

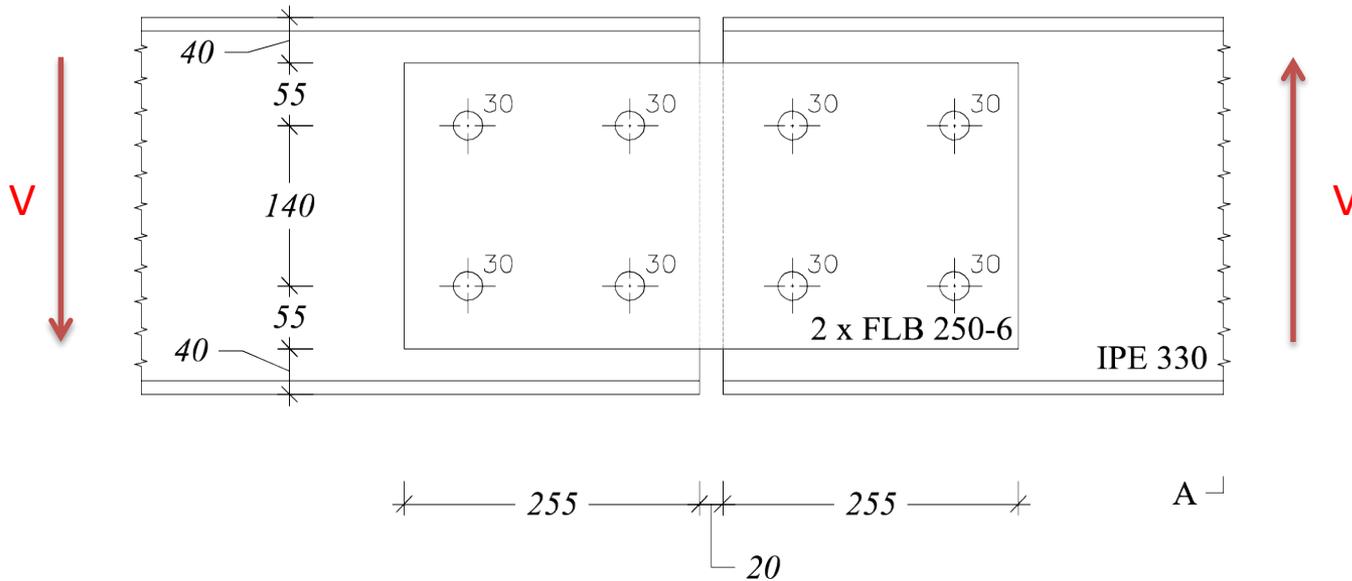
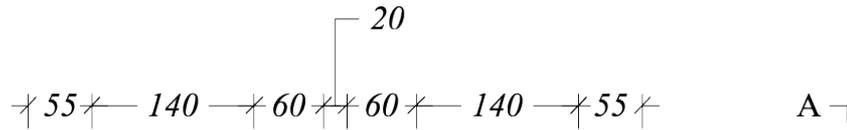
Hausübung 2 - Schraubenverbindungen



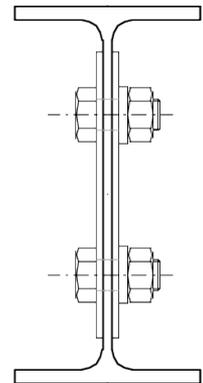
Tragfähigkeit eines Querkraftstosses (Gerbergelenk)



Gerbergelenk



Schnitt A-A



1. Zu berücksichtigende Versagensarten / Zu führende Nachweise:

1) Abscheren der Schrauben

IPE Träger

Laschen

2) Lochleibung

3) Lochleibung

4) Nettoquerschnitt
(Scherbruch)

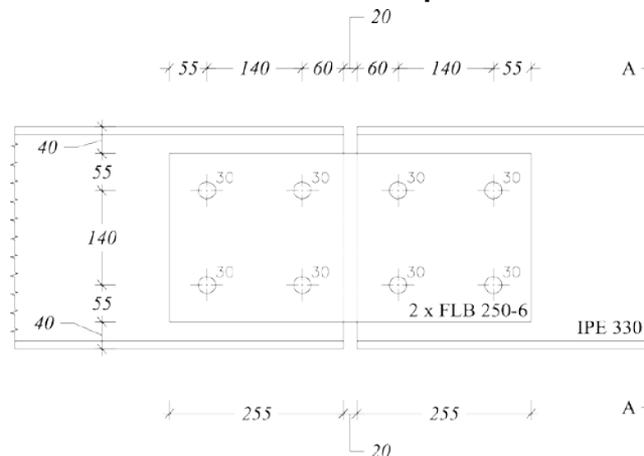
5) Nettoquerschnitt
(Scherbruch)

