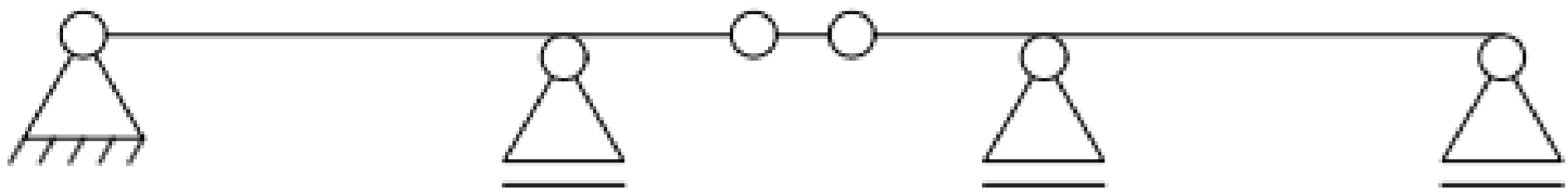


# Prinzip von Auslegerbrücken am Beispiel der Forth Bridge

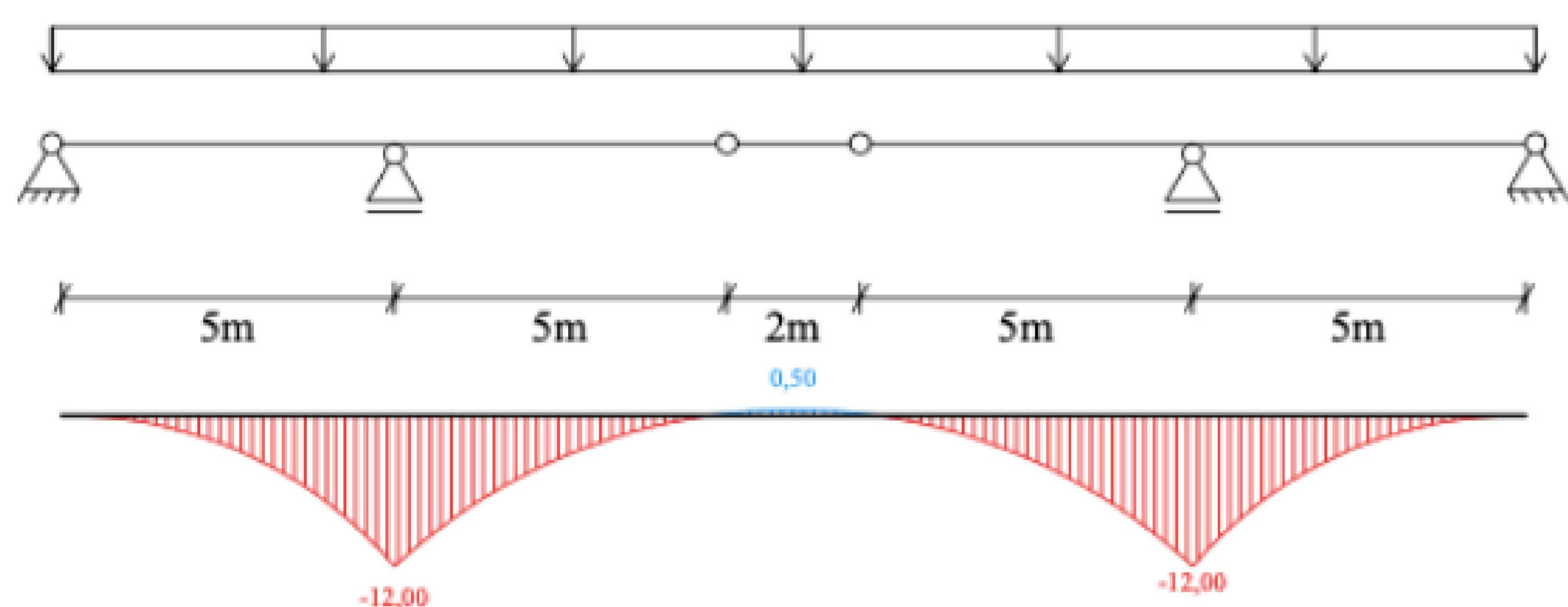
## Prinzip von Auslegerbrücken

### Gerberträger



Auslegerbrücken basieren auf dem Prinzip eines Gerberträgers. Bei einem Gerberträger handelt es sich um einen statisch unbestimmten Durchlaufträger, der durch geschickte Platzierung von Gelenken zu einem statisch bestimmten System wird. Dabei muss beachtet werden, dass die Gelenke keine Kinematik verursachen.

### Momentenverlauf (konstante Streckenlast von 1 kN/m<sup>2</sup>)



Beim Gerberträger konzentrieren sich die Momente an den Loslagern. Zwischen den Gelenken ändert sich das Vorzeichen des Biegemoments, womit eine Gegenbiegung entsteht. Das Biegemoment in Spannweitenmitte fällt sehr gering aus. Die stärkste innere Belastung liegt an den Stützpunkten vor.

## Die Forth Bridge



Die Brücke besteht aus drei doppelten Auslegerpaaren. Jedes doppelte Auslegerpaar ragt aus einem zentralen Turm aus. Zwischen den Auslegern befindet sich ein Einhängeträger.

### Fachwerkstruktur

Die Forth Bridge besitzt eine Fachwerkstruktur. Alle kleineren Unterelemente sind als Dreiecke angeordnet. Es liegen viele horizontale und vertikale Verstrebungen vor. Dadurch erfolgt der hauptsächlich Lastabtrag durch Zug- und Druckbelastungen.

