

Thomas Krüger

Gegenüberstellung der Normen und Bemessung einer Verbundbrücke nach DIN und EC4 mit Vergleich der Bemessungsergebnisse



Diplomica

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2001 Diplomica Verlag GmbH
ISBN: 9783842807044

**Gegenüberstellung der Normen und Bemessung einer
Verbundbrücke nach DIN und EC4 mit Vergleich der
Bemessungsergebnisse**

Thomas Krüger

Gegenüberstellung der Normen und Bemessung einer Verbundbrücke nach DIN und EC4 mit Vergleich der Bemessungsergebnisse

Diplomarbeit
Fachhochschule Karlsruhe
Fachbereich Bauingenieurwesen
Abgabe März 2001



Diplomica GmbH _____
Hermannstal 119k _____
22119 Hamburg _____

Fon: 040 / 655 99 20 _____
Fax: 040 / 655 99 222 _____

agentur@diplom.de _____
www.diplom.de _____

ID 9307

Krüger, Thomas: Gegenüberstellung der Normen und Bemessung einer Verbundbrücke nach DIN und EC4 mit Vergleich der Bemessungsergebnisse

Druck Diplomatica GmbH, Hamburg, 2006

Zugl.: Fachhochschule Karlsruhe, Diplomarbeit, 2001

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Diplomatica GmbH

<http://www.diplom.de>, Hamburg 2006

Printed in Germany

Autorenprofil

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Krüger, MBA

email: thomaskrueger@gmx.com



PERSÖNLICHE DATEN

geboren am 17. September 1973 in Karlsruhe, ledig

STUDIUM

seit 10/04	Technische Universität Dresden „EIPOS - Europäisches Institut für postgraduale Bildung“ Comenius Universität Bratislava, Slowakei „Fakultät für Management“ Doktorat
10/01 – 09/03	Steinbeis-Hochschule Berlin „Steinbeis Transfer Institut für Business Administration and International Entrepreneurship“ UNESP - Univerisdade Estadual Paulista, São Paulo, Brasilien Studiengang: Masters of Business Administration (MBA) in General Management/Growth Management (Note: sehr gut) Thema der Master Thesis: „Von der Idee zum neuen Standort“ <i>Organisation eines Bauprojektes, unter Berücksichtigung von präventiven Maßnahmen, zur Steuerung und Sicherung des Projekterfolges (Note: sehr gut)</i>
10/96 – 03/01	Fachhochschule Karlsruhe Studiengang: Bauingenieurwesen, Konstruktiver Ingenieurbau (Note: gut) Thema der Diplomarbeit: <i>Gegenüberstellung der Normen und Bemessung einer Verbundbrücke nach DIN und EC 4 mit Vergleich der Bemessungsergebnisse (Note: sehr gut)</i>