6) Kombiniertes Scher- und
Abreissversagen

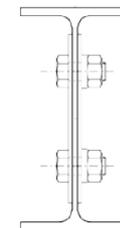
7) Kombiniertes Scher- und
Abreissversagen

8) Biege-/Schubversagen

9) Biege-/Schubversagen



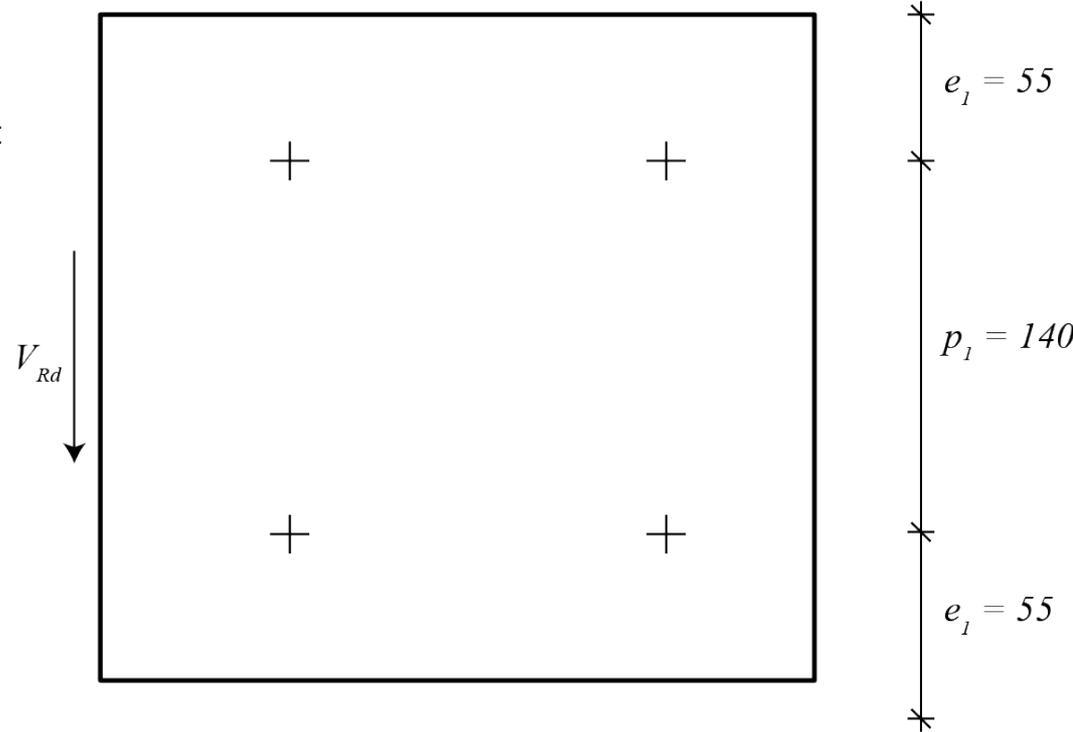
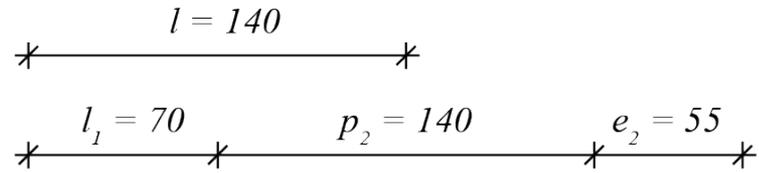
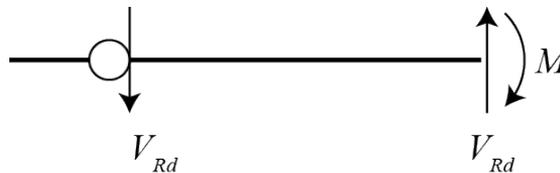
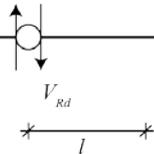
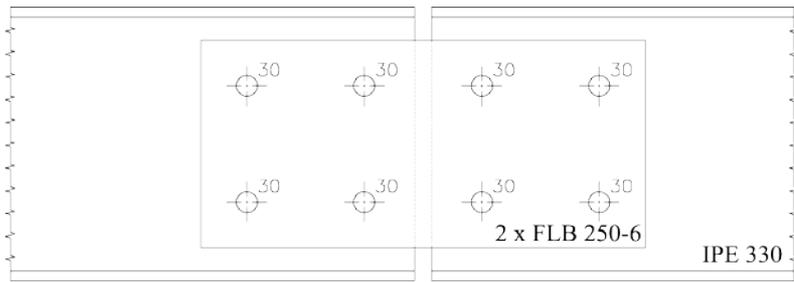
Schnitt A-A



