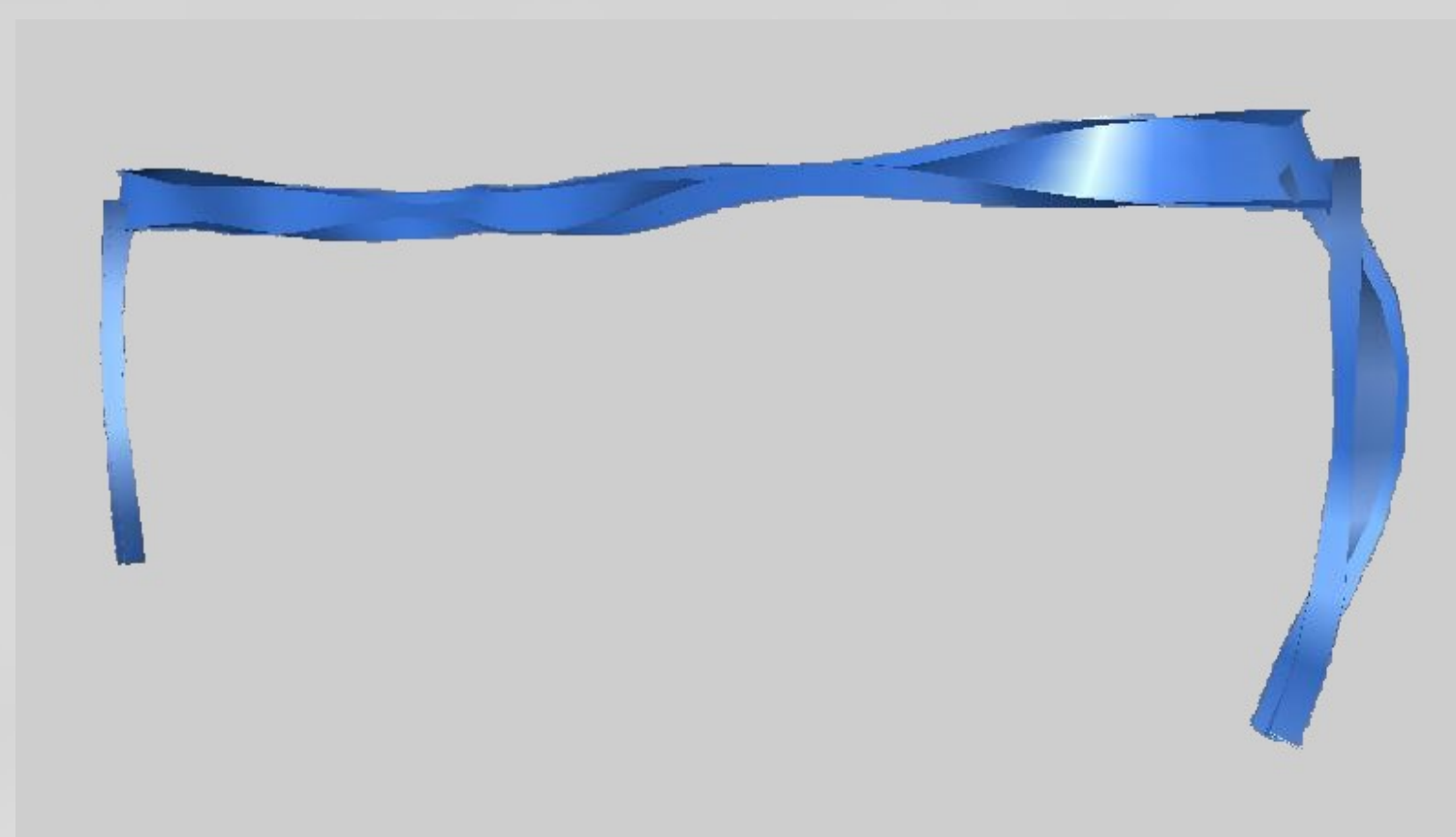


## Thema: Untersuchungen zum Biegedrillknickverhalten gevouteter Hallenkonstruktionen aus Stahl nach Biegetorsionstheorie II. Ordnung