BERUFLICHE ENTWICKLUNG

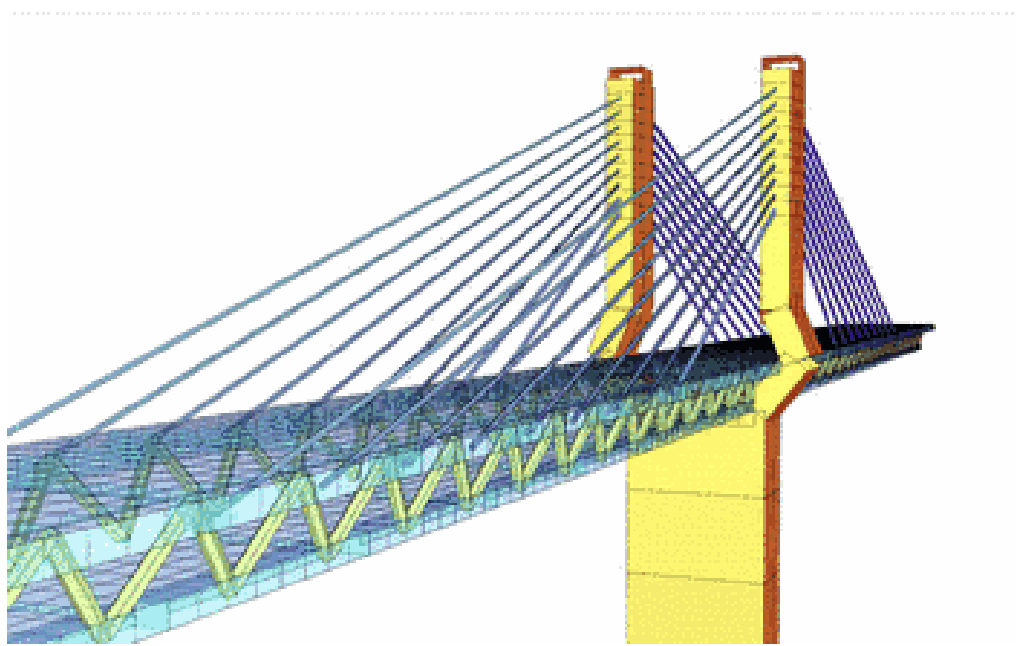
seit 03/05	k-werkstatt Baumanagement AG, Aarau, Schweiz Projektentwicklung, Projektsteuerung / -leitung Deutschland & Osteuropa
05/04 – 02/05	Vorbereitung Doktorat , Arbeitsuchend
09/03 – 04/04	AIG – Ingenieurs- und Planungsgesellschaft mbH, Stuttgart, Deutschland Bauleitung, Projektleitung
09/01 – 08/03	Robert-Bosch GmbH, Stuttgart, Deutschland Zentralabteilung für Neubaurealisierung (ZAN) Praktikant Bauleitung
06/01 – 08/01	DeTeLine, Berlin, Deutschland CAD-Konstrukteur

ZUSÄTZLICH ERWORBENE QUALIFIKATIONEN

10/04 – 006/05	Technische Universität Dresden „EIPOS - Europäisches Institut für postgraduale Bildung“ Führungskräfteseminar: Abschluss: European Consultant
03/00 – 06/00	Fachhochschule Karlsruhe Betontechnologievorlesung Abschluss: Betonprüfschein (E-Schein nach DIN 1045, Abschnitt 5.2.2.7)
11/97 – 12/97	Fachhochschule Karlsruhe Vorlesung der Südwestlichen Bau- und Berufsgenossenschaft Abschluss: Lehrgang A „Fachkräfte für Arbeitssicherheit“

BESONDERE KENNTNISSE UND FÄHIGKEITEN

Sprachen	Englisch: fließend in Wort und Schrift Italienisch: Grundkenntnisse Persisch: Grundkenntnisse
EDV	Konstruktions- und Statikprogramme, Ausschreibungsprogramme, MS-Office Anwendungen, MS-Project
Allgemein	Gitarre, Marathon, Ski, Golf, Literatur, Geschichte



Vorwort

Herrn Prof. Dr.-Ing. Baumann möchte ich für die Betreuung, Unterstützung und die wertvollen Anregungen während der Diplomarbeit danken.

Ein besonderer Dank gilt der Firma Sofistik AG für die Bereitstellung des Statikprogramms.

Mein ganz herzlicher Dank auch an Uwe Häberle vom Ingenieurbüro Leonhardt, Andrä und Partner in Berlin für die anregende Diskussionen und die Unterstützung bei der Entstehung dieser Diplomarbeit.

Hiermit erkläre ich, daß die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt und alle benutzten Hilfsmittel und Quellen angegeben habe.