2.1 Abscheren der Schrauben

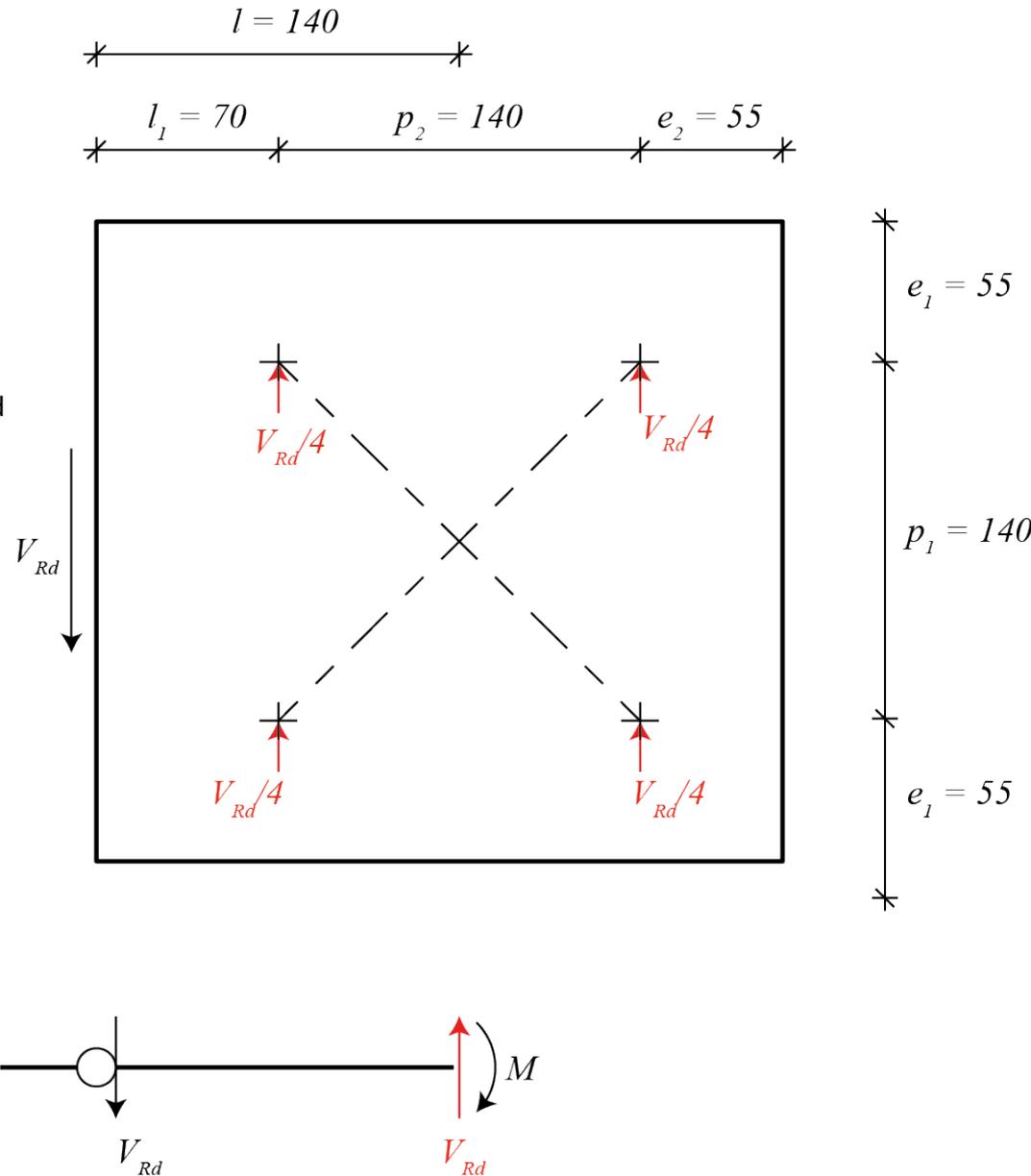
1. Massgebende resultierende Schraubenkraft bestimmen

