt oder geometrisch gar nicht auf dem Plattengrundriß angeordnet werden kann.

Als Besonderheit müssen für die Stützenmomente  $M_{xe}$  bzw.  $M_{ye}$  bei paralleler Fahrtrichtung zum Einspannrand zwei verschiedene Laststellungsvarianten (Abb. 1 und 2) ausgewertet werden. Für die Lastanordnung A, in der das Hauptspur - SLW bei ein- und zweispuriger Verkehrsbelastung in seiner Stellung verbleibt, sind entsprechende Vergrößerungsfaktoren ermittelt worden. In der Lastanordnung B, die für kleinere Stützweiten bzw. Grundrißgeometrien maßgebend sein wird, ist das Hauptspur - SLW in seiner Lage gegenüber einer einspurigen Belastung verändert. Hierfür wurden die berechneten Effektivwerte in den mit (\*) gekennzeichneten Diagrammen dargestellt.



Mit den Vergrößerungsfaktoren  $f_{30,30}$  erhält man die Schnittgrößen nach der Beziehung (1) infolge der Lastanordnung A. Aus dem Vergleich mit dem Effektivwert nach Lastanordnung B ist der maßgebende Maximalwert zu bestimmen.

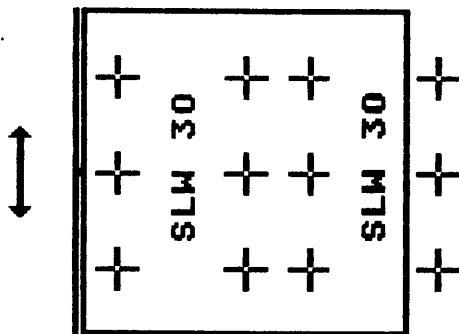


Abb. 1 : Lastanordnung A

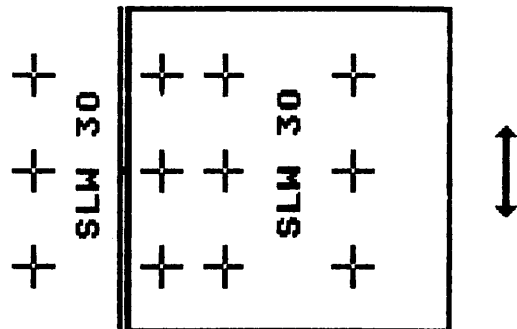


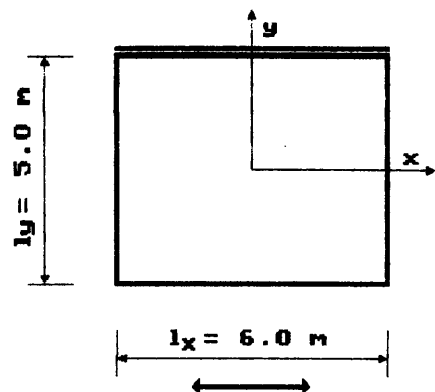
Abb. 2 : Lastanordnung B

Die Benutzung der Faktoren  $f_{30,30}$  zur Berechnung der Schnittgrößen für die Brückenklasse 60/30 nach der in der Anlage 5.5.1. angegebenen Formel (2) ist für die vierseitig gestützten Fahrbahnplatten mit Einschränkung möglich. Voraussetzung dafür ist die gleiche Laststellung des Hauptspur - SLW bei ein- und zweispuriger Lastanordnung. Diese ist in der Regel bis auf die oben beschriebene Ausnahme gegeben.

Hinsichtlich der Radlastverteilung gelten die für zweiseitig gestützten Platten getroffenen Aussagen in analoger Form.

Beispiel:

Zur Demonstration sollen die Schnittgrößen einer Fahrbahnplatte mit den nachstehende Abmessungen für die Brückenklasse 30/30 unter paralleler Fahrtrichtung zum Einspannrand berechnet werden.



Damit ergeben sich folgende Verkehrslastmomente für die Brückenklasse 30:

Seitenverhältnis	$l_y / l_x = 0,833 \approx 0,8$
bezogene Stützweite	$l_x / a = 3$
bezogene Lastverteilung	$t / a = 0,32$
Radstand des SLW	$a = 2 \text{ m}$
Schwingbeiwert	$\varphi = 1.36$

Einflußfaktoren nach Tabelle 86 in /1/

	$M_L$	$M_p$	$M_{p'}$
$M_{xm}$	0,230	0	0,18
$M_{ym}$	0,367	0	0,13
$M_{ye}$	-0,720	-0,10	-0,35

Mit den obigen Einflußfaktoren ermittelt sich das Verkehrslastmoment nach

$$M = \varphi * P * M_L + \varphi * p * M_p + p' * M_{p'}$$

mit

$$P = 50 \text{ kN} \quad (\text{Radlast SLW30})$$

$$p = 5 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{Hauptspurbelastung})$$

$$p' = 3 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{Nebenspurbelastung})$$

Schnitt- größe	L a s t a n t e i l e			$\Sigma$
	$M(\varphi * \text{SLW 30 in HS})$	$M(\varphi * \text{HS})$	$M(\text{NS})$	
$M_{xm}$ [kNm/m]	15,64	0	0,54	16,18
$M_{ym}$ [kNm/m]	24,96	0	0,39	25,35
$M_{ye}$ [kNm/m]	-48,96	-0,68	-1,05	-50,69

Bestimmung der Verkehrslastmomente für die Brückenklasse 30/30:

Aus den Diagrammen 10 - 12 werden folgende Vergrößerungsfaktoren  $f_{30,30}$  bestimmt:

$$\begin{aligned} f_{30,30}(M_{xm}) &= 1,50 \\ f_{30,30}(M_{ym}) &= 1,30 \\ f_{30,30}(M_{ye}) &= 1,18 \end{aligned}$$

Entsprechend der Gleichung (1) ergeben sich danach die unten stehenden Schnittgrößen :

Schnittgröße	Lastanteile			$\Sigma$
	$f_{30,30} \cdot M(\varphi \cdot \text{SLW 30 in HS})$	$M(\varphi \cdot \text{HS})$	$M(\text{NS})$	
$M_{xm}$ [kNm/m]	23,46	0	0,54	24,0
$M_{ym}$ [kNm/m]	32,45	0	0,39	32,8
$M_{ye}$ [kNm/m]	- 57,77	- 0,68	- 1,05	59,5

Nach Diagramm 13 ergibt sich das Einspannmoment für die Lastanordnung B zu

$$M_{ye} = -63 \text{ kNm/m .}$$

Als maßgebende Verkehrslastmomente infolge Brückenklasse 30/30 sind somit folgende Werte zu verwenden:

$$\begin{aligned} M_{xm} &= 24,0 \text{ kNm/m} \\ M_{ym} &= 32,8 \text{ kNm/m} \\ M_{ye} &= - 63 \text{ kNm/m} \end{aligned}$$

Literatur:

- /1/ Rüsç, H.: Berechnungstafeln für rechtwinklige Fahrbahnplatten von Straßenbrücken, Deutscher Ausschuß für Stahlbeton, Heft 106, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, 6. Auflage , 1965



**Zielstellung:**

Die Anordnung eines zweiten Regelfahrzeuges in der Nebenspur erhöht die Beanspruchung besonders der Quertragelemente im Bereich der Fahrbahn. Im Stützweitenbereich der Querträger bis 10 m werden Hilfsmittel zur schnellen Ermittlung der Schnittgrößenanteile am Querträger aus ein- und zweispuriger Anordnung der Regelfahrzeuge bereitgestellt.

**Voraussetzungen:**

Als Stützbedingung wird eine beidseitig gelenkige Lagerung des Querträgers vorausgesetzt. Bei Anwendung auf andere konstruktive Bedingungen ist eine äquivalente Modifizierung näherungsweise über die Querträgerstützweite vorzunehmen.

In Brückenlängsrichtung können die auf den Querträger entfallenden Lastanteile ( $P_1$ ,  $P_2$ ) aus den Regelfahrzeugen je nach konstruktiver Ausbildung und statischer Modellierung statisch bestimmt (Hebelarmverteilung) oder am starr oder elastisch gestützten Durchlaufträger ermittelt werden. Für diese Lastanteile werden folgende Laststellungen am Querträger zugrunde gelegt:

**Lastanordnung**

**Biegemomente**

**Querkräfte**

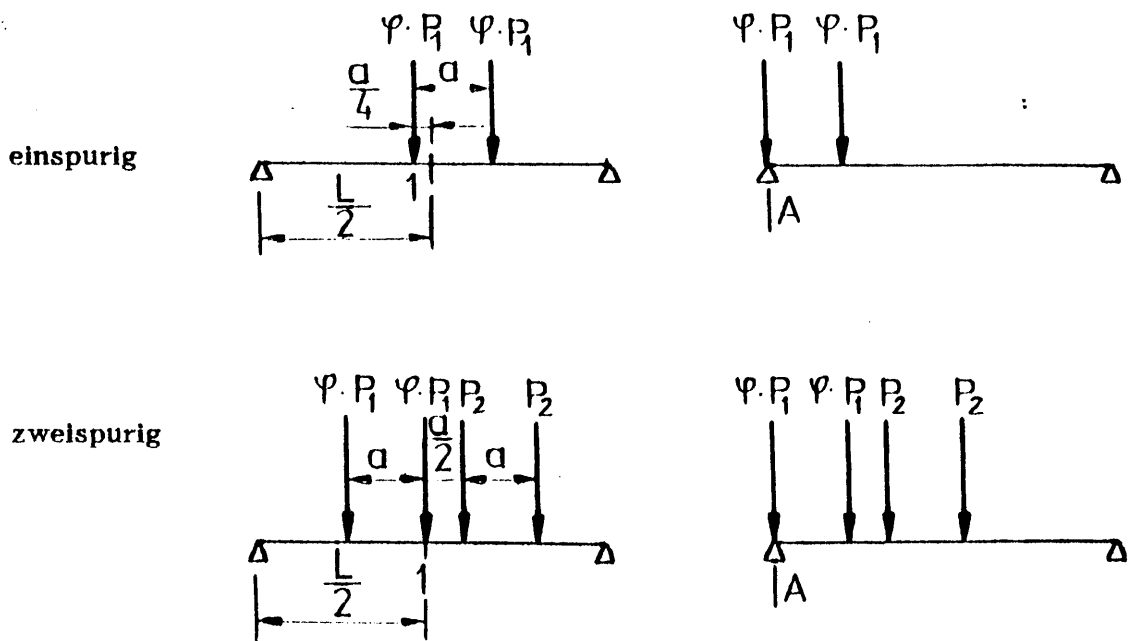


Tabelle :

l [m]	Biegemomente einspurig	M <sub>1</sub> /φ · P <sub>1</sub> zweispurig		Querkräfte einspurig	Q <sub>A</sub> /φ · P <sub>1</sub> zweispurig	
		P <sub>1</sub> =P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> =2·P <sub>2</sub>		P <sub>1</sub> =P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> =2·P <sub>2</sub>
1	0,25	0,25	0,25	1,0	1,0	1,0
2	0,50	0,50	0,50	1,0	1,0	1,0
3	0,75	0,932	0,840	1,33	1,33	1,33
4	1,125	1,365	1,182	1,5	1,683	1,591
5	1,60	2,051	1,775	1,6	1,894	1,747
6	2,08	2,740	2,370	1,67	2,159	1,913
7	2,57	3,616	3,060	1,71	2,352	2,033
8	3,06	4,497	3,749	1,75	2,498	2,124
9	3,56	5,382	4,441	1,78	2,614	2,196
10	4,05	6,272	5,136	1,8	2,710	2,255

Hinweise für die Anwendung:

Die Biegemomente und Querkräfte werden als bezogene Werte  $M_1/\varphi \cdot P_1$  und  $Q_A/\varphi \cdot P_1$  dargestellt. Damit ist es möglich, sowohl den Einfluß veränderter Schwingbeiwerte (siehe Anlage 6.3.) als auch der durch Lastbild (SLW oder LKW) und Konstruktion (Querträgerabstand) veränderlichen Lastanteile der Regelfahrzeuge auf die Schnittgrößen zu erfassen.

Die Querkraftangaben setzen voraus, daß die angegebenen Laststellungen zum Querschnitt A nicht durch die Schrammbordlage eingeschränkt sind.

Die in der Tabelle angegebenen Schnittgrößenwerte gelten bei einspuriger Anordnung für die Regelfahrzeuge aller Lastklassen. Bei Anordnung der Regelfahrzeuge in Haupt- und Nebenspur gelten die Werte der Spalte  $P_1=P_2$  für die Brückenklassen 30/30 bis 3/3, die der Spalte  $P_1=2 \cdot P_2$  für die Brückenklasse 60/30.

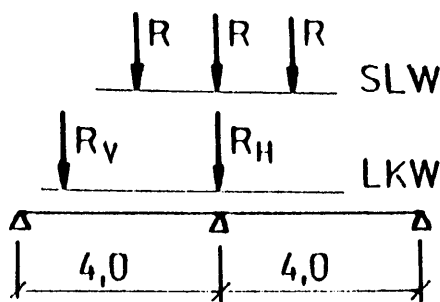
Insbesondere bei kleineren Querträgerabständen ist der Einfluß der Einzelachse vergleichsweise zu verfolgen. Das ist in Näherung dann erforderlich, wenn  $P_1$  kleiner als die halbe Einzelachslast ist.