Karlsruhe, 28. März 2001

Thomas Krüger

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	EINFÜHRUNG IN DIE STAHLVERBUNDBAUWEISE	2
2.1	Allgemeines	2
2.2	Grundsätzliches zu Verbundüberbauten.....	2
3	GEGENÜBERSTELLUNG DER NORMEN	6
3.1	Vorbemerkung	6
3.2	Geltungsbereiche, Regelwerke.....	6
3.3	Grundlagen für Entwurf, Berechnung und Bemessung.....	8
3.3.1	Lastannahmen, Einwirkungen und ihre Bemessungswerte	8
3.3.1.1	Allgemeines.....	8
3.3.1.2	Eigenlast.....	9
3.3.1.3	Vertikale Verkehrslast	10
3.3.2	Sicherheitskonzept	12
3.3.2.1	Allgemeines.....	12
3.3.2.2	Grenzzustand der Tragfähigkeit.....	12
3.3.2.3	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.....	14
3.3.2.4	Baustoffeigenschaften.....	15
3.3.3	Berechnungsgrundlagen.....	17
3.3.3.1	Allgemeines.....	17
3.3.3.2	Allgemeines zu den Bemessungsverfahren.....	17
3.3.3.3	Grenzzustand der Tragfähigkeit.....	18
3.3.3.4	Querschnitte	20
3.3.3.5	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.....	30
3.3.3.6	Verbundsicherung und Verbundmittel.....	33
4	ÜBERBAU	36
4.1	Annahmen, Randbedingungen	36
4.2	Tragkonstruktion	36
5	GEGENÜBERSTELLUNG DER BEMESSUNGSERGEBNISSE.....	37
5.1	Allgemeines	37
5.2	Trägheitsmomente zur Ermittlung der Schnittgrößen	37
5.3	Charakteristische Werte der Einwirkungen.....	37
5.3.1	Temperaturbelastung:.....	38
5.3.2	Momente	38
5.4	Spannungen	39

5.5	Verdübelung	39
5.5.1	Dübeltragfähigkeit.....	39
5.5.2	Erforderliche Dübelanzahl	40
6	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	41
7	VERWENDETE NORMEN, RICHTLINIEN, EUROCODES	43
8	LITERATUR.....	45
9.	STAHLVERBUNDBRÜCKE: LÄNGS- UND QUERSCHNITT	47
ANLAGE 1		
Bemessung eines Verbundüberbaus nach den Bestimmungen der DIN.....		A 1
•	Grafische Darstellung der Schnittgrößen und Spannungen	
ANLAGE 2		
Bemessung eines Verbundüberbaus nach den Bestimmungen des EC 4.....		B 2
•	Grafische Darstellung der Schnittgrößen und Spannungen	

1 Einleitung

Straßenbrücken in Stahlverbundbauweise stellen immer mehr eine wettbewerbsfähige Alternativlösung gegenüber Brücken mit Spannbetonüberbauten dar.

Es ist hierbei von besonderer Bedeutung die jeweiligen spezifischen Werkstoffeigenschaften dort einzusetzen, wo sie am besten ausgenutzt werden können. Das heißt, das der Beton in der Druckzone und der Stahl in der Zug- bzw. Biegezugzone anzuordnen sind.

In der nachfolgenden Arbeit wird anhand einer Bemessung eines dreifeldrigen Stahlverbundüberbaus die Bemessungsergebnisse hinsichtlich Abweichungen, unterschiedlichen Vorgehensweisen und Auswirkungen untersucht, welche sich bei der Einführung des Eurocodes 4 gegenüber den gewohnten noch gültigen DIN Normen ergeben.

Nach Wiedergabe einer allgemeinen Einführung in die Stahlverbundbauweise werden die beiden Normen hinsichtlich Regelwerke, Geltungsbereich und Grundlagen für den Entwurf und Bemessung gegenübergestellt. Danach wird der zu untersuchende Brückenüberbau erläutert. In Anlage 1 wird der Überbau zunächst nach den Regelwerken der DIN und anschließend in Anlage 2 nach den Regelwerken des Eurocode 4, Teil 2 bemessen.