- Zusammenhang zwischen Schraubenkraft F_S und Querkraft V_{Rd}



2.1 Abscheren der Schrauben

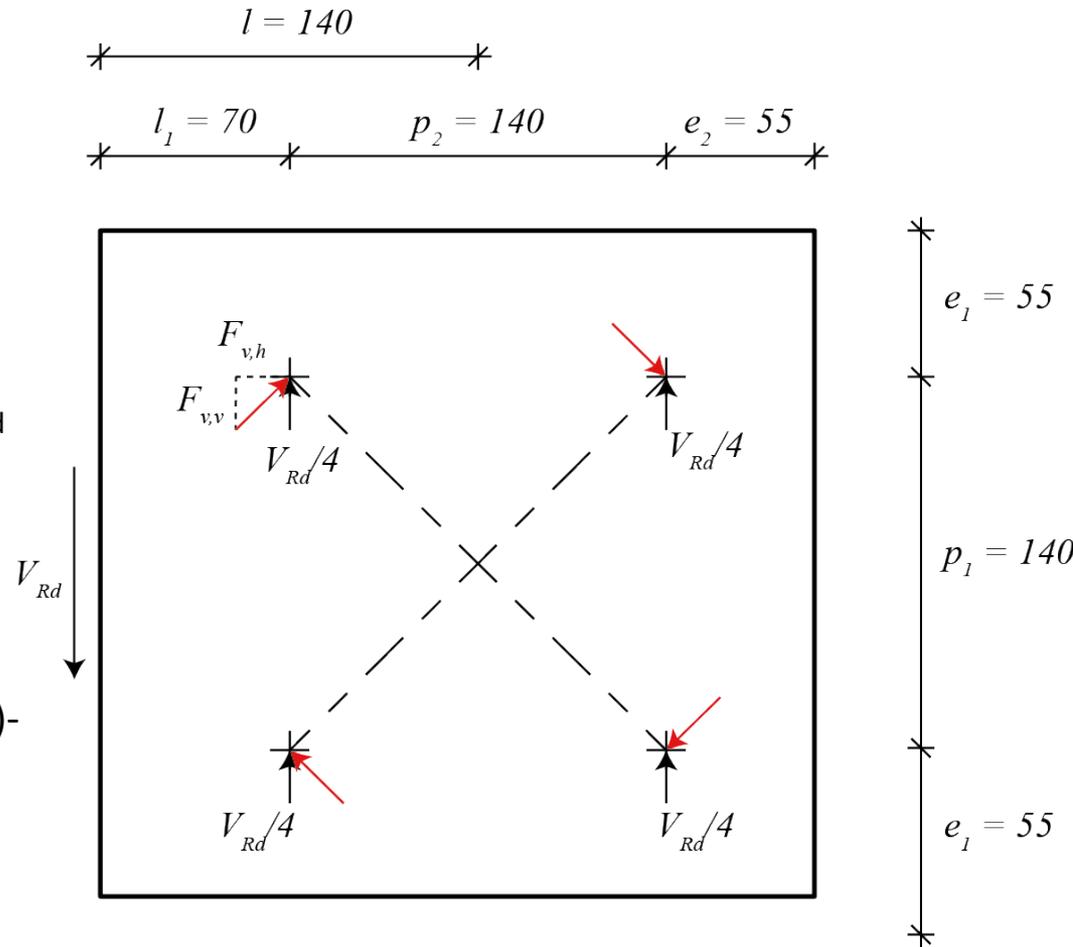
1. Massgebende resultierende Schraubenkraft bestimmen
 - Zusammenhang zwischen Schraubenkraft F_S und Querkraft V_{Rd}



2.1 Abscheren der Schrauben

1. Massgebende resultierende Schraubenkraft bestimmen
 - Zusammenhang zwischen Schraubenkraft F_S und Querkraft V_{Rd}

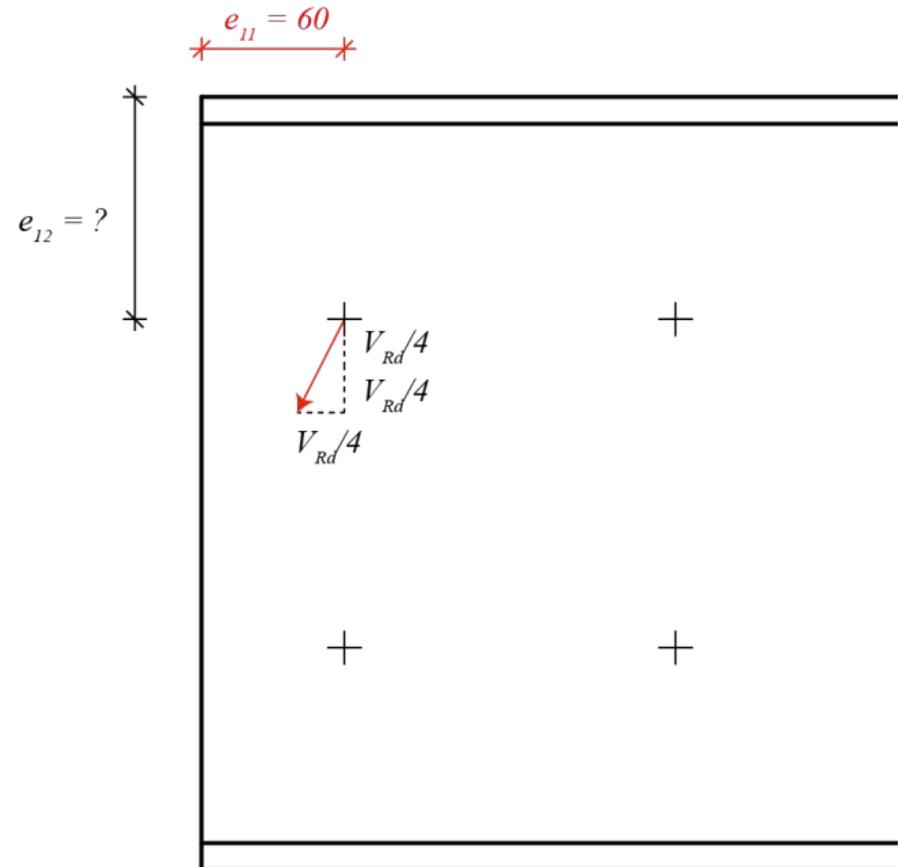
2. Abscherwiderstand der Schrauben bestimmen
 - C5-Tabelle oder SIA263 Formeln (73)-(75)
 - $F_{V,Rd} \Rightarrow V_{Rd,1}$