Die Tabellenwerte dienen einer schnellen Orientierung über den Einfluß einer veränderten Anordnung der Regelfahrzeuge. Dabei wurde der geringe Einfluß einer Lastverteilung der Radlasten nicht berücksichtigt.

Da die Tabellenwerte nur die Schnittgrößenanteile aus Regelfahrzeugen beinhalten, sind die Anteile aus Eigenlast und gleichmäßig verteilter Verkehrslast gesondert den Dokumentationsunterlagen zu entnehmen oder zu ermitteln.

Beispiel :

1)



Querträgerabstand 4,0 m  
Querträgerstützweite 7,0 m  
Schwingbeiwert  $\varphi = 1,344$

Lastanteil auf Querträger:  
für SLW

$$P = (1 + 2 \cdot 2,5/4,0) \cdot R = 2,25 \cdot R$$

analog für LKW

$$P = (R_H + 1,0 \cdot R_V/4,0)$$

Brückenklasse 60 :	$P_1 = 2,25 \cdot 100$	$= 225 \text{ kN}$	
	$M_1 = 1,344 \cdot 225 \cdot 2,57$	$= 777,2 \text{ kNm}$	
	$Q_A = 1,344 \cdot 225 \cdot 1,71$	$= 517,1 \text{ kN}$	
" 60/30 :	$M_1 = 1,344 \cdot 225 \cdot 3,060$	$= 925,3 \text{ kNm}$	
	$Q_A = 1,344 \cdot 225 \cdot 2,033$	$= 614,8 \text{ kN}$	
" 30/30 :	$P_1 = 2,25 \cdot 50$	$= 112,5 \text{ kN}$	$> 130/2 = 65 \text{ kN}$
	$M_1 = 1,344 \cdot 112,5 \cdot 3,616$	$= 546,7 \text{ kNm}$	(Einzelachse)
	$Q_A = 1,344 \cdot 112,5 \cdot 2,352$	$= 355,6 \text{ kN}$	
" 16/16 :	$P_1 = 50 + 1,0 \cdot 30/4,0$	$= 57,5 \text{ kN}$	$> 110/2 = 55 \text{ kN}$
	$M_1 = 1,344 \cdot 57,5 \cdot 3,616$	$= 279,4 \text{ kNm}$	(Einzelachse)
	$Q_A = 1,344 \cdot 57,5 \cdot 2,352$	$= 181,8 \text{ kN}$	

2) Für einen stählernen Querträger mit gleichem Querträgerabstand und einer Stützweite von 3,0 m, der für Brückenklasse 30 als tragfähig ausgewiesen ist, ergibt sich folgende Betrachtung:

Brückenklasse 30  $\varphi_{\text{alt}} = 1,56$   
 $M_1 = 1,56 \cdot 112,5 \cdot 0,75 = 131,6 \text{ kNm}$   
 $Q_A = 1,56 \cdot 112,5 \cdot 1,33 = 233,4 \text{ kN}$

Brückenklasse 30/30  $\varphi_{\text{neu}} = 1,376$   
 $M_1 = 1,376 \cdot 112,5 \cdot 0,932 = 144,3 \text{ kNm}$   
 $\phantom{M_1} = 131,6 \text{ kNm} + 9,7\%$   
 $Q_A = 1,376 \cdot 112,5 \cdot 1,33 = 205,9 \text{ kN}$

3) Querträgerabstand 2,0 m  
 Querträgerstützweite 4,0 m  
 Schwingbeiwert  $\varphi = 1,368$

Lastanteil auf Querträger für SLW:  $P = (1 + 2 \cdot 0,5/2) \cdot R = 1,5 \cdot R$   
 für LKW:  $P = R_H$

Brückenklasse 60/30 :  $P_1 = 1,5 \cdot 100 = 150 \text{ kN}$   
 $M_1 = 1,368 \cdot 150 \cdot 1,182 = 242,5 \text{ kNm}$   
 $Q_A = 1,368 \cdot 150 \cdot 1,591 = 326,5 \text{ kN}$

" 30/30 :  $P_1 = 1,5 \cdot 50 = 75 \text{ kN} > 130/2 = 65 \text{ kN}$   
 $M_1 = 1,368 \cdot 75 \cdot 1,365 = 140 \text{ kNm}$   
 $Q_A = 1,368 \cdot 75 \cdot 1,683 = 172,7 \text{ kN}$

" 16/16 :  $P_1 = 50 \text{ kN} < 55 \text{ kN}$  aus Einzelachse

LKW

Einzelachse

$M_1 = 1,368 \cdot 50 \cdot 1,365 = \underline{93,4 \text{ kNm}}$   $M_1 = 1,368 \cdot 55 \cdot 1,125 = 84,6 \text{ kNm}$   
 $Q_A = 1,368 \cdot 50 \cdot 1,683 = \underline{115,1 \text{ kN}}$   $Q_A = 1,368 \cdot 55 \cdot 1,5 = 112,9 \text{ kN}$

Regelfahrzeugbelastung maßgebend !

Würde die Einzelachse größere Werte ergeben, wären beim Vergleich noch die Schnittgrößenanteile aus gleichmäßig verteilter Verkehrslast bei den Regelfahrzeugen einzubeziehen, da die Einzelachse demgegenüber nicht mit anderen Verkehrslasten zu überlagern ist.



Anlage 5.7.	Fertigteilbrücken	Seite 1
----------------	-------------------	------------

## 1. Allgemeines

### 1.1. Fertigteilüberbauten

In der Vergangenheit sind auf dem Gebiet der neuen Bundesländer eine Vielzahl von Fertigteilbrücken errichtet worden. Für die dabei eingesetzten typisierten Fertigteilträger BTB, BTC, BT 50, BT 70, BT 500, BT 700, BT 700 V werden Grundlagen zur Tragfähigkeitseinschätzung im Rahmen der Neueinstufung für Lasten nach DIN 1072 zusammengestellt.

Für die Bearbeitung der Projektunterlagen der Bauwerke wurden in der Regel die entsprechenden Informations- oder Projektierungskataloge verwendet. Die Kataloge sind zwischenzeitlich mehrfach ergänzt worden, so

- zur geometrischen Tragwerksausbildung (Randträger, Ortbetonüberdeckung, Bewehrungsvarianten)
- zur Anordnung der Fertigteilträger BTB und BTC in unterschiedlichen statischen Modellen (isotrope Platte oder Balkenreihe)

Die für die Tragfähigkeit maßgebenden konstruktiven Einzelheiten (Bewehrungsvariante, statisches Modell als Platte oder Balkenreihe) sind am Bauwerk äußerlich nicht ersichtlich. Deshalb kommt den Dokumentationsunterlagen des betreffenden Bauwerkes besondere Bedeutung zu. Für die im weiteren getroffenen Aussagen zur Neueinstufung ist daher Voraussetzung, daß mindestens folgende Angaben belegt sind:

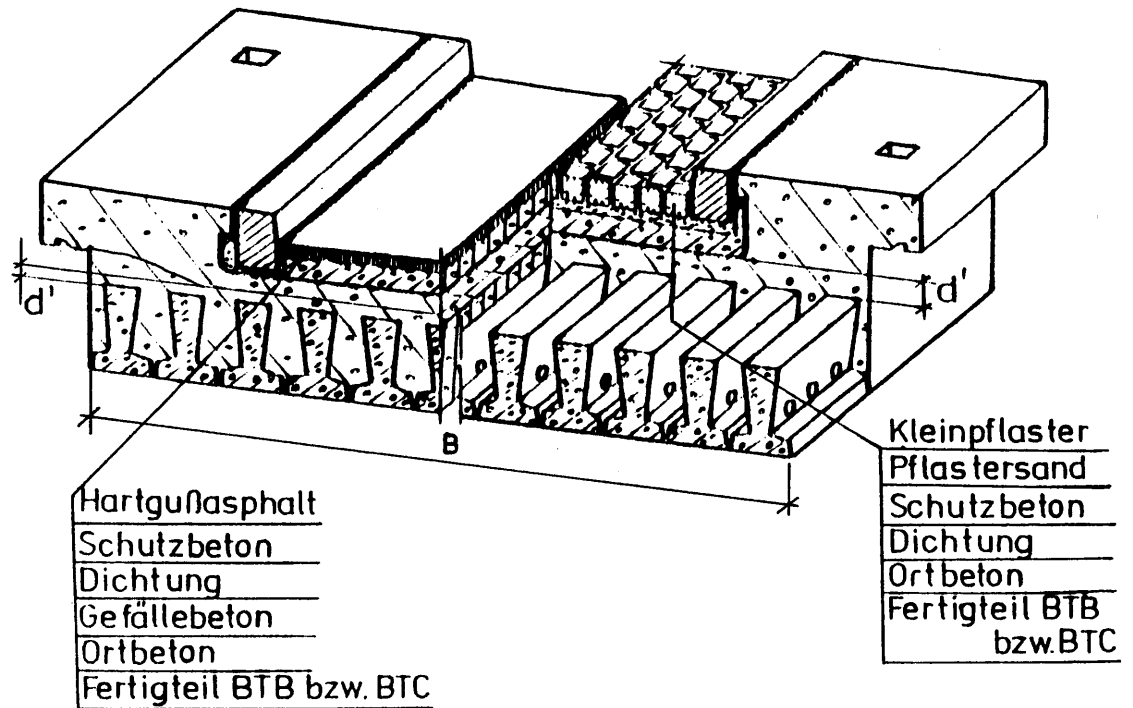
- Fertigteilträgertyp (Bewehrungsvariante)
- Ortbetonüberdeckung bei Verbundquerschnitten
- statische Modellierung (Platte, Balkenreihe...)
- Fahrbahnbefestigung einschließlich Gefällebeton

Ohne gesicherte Angaben aus den Dokumentationsunterlagen für das einzelne Bauwerk kann daher keine zuverlässige Tragfähigkeitseinschätzung erfolgen.

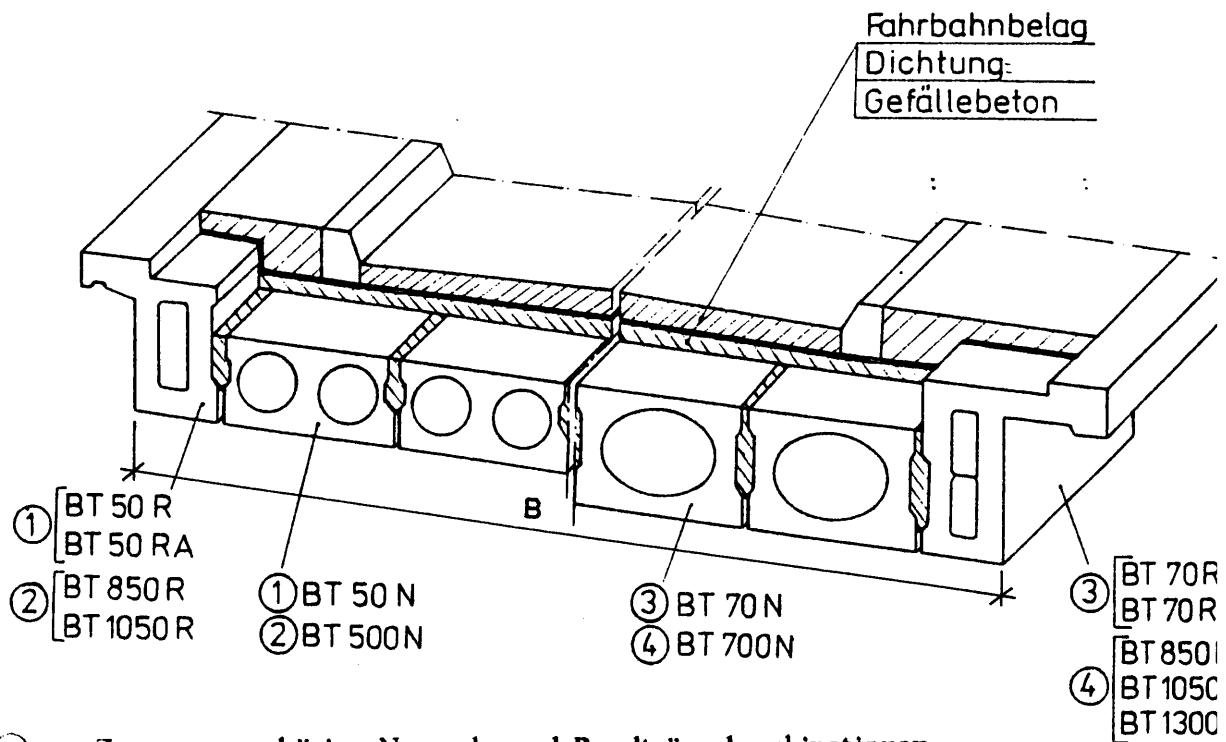
Die Bemessung der Fertigteilträger ist für Lasten nach TGL 0 - 1072 bzw. TGL 13 000 (siehe Anlage 1) und Bemessungsvorschriften nach Anlage 2 vorgenommen worden. Damit können die aufnehmbaren Momente der vorgespannten Fertigteilträger BTB, BT 50, BT 70, BT 500, BT 700 direkt übernommen werden. Für die Träger BTC werden mit der nach DIN 1045 anzusetzenden Parabel - Rechteck - Spannungsdehnungslinie der Betondruckzone neue aufnehmbare Momente ermittelt. Tragfähigkeitsangaben für Überbauten mit BT 700 V können global nicht angegeben werden, da sie sich nur im Zusammenhang mit der individuell angeordneten Verbundplatte ergeben.