2 Einführung in die Stahlverbundbauweise

2.1 Allgemeines

Durch den Ausbau des Straßenverkehrsnetzes in den neuen Bundesländern müssen zahlreiche Brücken erneuert oder neu gebaut werden. Hierbei sind immer wiederkehrende Straßenquerschnitte zu überführen. In den meisten Fällen sind es die Regelquerschnitte RQ 10,5 und RQ 15,5.

An diese Überführungsbauwerke werden im wesentlichen die folgenden Anforderungen gestellt:

- niedrige Herstellungskosten
- möglichst kurze Bauzeiten
- geringe Verkehrsbeeinträchtigung
- niedrige Erhaltungskosten
- geringe Bauhöhe
- ansprechende Gestaltung

Diese Forderungen erfüllt die Verbundbauweise in hervorragendem Maße. Sie ermöglicht zum einen sehr schlanke Überbauten, einfache Montage, kurze Bauzeit und extrem geringe Verkehrsbehinderung. Zum anderen besteht die Möglichkeit, wegen dem Bausatzprinzip, eine spätere einfache Fahrspurverbreiterung. [20]

2.2 Grundsätzliches zu Verbundüberbauten

Verbundbau bedeutet im konstruktiven Ingenieurbau das planmäßige Zusammenwirken verschiedener Baustoffe in einem Bauteil zum Verbessern des Trag- und Verformungsverhaltens.

Das Besondere an der Verbundbauweise läßt sich wie folgt kurz zusammenfassen:

Stahl und Beton werden entsprechend ihrer Eigenschaft eingesetzt

- kraftschlüssige Verbindung durch Kopfbolzendübel zwischen beiden Baustoffen
- relativ leichter Überbau
- geringe Bauhöhe
- geringe Montagekosten bei in Betrieb befindlichen Verkehrswegen
- Spannungszustände im Gebrauchszustand werden durch die Herstellungsverfahren stark beeinflusst (vgl. Abb.1)

Die Betonfahrbahnplatte beim Verbundquerschnitt übernimmt im Brückenbau zwei Funktionen.

- Plattenwirkung:
Querabtragung der Lasten zu den Längsträgern
- Scheibenwirkung:
Obergurt des Verbundträgers

Je nach Ausbildung des Stahlträgerobergurtes unterscheidet sich das Tragverhalten der Verbundkonstruktion. Verbundkonstruktionen mit großem Stahlträgerobergurt besitzen eine sehr hohe Tragfähigkeit, wo hingegen kleine Stahlträgerobergurte nur sehr geringe Tragfähigkeit besitzen. Diese sind beim Betonieren mit Hilfsstützen zu unterbauen.

Es wird in Abhängigkeit der Unterstützung des Trägers beim Betonieren in verschiedene Verbundgrade unterschieden:

- Der Grenzwert ist der *Eigengewichtsverbund* mit einem sehr kleinen Stahlträgerobergurt, bei dem die Stahlträger beim Betonieren mit Hilfsstützen unterbaut sind.
- Und der *Verkehrslastverbund* mit einem recht großen Stahlträgerobergurt, bei dem die Fahrbahnplatte ohne Unterstützung der Stahlträger betoniert wird. Das Eigengewicht des Stahlträgers und des Frischbetons (Aufbeton) einschließlich der Schalung (Betonfertigteilplatte) muß hier vom Stahlträger allein abgetragen werden. Erst die Ausbaulasten und die Verkehrslasten wirken auf den Verbundquerschnitt.

