

Ausschreibung einer Masterarbeit im Stahlbau

zum Themenbereich

Plattierte Bleche im modernen Stahlbrückenbau: Tragverhalten und effektive Steifigkeiten

Ausgangssituation und Motivation

Während der Einsatz walzplattierter Bleche im Rohrleitungs- und Apparatebau bereits seit Jahrzehnten eine fest etablierte und bewährte Technologie ist, hält diese innovative Materialkombination nun zunehmend Einzug in den modernen Stahlbrückenbau. Insbesondere die heimische Produktion, angeführt von der *voestalpine Grobblech GmbH*, gilt bei der Herstellung dieser Bleche weltweit als technologischer Vorreiter und garantiert höchste Qualitätsstandards. Einen besonderen Meilenstein stellt dabei der *Chemiesteg* in Linz dar, welcher die allererste Anwendung dieser spezifischen, von der voestalpine gefertigten Bleche im Brückenbau markiert. Auch international finden sich inzwischen eindrucksvolle Umsetzungen, wie die *Dublin Commemorative Bridge* in Irland, deren Haupttragwerk aus plattiertem Stahl gefertigt wurde, sowie zahlreiche weitere Infrastrukturprojekte in China.

Der entscheidende Vorteil dieser hybriden Bauweise liegt auf der Hand: Durch die äußere Plattierung (z. B. Baustahl S355 mit 3 mm nichtrostendem Stahl, siehe Bild 1) kann auf einen herkömmlichen, wartungsintensiven Korrosionsschutz gänzlich verzichtet werden.

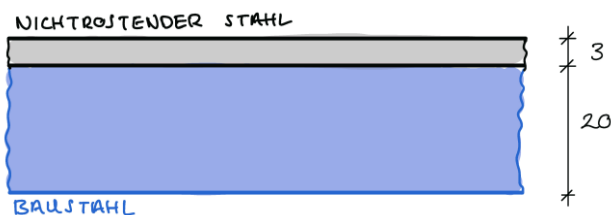


Bild 1 – Beispielhafter Querschnitt walzplattierter Bleche

Problemstellung und Zielsetzung

Da derzeit noch keine expliziten normativen Regelungen für die vereinfachte Berechnung solcher plattierter Bleche für Querschnitte im Brückenbau vorliegen, stellt sich die Frage, welchen Einfluss die Plattierung auf die Dehn- und Biegesteifigkeit sowie das Beulverhalten hat und wie dieser Einfluss praxistauglich erfasst werden kann.

Die Herausforderung besteht darin, dass die beiden

Materialien unterschiedliche Materialgesetze aufweisen und der nichtrostende Stahl zudem ein stark nichtlineares Materialverhalten besitzt (siehe Bild 2). Dadurch kommt es je nach Beanspruchungsgrad zu einer lastabhängigen Veränderung des Steifigkeitsverhaltens.

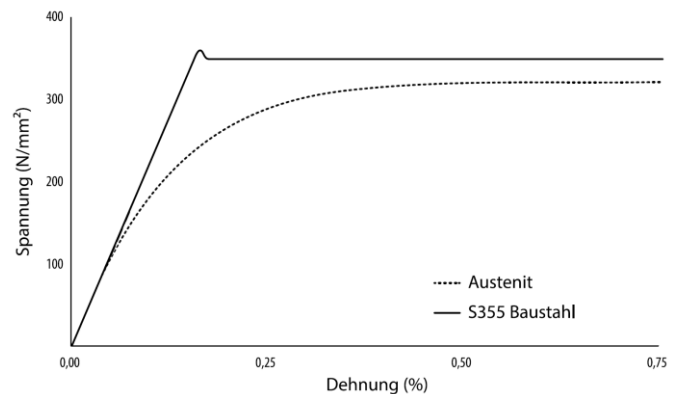


Bild 2: Spannungs-Dehnungs-Kurven von nichtrostendem austenitischem Stahl und Baustahl [1]

Inhalt der Arbeit

- **Literaturrecherche:** Aufarbeitung des Standes der Technik zu plattierten Blechen im Brückenbau sowie zum nichtlinearen Materialverhalten von nichtrostenden Stählen.
- **Numerische Modellierung:** Aufbau von detaillierten FE-Volumenmodellen in ABAQUS, welche das nichtlineare Materialverhalten beider Stahlsorten sowie deren Interaktion realitätsnah abbilden.
- **Parameter- und Sensitivitätsstudie:** Untersuchung des Dehn-, Biege- und Beulverhaltens der Materialkombination unter verschiedenen Lastszenarien und Blechdickenverhältnissen.
- **Methodenentwicklung:** Ableitung von funktionalen Zusammenhängen und Formulierung praxistauglicher effektiver Ersatzdicken, welche dieses komplexe, nichtlineare Tragverhalten für die herkömmlichen Querschnitts- und Stabilitätsnachweise vereinfacht abbilden.

Erwartete Ergebnisse

Die Arbeit soll aufzeigen, wie die Plattierung aus nichtrostendem Stahl bei der Bemessung strukturell angesetzt werden darf. Es wird erwartet, dass konkrete Bemessungshilfen in Form von effektiven Ersatzdicken abgeleitet werden. Mit diesen können Brückenbauingenieure den hybriden Querschnitt zukünftig in herkömmlichen Stabwerksprogrammen vereinfacht abbilden, ohne das hochgradig nichtlineare Materialverhalten manuell modellieren zu müssen.

Voraussetzungen

- Hohes Interesse am konstruktiven Stahlbau, der Stabilitätstheorie und der numerischen Simulation.
- Bereitschaft zur Einarbeitung in fortgeschrittene FEM-Methoden (ABAQUS, Volumenmodelle, nichtlineare Materialmodellierung).
- Selbstständige und strukturierte Arbeitsweise.

Betreuung und Information

Dipl.-Ing. Dr.techn. Patrik Takács (IWE)

patrik.takacs@tuwien.ac.at

Beginn

ab sofort

[1] SCI (Steel Construction Institute) & Informationsstelle Edelstahl Rostfrei (2017): *Bemessungshilfen zu nichtrostenden Stählen im Bauwesen*, 4. Auflage, Sonderdruck 863 (SCI P413). Ascot, UK.