

Heißbemessung durchlaufende Stahlbetonplatten

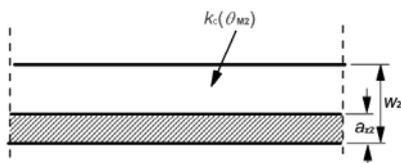
Programm E.0011 im VP2 - System - Statik

Theorie, Systeme, Beispiel, Bewehrungsführung

Nach unserem im Juni-Mail vorgestellten Programm G.0011 Heißbemessung von Stahlbetonbalken haben wir nunmehr auch mit unserem Programm E.0011 die Heißbemessung von durchlaufenden Stahlbetondecken fertiggestellt. Wir stellen Ihnen Ergänzendes zur Theorie, die nachweisbaren Systeme sowie ein Beispiel des DBV vor und erläutern die Bewehrungsführung.

Theorie

Unser Programm E.0011 als Ergänzung zu E.0002 durchlaufende Stahlbetonplatte basiert auf der gleichen Theorie wie das Programm G.0011. Diese ist im Juni-Mail ausführlich beschrieben. Im Gegensatz zum Balken handelt es sich jedoch ausschließlich um einseitigen Brandangriff von unten.



c) (z. B. Platte)

Der zermürbte Randstreifen ist in EN 1992-1-2 Bild B.3 c) mit der Breite a_{z2} dargestellt. Auch hier erfolgt eine Einteilung in 5 mm dicke Zonen.

In den Feldern liegt damit die Bewehrung auf der erwärmten und die Betondruckspannung auf der kalten Seite. Über den Stützen ist es umgekehrt. Hier wird deshalb die mittlere Betondruckfestigkeit bei der Heißbemessung mit der Querschnittstemperatur bei $h/5$ von unten ermittelt.

Die Stahleigenschaften werden auch hier über die Stahltemperaturen in Abhängigkeit der Dehnungen nach EN 1992-1-2 Bild 4.2a berechnet.

Systeme

Nachweisbar sind Stahlbetonplatten mit 1 bis 12 Feldern mit wahlweisen Kragarmen und biegesteif angeschlossenen oberen bzw. unteren Wänden an jedem Auflager. Als Querschnitt sind feldweise konstante Platten möglich.

Es können alle Plattenfelder gleichmäßig oder wahlweise beliebige Felder beflammt werden.

Mit den so reduzierten Querschnitten wird eine komplett neue Berechnung unter Berücksichtigung der Steifigkeiten und evtl. angewählter Umlagerungen durchgeführt. Hierbei werden für die Bemessung die Grenzwerte aus allen außergewöhnlichen Brandkombinationen unter Berücksichtigung aller auftretenden Leiteinwirkungen untersucht.

Das Programm führt grundsätzlich eine Kaltbemessung nach DIN 1045-1 durch. Wahlweise können für diese Kaltbemessung an den bemessungsrelevanten Schnitten Bewehrungsbilder erzeugt und in Feuerwiderstandsklassen eingestuft werden.

Ebenso ist es möglich, eine Feuerwiderstandsklasse vorzugeben und die hierfür erforderliche Bewehrung zu ermitteln.

Zur Ermittlung der Feuerwiderstandsklasse vorhandener Konstruktionen können auch Bewehrungsbilder vorgegeben werden. Da bei Platten in der Praxis häufig gemischte Bewehrung aus Matten und Stabstahl verwendet werden bzw. wurden, können hierbei zur Berücksichtigung von alten Mattentypen Stahldurchmesser im mm-Bereich mit einer Nachkommastelle erfasst werden. Um die alten Rundstahlsorten zu berücksichtigen kann bei jeder Stahleinlage eine andere Streckgrenze bestimmt werden.

Die automatisch zu generierenden Bewehrungsbilder können über Konstruktionsparameter beeinflusst werden.