Eine Überarbeitung der Fertigteilträger für Lasten nach TGL 42 701/01 und Bemessung nach Grenzzuständen im Jahre 1988 (Katalog Sw 1 - 88) ist nicht mehr produktionswirksam geworden und daher im Rahmen der Neueinstufung bestehender Bauwerke nicht maßgebend.

Fertigteilbrücken mit BTB - bzw. BTC - Querschnitt - :



Fertigteilbrücken mit BT 50 (500) - bzw. BT 70 (700) - Querschnitt - :



○ = Zusammengehörige Normal- und Randträgerkombinationen

Anlage	Fertigteilbrücken	Seite
5.7.		3

Die in den folgenden Anlagen getroffenen Aussagen gelten für Fertigteilträger, die nach den nachstehend aufgeführten Projektierungskatalogen hergestellt und eingebaut wurden:

**BTB, BTC:**

- Typenbauelementekatalog "Fertigteilträger für Straßenbrücken", Informationskatalog Typro 64 - 104 einschließlich
  - 1. Änderungsmitteilung vom 28. 9. 1965
  - 3. " " 28. 3. 1973
  - 4. " " 23.10. 1973
  - 8. " " Mai 1979
  - 9. " " 10.10. 1983
- Typenkatalog des Straßenwesens "Einfeldbrücken bis 12 m Stützweite", Katalog Sw 2 - 66

**BT 50:**

- Typenbauelementekatalog "Fertigteilträger für Straßenbrücken BT 50", Informationskatalog Sw 4 - 66 einschließlich
  - 1. Ergänzung, Ausgabe Mai 1970 (Randträger RA)
  - 2. " " Dezember 1969 (Spannbettträger)
  - 1. Änderungsmitteilung vom 28.11.1975
- Detailkatalog des Straßenwesens, Typro IT 65 - 12, Teil 21 "Fertigteilbrücken mit BT 50"

**BT 70:**

- Typenbauelementekatalog "Zusammensetzbare Spannbeton - Hohlkasten-träger für Überbauten von Straßenbrücken" Informationskatalog 177 - 62
- Typenbauelementekatalog "Fertigteilträger für Straßenbrücken BT 70", Informationskatalog Sw 7 - 66 einschließlich
  - 2. Ergänzung, Ausgabe September 1969 (Spannbettträger)
  - 4. Ergänzung, Ausgabe Sept. 1970 (Spannbettträger, Sondersortiment)
- Detailkatalog des Straßenwesens, Typro IT 65 - 12, Teil 19 "Fertigteilbrücken mit BT 70"

**BT 500/700:**

- Projektierungskatalog Balkenreihenüberbauten BT 500/700, Katalog Sw 1 - 79, Blatt 1 - 4 einschließlich
  - 1. Änderungsmitteilung vom 30. 5. 1985

**BT 700 V:**

- Überbauten mit BT 700 V, Katalog ABK 4 - 80

Für alle Kataloge gilt jeweils der für das Projektierungs- bzw. Baujahr gültige Stand mit allen Ergänzungs- und Änderungsmitteilungen, mit denen Änderungen in der Materialart, der Vorspannart, den Bewehrungsvarianten, der konstruktiven Ausbildung erfaßt sind.

## 1.2. Unterbaufertigteile Reihe A

Während der langen Anwendungszeit der Elemente sind eine Vielzahl von Veränderungen eingeführt worden, die auf die

- Änderung grundlegender Berechnungsvorschriften,
- die konstruktive Anpassung an bautechnische Erfordernisse,
- Umstellung der Nachweisttechnologie von der Kataloganwendung auf die rechnergestützte individuelle Berechnung und Bemessung zurückzuführen sind.

Im Grundkatalog waren nur Rahmen mit Riegeln auf 2 oder 3 Stielen enthalten. Für den Bau von Überführungsbauwerken über die Autobahn wurden Riegel-Scheiben-Konstruktionen entwickelt und später zahlreiche Sonderkonstruktionen bearbeitet, z. B.

- vierstielige Rahmen,
- Rahmen mit 3 Einzelscheiben,
- Rahmen mit 2 Doppelscheiben,
- mehrstielige Rahmen mit geteilten Riegeln,
- Riegel mit einseitigem Kragarm,
- Riegel mit größerer Dicke, schieferm Kragarmabschluß, unterschiedlichem Oberflächengefälle oder zusätzlich aufbetonierter Aufhöhung an den Riegeln zur Verhinderung der seitlichen Verschiebung des Überbaues,
- verschiedene Riegeelformen für Fußgängerbrücken,

ausgeführt worden. Ebenso sind Abweichungen in Größe und Anordnung der Bewehrung bis hin zur individuellen Projektierung vorgenommen worden. Alle aufgeführten Sonderkonstruktionen sind nur aus den Projektunterlagen ersichtlich, da sie häufig äußerlich nicht erkennbar sind.

Aus den genannten Gründen ist eine vereinfachte Nachweisführung auf der Grundlage vorhandener Projektierungskataloge nicht möglich. Bei der notwendigen individuellen Bearbeitung bzw. Nachrechnung sind folgende Brückenkategorien zu unterscheiden:

- a) Bei allen Brücken,
- die bis einschließlich 1973 gebaut worden sind,
  - die 2- oder 3- stielige Rahmen bzw. Rahmen mit 2 Scheiben oder einer Doppelscheibe aufweisen,
  - deren Überbauten je Feld auf einem Gummischichtenlager und auf einer Mörtelleiste gelagert sind,
- kann man davon ausgehen, daß sie entsprechend den Angaben des Informationskataloges Sw 5-67 einschließlich 1. Ergänzung /1/ entsprechend ihrer Brückenklasse bemessen worden sind.
- b) Für alle Brücken, die nach Bauwerkskatalogen /2/ bis /6/ projektiert und gebaut worden sind, liegen statische Berechnungen vor, auf deren Grundlage die Nachrechnung erfolgen kann.

Das trifft für alle Überführungsbauwerke über die Autobahn zu und gilt auch für Straßenbrücken außerhalb der Autobahn, wenn sie geometrisch gleich oder ähnlich sind.

- c) Bei allen Brücken, die nicht unter a) oder b) einzuordnen sind, müssen die Angaben über die Elemente und deren Bemessung sowie die Brückenklasse und die verwendete Stahlgüte den Projekten entnommen werden. Das gilt für alle Brücken mit Ausnahme der Autobahnüberführungsbauwerke, insbesondere für Mehrfeldbrücken im Zuge der Autobahn und Brücken für andere Verkehrsträger (z. B. Straßenbahn). Das schließt nicht aus, daß sich darunter Brücken befinden, die nach Kenntnis der Projektunterlagen in a) und b) eingeordnet werden können.

Bei der Nachrechnung ist zu beachten, daß

- in Abweichung von den Festlegungen unter Punkt 4.4.1. der Richtlinie auch die Zusatzlasten, insbesondere die aus Bremsen und Anfahren (höhere Anforderungen nach DIN 1072 (12/85)) zu berücksichtigen sind,
- Schwinden und Kriechen als abgeschlossen angesehen werden können.

Die vorstehende Einteilung in aufgeführte Brückenkategorien nimmt auf folgende Bauwerksunterlagen Bezug, die im Rahmen der Nachrechnung relevant sind :

- /1/ Typenbauelementekatalog "Unterbaufertigteile für Straßenbrücken mit Fertigteilträgern BT 70" - Informationskatalog Sw 5-67 - einschließlich 1. Ergänzung (Riegel und Scheiben), Ausgabe März 1968
1. Änderungsmitteilung vom März 1971
  2. Änderungsmitteilung vom Juni 1977
  3. Änderungsmitteilung vom April 1976
  4. Änderungsmitteilung vom Sept.1988

---

Anlage 5.7.	Fertigteilbrücken	Seite 6
----------------	-------------------	------------

---

- /2/ Typenprojekt "Überführungsbauwerke für Autobahnen mit Fertigteilträgern BT 70 und Unterbauten Reihe A", Katalog Sw 2-68 (AB Leipzig -Dresden)
- /3/ Typenkatalog " Autobahnbrücken aus BT 70 Überführungsbauwerke ", Katalog Sw 3-69 (AB Berlin - Rostock)
- /4/ Typen-Bauwerkskatalog "Überführungsbauwerke aus BT 70 über die Autobahn", Katalog Sw 3-69 (AB Berlin - Rostock), Ausgabe März 1976
- /5/ Projektierungskatalog " Überführungsbauwerke für Landstraßen über die Autobahn (Ü10/11)" , Katalog PWN TA 379, Ausgabe Juni 1979
- /6/ Projektierungskatalog " Überführungsbauwerke für Wirtschaftswege über die Autobahn (Ü-8) ", Katalog PWN TA 279, Ausg. Mai 1979 und Mai 1981

**Zielstellung:**

Die Fertigteilträger wurden bis 1964 als Trägertyp B, danach als BTB mit äquivalenter Bewehrung im Stützweitenbereich von 6,5 m bis 13,5 m eingesetzt. Mit ihnen wurden Brücken

- als Plattentragwerke mit unterer Querbewehrung,
- ab 1965 auch als Balkenreihentragwerke ohne untere Querbewehrung als Einfeldtragwerke errichtet. Die folgenden Angaben zur Schnittgrößenermittlung und Bemessung sollen eine schnelle Neueinstufung ermöglichen.

**Voraussetzungen:**

Die Bemessung der vorgespannten Fertigteilträger und des Tragwerkes erfolgte unter Ansatz der Vorschriften nach Anlage 2, so daß infolge Übereinstimmung mit den jetzigen Anforderungen die aufnehmbaren Momente direkt übernommen werden können. Somit darf die Neueinstufung auf einen Schnittgrößenvergleich bzw. auf eine Gegenüberstellung des auftretenden zum aufnehmbaren Moment beschränkt werden. Dafür müssen die Mindestangaben nach Anlage 5.7. dokumentarisch belegt sein.

Die Tragfähigkeitseinschätzung nach Tabelle 2 gilt unter folgenden Bedingungen :

- Eigenlast aus Fahrbahnbefestigung und Gefällebeton beträgt maximal  $5 \text{ kN/m}^2$
- Mindestgehbahnbreite beträgt 0,75 m
- Gehbahn darf nicht auskragen
- Abstand der äußeren Radlast von Außenkante Randfertigteile  $e \geq e_{\min}$

Tabelle 1 - Aufnehmbare Momente

VT-Nr. nach Katalog Typro 64 - 104	Stütz- weite (m)	Ort- beton dicke d' (cm)	Aufnehm- bares Moment (kNm/m)	VT-Nr. nach Katalog Typro 64 - 104	Stütz- weite (m)	Ort- beton dicke d' (cm)	Aufnehm- bares Moment (kNm/m)
24.1	6,50	5 10 15	511 587 679	39.1	10,25	5 10 15	398 477 539
25.1	6,75	5 10 15	509 586 677	40.1	10,50	5 10 15	381 464 523
26.1	7,00	5 10 15	508 585 675	41.1	10,75	5 10 15	364 451 507
27.1	7,25	5 10 15	506 583 672	42.1	11,00	5 10 15	348 438 491
28.1	7,50	5 10 15	504 581 669	43.1	11,25	5 10 15	330 415 473
29.1	7,75	5 10 15	503 579 666	44.1	11,50	5 10 15	311 394 456
30.1	8,00	5 10 15	500 577 662	45.1	11,75	5 10 15	294 369 438
31.1	8,25	5 10 15	495 567 658	46.1	12,00	5 10 15	275 344 421
32.1	8,50	5 10 15	489 557 645	47.1	12,25	5 10 15	256 317 391
33.1	8,75	5 10 15	483 547 631	48.1	12,50	5 10 15	237 288 350
34.1	9,00	5 10 15	477 537 616	49.1	12,75	5 10 15	217 260 311
35.1	9,25	5 10 15	461 525 602	50.1	13,00	5 10 15	197 232 271
36.1	9,50	5 10 15	445 513 586	51.1	13,25	5 10 15	177 205 231
37.1	9,75	5 10 15	431 502 571	52.1	13,50	5 10 15	158 177 193
38.1	10,00	5 10 15	415 491 557				



