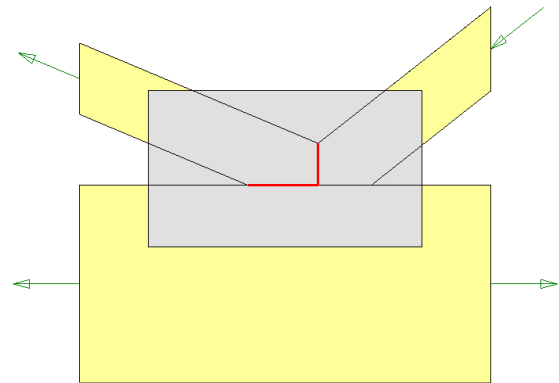


1. Umrandungskontrolle bei nicht durchlaufenden Fugen

Treffen mehr als 2 Stäbe in einem Knoten zusammen, wird ein Nachweis gegen das Herausziehen jeder einzelnen Nagelanschlussfläche aus der verbleibenden Platte geführt.

Für die Umrandungskontrolle werden 3 verschiedene Methoden in Ansatz gebracht. Nur die Methode, welche zur niedrigsten Ausnutzung (CSI = combined stress index = kombinierter Spannungsindex) führt, wird protokolliert.



1.1 Grundlagen zur plastischen Methode (Methode 1)

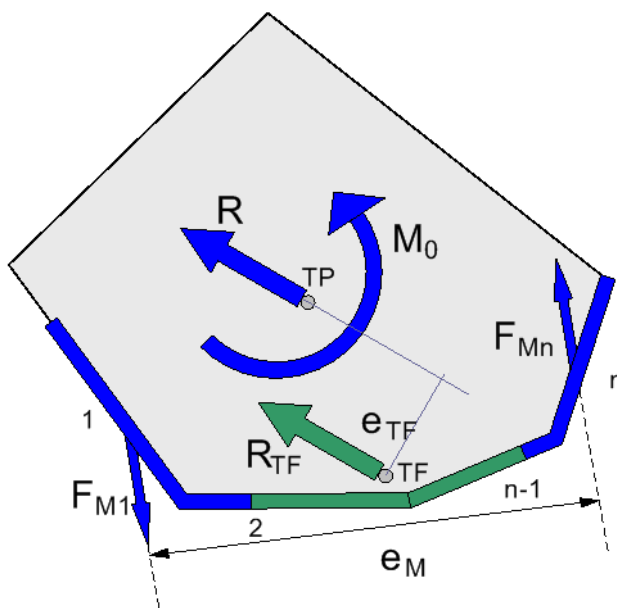


Abb. 1: Umrandungskontrolle anhand der plastischen Methode

Das äußere Moment, welches im Schwerpunkt der Nagelanschlussfläche wirkt, wird in ein Kräftepaar (F_{M1} und F_{Mn} , siehe Abb. 1) umgewandelt. Dabei entspricht 1 der Anfangsfuge und n der Endfuge. Diese Kräfte greifen im Schwerpunkt der äußeren Teile in jedem Fugenende an. Der Schwerpunkt (TF) der verbleibenden Fuge, mit der Länge L_{TF} , ergibt sich dann daraus. Die Exzentrizität e_{TF} ruft ein zusätzliches Moment, $M_e = R \cdot e_{TF}$, hervor, welches bei der Berechnung von F_{M1} und F_{Mn} zu berücksichtigen ist. Der erforderliche Anteil der Fugenlänge für F_{M1} und F_{Mn} wird daraufhin korrigiert und die neue Position von TF ermittelt. Die Berechnung wird als Iteration solange fortgesetzt bis die Änderung der TF-Position vernachlässigt werden kann.

Die erforderliche Fugenlänge zur Übertragung von F_{M1} und F_{Mn} wird normalerweise wegen der unterschiedlichen Winkel zwischen Platte und Fugenanteil entsprechend verschieden sein.

Die Ausnutzung (CSI) für das Herausziehen wird getrennt in CSI_M für das Moment und CSI_R für die resultierende Kraft. Somit folgt: $CSI = CSI_M + CSI_R$

CSI_M entspricht dem Verhältnis von erforderlicher Länge L_M für das Moment zur gesamten Fugenlänge L_{TOT} in Prozent; $CSI_M = L_M/L_{TOT}$

CSI_R entspricht dem Verhältnis von resultierender Kraft zur Gesamttragfähigkeit der Fugenlänge L_{TF} , in Prozent, multipliziert mit dem Faktor $= L_{TF}/L_{TOT}$

