1 Einführung

Im Stahlbau werden fast ausschließlich dünnwandige und schlanke Bauteile verwendet. Aus diesem Grund dürfen diese Bauteile nicht nur mit den Querschnittswerten nachgewiesen werden, sondern es müssen auch Stabilitätsnachweise geführt werden.

Diese Bachelorthesis behandelt das Problem der Stabilität, insbesondere des Knickens und des Biegedrillknickens einer Kragstütze und eines Zweigelenkrahmens.
Im Eurocode 3 (EC 3) gibt es eine Nachweisführung für das Knicken und für das Biegedrillknicken, auf die im Folgenden eingegangen wird.
Für die Erläuterungen wird zwecks besserer Verständlichkeit das Problem der Stabilität anhand eines eingespannten Stabes, dem Kragarm, der auf Druck und mit einer Horizontallast beansprucht wird, erläutert und hergeleitet. Später wird dann das Problem auf einen Zweigelenkrahmen erweitert.

Um das Stabilitätsproblem zu verdeutlichen, sind in den folgenden Abbildungen Schadensfälle dargestellt.

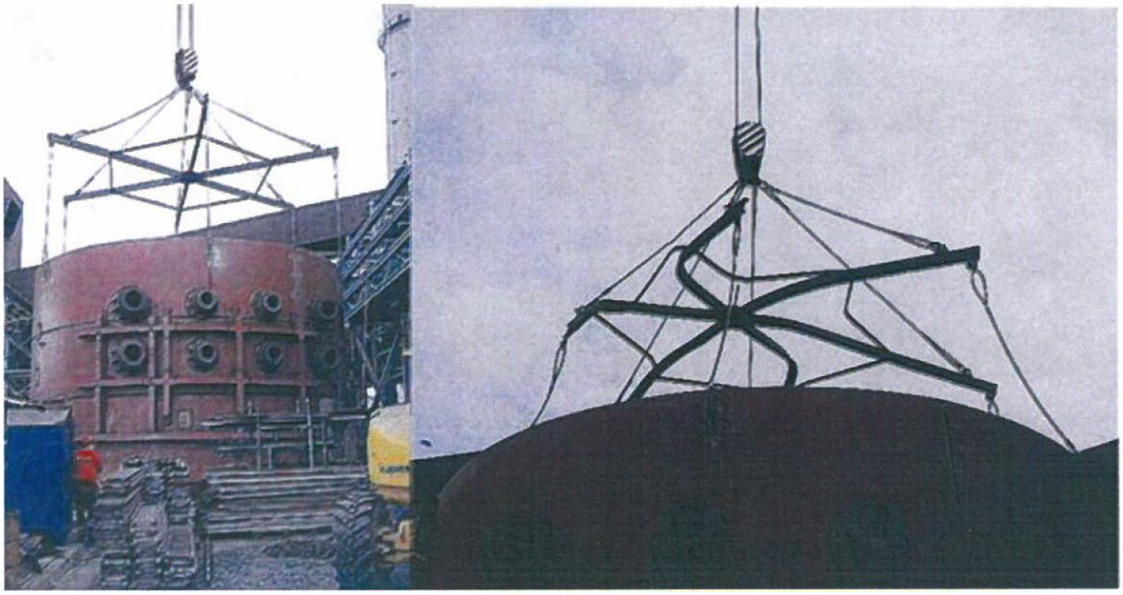

Abbildung 1.1 Schadensfall des Biegeknickes[1]

In diesem Bild sieht man ein Silo, das mit Hilfe einer sternförmigen Konstruktion aus Doppel-T-Trägern angehoben und versetzt werden sollte. Wie in dem rechten Bild zu sehen ist, ist dieses jedoch nicht geglückt, da die Streben sich verformt haben und eingeknickt sind.

Der Zustand des Knickens ist schlagartig eingetreten. Es kann also sein, dass sich das Silo schon ein paar Zentimeter oder gar Meter über dem Boden befand, ehe die Konstruktion versagte. Daher ist nahliegend, dass das Silo Schaden genommen hat und dadurch enorme Kosten für den Bauträger entstanden sind. Zudem birgt ein solcher Vorfall ein nicht unerhebliches Risiko eines Personenschadens.

[1] *Aufzeichnung der 1.Vorlesung Stahlbau.* TU Darmstadt.

Anhand dieses Vorfalls zeigt sich, dass es beim Biegeknicken keine Warnsignale gibt, sondern das Ereignis schlagartig eintritt.

Abbildung 1.2 Biegedrillknicken eine Stahlverbundbrückenträgers unter Eigengewicht nach Entfernen der für den Transport angebrachten Kopplungselemente[2]

Auch bei diesem Vorfall sind erhebliche Schäden entstanden. Neben dem Erfordernis, einen neuen Brückenträger herstellen und liefern lassen zu müssen, stellt insbesondere die damit einhergehende Bauverzögerung einen beträchtlichen wirtschaftlichen Schaden dar. Zudem bestand auch bei diesem Ereignis die Gefahr eines Personenschadens. Daher ist auch bei solchen Konstruktionen die Führung eines Stabilitätsnachweises für die einzelnen Bauzustände dringend geboten.

Ebenso wie beim Biegeknicken, gibt es auch beim Biegedrillknicken keine Vorankündigung des Versagens des Bauteils. Auch hier tritt das Ereignis schlagartig ein.

[2] Naumes, Johannes Caspar. *„Biegeknicken und Biegedrillknicken von Stäben und Stabsystemen auf einheitlicher Grundlage."*, Seite 1