Anlage	<b>Fertigteilträger BTB</b>	Seite
<b>5.7.1.</b>		<b>3</b>

**Tragfähigkeitsangaben**

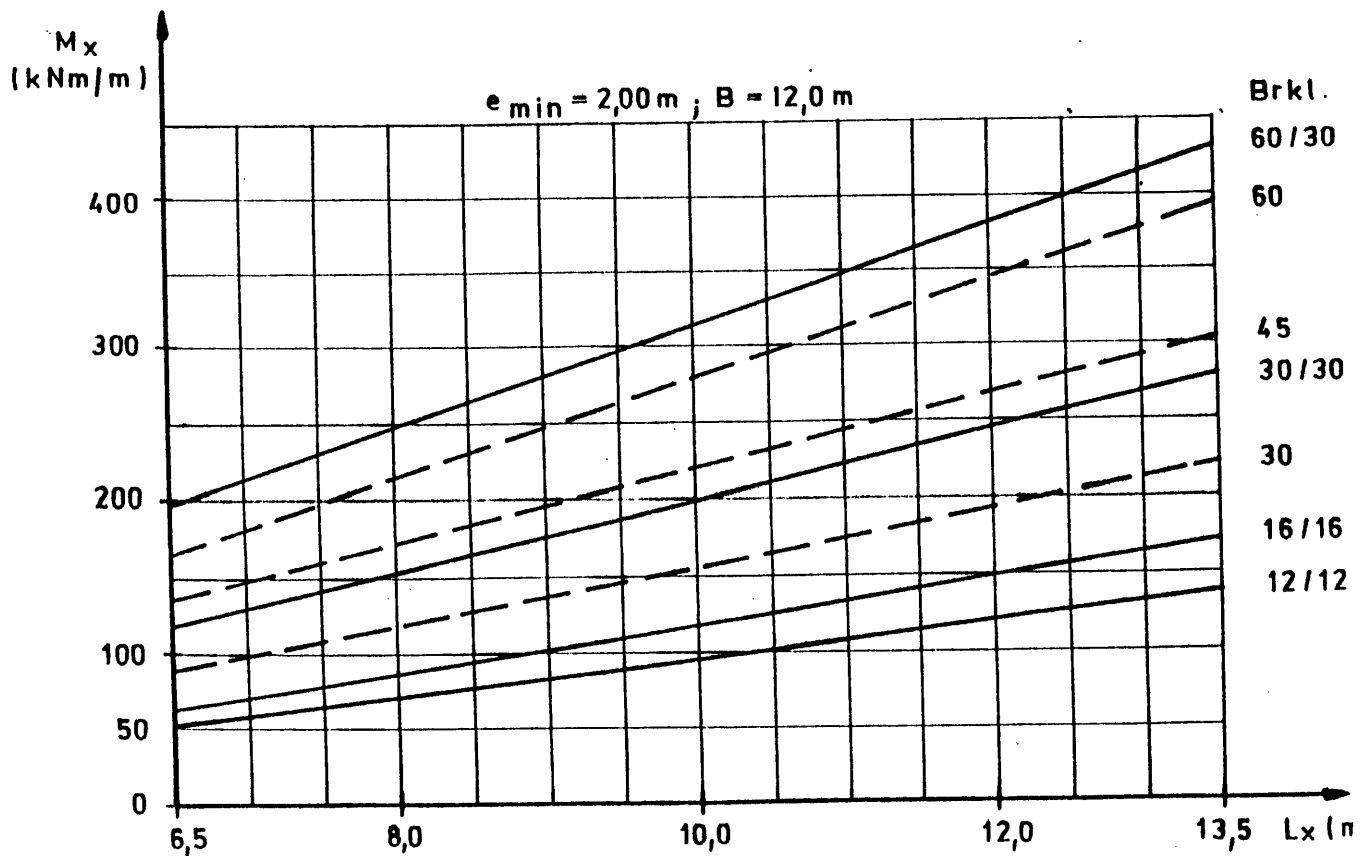
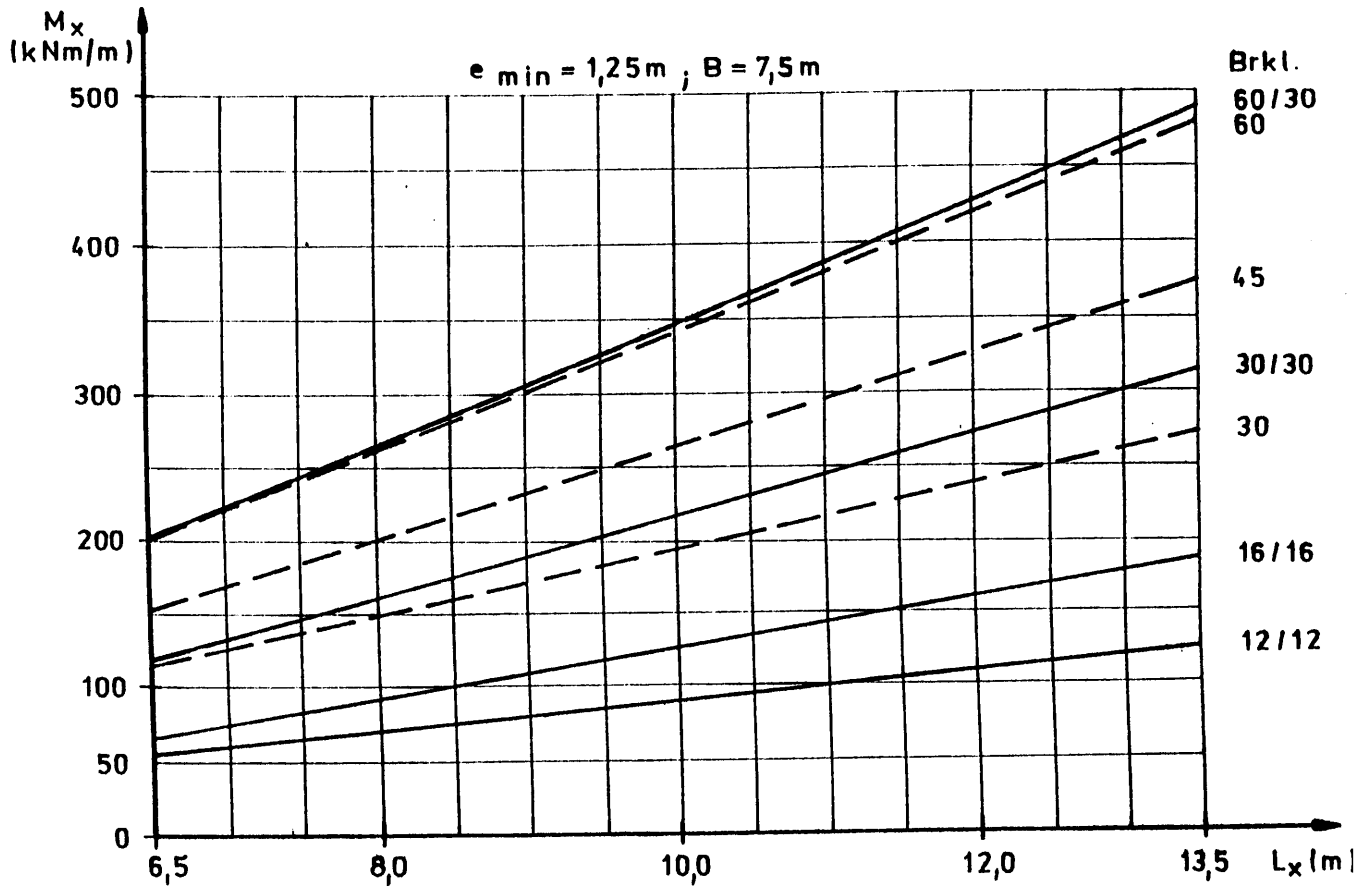
- = Übernahme der bisherigen Einstufung (Brkl 60 oder 45) bei gutem Bauzustand
- + = Neueinstufung erforderlich

**Tabelle 2**

VT.Nr. nach Katalog Typro 64 - 104	Ortbetondicke d' (cm)	Fertigteilträger BTB im	
		Plattentragwerk	Balkenreihentragwerk
24.1 bis 39.1	5 10 15		-
40.1	5 10 15		+ - -
41.1	5 10 15	-	+ - -
42.1	5 10 15		+ - -
43.1	5 10 15	+ - -	+ - -
44.1	5 10 15	+ - -	+ + -
45.1	5 10 15	+ + -	
46.1	5 10 15	+ + -	+
47.1 bis 52.1	5 10 15	+	

Diagramme:

Verkehrslastmomente (Balkenreihe)



Anlage	Fertigteilträger BTB	Seite
5.7.1.		5

Hinweise für die Anwendung:

Tabelle 2 dient als Orientierungsübersicht. Alle dort mit (-) gekennzeichneten Fertigteilbauwerke genügen in der Regel den Brückenklassen 60 oder 45, so daß bei gutem Bauzustand ( Bauzustandsnote I und II ) nach 1. Beiblatt zur DIN 1072 die bisherige Einstufung aus den vorhandenen Dokumentationsunterlagen übernommen werden darf. Weisen diese in Ausnahmefällen eine geringere Brückenklasse aus oder sind die Voraussetzungen nach S. 1 nicht erfüllt, so ist eine Neueinstufung vorzunehmen.

Alle mit (+) gekennzeichneten Fertigteilbauwerke sind neu einzustufen. Für die Neueinstufung können die auftretenden Verkehrslastmomente wie folgt ermittelt werden:

Plattentragwerke: Nach einschlägigen Tabellenwerken. Verwendung der Vergrößerungsfaktoren für das SLW in der Nebenspur nach Anlage 5.5.1.

Balkenreihentragwerke: Nach Diagramm

Die Neueinstufung ist unter Einhaltung der Bedingung

$$M_{\text{aufn.}} \geq M_p + M_{g,3}$$

vorzunehmen, mit

$$M_p = \text{Moment aus Verkehrslast nach DIN 1072}$$

$$M_{g,3} = \text{Moment aus Eigenlast ( Fahrbahnaufbau + Gefällebeton + Gehbahn )}$$

Bei Plattentragwerken ist zusätzlich die erforderliche Querbewehrung nachzuweisen und der vorhandenen gegenüberzustellen. Dabei sind die Rechenwerte des Ergänzungsbetons des Plattentragwerkes (B 225) und des Betonstahles nach Anlagen 5.1. und 5.2. zu berücksichtigen.

Wird die erforderliche Querbewehrung durch die vorhandenen Bewehrungseinlagen nicht abgedeckt, so ist vor einer Abstufung der Brückenklasse zu prüfen, ob die Längstragfähigkeit als Balkenreihe nachgewiesen werden kann. In Ausnahmefällen kann durch eine Sonderuntersuchung die Berücksichtigung der im Bauwerk wirklich vorhandenen Orthotropie zwischen den Grenzwerten der isotropen Platte ( $k_y/k_x = 1$ ) und der Balkenreihe ( $k_y/k_x = 0$ ) veranlaßt werden.

Bei Balkenreihentragwerken sind innerhalb der durch die Diagramme begrenzten Randabstände der Randlasten generell die Innenträger bemessungswirksam.

Anlage	Fertigteilträger BTB	Seite
5.7.1.		6

Beispiel 1: Fertigteilbrücke als Plattentragwerk

Bauwerksdaten:	Fahrbahnbreite	7,00	m
	Gehbahn	2 x 1,50	m
	Plattenbreite	10,00	m
	Stützweite	12,50	m
	Plattendicke	d = 510 + d' = 660	mm
	20 Fertigteilträger	VT- Nr.48.1 nach Katalog Typro 64 - 104	
	Tragfähigkeit	ausgewiesen für Brückenklasse 30	

Aus den Dokumentationsunterlagen werden folgende Verkehrslastschnittgrößen für Brückenklasse 30 entnommen :

Schnittgröße		Lastanteile			$\Sigma$
		$\varphi \cdot P \cdot M_L$	$\varphi \cdot \rho \cdot M_p$	$\rho' \cdot M_p'$	
$M_{xm}$	(kNm/m)	112,6	12,3	41,8	166,7
$M_{xr}$	(kNm/m)	166,8	13,9	33,6	214,3
$M_y$	(knM/m)	35,5	2,3	2,7	40,5

Aus den Diagrammen 1 - 3 der Anlage 5.5.1. werden folgende Vergrößerungsfaktoren  $f_{30, 30}$  für die Parameter  $l_y/l_x = 0,8$  und  $l_x/a = 6,25$  bestimmt:

$$f_{30, 30} (M_{xm}) = 1,73$$

$$f_{30, 30} (M_{xr}) = 1,48$$

$$f_{30, 30} (M_{ym}) = 1,36$$

In den Momentenanteilen aus Hauptspurlasten ist nach früheren Vorschriften der Schwingbeiwert  $\varphi_{alt} = 1,34$  enthalten. Demgegenüber ergibt sich  $\varphi_{neu} = 1,3$ . Dies darf mit dem Verhältnis  $a = \varphi_{neu}/\varphi_{alt} = 0,97$  berücksichtigt werden.