2.2 Lochleibung im Steg des IPE

1. Lochleibungsnachweis

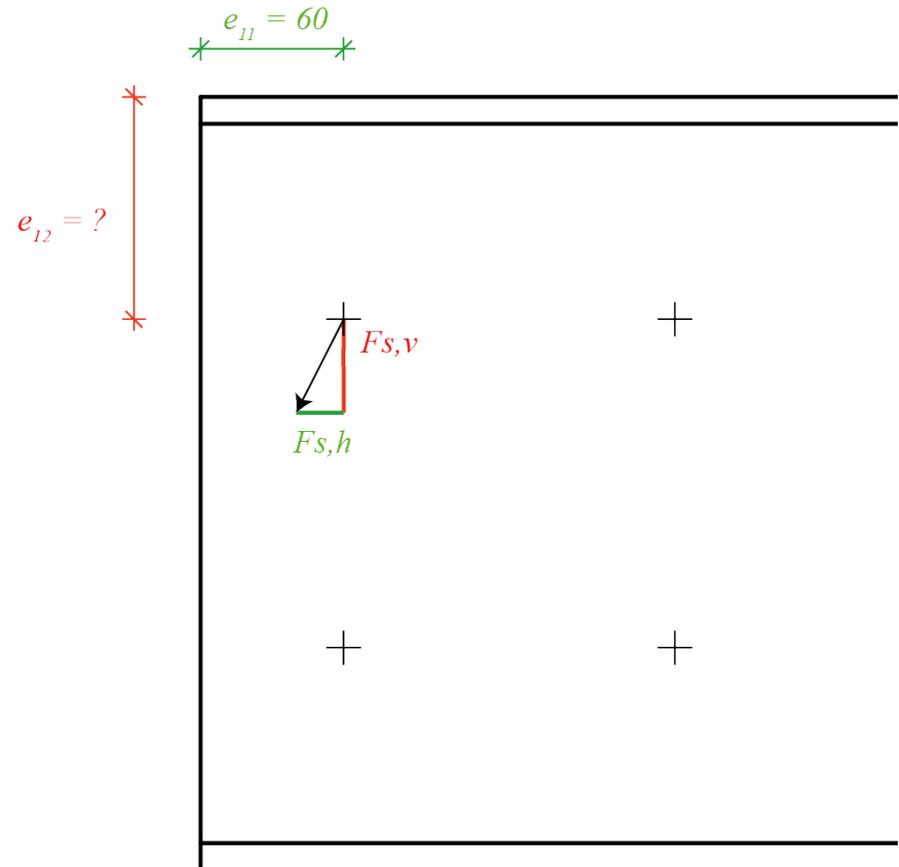
- SIA 263 Formel (76) $\Rightarrow F_{b,Rd}$
- Welcher Abstand wird massgebend?
- $F_{b,Rd} \Rightarrow V_{Rd,2}$