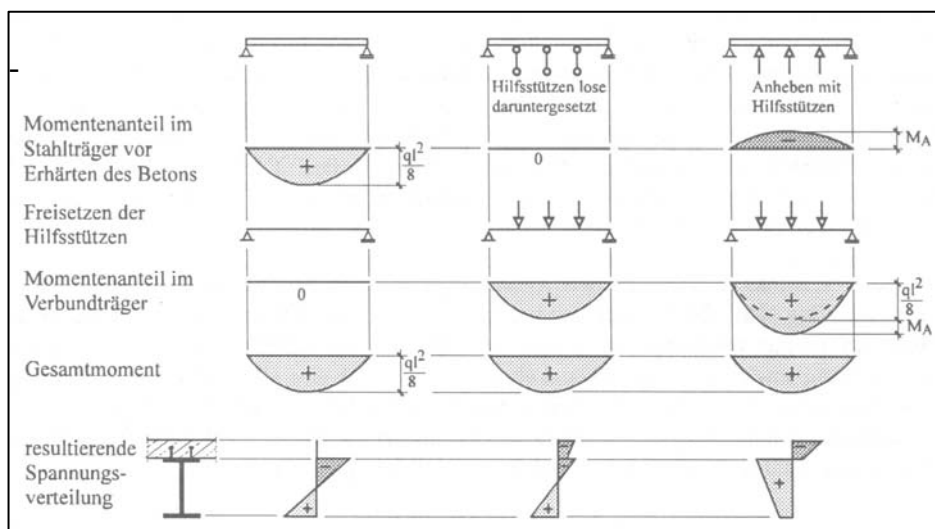


Abbildung 1: Biegemomente und Spannungen aus Eigenlast bei unterschiedlichen Herstellungsverfahren (nach Roik) [1]

Leider stehen den statischen und konstruktiven Vorteilen auch gewisse Problematiken gegenüber. Stahl ist ein elastischer Festkörper mit konstanten, d.h. zeitunabhängigen Material- und Festigkeitskennwerten. Beton jedoch entzieht sich der Belastung in Form von Kriechen und Schwinden. Diese Einflußgrößen sind zeitabhängig, deshalb müssen sämtliche Einwirkungen auf den Verbundträger nach ihrer Einwirkungsdauer und dem Betonalter unterschieden werden.

Für die Berechnung von Verbundträgerkonstruktionen hat sich in den letzten Jahren das sogenannte *Gesamtquerschnittsverfahren* durchgesetzt. Das Verfahren ist auf reine Trägerkonstruktionen begrenzt, welche die häufigste Anwendung findet.

Für die Ermittlung der wirksamen Querschnittswerte und Spannungen wird daher anstelle des inhomogenen Verbundquerschnittes mit einem fiktiven, elastischen Gesamtquerschnitt aus Stahl gerechnet. Für die Betonfläche und Betonträgheitsmoment werden Reduktionszahlen eingeführt, mit deren Hilfe die Gesamtquerschnittswerte ermittelt werden. An diesem Querschnitt können dann Spannungen und Verformungen berechnet werden. Die Reduktionszahlen werden über das Verhältnis der E-Moduli von Stahl und Beton zum jeweiligen Betonalter gebildet, wobei der Reduktionsfaktor um so größer ist, desto jünger und damit „weicher“ der Beton ist. Ähnlich wird mit den Einflußgrößen beim Schwinden und Relaxation verfahren.

Die Spannungen werden mit den lastfallabhängigen Schnittgrößen und den dazugehörigen Querschnittsgrößen ermittelt. Dabei ist zu beachten, daß die Betonteile ebenfalls um den Reduktionsfaktor reduziert werden, da diese geringere Kräfte als der Stahl aufnehmen können. Aus dieser Betrachtung ergeben sich dann unterschiedliche Spannungsgradienten im Stahl und im Betonobergurt. [20]

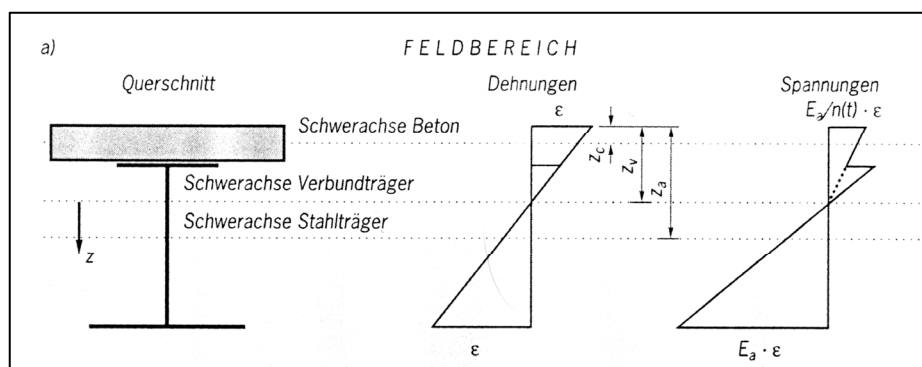


Abbildung 2: Spannung und Dehnung eines Verbundquerschnittes im Feldbereich [1]