Anlage 5.7.1.	Fertigteilträger BTB	Seite 7
------------------	----------------------	------------

Damit ergeben sich folgende Verkehrslastschnittgrößen für Brückenklasse 30/30:

Schnittgröße	Lastanteile			$\Sigma$
	$a \cdot f_{30,30} \cdot M(\varphi \cdot \text{SLW30 in HS})$	$a \cdot M(\varphi \cdot \text{HS})$	$M(\text{NS})$	
$M_{xm}$	189,0	11,9	41,8	242,7
$M_{xr}$	239,5	13,5	33,6	286,6
$M_{ym}$	46,9	2,2	2,7	51,8

Abminderung des Randmomentes durch minimal möglichen Abstand zum Plattenrand ( $e_{\min} = 2,0 \text{ m}$ ):

$$M_{xr}' = 286,6 - 4 \cdot (286,6 - 242,7) \frac{2,0 \cdot 8,0}{10,0^2} = 258,5 \text{ kNm/m}$$

Gewicht aus Fahrbahnaufbau und Gefällebeton  $g_3 = 4 \text{ kN/m}^2$

$$M_{g,3} : M_{xm} = M_{xr} = 0,125 \cdot 4 \cdot 12,5^2 = 78,1 \text{ kNm/m}$$

$$M_{ym} = 0,0208 \cdot 4 \cdot 12,5^2 = 13,0 \text{ kNm/m}$$

Für den Tragfähigkeitsnachweis maßgebende auftretende Schnittgrößen:

$$M_x = 258,5 + 78,1 = \underline{336,6 \text{ kNm/m}} < 350 \text{ kNm/m} \text{ nach Tabelle 1}$$

$$M_{ym} = 51,8 + 13,0 = 64,8 \text{ kNm/m}$$

vorhandene Querbewehrung: StAI,  $\sigma 18 \text{ mm}$ ,  $t = 25 \text{ cm}$  mit  $10,2 \text{ cm}^2/\text{m}$

Nachweis der Querbewehrung nach DAfStB, Heft 220, Ausgabe Dezember 1978, Tafel 1.1a unter Berücksichtigung der parabel - rechteck - förmigen Spannungsdehnungslinie in der Betondruckzone:

Maßgebend ist die Betongüte des Ortbetons: B 225 mit  $\beta_R = 12,3 \text{ N/mm}^2$

Anlage 5.7.1.	Fertigteilträger BTB	Seite 8
------------------	----------------------	------------

$$100 \cdot m_e = 100 \cdot \frac{64,8}{1,0 \cdot 0,66^2 \cdot 12,3 \cdot 10^3} = 1,209$$

$$k_x = 0,095; k_z = 0,96; \epsilon_{b1} = -0,5 \text{ ‰}; \epsilon_e = 5 \text{ ‰}$$

$$\text{Versagen mit Vorankündigung} \quad \nu = 1,75$$

$$\sigma_{eu} \hat{=} R_e = 240 \text{ N/mm}^2$$

$$A_s = \frac{1,75}{240} \left( \frac{64,8}{0,96 \cdot 0,66} \right) \cdot \frac{10^3}{10^2} = 7,46 \text{ cm}^2/\text{m} < 10,2 \text{ cm}^2/\text{m} = F_e \text{ vorh.}$$

Damit ist das Tragwerk bei gutem Bauzustand für Brückenklasse 30/30 tragfähig.

#### Beispiel 2 : Fertigteilbrücke als Balkenreihentragwerk

Bauwerksdaten wie Beispiel 1

Schnittgrößen für Brückenklasse 30/30:

Verkehrslastmomente nach Diagramm für  $e_{\min} = 2,0 \text{ m}$

$$M_{xp} = 257 \text{ kNm/m}$$

$$M_{x,g3} = 0,125 \cdot 4 \cdot 12,5^2 = 78,1 \text{ kNm/m}$$

$$\Sigma M_x = 335,1 \text{ kNm/m} < 350 \text{ kNm/m}$$

Damit ist das Bauwerk bei gutem Bauzustand für Brückenklasse 30/30 tragfähig.

Bei Betrachtung der Beispiele 1 und 2 fällt auf, daß sich das maßgebende Verkehrslastmoment am Plattentragwerk geringfügig höher als am Balkenreihentragwerk ergibt. Dies erklärt sich aus der durch die Quersteifigkeit der Platte bewirkten Momentenverteilung zu den Plattenrandbereichen, die bei gleicher Trägers Ausbildung dann bemessungswirksam werden, während in der Balkenreihe die Träger im Bereich der beiden benachbarten Radlasten der nebeneinander stehenden SLW maßgebend sind.

**Zielstellung:**

Die Fertigteilträger wurden bis 1964 als Trägertyp C, danach als BTC mit äquivalenter Bewehrung im Stützweitenbereich von 4,20 m bis 8,70 m eingesetzt. Mit ihnen wurden Brücken

- als Plattentragwerke mit unterer Querbewehrung
- ab 1965 auch als Balkenreihentragwerke ohne untere Querbewehrung als Einfeldtragwerke errichtet. Die folgenden Angaben zur Schnittgrößenermittlung und Bemessung sollen eine schnelle Neueinstufung ermöglichen.

**Voraussetzungen:**

Die Bemessung der schlaff bewehrten Fertigteilträger und des Tragwerkes erfolgte unter Ansatz der Vorschriften nach Anlage 2 für Stahlbetontragwerke. Dafür wurde nach dem n - Verfahren mit einer linearen Spannungs-Dehnungs-Beziehung in der Betondruckzone gerechnet. In Anpassung an DIN 1045 wurden die aufnehmbaren Momente für die Spannungs-Dehnungsbeziehung in Parabel-Rechteck-Form neu ermittelt und den Fertigteilträgervarianten in Tabelle 2 zugeordnet. Die Neueinstufung darf auf der Grundlage einer Gegenüberstellung des aufnehmbaren zum auftretenden Moment erfolgen. Dafür müssen die Mindestangaben nach Anlage 5.7. dokumentarisch belegt sein.

Materialgüten, Bewehrungsquerschnitte und im Laufe der Anwendungszeit vorgenommene Änderungen sind durch die Trägerbezeichnung bestimmt und in Tabelle 1 zusammengestellt.

Die Tragfähigkeitseinschätzung nach Tabelle 3 gilt unter folgenden Bedingungen:

- Eigenlast aus Fahrbahnbefestigung und Gefällebeton beträgt bei

$d_F = 15 \text{ cm}$	maximal $3,5 \text{ kN/m}^2$
$d_F = 25 \text{ cm}$	maximal $5,5 \text{ kN/m}^2$

- Minimaler Radabstand von Außenseite Randfertigteile 0,90 m
- Gehbahn darf nicht auskragen.
- Abstand der äußeren Radlast von Außenkante Randfertigteile  $e \geq e_{\min}$

Tabelle 1 - Baustoffgüten und Bewehrung

VT.-Nr.	Stützweite (m)	Betongüte	Stahlgüte	Längsbewehrung (cm <sup>2</sup> /m)	Änderung zu ... 1 bei
53.1	4,20	B 300	St A-I	28,64	-
54.1				17,08	-
55.1	5,70	B 300	St A-I	45,60	-
55.2				45,60	Bügeln
56.1	5,70	B 300	St A-I	33,16	-
57.1	7,20	B 300	St A-I	63,92	-
57.2				63,92	Bügeln
58.1	7,20	B 300	St A-I	45,60	-
58.2				63,92	Längsbewehrung
59.1	8,70	B 450	St A-III	63,92	-
59.2				63,92	Bügeln
59.3				63,92	Bügeln
60.1	8,70	B 450	St A-III	45,60	-
60.2				45,60	Bügeln
60.3				63,92	Längsbewehrung

Der vor Ort aufgebraachte Beton ist durchgehend mit B 225 vorgesehen.



Tabelle 2 - Aufnehmbare Momente

VT.-Nr.	Stützweite (m)	Ortbetondicke d' (cm)	Aufnehmbares Moment (kNm/m)	
			d <sub>F</sub> = 15 cm	d <sub>F</sub> = 25 cm
53.1	4,20	5	89,4	85,0
		10	103,5	99,1
		15	112,7	108,3
54.1	4,20	5	44,2	39,8
		10	52,0	47,6
		15	59,3	54,9
55.1/2	5,70	5	126,7	118,6
		10	147,9	139,8
		15	173,4	165,2
56.1	5,70	5	81,7	73,6
		10	96,7	88,6
		15	111,2	103,0
57.1/2	7,20	5	150,5	137,6
		10	180,4	167,5
		15	214,2	201,2
58.1	7,20	5	93,0	80,1
		10	113,0	100,1
		15	133,9	120,9
58.2	7,20	5	150,4	137,5
		10	180,4	167,5
		15	214,2	201,2
59.1/2/3	8,70	5	136,1	117,7
		10	201,7	182,8
		15	277,4	258,4
60.1/2	8,70	5	136,1	117,7
		10	201,7	182,8
		15	255,1	236,1
60.3	8,70	5	136,1	117,7
		10	201,7	182,8
		15	277,4	258,4

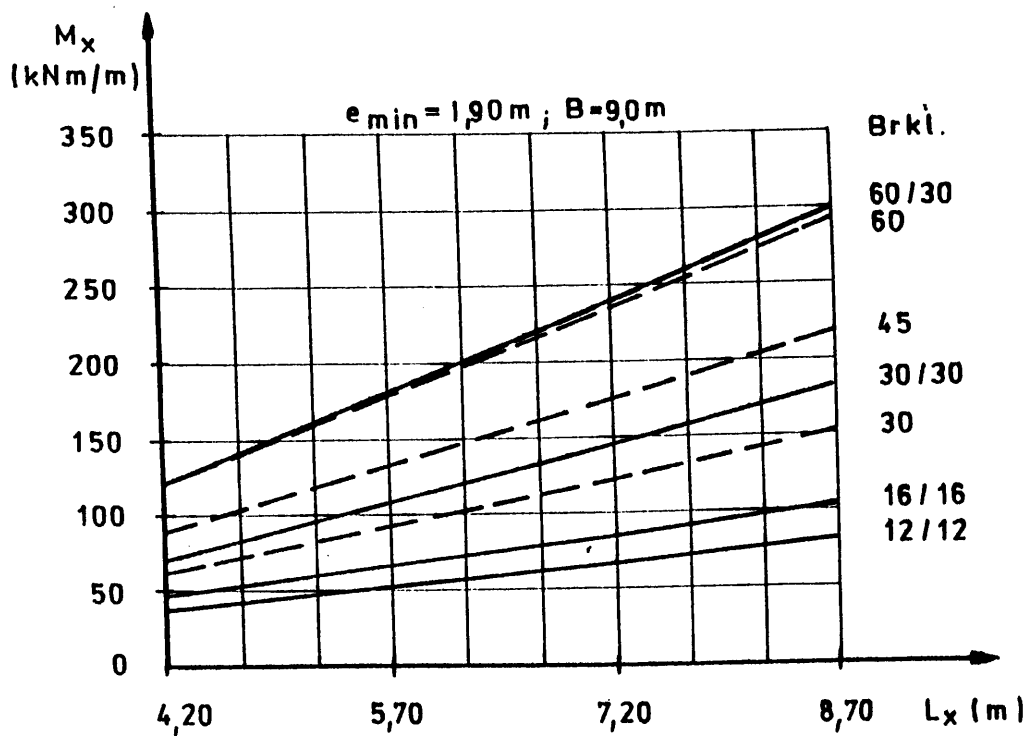
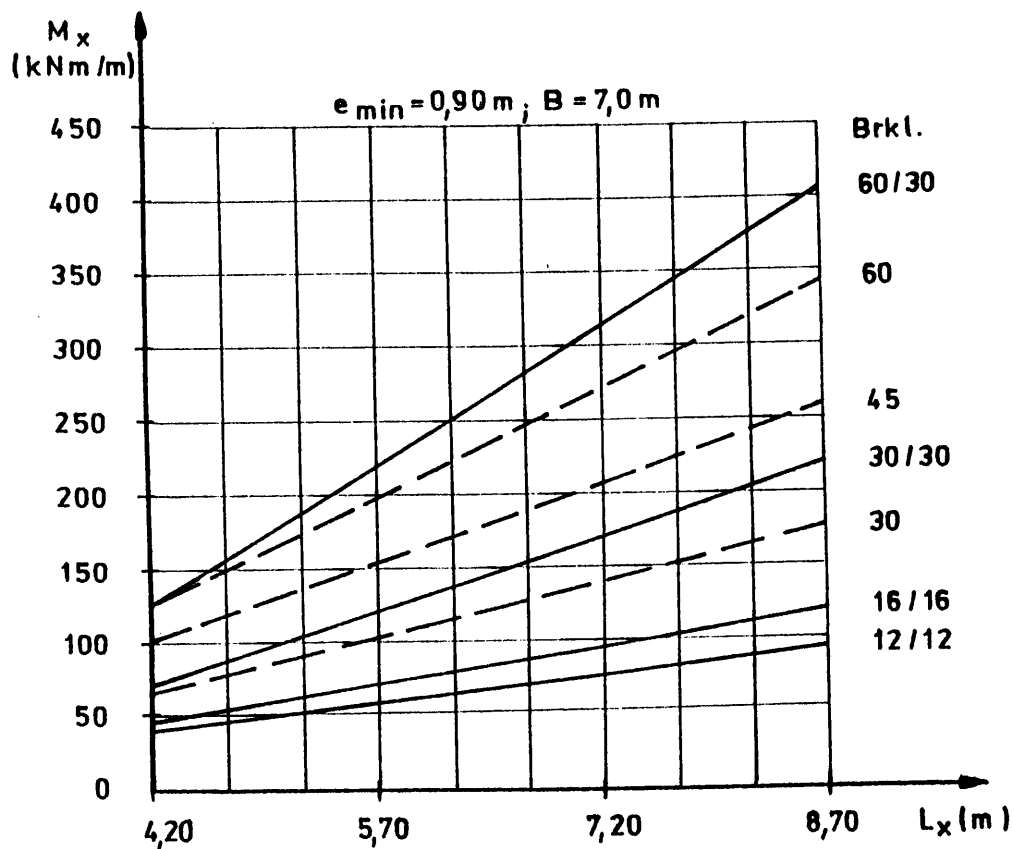
Tragfähigkeitsangaben

- = Übernahme der bisherigen Einstufung (Brkl. 60 oder 45) bei gutem Bauzustand
- + = Neueinstufung erforderlich

Tabelle 3

VT-Nr. nach Katalog Typro 64 - 104	Stütz- weite  (m)	Ortbeton- dicke d'  (cm)	Fertigteilträger BTC im		Balkenreihen- tragwerk
			Plattentragwerk  d <sub>F</sub> = 15 cm	d <sub>F</sub> = 25 cm	
53.1	4,20	5 10 15	-	-	generell Neueinstufung erforderlich
54.1	4,20	5 10 15	+	+	
55.1/2	5,70	5 10 15	-	-	
56.1	5,70	5 10 15	+	+	
57.1/2	7,20	5 10 15	-	+ - -	
58.1	7,20	5 10 15	+	+	
58.2	7,20	5 10 15	+	+	
59.1/2/3	8,70	5 10 15	+ - -	+ - -	
60.1/2	8,70	5 10 15	+	+	
60.3	8,70	5 10 15	+	+	

Diagramme: Verkehrslastmomente (Balkenreihe)



Hinweise für die Anwendung:

Tabelle 3 dient als Orientierungsübersicht. Alle dort mit (-) gekennzeichneten Fertigteilbauwerke genügen in der Regel den Brückenklassen 60 oder 45, so daß bei gutem Bauzustand (Bauzustandsnote I und II) nach 1. Beiblatt zur DIN 1072 die bisherige Einstufung aus den vorhandenen Dokumentationsunterlagen übernommen werden darf. Weisen diese in Ausnahmefällen eine geringere Brückenklasse aus oder sind die Voraussetzungen nach S. 1 nicht erfüllt, so ist eine Neueinstufung vorzunehmen.