2.2 Lochleibung im Steg des IPE

1. Lochleibungsnachweis

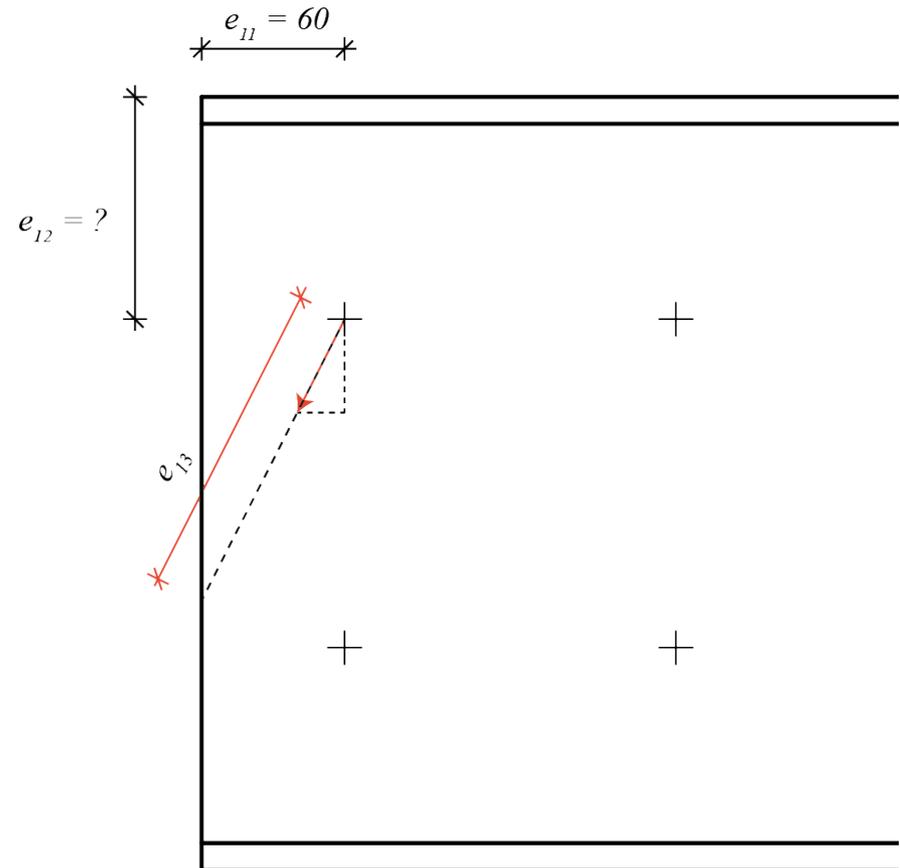
- SIA 263 Formel (76) $\Rightarrow F_{b,Rd}$
- Welcher Abstand wird massgebend?
- $F_{b,Rd} \Rightarrow V_{Rd,2}$



2.2 Lochleibung im Steg des IPE

1. Lochleibungsnachweis

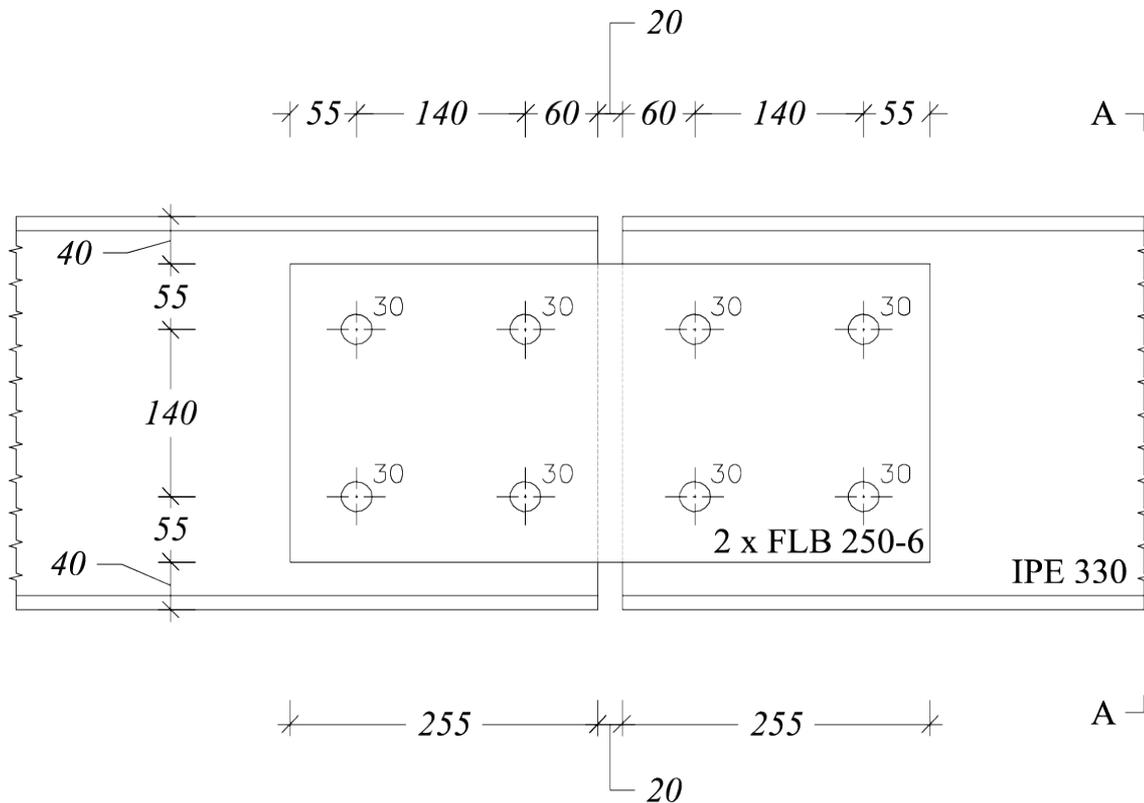
- SIA 263 Formel (76) $\Rightarrow F_{b,Rd}$
- Welcher Abstand wird massgebend?
- $F_{b,Rd} \Rightarrow V_{Rd,2}$