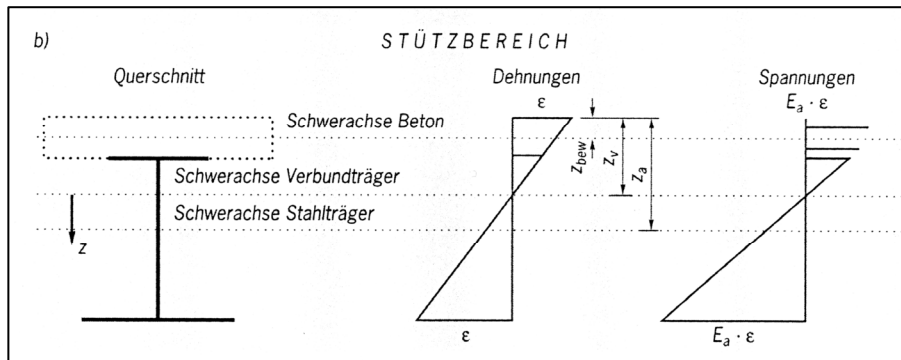


Abbildung 3: Spannungen und Dehnungen eines Verbundquerschnittes im Stützberreich [1]

Wie Abbildung 3 zeigt wird die maximale Betonzugfestigkeit im Stützberreich überschritten und das hat zur Folge das der Beton an dieser Stelle reißt. Dort darf der Querschnitt dann nicht mehr voll zum tragen kommen. Die Momente müssen an dieser Stelle weitestgehend vom Stahlträger aufgenommen werden.

Vereinfachend wird in der Praxis nur zwischen dem Zustand I (ungerissener Beton) und dem Zustand II (gerissener Beton) unterschieden. Im Zustand II wird also kein Mitwirken des Betons zwischen den Rissen berücksichtigt. Um dies aber dennoch zu Berücksichtigen wird jeweils über 15% der angrenzenden Felder die Steifigkeit des Zustandes II angesetzt. Alle übrigen Bereiche erhalten Zustand I. In Abbildung 4 wird diese Momenteumlagerung und der Näherungsansatz dargestellt. [1]