Alle mit (+) gekennzeichneten Fertigteilbauwerke sind neu einzustufen. Für die Neueinstufung können die auftretenden Verkehrslastmomente wie folgt ermittelt werden:

Plattentragwerke: Nach einschlägigen Tabellenwerken. Verwendung der Vergrößerungsfaktoren für das SLW in der Nebenspur nach Anlage 5.5.1.

Balkenreihentragwerke: Nach Diagramm

Da im Gegensatz zu den Fertigteilträgern BTB für die Fertigteilträger BTC die aufnehmbaren Momente unter Berücksichtigung des Eigengewichtes für Fahrbahnbefestigung und Gefällebeton angegeben sind, ist die Neueinstufung hier unter der Bedingung

$$M_{\text{Aufn.}} \geq M_p$$

vorzunehmen, mit

$$M_p = \text{Moment aus Verkehrslast nach DIN 1072}$$

Zum Nachweis der Querbewehrung in Plattentragwerken gelten vollinhaltlich die dazu in Anlage 5.7.1., Seite 5, gegebenen Hinweise.

Bei Balkenreihentragwerken sind in Abhängigkeit von den Randabständen der Randlasten vom Plattenrand sowie den Stützweiten Randträger oder Innenträger bemessungswirksam. Deshalb wird der Schnittgrößenverlauf in den Diagrammen durch Hüllkurven dargestellt. Dabei sind bei minimaler Gehbahnbreite in der Regel der Randträger, bei größer werdender Gehbahnbreite dann durchweg die Innenträger maßgebend.

Beispiel 1: Fertigteilbrücke als Plattentragwerk

Bauwerksdaten:

	Fahrbahnbreite	7,00 m
	Gehbahnbeite	2 x 0,75 m
	Plattenbreite	8,50 m
	Stützweite	7,20 m
	Plattendicke	d = 35 + d' = 40 cm
	Fahrbahnbefestigung	d <sub>F</sub> = 15 cm
34	Fertigteilträger BTC	VT.-Nr. 58.2 nach Katalog Typro 64-104
	Tragfähigkeit	ausgewiesen für Brückenklasse 30

Aus den Dokumentationsunterlagen werden folgende Verkehrslastschnittgrößen für Brückenklasse 30 entnommen:

Schnittgröße	Lastanteil			Σ
	$\varphi \cdot P \cdot M_L$	$\varphi \cdot p \cdot M_p$	$p' \cdot M_p'$	
$M_{xm}$ (kNm/m)	66,8	1,0	12,9	80,7
$M_{xr}$ (kNm/m)	109,4	1,0	7,7	118,1
$M_{ym}$ (kNm/m)	28,1	0,34	1,1	29,5

Aus den Diagrammen 1 - 3 der Anlage 5.5.1. werden folgende Vergrößerungsfaktoren  $f_{30,30}$  für die Parameter  $l_y/l_x = 1,2$  und  $l_x/a = 3,6$  bestimmt:

$$f_{30,30} (M_{xm}) = 1,66$$

$$f_{30,30} (M_{xr}) = 1,34$$

$$f_{30,30} (M_{ym}) = 1,22$$

$$\varphi_{neu}/\varphi_{alt} = 1,34 / 1,35 \approx 1,0$$

Damit ergeben sich folgende Verkehrslastschnittgrößen für Brückenklasse 30/30:

Schnittgröße	Lastanteile			$\Sigma$
	$f_{30,30} \cdot M(\varphi \cdot \text{SLW30 in HS})$	$M(\varphi \cdot \text{HS})$	$M(\text{NS})$	
$M_{xm}$	110,9	1,0	12,9	124,8
$M_{xr}$	146,6	1,0	7,7	155,3
$M_{ym}$	34,3	0,34	1,1	35,7

Abminderung des Randmomentes durch minimal möglichen Abstand zum Plattenrand ( $e_{\min} = 1,25 \text{ m}$ ):

$$M_{xr}' = 155,3 - 4 \cdot (155,3 - 124,8) \cdot \frac{1,25 \cdot 7,25}{8,5^2} = 140,0 \text{ kNm/m}$$

Für den Tragfähigkeitsnachweis maßgebende auftretende Schnittgrößen:

$$M_{xp} = \underline{140,0 \text{ kNm/m} < 150,4 \text{ kNm/m}} \text{ nach Tabelle 2}$$

Im Nachweis der Querbewehrung ist der auf das Plattentragwerk einwirkende Eigenlastanteil aus Fahrbahnaufbau zu berücksichtigen.

Der Fahrbahnbefestigung  $d_F = 15 \text{ cm}$  entspricht einer Last

$$g_3 = 3,5 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{ym,g3} = 0,0208 \cdot 3,5 \cdot 7,2^2 = 3,8 \text{ kNm/m}$$

$$M_{ym} = 35,7 + 3,8 = 39,5 \text{ kNm/m}$$

vorhandene Querbewehrung: St A1,  $\Phi 18 \text{ mm}$ ,  $t = 25 \text{ cm}$  mit  $10,2 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 Nachweis der Querbewehrung nach DAfStB, Heft 220, Ausgabe Dezember 1978, Tafel 1.1a unter Berücksichtigung der parabel-rechteck-förmigen Spannungsdehnungslinie in der Betondruckzone:

Betongüte B 225 mit  $\beta_R = 12,3 \text{ N/mm}^2$

$$100 \cdot m_e = 100 \cdot \frac{39,5}{1,0 \cdot 0,40^2 \cdot 12,3 \cdot 10^3} = 2,01$$

$$k_x = 0,125 ; k_z = 0,96 ; \varepsilon_{b1} = - 0,7 \text{ ‰} ; \varepsilon_e = 5 \text{ ‰}$$

$$\text{Versagen mit Vorankündigung } \nu = 1,75$$

$$\sigma_{eu} = R_e = 240 \text{ N/mm}^2$$

$$A_s = \frac{1,75}{240} \cdot \left( \frac{39,5}{0,94 \cdot 0,40} \right) \cdot \frac{10^3}{10^2} = 7,7 \text{ cm}^2/\text{m} < 10,2 \text{ cm}^2/\text{m} = F_{evorh.}$$

Die Querbewehrung ist für eine Tragfähigkeit für Brückenklasse 30/30 ausreichend. Damit sind die erforderlichen Nachweise erbracht.

**Beispiel 2: Fertigteilbrücke als Balkenreihentragwerk**

Bauwerksdaten wie Beispiel 1

Schnittgrößen für Brückenklasse 30/30:

Verkehrslastmomente nach Diagramm

$$\cdot \text{ für } e_{\min} = 0,90 \text{ m, } B = 7,0 \text{ m; } M_{xp} = 170 \text{ kNm/m} > 150,4 \text{ kNm/m}$$

$$\cdot \text{ für } e_{\min} = 1,90 \text{ m, } B = 9,0 \text{ m; } M_{xp} = 145 \text{ kNm/m} < 150,4 \text{ kNm/m}$$

Beim vorliegenden Tragwerk beträgt der minimale Abstand der Randlast vom Plattenrand  $e_{\min} = 1,25 \text{ m}$ .

Das Ergebnis zeigt, daß die Tragfähigkeit für Brückenklasse 30/30 im vereinfachten Verfahren nicht zweifelsfrei erbracht werden kann. Es ist jedoch zu erkennen, daß mit einer genaueren Untersuchung unter Beachtung der wirklich vorhandenen Orthotropie die genannte Tragfähigkeit nachgewiesen bzw. die Abstufung der Brückenklasse vermieden werden kann. Andernfalls ist der Nachweis für Brückenklasse 16/16 zu führen, der mit Sicherheit erreicht wird.





**Zielstellung:**

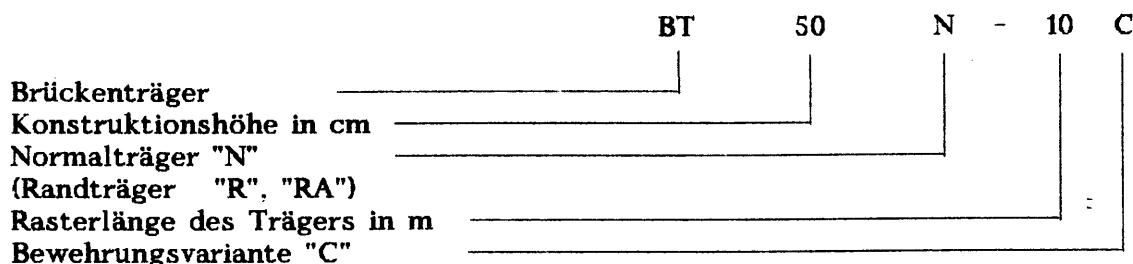
Fertigteilträger wurden ab 1966 als Normalträger BT50 N und Randträger BT50 R, vorgespannt mit nachträglichem Verbund, und von 1970 - 1975 wahlweise als BT 50 NSp, vorgespannt im Spannbett mit sofortigem Verbund, im Stützweitenbereich von 6,5 m bis 13,5 m eingesetzt. Aus konstruktiven Belangen waren im Autobahnbrückenbau ab 1970 höhere Randträger (BT 50 RA) erforderlich. Ab 1979 wurde das genannte Sortiment durch Fertigteilträger BT 500 abgelöst.

Mit diesen Fertigteilträgern wurden Straßenbrücken in der Regel als randverstärkte Balkenreihen errichtet. Im folgenden soll eine Abgrenzung vorgenommen werden, in welchen Fällen die Tragfähigkeitseinstufung nach Pkt. 4.2. der Richtlinie übernommen werden kann. In allen anderen Fällen ist eine individuelle Nachweisführung auf der Grundlage der in Anlage 5.7. genannten Kataloge notwendig.

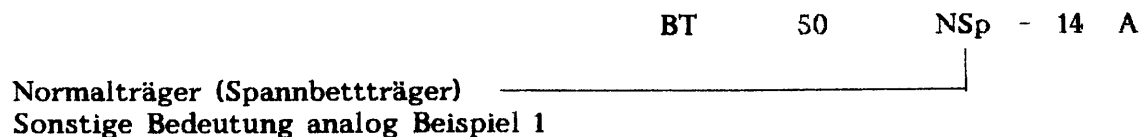
**Voraussetzungen:**

Aus der Typenbezeichnung der Träger sind folgende Angaben zu entnehmen:

**1. Beispiel: Fertigteilträger, vorgespannt mit nachträglichem Verbund**



**2. Beispiel: Fertigteilträger, vorgespannt mit sofortigem Verbund**



Die Abgrenzung zur Übernahme der bisherigen Einstufung (Brkl 60 oder 45) nach Tabelle 2 gilt unter folgenden Bedingungen:

- Die Eigenlasten überschreiten nicht die in Tabelle 1 angegebenen Werte ; die Geometrie des Bauwerkes liegt innerhalb der dort angegebenen Grenzwerte. Örtlich begrenzte Eigenlastüberschreitungen, z. B. im Gehbahnbereich, sind zulässig, wenn die Eigenlastanteile  $g_2$  und  $g_3$ , im Brückenquerschnitt auf alle Normalträger gleichmäßig verteilt, unter den angegebenen Werten liegen.