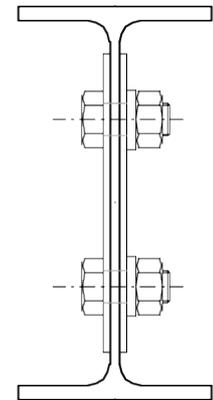
2.3 Lochleibung in den Laschen

1. Nachweis erforderlich?

- Dicke Steg IPE330: $t=7.5\text{mm}$
- Dicke der Laschen: $t=2 \cdot 6\text{mm}$



Schnitt A-A

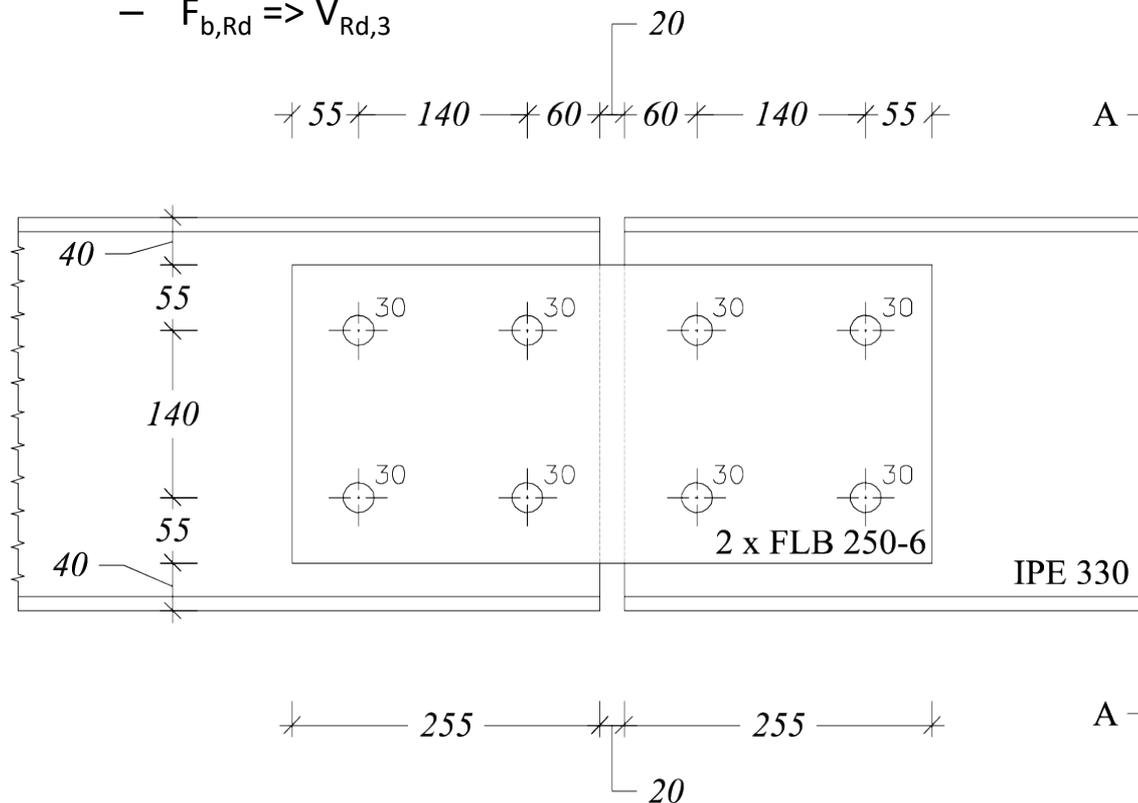


2.3 Lochleibung in den Laschen

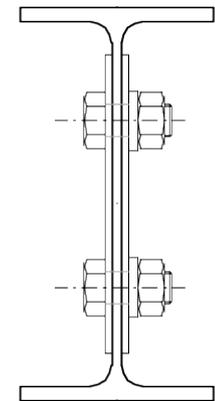
1. Nachweis erforderlich?

- Laschen dicker, aber Randabstände kleiner
- Welcher Abstand wird massgebend?