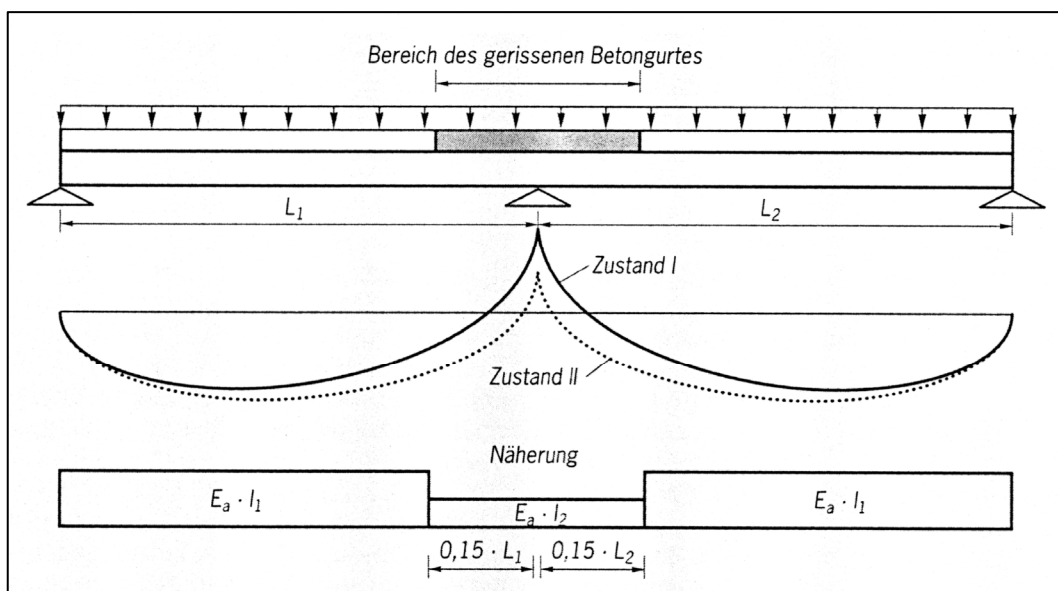


Abbildung 4: Ansatz für die Näherungsberechnung zur Berücksichtigung des gerissenen Betongurtes im Stützberreich. [1]

3 Gegenüberstellung der Normen

3.1 Vorbemerkung

Es wird zunächst eine Sichtung der Normen durchgeführt und anschließend aufgelistet. Es können in dieser Arbeit nicht alle Themen abgehandelt werden, daher wird vielmehr auf die grundlegenden Unterschiede, die sich seit der Einführung des Eurocodes gegenüber den DIN Normen ergeben haben, eingegangen.

3.2 Geltungsbereiche, Regelwerke

DIN:

In den noch gültigen DIN Normen gibt es keine eigene Norm für die Stahlverbundbauweise. So wurde aus einer Vielzahl von Normen, Vorschriften, Bestimmungen und Merkblättern eine „Richtlinie für die Bemessung und Ausführung von Stahlverbundträgern“ zusammengefaßt. Diese Richtlinie behandelt nur die Besonderheit der Stahlträgerverbundbauweise. Für alle anderen Bauwerksteile (Stahlbetonteil, Spannbetonteil und Stahlkonstruktion) gelten, sofern nichts anderes gesagt ist, weiterhin die gültigen Normen.

Nachfolgend sind, die für den Brückenbau spezifische Gebiete dieser Richtlinie aufgeführt:

Belastungsannahmen:

DIN 1055	Teil 1-6; Lastannahmen für Bauten
DIN 1072	Straßen- und Wegbrücken, Lastannahmen
DS 804	Vorschriften für Eisenbahnbrücken und sonstige Ingenieurbauwerke (VEI) Teil 2 Lastannahmen

Normen und Richtlinien für Stahlbauteile:

DIN 1000	Stahlbauten; Ausführung
DIN 1073	Stählerne Straßenbrücken; Berechnungsgrundlage
DIN 1079	Stählerne Straßenbrücken; Grundsätze für die Bauliche Durchbildung
DIN 4101	Geschweißte Stählerne Straßenbrücken
DIN 4114	Stahlbau; Stabilitätsfälle (Knicken, Kippen, Beulung); Berechnungsgrundlagen
DIN 17100	Allgemeine Baustähle; Gütevorschriften

DIN 18800	Teil 1 und Teil 2, Stahlbauten, Bemessung und Konstruktion; Stabilitätsfälle (Ausg. Nov. 1990)
DS 804	Vorschriften für Eisenbahnbrücken und sonstige Ingenieurbauwerke (VEI)
DAST Ri. 12	Beulen

Normen und Richtlinien für Querschnittsteile aus Stahlbeton und Spannbeton:

DIN 488	Teil 1 - 6 Betonstahl
DIN 1045	Beton- und Stahlbeton
DIN 1075	Massive Brücken; Bemessung und Ausführung
DIN 1084	Teil 1 – 3 Güteüberwachung im Beton- und Stahlbetonbau
DIN 4227	Teil 1 Spannbeton; Bauteile aus Normalbeton mit beschränkter oder voller Vorspannung
DafStb Heft 220, 240	Hilfsmittel für die Berechnung und Bemessung von Beton-Stahlbetonbauteilen