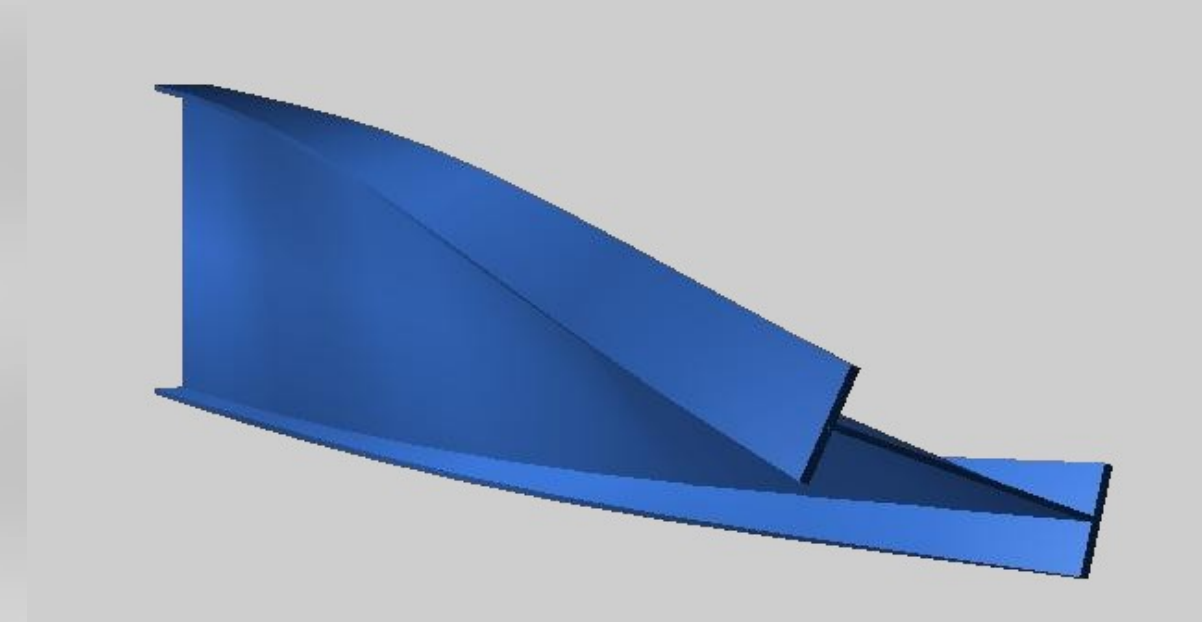


Die innere Torsionsbeanspruchung eines Querschnitts besteht im Allgemeinen aus zwei grundsätzlichen Anteilen. Zum einen die Freie- oder SAINT- VENANTSche Torsion und zum anderen die Wölbkraft- oder Zwängungstorsion. Während bei geschlossenen Querschnitten der Einfluss der Querschnittsverwölbung im Allgemeinen vernachlässigt werden kann, ist die Berücksichtigung der Verwölbung für die Torsionsbeanspruchung dünnwandiger, offener Profile von großer Bedeutung. Bei der Biegetorsionstheorie II. Ordnung sind die Gleichungen für Biegung und Torsion gekoppelt. In der Diplomarbeit wurde die numerische Lösung erarbeitet und der Einfluss der Biegetorsionstheorie II. Ordnung auf verschiedene Tragwerke mit veränderlichen Querschnitten untersucht und die Ergebnisse gegenübergestellt.

hs

$$\begin{aligned}
 -GI_T \vartheta'' + EA_{ww} \vartheta'''' - i_M^2 (H \vartheta')' + M_y \eta'' + M_z \zeta'' + q_z \cdot z_p \cdot \vartheta + q_y \cdot y_p \cdot \vartheta - m_x &= 0 \\
 (EA_{zz} \zeta'')' + (M_z \vartheta)'' - (H \zeta')' - q_z &= 0 \\
 (EA_{yy} \eta'')' + (M_y \vartheta)'' - (H \eta')' - q_y &= 0
 \end{aligned}$$

Die Formulierung der Gleichgewichtsbedingungen am verformten System liefert die drei Differentialgleichungen nach Biegetorsionstheorie II. Ordnung.