### Gelenke

An den Verbindungsstellen vom Einhängeträger mit den Auslegerenden befinden sich „schaukelnde Stützen“ und Stifte, die sowohl vertikale als auch horizontale Kräfte übertragen. Biegemomente werden nicht übertragen.

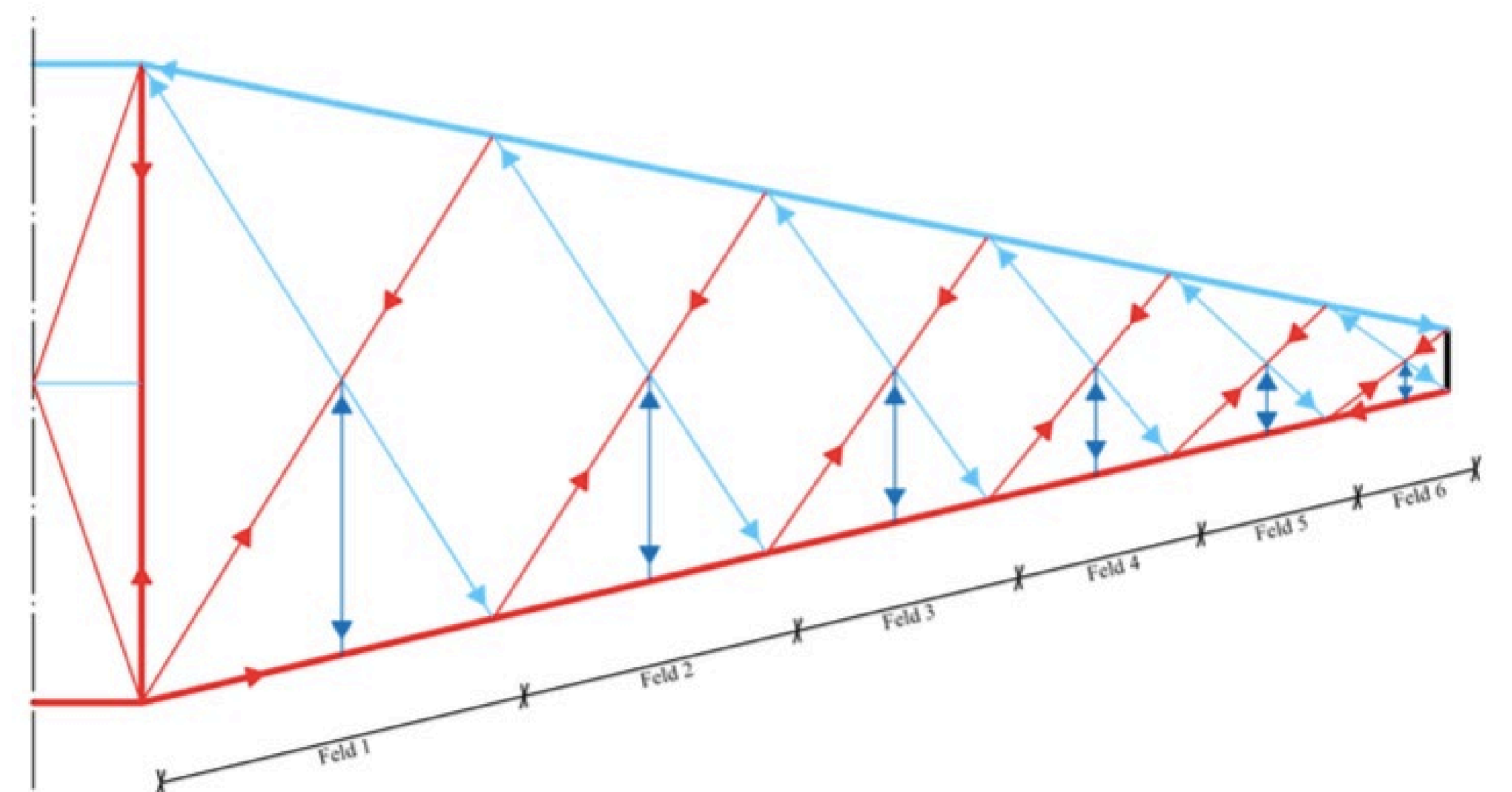
### Mauerwerkspfeiler

Durch Grundplatten mit verschiedenen Formen werden Rotationen und translatorische Bewegungen ermöglicht. Diese Bewegungen bleiben in einem kontrollierten Maß, sodass die Stabilität der Brücke nicht gefährdet ist.

**Betreuerin:** Tamara Prokosch, M.Sc.

<https://www.ibb.uni-stuttgart.de>

## Lastabtrag an den Auslegern



Rot: Lastabtrag durch Druck

Hell-/Dunkelblau: Lastabtrag durch Zug

## Simulationsergebnisse aus RFEM 6

In den Lastkombinationen Eigengewicht, Eigengewicht und Windlast und Eigengewicht und Verkehrslast konnte folgendes festgestellt werden:

Die Normalkraft ist an den zentralen Türmen am größten. Mit zunehmender Spannweite nimmt die Normalkraft ab. Im Einhängeträger zwischen den Auslegern liegt somit die geringste Normalkraft vor.

Die auftretenden Biegemomente sind im Vergleich zu den Normalkräften sehr gering, aufgrund von der Fachwerkstruktur. Dennoch wird auch das Biegemoment mit zunehmender Spannweite geringer.

Durch horizontale und vertikale Windverstrebungen zwischen den gegenüberliegenden Elementen der Brücke liegen kaum horizontale Verschiebungen vor, trotz horizontaler Belastung.

## Literatur

Bischoff, M. ; Ramm, E. ; Krauß, L. : Baustatik. 2024

Fowler, J. ; Baker, B. : Forth Bridge. 1997

Westhofen, W. : The Forth Bridge. 1890