Tabelle 1

Überbauten	BT 50 N mit BT 50 R BT 50 NSp mit BT 50 R	BT 50 N mit BT 50 RA BT 50 NSp mit BT 50 RA
<b>Eigenlasten :</b>		
Normalträger $g_1$ (kN/m)	8,3 (9,4)*	8,3 (9,4)*
Randträger $g_1$ (kN/m)	8,5	10,5
Fugen-, Gefällebeton $g_2$ (kN/m <sup>2</sup> )	3,08	3,08
Dichtung, Schutzbeton, Fahrbahn-decke usw. $g_3$ (kN/m <sup>2</sup> )	3,72	7,77
<b>Geometrie:</b>		
Kreuzungswinkel (Gon)	$80 \leq \alpha \leq 120$	$80 \leq \alpha \leq 120$
Trägeranzahl (Stück)		
Normalträger	$\geq 7$	$\geq 9$
Randträger	2	2
Gehbahnbreite (m)	$\geq 0,8$	$\geq 0,8$

- Die Überbauten sind randverstärkte Balkenreihen (mit ausgebildeten Randträgern).

Tragfähigkeitsangaben :

- = Übernahme der bisherigen Einstufung (Brkl 60 oder 45) bei gutem Bauzustand (Erhaltungszustand)
- + = Neueinstufung erforderlich
- o = nicht vorhanden

Tabelle 2

Trägerstützweite (m)	BT50N/BT50R	BT50N/BT50RA BT50NSp/BT50RA	BT50NSp/BT50R
6,5		o	
7,5		-	-
8,5		o	
9,5		-	
10,5		o	+
11,5		-	+
12,5		o	+
13,5		o	+

**Zielstellung:**

Fertigteilträger BT 70 wurden während des Anwendungszeitraumes in unterschiedlichen Herstellungs- und Ausbildungsformen eingesetzt. Von 1962 - 1965 bestanden die Träger aus zusammengespannten vorgefertigten Trägerabschnitten, mit denen ein Stützweitenbereich von 10,0 m bis 20,0 m abgedeckt werden konnte. Ihr Einsatz erfolgte als unverstärkte Balkenreihe mit aufgelegten Gsimsfertigteilen, da noch keine Randträger zur Verfügung standen.

Ab 1966 erfolgte die Fertigung der Brückenträger als Normalträger ausschließlich in einem Stück. Gleichzeitig wurden Randträger mit und ohne Flügelauskragung entwickelt. Diese wurden nach Tabelle 1 in folgenden Varianten eingesetzt:

Tabelle 1

Fertigteilträger	Vorspannung	Anwendungszeit	Stützweitenbereich (m)
BT 70 N mit BT 70 R(RF, R.2F)	nachträglicher Verbund	1966 - 1979	10,2 - 21,2
BT 70 N mit BT 70 RA(RAF)	nachträglicher Verbund	1970 - 1979	17,2 ; 14,2
BT 70 NSp*	sofortiger Verbund	1969 - 1975	10,2 - 21,2
BT 70 NSp - 45* (Sondersortiment)	sofortiger Verbund	1970 - 1975	10,2 - 17,2

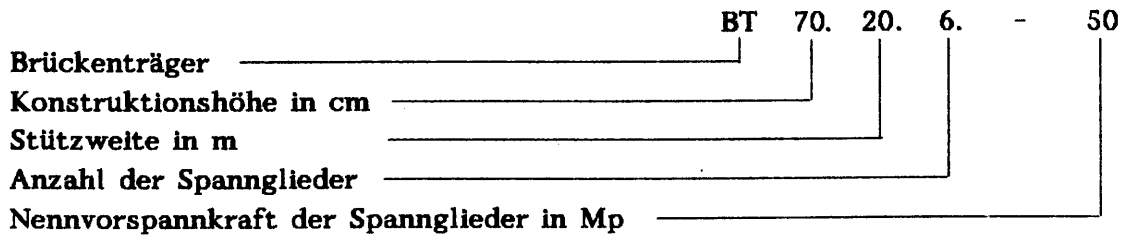
\* Spannbettfertigung; kein Einsatz für Brücken im Zuge von Autobahnen

Mit diesen Fertigteilträgern wurden Straßenbrücken in der Regel als randverstärkte Balkenreihen errichtet. Ausgenommen davon sind Bauwerke mit aus Trägerabschnitten zusammengespannten Fertigteilträgern, die nur als unverstärkte Balkenreihe vorkommen. Im folgenden soll eine Abgrenzung vorgenommen werden, in welchen Fällen die Tragfähigkeitseinstufung nach Pkt. 4.2. der Richtlinie übernommen werden kann. In allen anderen Fällen ist eine individuelle Nachweisführung auf der Grundlage der in Anlage 5.7. genannten Kataloge notwendig.

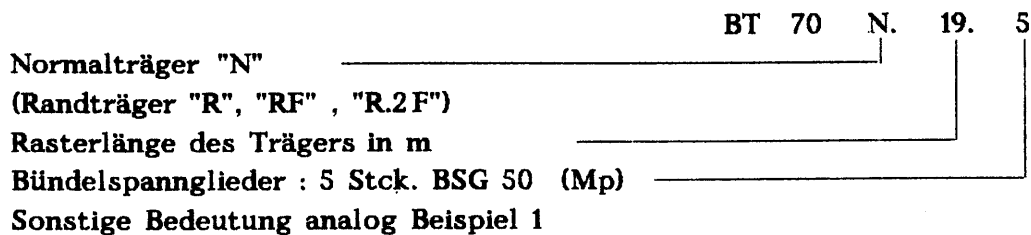
Voraussetzungen:

Aus der Typenbezeichnung der Träger sind folgende Angaben zu entnehmen:

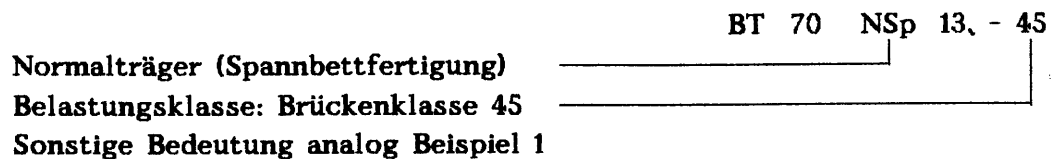
1. Beispiel: Fertigteilträger, aus Trägerabschnitten zusammengespannt mit nachträglichem Verbund



2. Beispiel: Fertigteilträger, vorgespannt mit nachträglichem Verbund



3. Beispiel : Fertigteilträger, vorgespannt im sofortigem Verbund



Die Abgrenzung zur Übernahme der bisherigen Einstufung (Brkl 60 oder 45) nach Tab. 3a bis 3c gilt unter folgenden Bedingungen:

- Die Eigenlasten überschreiten nicht die in Tabelle 2 angegebenen Werte ; die Geometrie des Bauwerkes liegt innerhalb der dort angegebenen Grenzwerte. Örtlich begrenzte Eigenlastüberschreitungen, z. B. im Gehbahnbereich, sind zulässig, wenn die Eigenlastanteile  $g_2$  und  $g_3$  , im Brückenquerschnitt auf alle Normalträger gleichmäßig verteilt, unter den angegebenen Werten liegen.

Tabelle 2

Überbauten	BT 70**	BT70N mit BT70R(RF, R.2F, RA, RAF) BT 70 NSp mit BT70R (RF, R.2F) BT70NSp-45 mit BT70R(RF, R.2F)
Normalträger $g_1$ (kN/m)	10,5	10,5 (11,2) *
Randträger $g_1$ (kN/m)	-	10,5 (14,2) ***
Fugenbeton $g_2$ (kN/m)	1,35	1,35
zusätzliche Eigenlast bei		
Gußasphaltfahrb. $g_3$ (kN/m <sup>2</sup> )	3,4	3,4
Betonfahrbahn $g_3$ (kN/m <sup>2</sup> )	5,9	5,9
Kleinpflasterfb. $g_3$ (kN/m <sup>2</sup> )	6,5	-
<b>Geometrie:</b>		
Kreuzungswinkel (Gon)	$80 \leq \alpha \leq 120$	$80 \leq \alpha \leq 120$
Gehbahnbreite (m)	$\geq 1,25$	$\geq 1,0$

\* gilt für BT 70 NSp bzw. BT 70 NSp - 45

\*\* aus zusammengespannten Trägerteilen

\*\*\* gilt für BT 70 RA bzw. RAF. Diese Träger sind nur für Trägerstützweiten 17,2 m und 14,2 m vorhanden.

- Die Überbauten sind randverstärkte Balkenreihen (mit ausgebildeten Randträgern). Ausgenommen davon sind Überbauten aus zusammengespannten Fertigteilträgern (siehe 1. Beispiel der Typenbezeichnung).

**Tragfähigkeitsangaben :**

- = Übernahme der bisherigen Einstufung (Brkl 60 oder 45) bei gutem Bauzustand (Erhaltungszustand)
- + = Neueinstufung erforderlich.
- o = nicht vorhanden
- GA = Gußasphaltfahrbahn
- B = Betonfahrbahn
- Pf = Kleinpflasterfahrbahn

Tabelle 3 a - Fertigteilträger, aus Trägerabschnitten zusammengepannt mit nachträglichem Verbund

Trägertyp	Fahrbahn								
	GA			B			Pf		
	6SG50	4SG50	6SG25	6SG50	4SG50	6SG25	6SG50	4SG50	6SG25
BT 70. 10	0	0	-	0	0	-	0	0	-
BT 70. 11	0	0	-	0	0	-	0	0	-
BT 70. 12	0	-	0	0	-	0	0	-	0
BT 70. 13	0	-	0	0	-	0	0	-	0
BT 70. 14	-	-	0	-	+	0	-	+	0
BT 70. 15	-	+	0	-	+	0	-	+	0
BT 70. 16	-	0	0	-	0	0	-	0	0
BT 70. 17	-	0	0	-	0	0	-	0	0
BT 70. 18	-	0	0	+	0	0	+	0	0
BT 70. 19	+	0	0	+	0	0	+	0	0
BT 70. 20	+	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle 3 b - Fertigteilträger, vorgespannt mit nachträglichem Verbund

Spanngliedanzahl		7		6		5		4		3	
Trägertyp	Fahrbahn	GA	B	GA	B	GA	B	GA	B	GA	B
	Stützweite (m)										
BT 70 N.11	10.2	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
BT 70 N.12	11.2	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
BT 70 N.13	12.2	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
BT 70 N.14	13.2	0	0	0	0	0	0	-	-	-	+
BT 70 N.15	14.2	0	0	0	0	0	0	-	-	+	0
BT 70 N.16	15.2	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0
BT 70 N.17	16.2	0	0	0	0	-	-	-	+	0	0
BT 70 N.18	17.2	0	0	0	-	-	-	+	0	0	0
BT 70 N.19	18.2	0	0	-	-	-	+	0	0	0	0
BT 70 N.20	19.2	0	-	-	-	+	0	0	0	0	0
BT 70 N.21	20.2	-	-	-	+	0	0	0	0	0	0
BT 70 N.22	21.2	-	0	+	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle 3 c - Fertigteilträger, vorgespannt mit sofortigem Verbund

Trägertyp	Stützweite ( m )	Fahrbahn	
		GA	B
BT 70 NSp 11	10,2		
BT 70 NSp 12	11,2		
BT 70 NSp 13	12,2		
BT 70 NSp 14	13,2		
BT 70 NSp 15	14,2	-	-
BT 70 NSp 16	15,2		
BT 70 NSp 17	16,2		
BT 70 NSp 18	17,2		
BT 70 NSp 19	18,2		
BT 70 NSp 20	19,2		+
BT 70 NSp 21	20,2	+	+

**Hinweise für die Anwendung:**

Soweit in den Tabellen 3a bis 3c für den Normalträger die Übernahme der bisherigen Einstufung zugelassen ist, kann davon ausgegangen werden, daß auch die Randträger eine entsprechende Tragfähigkeit aufweisen. Die Randträger (RA, RAF) für Autobahnbrücken sind durchgehend für Brückenklasse 60 bemessen.

Sind Bauwerke, für die nach den Tabellen 3a bis 3c die bisherige Einstufung (-) übernommen werden darf, nach den Dokumentationsunterlagen mit Brückenklasse 30 ausgewiesen, so sind sie bei Einhaltung der unter "Voraussetzungen" genannten Bedingungen auch für Brückenklasse 45 tragfähig; die Einstufung darf daher für Brückenklasse 45 übernommen werden. Für Bauwerke mit Fertigteilträgern BT NSp - 45 (Sondersortiment) darf generell bei Einhaltung der vorgenannten Bedingungen die Einstufung für Brückenklasse 45 übernommen werden.

**Zielstellung:**

Fertigteilträger wurden, generell vorgespannt mit nachträglichem Verbund, ab 1979 als BT 500 N (mit BT 850 R oder BT 1050 R) im Stützweitenbereich 6,5 m bis 15,5 m, als BT 700 N (mit BT 1050 R oder BT 1300 R) im Stützweitenbereich 10,2 m bis 21,20 m eingesetzt.