1.2 Grundlagen zur vereinfachten plastischen Methode (Methode 2)

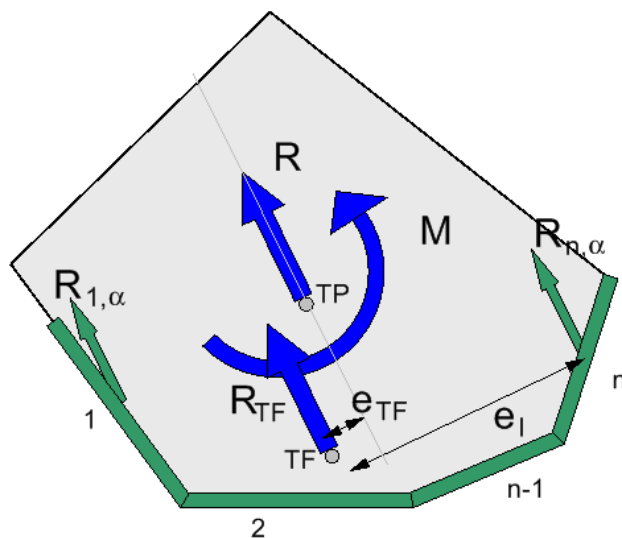


Abb. 2: Umrandungskontrolle anhand der vereinfachten plastischen Methode

Das äußere Moment M , welches im Schwerpunkt wirkt, und das innere Moment aufgrund der Exzentrizität, $M_e = R \cdot e_{TF}$, ergeben das gesamte Moment. Das plastische Widerstandsmoment wird als Summe der Fugentragfähigkeit, multipliziert mit dem Abstand zwischen Fugenmitte und TF, für alle Fugen ermittelt.

Somit folgt: $CSI = CSI_M + CSI_R$

CSI_M entspricht dem Verhältnis vom gesamten Moment zum gesamten plastischen Momentenwiderstand in Prozent; $CSI_M [\%] = \text{Moment } M / (\text{Gesamtmomentenwiderstand})$

CSI_R entspricht dem Verhältnis von der resultierenden Kraft zur Gesamttragfähigkeit der Fugenlängen in Prozent; $CSI_R [\%] = \text{Kraft } R / (\text{Gesamtfugentragfähigkeit})$

1.3 Grundlagen zur "symmetrischen Kräfte" Methode (Methode 3)

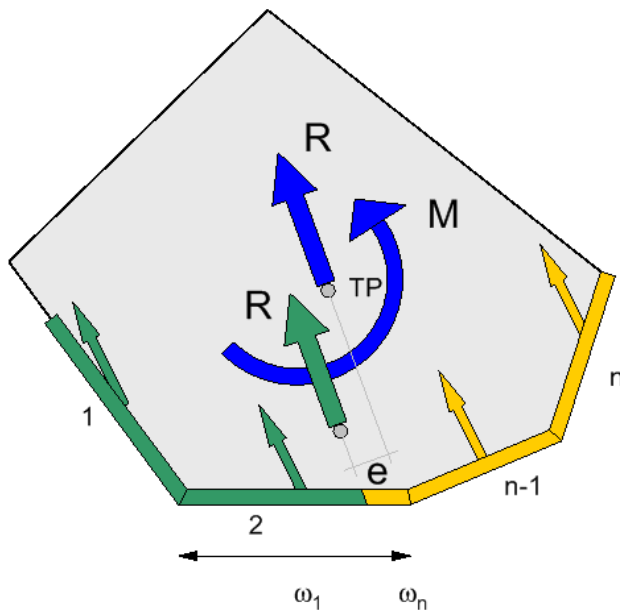


Abb. 3: Umrandungskontrolle anhand der Methode 3

Die Kraft R wird nur durch Fugenteile übertragen, die symmetrisch zur Kraftlinie verlaufen. Wirkt ein äußeres Moment M im Schwerpunkt der Nagelanschlussfläche, wird dieses durch Verschieben der Kraft R um den Abstand $e = M/R$ umgewandelt. Es wird die Tragfähigkeit der Fugen auf beiden Seiten der Kraftlinie berechnet. Die minimale Tragfähigkeit aus diesen beiden Fugen wird zur Ermittlung der Ausnutzung (CSI) herangezogen.