VP2-System - Statik
 Projekt 104/2010/DBV POS. B 01H Korrektur

durchlaufende Stahlbetonplatte

Anzahl Felder 1 - 12 Endeinspannung links rechts
 biegest. Wände 0/1 = nein/ja konstante Plattendicke cm 0 = nein

Konstruktionswerte Heißbemessung

Heißbemessung 0/1 = nein/ja vorhandene Bewehrung
 Feuerwiderst. Kl. 30 - 240 Feld/Stütze
 Felder alle 0/1 = nein/ja Nummer
 Feldmaske
 Bewehrung vorh. 0/1 = nein/ja

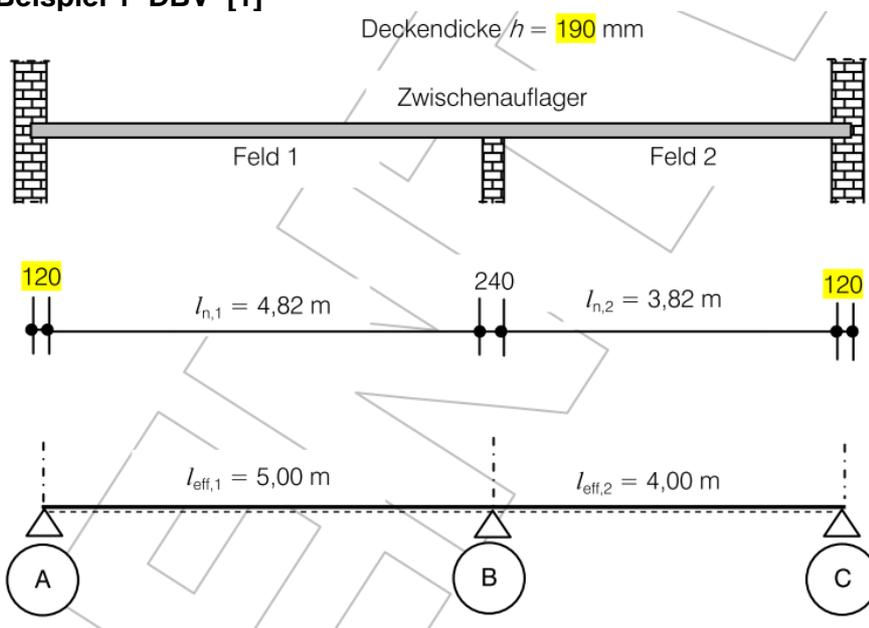
Konstruktionswerte unten		oben		u/o Lage	d1	a	D	fyk
				1/2	cm	cm	mm	N/mm2
Anzahl Lagen	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>		<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3.0"/>	<input type="text" value="15.0"/>	<input type="text" value="10.0"/>	<input type="text" value="500"/>
Lagenabstand a	<input type="text" value="1.0"/> cm	<input type="text" value="1.0"/> cm						
Randabstand d1	<input type="text" value="3.0"/> cm	<input type="text" value="3.0"/> cm						
Stahlart	<input type="text" value="2"/> 1/2	<input type="text" value="2"/> 1/2						

1 = Rundstahl, 2 = Matten, 3 = kombiniert

manuell

Platz 10 13.07.2010

Eingabedialog der Heibemessungsparameter Beispiel 1 DBV

Beispiel 1 DBV [1]


In der bekannten Beispielsammlung des DBV 3. Auflage ist als Beispiel 1 eine durchlaufende Zweifeldplatte mit $L_1 = 5.00$ m und $L_2 = 4.00$ m und $h = 16$ cm berechnet.

Die Schnittkräfte wurden um 15% umgelagert.

In der geplanten Neufassung Bemessung nach EC2 wird auch die Heißbemessung thematisiert. Die Decke ist bauaufsichtlich als feuerbeständig in die Feuerwiderstandsklasse REI90 einzustufen.