Normen, Richtlinien und Merkblätter für Verbundmittel:

DIN 32500	Teil 2 Bolzen für Bolzenschweißen mit Hubzündung, Zylinderstifte Z
DIN 32500	Teil 3 Bolzen für Bolzenschweißen mit Hubzündung, Betonanker und Kopfbolzen B
DVS-Merkblatt 0901	Bolzenschweißverfahren für Metalle
DVS-Merkblatt 0902	Lichtbogenbolzenschweißen mit Hubzündung
DVS-Merkblatt 0904	Lichtbogenbolzenschweißen mit Ringzündung
DVS-Merkblatt 0905	Sicherung der Güte von Bolzenschweißverbindungen; Teil 1 Bolzenschweißen mit Hub- und Ringzündung

EC:

Im Gegensatz zur DIN Norm ist im Eurocode 4 „Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton“ ein großer Teil dieser Normen und Richtlinien eingegliedert. Der Eurocode 4 ist in verschiedene Teile untergliedert. Der Teil 1-1 enthält allgemeine Grundlagen zur Bemessung von Verbundtragwerken und –bauteilen des Hoch- und Ingenieurbaus.

Dieser Teil ist generell zusammen mit den Teilen 1-1 des Eurocodes 2 „Grundlagen und Anwendungsregeln für den Hochbau“ und des Eurocodes 3 „allgemeine Bemessungsregeln für den Stahlbau“ zu verwenden!

Der Teil 1-2 des Eurocode 4 beinhaltet den Brandschutz und Teil 2 den Verbundbrückenbau. Der Teil 1-2 ist zur Zeit noch in Bearbeitung.

Auf dem Gebiet des Verbundbrückenbaus hat die europäische Harmonisierung erst begonnen. So liegt der Eurocode 4, Teil 2 erst seit dem Juni 2000 vor.

Der Eurocode 4 gilt für den Entwurf, die Berechnung und die Bemessung von Verbundtragwerken des Hoch- und Ingenieurbaus. Er behandelt ausschließlich Anforderungen an die Tragfähigkeit, die Gebrauchstauglichkeit und die Dauerhaftigkeit von Tragwerken. Andere Anforderungen wie z.B. Wärme-, Schallschutz und Erdbeben werden nicht behandelt. Bei der Ausführung von Verbundkonstruktionen wird auf den Eurocode 2 und 3 verwiesen.

Zudem Eurocode 4 wurde die DAST-Richtlinie 104 als Nationales Anwendungsdokument geltend gemacht. Diese beinhaltet eine Zusammenstellung der in Deutschland geltende Bezugsnormen, Erläuterungen der englischen Begriffe, Regelungen für den Ansatz der Einwirkungen und weitere Einzelregulierungen. [1,5]

3.3 Grundlagen für Entwurf, Berechnung und Bemessung

3.3.1 Lastannahmen, Einwirkungen und ihre Bemessungswerte

3.3.1.1 Allgemeines

DIN:

Brücken werden in erster Linie durch Eigenlast und Verkehrslast beansprucht. Die Verkehrslasten sind idealisiert und je nach Verwendungszweck der Brücke (Straßen- oder Eisenbahnbrücke) so festgelegt, daß sie der realen Belastung möglichst nahe kommen. Entsprechend ihrer Bedeutung wird unterscheiden in Hauptlasten, Zusatzlasten und Sonderlasten. Diese sind dann möglichst in ungünstigster Zusammenfassung zu überlagern und bilden die verschiedensten Lastfälle und die daraus resultierende Lastkombinationen. [6]

EC:

Bei der Bemessung nach Eurocode wird im Unterschied zu den Lastannahmen nach DIN (DIN 1055, DIN 1072, ...), in der von ständigen Lasten und Verkehrslasten gesprochen wird, von Einwirkungen gesprochen. Es wird in 2 Arten von Einwirkungen unterschieden, den