Mit diesen Fertigteilträgern wurden Straßenbrücken in der Regel als randverstärkte Balkenreihen errichtet. Durch Kombination unterschiedlicher Normal- und Randträger sind folgende Überbauhauptgruppen zu betrachten:

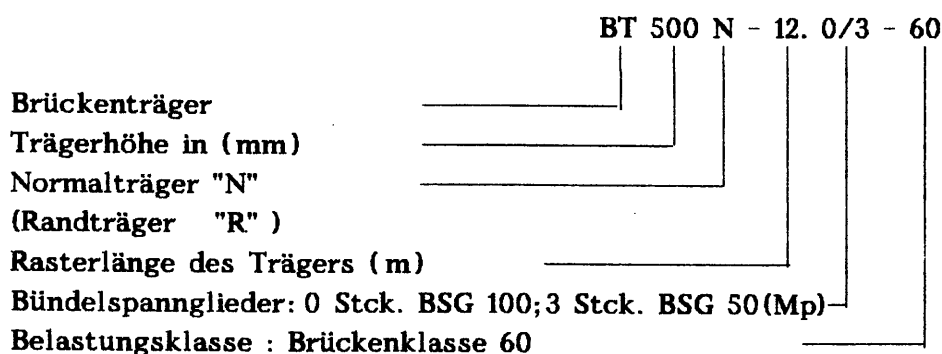
Ü 1	=	BT 500 N / BT 850 R
Ü 2	=	BT 500 N / BT 1050 R
(Ü 3	=	BT 700 N / BT 850 R → Fußgängerbrücken)
Ü 4	=	BT 700 N / BT 1050 R
Ü 5	=	BT 700 N / BT 1300 R

Im folgenden soll eine Abgrenzung vorgenommen werden, in welchen Fällen die Tragfähigkeitseinstufung nach Pkt. 4.2. der Richtlinie übernommen werden kann. In allen anderen Fällen ist eine individuelle Nachweisführung auf der Grundlage der in Anlage 5.7. genannten Kataloge notwendig.

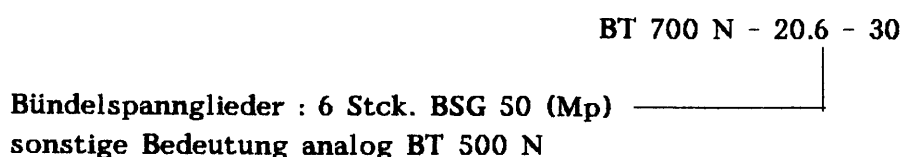
**Voraussetzungen:**

Aus der Typenbezeichnung der Träger sind folgende Angaben zu entnehmen:

**1. Beispiel: Fertigteilträger BT 500, vorgespannt mit nachträglichem Verbund**



**2. Beispiel: Fertigteilträger BT 700, vorgespannt mit nachträglichem Verbund**





Die im Träger angegebene zulässige Belastungsklasse ist an folgende Bedingungen gebunden:

- Die Eigenlasten überschreiten nicht die folgenden Werte; die Geometrie des Bauwerkes liegt innerhalb der angegebenen Grenzwerte :

Tabelle 1 - Eigenlasten, auf den Einzelträger wirkend

Fertigteilträger	BT 500 N			BT 700 N			BT850R	BT1050R	BT1300R		
	ü1S	ü2S	ü2A	ü3 <sup>+</sup>	ü4	ü5	ü1	ü3 <sup>+</sup>	ü2	ü4	ü5
Trägereigenlast $g_1$ Hohlquerschn. (kN/m) Vollquerschn. (kN/m)	8,37 11,90			10,45 15,87			8,40 10,52	9,70 12,68		12,13 15,16	
Fugenbeton $g_2'$ (kN/m <sup>2</sup> )	0,50			1,73			0,51	0,83	0,51	0,83	0,83
Ausgleichs- u. Gefäl- lebeton $g_2''$ (kN/m <sup>2</sup> )	4,10	3,70	2,90	0,63	4,45	4,00	0,15	0,05	0,24	0,17	0,37
$g_2 = g_2' + g_2''$ (kN/m <sup>2</sup> )	4,60	4,20	3,40	2,36	6,18	5,73	0,70*	0,90*	1,00*	1,00	1,20

S Straßenbrücke

A Autobahnbrücke

\* aufgerundet

+ ) ü 3 generell als Fußgängerbrücke, als Straßenbrücke nur in Ausnahmefällen

Tabelle 2 - Eigenlasten  $g_3$  (kN/m<sup>2</sup>), auf die Balkenreihe wirkend

$g_3$  - Dichtungs-, Schutz- und Deckschichten

Fertigteilträger	BT 500 N		BT 700 N		BT850R	BT1050R	BT1300R	
	ü1	ü2	ü4	ü5	ü1	ü2	ü4	ü5
Straßenbrücken	2,00	7,20	2,30	8,35 <sup>1)</sup>	2,00	7,50	2,50	2,50
Autobahnbrücken	-	7,70	-	8,84 <sup>2)</sup> 10,68 <sup>3)</sup>	-	7,50	-	2,50

$$1) \quad g_3 = g_{3m} = g_{3mR}$$

$g_{3m}$  = Flächenlast für mittlere Normalträger

$g_{3mR}$  = Flächenlast für randnächsten Normalträger

$$2) \quad g_3 = g_{3m}$$

$$3) \quad g_3 = g_{3mR}$$

#### Geometrieangaben

Kreuzungswinkel (Gon)  $80 \leq \alpha \leq 120$

Gehbahnbreite (m)  $\geq 1,0$

- Die Überbauten sind randverstärkte Balkenreihen (mit ausgebildeten Randträgern)
- Guter Bauzustand (Erhaltungszustand)

#### Tragfähigkeitsangaben:

Bei Einhaltung der vorgenannten Voraussetzungen kann der Einstufung die in der Typenbezeichnung des Fertigteilträgers enthaltene Brückenklasse zugrunde gelegt werden, d. h. bei Brückenklasse 60 nach Pkt. 4.2. der Richtlinie die Übernahme der bisherigen Tragfähigkeitseinstufung.

In allen anderen Fällen ist eine Nachrechnung mit Neueinstufung erforderlich. Dabei sind folgende Vereinfachungen möglich:

- In der Überbauhauptgruppe Ü 1 darf ein Nachweis der Randträger im Stützweitenbereich (Rasterbereich) von 6,5 m (7.) bis 10,5 m (11.) entfallen, da diese für Brückenklasse 60 ausgelegt sind.
- Das Gleiche gilt für Überbauhauptgruppe Ü 4 im Bereich 10,2 m (11.) bis 13,2 m (14.).

#### Hinweise für die Anwendung:

Die Schnittgrößen sind am statischen Modell der Balkenreihe bzw. der orthotropen Platte zu ermitteln. Für den Spannungsnachweis bzw. den Nachweis einer ausreichenden Bemessung sind vorteilhaft die Angaben des entsprechen-

den Projektierungskataloges (siehe Anlage 5.7., Seite 3, letzter Anstrich) zugrunde zu legen. Dabei können sowohl der Querschnitt in Brückenmitte als auch der Übergang von Hohl- zum Vollquerschnitt (schiefe Hauptzugspannungen) bemessungswirksam sein. Zur Groborientierung werden im folgenden die aufnehmbaren Momente im Gebrauchszustand für den Mittenschnitt der Normalträger angegeben, soweit die Träger für Brückenklasse 30 ausgelegt und damit neu einzustufen sind.

Tabelle 3

Bezeichnung BT 500 N	M <sub>aufn.</sub> (kNm)	Bezeichnung BT 700 N	M <sub>aufn.</sub> (kNm)
- 7.0/2 <sup>*</sup> - 30	272,7	- 11.3 - 30	680,5
- 8.0/2 <sup>*</sup> - 30	258,0	- 12.3 - 30	654,6
- 9.0/2 <sup>*</sup> - 30	241,6	- 13.3 - 30	619,5
- 10.0/2 - 30	283,0	- 14.3 - 30	594,1
- 11.0/2 - 30	282,6	- 15.3 - 30	560,0
- 11.0/3 - 30	376,2	- 16.4 - 30	721,2
- 12.0/2 - 30	260,4	- 17.4 - 30	682,5
- 12.0/3 - 30	355,1	- 18.5 - 30	871,0
- 13.0/3 - 30	332,0	- 19.5 - 30	828,1
- 13.1/2 - 30	447,5	- 20.6 - 30	852,0
- 14.0/3 - 30	326,8	- 21.7 - 30	849,5
- 14.1/2 - 30	443,9	- 22.7 - 30	794,7
- 15.2/1 - 30	427,5		
- 16.2/1 - 30	489,7		

\* BSG 50 mit reduzierter Spanndrahtanzahl (12 Drähte)

Ein Fertigteilträger kann außer seiner Eigenlast ( $g_1$ ) die oben angegebenen Momente aufnehmen und muß folgender Bedingung genügen:

$$M_{\text{aufn.}} \geq M_p + M_{g,2} + M_{g,3}$$

**Kurzbeschreibung:**

Seit 1980 wurden etwa 60 Fertigteilverbundbauwerke mit BT 700 V errichtet. Während die Fertigteilträger katalogisiert sind, wird die Verbundplatte individuell angeordnet, so daß globale Tragfähigkeitsangaben nicht möglich sind. Mit dieser Bauweise war eine Erweiterung des Anwendungsgebietes auf

Stützweiten	von	11,20 m	bis	24,20 m
Brückenschiefen	von	50 Gon	bis	150 Gon

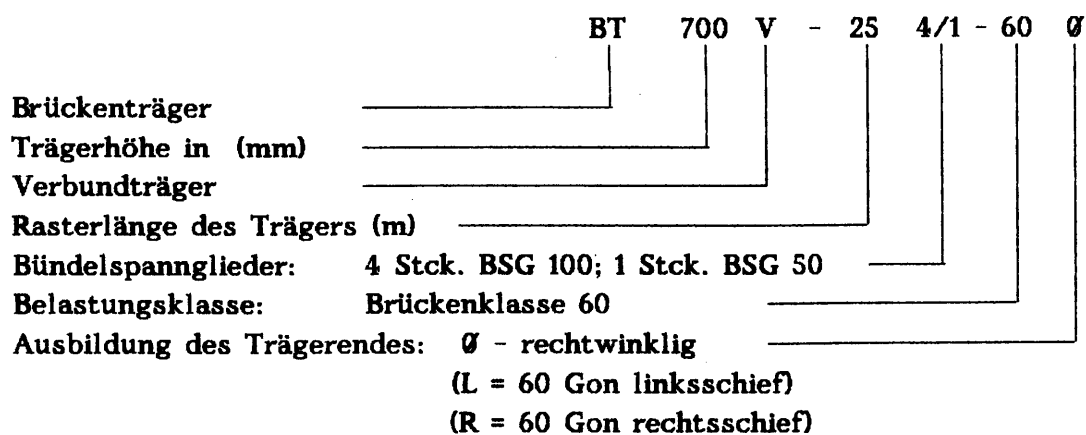
möglich.

Die Erweiterung des Anwendungsbereiches wird unter Beibehaltung des Normalträgerquerschnittes BT 700 durch die Einbeziehung der in der Regel 240 mm dicken Verbundplatte in den tragenden Gesamtquerschnitt erreicht. Diese Verbundplatte erhöht nicht nur die Längs- und Querbiegesteifigkeit des Gesamttragwerkes, sondern auch die Torsionssteifigkeit der einzelnen Träger, da der nachträglich aufgebraute Ort beton durch geschlossene Bügel (Verbundbügel) in den Trägerquerschnitt einbezogen ist.

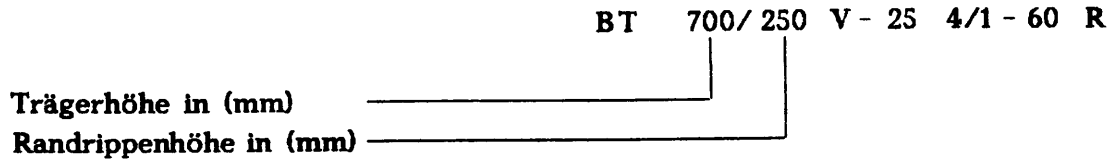
Zur Erzielung eines einwandfreien Randträgeranschlusses an die Verbundplatte ist eine variable Randrippenhöhe zwischen 250 und 500 mm (in Schrittweiten von 50 mm) vorgesehen, die eine Anpassung an verschiedene Belagarten bei beliebiger Gradientenführung gestattet.

Aus der Typenbezeichnung der Träger sind folgende Angaben zu entnehmen:

1. Beispiel: Normalträger



2. Beispiel: Randträger



sonstige Bedeutung analog Normalträger (1. Beispiel)

Tragfähigkeitsangaben:

Überbauten mit BT 700 V sind als Balkenverbundkonstruktion nach der Theorie der "randverstärkten schiefen Balkenreihe" unter Einbeziehung der Querbiegesteifigkeit der Verbundplatte berechnet.

Die Verbundtragwerke sind in der Regel für Brückenklasse 60 bemessen, so daß bei gutem Bauzustand generell nach Pkt. 4.2. der Richtlinie die bisherige Tragfähigkeitseinstufung übernommen werden kann.

Ist in Sonderfällen eine Nachrechnung erforderlich, so sind die Schnittgrößen am o. g. statischen System oder an einer Platte mit orthotroper Steifigkeitsverteilung zu ermitteln. Die Nachweisführung hat sich dabei in Brückenlängsrichtung auf den durch die Platte verstärkten Fertigteilträgerverbundquerschnitt sowie in Brückenquerrichtung auf die Verbundplatte zu erstrecken. Alle weiteren Angaben sind den in Anlage 5.7. aufgeführten Arbeitsmitteln zu entnehmen.