Die Decke wird dort aus Schlankheitsgrnden mit $h = 19$ cm nachgewiesen werden

Juli 2010 Blatt 3

Querschnitte und Bewehrung

y_s : Achsabstand vom Betonrand

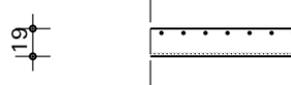
Feld 1

Lage Nr.	y_s cm	\varnothing mm	a cm	a_s cm ² /m	f_{yk} N/mm ²	θ °	$k_{s,\theta}$
1	1	3.0	10	15.0	5.2	500.0	492 0.80



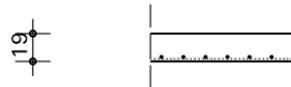
Stütze 1

Lage Nr.	y_s cm	\varnothing mm	a cm	a_s cm ² /m	f_{yk} N/mm ²	θ °	$k_{s,\theta}$
1	1	16.0	10	15.0	5.2	500.0	20 1.00



Feld 2

Lage Nr.	y_s cm	\varnothing mm	a cm	a_s cm ² /m	f_{yk} N/mm ²	θ °	$k_{s,\theta}$
1	1	3.0	7	15.0	2.6	500.0	492 0.80



Biegebemessung

Beton C 20/ 25

Ort	$m_{Ed,fi}$ kNm/m	k_c	a_s cm ² /m	$f_{s,fi}$ kN/m	x cm	z cm	ϵ %	$m_{Rd,fi}$ kNm/m	Ausn.
Feld 1	19.3	1.00	5.2	208.8	1.3	15.5	4.5	32.3	0.60
Stütze 1	-20.4	0.78	5.2	261.8	2.1	12.4	4.8	32.4	0.63
Feld 2	9.4	1.00	2.6	102.3	0.6	15.7	9.6	16.1	0.58

Ergebnis Heißbemessung Beispiel 1 DBV mit Programm E.0011

E.0011 ermittelt in Feld 1 und über der Stütze \varnothing 10/15 cm (R524A) und in Feld 2 \varnothing 7/15 cm (R257A). Die Bewehrung in Feld 2 ist damit geringer als im Beispiel des DBV. Im Buch des DBV ist lediglich das minimale Stützmoment um 15% umgelagert, während auf eine gleichzeitig mögliche Umlagerung des maximalen Feldmomentes in Feld 2 verzichtet wird. Bei Berücksichtigung dieser Umlagerung kann in Feld 2 eine kleinere Matte eingebaut werden. Der Ausnutzungsgrad der Querschnittstragfähigkeit nach 90 Minuten Brandangriff liegt bei ca. 60%.

Bewehrungsführung

Ein Nachweis der Decke über tabellarische Mindestwerte nach EN 1992-1-2 bzw. nach DIN 4102 kann ebenfalls geführt werden.

Diese Nachweise sind jedoch auf eine Umlagerung von 15% bei der Kaltbemessung begrenzt. Darüber hinaus muss die Stützbewehrung über der Innenstütze um 0.15 L der längeren angrenzenden Stützweite

Neureichenau, im Juli 2010



Dipl.-Ing. Dieter Vogelsang

weiter ins Feld geführt werden. In dem Beispiel 1 muss dann die Matte um 1.50 m verlängert werden. Bei einem direkten Nachweis mit E.0011 ist diese Verlängerung der oberen Bewehrung nicht notwendig und erlaubt damit eine wesentlich wirtschaftlichere Konstruktion bzw. Nachweise vorhandener Decken, bei denen diese Bewehrungsverlängerung fehlt. Zum Schluss soll erwähnt werden, dass diese Ausführungen grundsätzlich auch für Stahlbetonbalken gelten.

Fazit

Mit dem Programm E.0011 können Brandschutznachweise für durchlaufende Stahlbetonplatten äußerst wirtschaftlich geführt werden.

[1] DBV : Beispiele zur Bemessung nach DIN 1045-1 3. Aufl. 2008