Verformung eines gevouteten Kragträgers unter Berücksichtigung der Wölbkrafttorsion.



Durch die Stabilisierung des Binders durch Dachpfetten werden nur lokale Eigenformen an den Rahmenecken erzeugt.

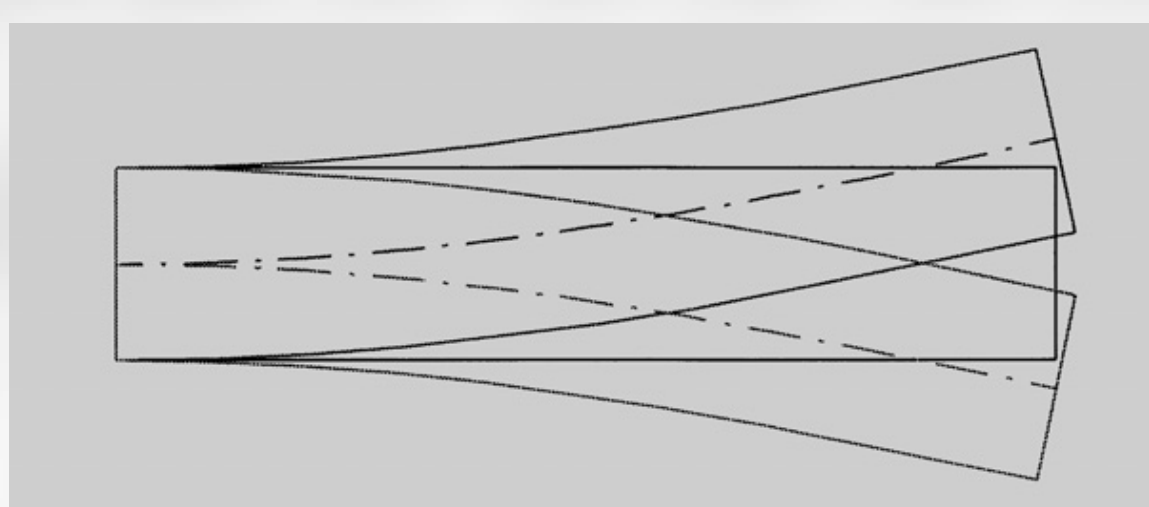
$$\begin{aligned}
 \bar{W} = & \int GI_T \vartheta' \bar{\vartheta}' dx + \int EA_{ww} \vartheta'' \bar{\vartheta}'' dx + \int H i_M^2 \vartheta' \bar{\vartheta}' dx + \int M_y \eta'' \bar{\vartheta} dx \\
 & + \int M_z \zeta'' \bar{\vartheta} dx - \int m_x \bar{\vartheta} dx + \int q_z z_p \vartheta \bar{\vartheta} dx + \int q_y y_p \vartheta \bar{\vartheta} dx \\
 & + \int EA_{zz} \zeta'' \bar{\zeta}'' dx + \int M_z \vartheta \bar{\zeta}'' dx + \int H \zeta' \bar{\zeta}' dx - \int q_z \bar{\zeta} dx \\
 & + \int EA_{yy} \eta'' \bar{\eta}'' dx + \int M_y \vartheta \bar{\eta}'' dx + \int H \eta' \bar{\eta}' dx - \int q_y \bar{\eta} dx \\
 & + \int k_B \eta \bar{\eta} dx + \int k_B \zeta \bar{\zeta} dx + \int k_T \vartheta \bar{\vartheta} dx + \sum k_M \eta' \bar{\eta}' + \sum k_M \zeta' \bar{\zeta}' \\
 & + \sum k_T \vartheta' \bar{\vartheta}' + \sum k_F \eta \bar{\eta} + \sum k_F \zeta \bar{\zeta} - F_z \bar{\zeta} - F_y \bar{\eta} - M_T \bar{\vartheta} = 0
 \end{aligned}$$