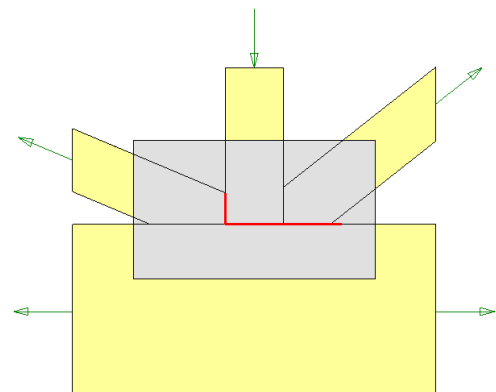
Somit folgt: $CSI = CSI_M + CSI_R$

$CSI_M = 0,0$

CSI_R entspricht dem Verhältnis von der Kraft R zu der 2-fachen minimalen Tragfähigkeit der Fugen in Prozent; $CSI_R [\%] = \text{Kraft } R / (2 \cdot \min. \text{ Fugentragfähigkeit})$

1.4 Umrandungskontrolle mit 2 Nagelanschlussflächen

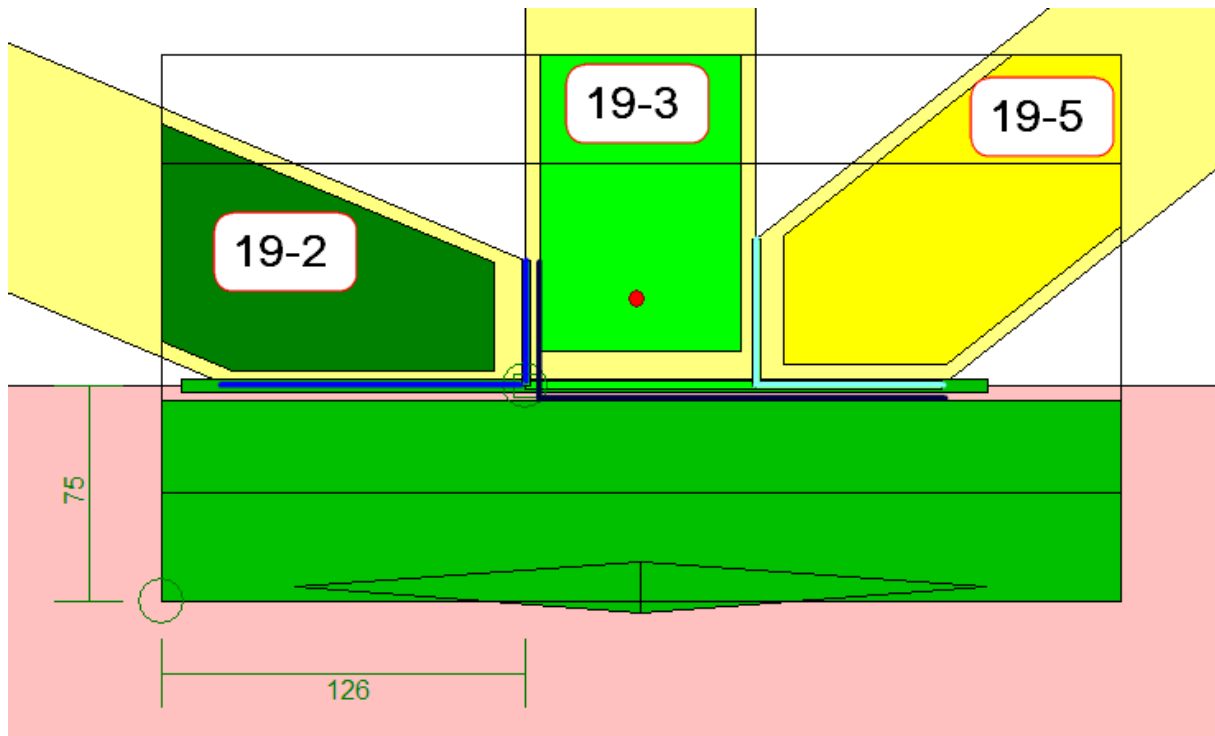
Die Kontrolle auf Herausziehen wird nicht nur für jede einzelne Nagelanschlussfläche geführt, sondern auch als Kombination für 2 benachbarte Nagelanschlussflächen, wenn die resultierende Kraft daraus ein Versagen ermöglicht.



1.5 Umrandungskontrolle im Protokoll

UMRANDUNGSKONTROLLE (nicht durchlaufende Fugen):

Stab Nr.	ls mm	Last-komb.	Fres kN	Mom kNm	Methode	CSI F	CSI M	CSI
19-2	146	2	0.54	0.03	1	3	3	6
19-5	91	2	9.40	0.00	1	64	0	64
19-3 + 19-5	204	2	7.50	0.28	1	31	23	54



Es werden keine Längen außerhalb der Kontaktfuge der Hölzer angesetzt. Ein Ansatz von $8d$ bzw. $40d$ bei der Ermittlung der Fugenlängen erfolgt nicht. Es ist nicht möglich hier exakt zwischen Druck/Zug bzw. Scheren zu unterscheiden. Es werden die Resultierenden verwendet, und nicht deren Komponenten.

Versionsinfo: 2011SR3 → 2012

- Ergänzung bei „Umrandungskontrolle im Protokoll durch die Hinweise bei der angesetzten Länge der Fuge..