– $F_{b,Rd} \Rightarrow V_{Rd,3}$



Schnitt A-A



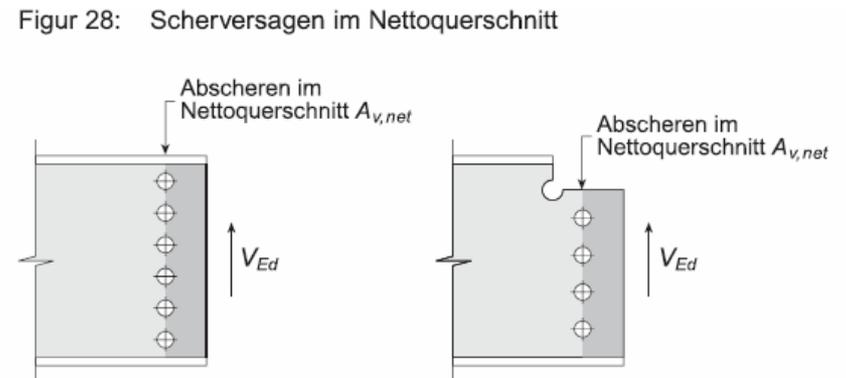
2.4 Scherbruch im Nettoquerschnitt des IPE Trägers

- SIA263 Formel (82)
- $V_{\text{eff,Rd}} \Rightarrow V_{\text{Rd,4}}$

2.5 Scherbruch im Nettoquerschnitt der Laschen

- SIA263 Formel (82)
- $V_{\text{eff,Rd}} \Rightarrow V_{\text{Rd,5}}$

Sind beide Nachweise erforderlich?



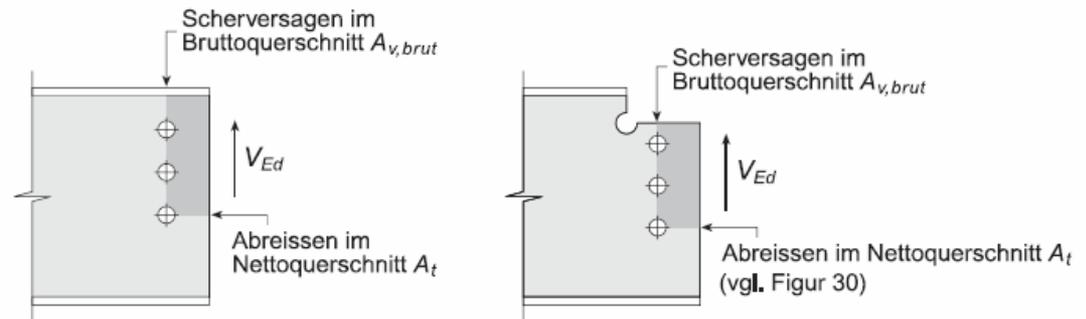
2.6 Kombiniertes Scher- und Abreissversagen im IPE Träger

- SIA263 Formel (83)
- $V_{\text{eff,Rd}} \Rightarrow V_{\text{Rd,6}}$

2.7 Kombiniertes Scher- und Abreissversagen in den Laschen

- SIA263 Formel (83)
- $V_{\text{eff,Rd}} \Rightarrow V_{\text{Rd,7}}$

Figur 29: Kombiniertes Scher- und Abreissversagen



Sind beide Nachweise erforderlich?

2.8 Biege- und Schubversagen im IPE Träger

- Kombinierte Beanspruchung (M&V)
- V_{Rd} Nettoquerschnitt und Bruttoquerschnitt (SIA263 Formel (41))
- Maximal mögliches Exzentrizitätsmoment M
- Mit Flanschfliessmoment vergleichen (SIA263 Formel (43)) => Interaktion erforderlich?
- $V_{Rd} \Rightarrow V_{Rd,8}$

$$M_{V,Rd} = \frac{bt_1 f_y (h-t_1)}{\gamma_{M1}} + \frac{h_w^2 t_2 f_y}{4 \gamma_{M1}} \left[1 - \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} \right)^2 \right]$$

Flanschfliessmoment

2.9 Biege- und Schubversagen in den Laschen

- Kombinierte Beanspruchung (M&V)
- Elastischer Nachweis im Nettoquerschnitt
- Schubspannungen mit BISQuitformel => $V_{Rd,V}$
- Biegespannung mit Navierformel => $M_{Rd} \Rightarrow V_{Rd,M}$
- $\text{Min}(V_{Rd,V} \ \& \ V_{Rd,M}) \Rightarrow V_{Rd,9}$

1. 10. Grenztragfähigkeit des Anschlusses:

Aus allen unter 1. – 9. ermittelten Grenzquerkräften $V_{Rd,i}$ den massgebenden Versagensfall für den gesamten Anschluss bestimmen.

2. Administratives:

- Ausgabe der Musterlösung am 6. April per Mail.