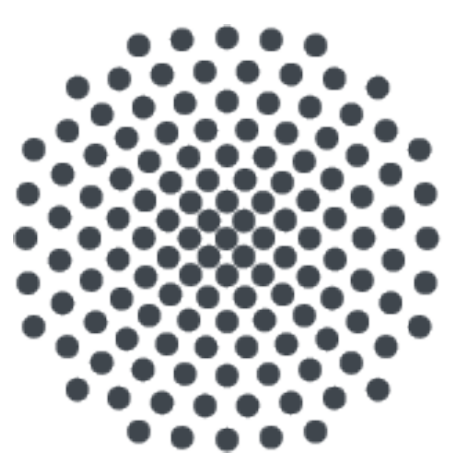




Einfluss der Anschlusssteifigkeiten auf die Schnittgrößenverteilung in Gesamtmodellbetrachtungen von Tragwerken

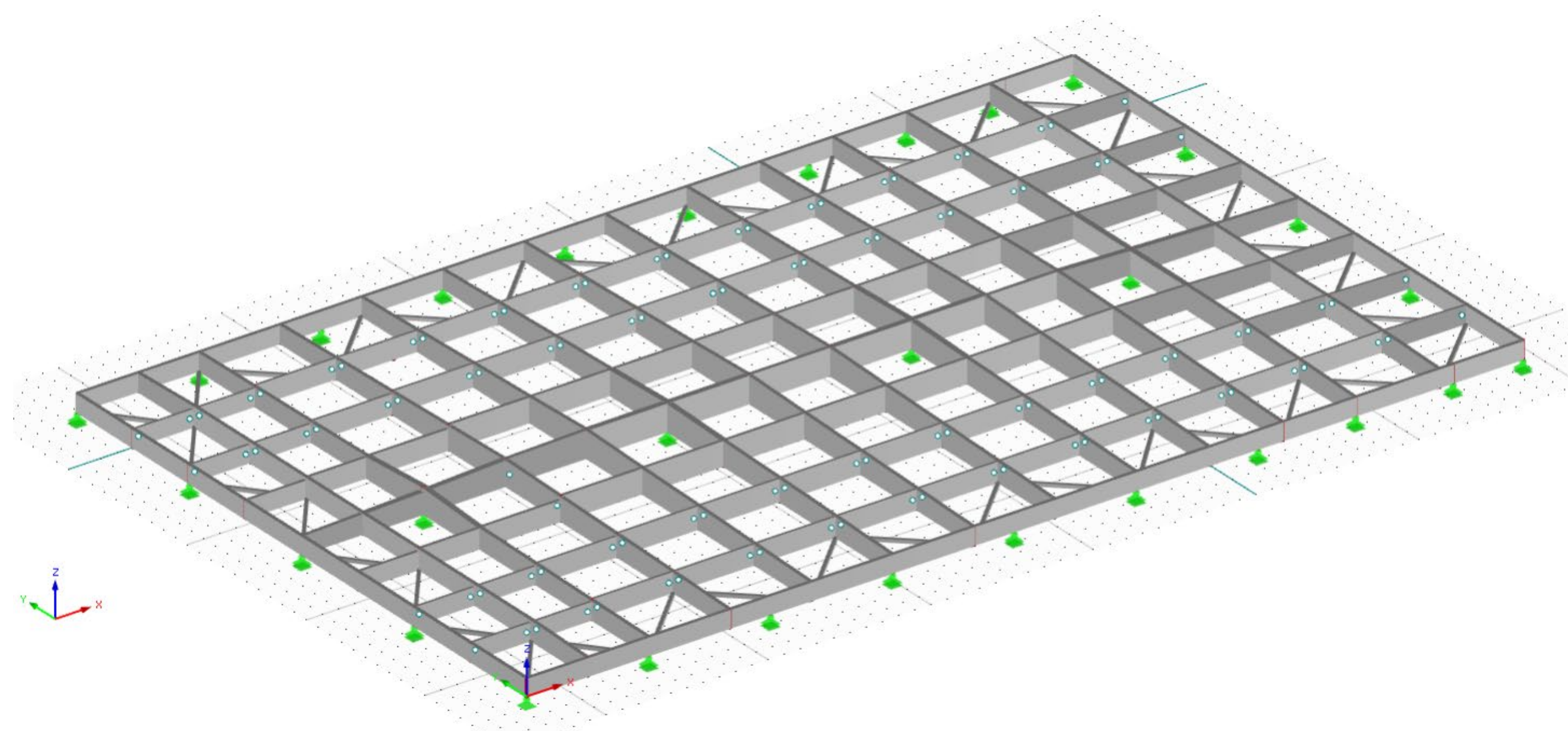
Paul Schweigert

Motivation und Zielsetzung

Die fortschreitende Digitalisierung ermöglicht die computergestützte Simulation von Tragwerken, wodurch komplexe Berechnungen effizienter durchgeführt werden können. Ein wichtiger Aspekt in diesen Simulationen ist die korrekte Berücksichtigung der Anschlussnachgiebigkeit, da deren Einfluss auf die Schnittgrößenverteilung im Tragwerk nicht unbeachtet bleiben sollte. Eine Vernachlässigung der Steifigkeit von Anschlüssen kann zu Abweichungen der Berechnungsergebnisse führen und darf in der Praxis nicht vernachlässigt werden. Diese Arbeit untersucht den Einfluss der Anschlussnachgiebigkeit anhand zweier Varianten biegesteifer Verbindungen an einem Hallentragwerk.

Trägerrost

Die Tragwerksanalyse basiert auf einem Trägerrostmodell, das als Dachtragwerk einer Logistikhalle dient. Die Berechnungen der Schnittgrößen und deren Umlagerung erfolgen mit der Software RFEM 5. Dabei werden nachgiebige Knotenverbindungen durch Drehfedern berücksichtigt, um die Anschlusssteifigkeit realitätsnah für die Ermittlung der Schnittkräfte und Verformungen einzubeziehen.



Drehfedersteifigkeit der Anschlüsse

Haupt-Nebenträgeranschluss: Bei der Analyse des Haupt-Nebenträgeranschlusses wird die Komponentenmethode eingesetzt, um die Drehfedersteifigkeit des Anschlusses zu bestimmen. Dadurch kann die Nachgiebigkeit des Systems abgebildet werden. Auf dieser Basis wird die Momenten-Rotations-Charakteristik des Anschlusses ermittelt, indem die einzelnen Komponenten durch entsprechende Federmodelle ersetzt werden.

Schlitzblechanschluss: Die Ermittlung der Drehfedersteifigkeit des Schlitzblechanschlusses erfolgte nach den Vorgaben des Eurocode 5.