Die Arbeitsgleichung des Prinzips der virtuellen Weggrößen zur näherungsweise Lösung der drei gekoppelten Differentialgleichungen der Biegetorsionstheorie II. Ordnung.

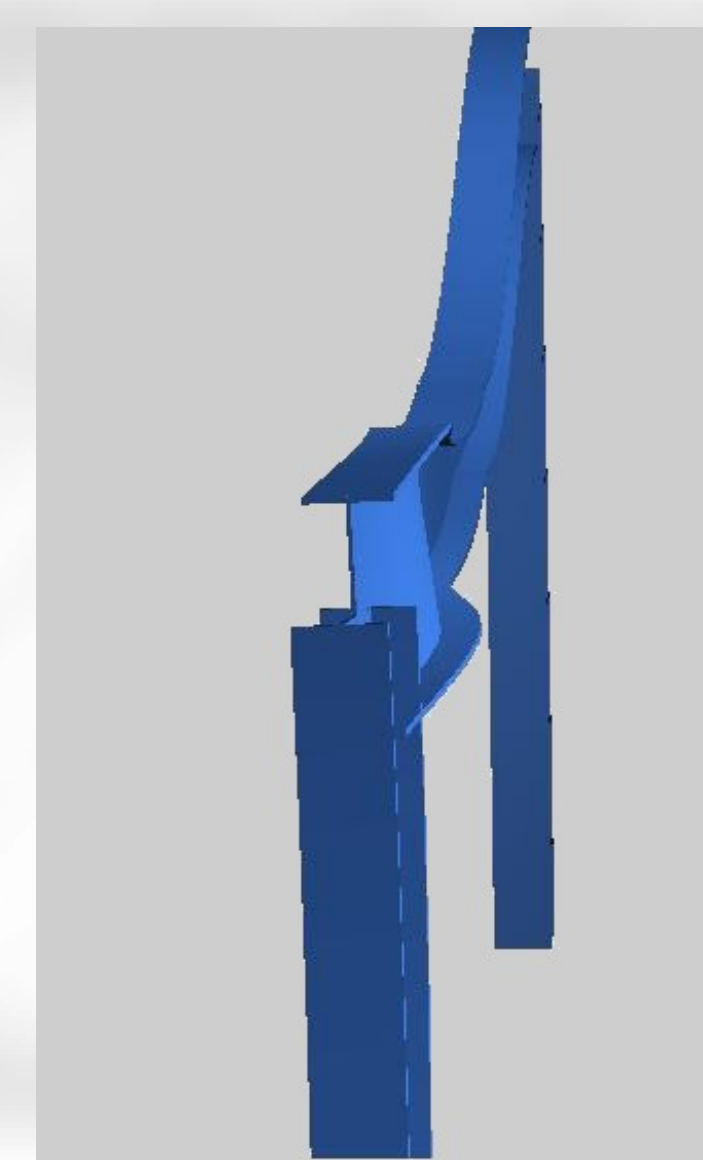
b



Ohne Stabilisierungselemente wie der Dachhaut, ergibt sich für den Rahmen eine stark verringerte Verzweigungslast, die die obige Eigenform zur Folge hat.



Die Verformung eines Doppel T- Profils nach der Wölbkrafttorsion setzt sich aus einer Verdrehung und einer Längs- und Querverschiebung zusammen. Die Längsverschiebung wird als Verwölbung bezeichnet.



Verformung eines gevouteten Hallenbinders nach der Biegetorsionstheorie II. Ordnung.