Ergebnisse

Die Untersuchung zeigt, dass die Anschlusssteifigkeit die Verteilung der Schnittkräfte im Tragwerk maßgeblich beeinflusst.

Haupt-Nebenträgeranschluss: Durch die Nachgiebigkeit erfolgt eine Umlagerung der Momente und Querkräfte. Steifere Tragwerksteile übernehmen größere Lastanteile, während Tragwerksteile mit nachgiebigen Verbindungen weniger Schnittkräfte aufnehmen können. Dadurch verteilen sich die Schnittgrößen verstärkt in Querrichtung entlang des Hauptträgers.

Schlitzblechanschluss: Hier zeigt sich eine ausgeglichene Schnittgrößenverteilung, da keine dominante Steifigkeitsrichtung vorhanden ist. Die Momente werden großflächiger im Tragwerk verteilt, insbesondere in den Feldbereichen in Richtung des steiferen Randes des Trägerrosts.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass nicht die absolute Steifigkeit einzelner Anschlüsse, sondern das Verhältnis der Steifigkeiten innerhalb des Tragwerks für die Schnittkraftverteilung entscheidend ist.

Fazit

Die Untersuchung macht deutlich, dass eine unzureichende Berücksichtigung der Anschlusssteifigkeit zu fehlerhaften Berechnungen führen kann. Somit kann es zu unerwarteten Überbeanspruchungen oder zu einer ungenutzten Ausschöpfung von vorhandenen Tragreserven kommen. Durch die Integration einer realitätsnahen Modellierung der Anschlusssteifigkeiten durch Drehfedern, kann eine effizientere Bemessung möglich gemacht werden. Für zukünftige Arbeiten bietet es sich an, weitere Anschlussvarianten zu prüfen sowie eine experimentelle Validierung der ermittelten Drehfedersteifigkeiten durchzuführen. Insgesamt sollte die Anschlusssteifigkeit bereits in der frühen Planungsphase einbezogen werden, um eine sichere und wirtschaftliche Tragwerksbemessung zu gewährleisten.

Betreuung:

Tamara Prokosch M.Sc.

Dr.-Ing. Sami Bidier