

Strömungstechnische Analyse des Ansaugsystems für einen Faden in einer Textilproduktionsmaschine

Maschine zur Herstellung von Tamponprodukten, Ruggli AG



Abbildung 1: Maschine zur Tamponproduktion

Fadenansaugung

Die Herstellung von Tampons ist ein kontinuierlicher Prozess mit mehreren Prozessschritten. Das Produkt wird jeweils von Produktionsschritt zu Produktionsschritt übergeben. Der Faden des Produktes muss während des ganzen Prozesses in sicherer Position gehalten werden. Dies wird mit einem Ansaugsystem realisiert, welches den Faden an den notwendigen Stellen in einen Kanal einsaugt und somit fixiert. Die Auslegung des Ansaugsystems für neue Maschinenvarianten basierte bisher auf Erfahrungswerten. Eine Auslegung oder Optimierung des Systems ist dadurch schwierig und zeitaufwändig.

Ansaugsystem

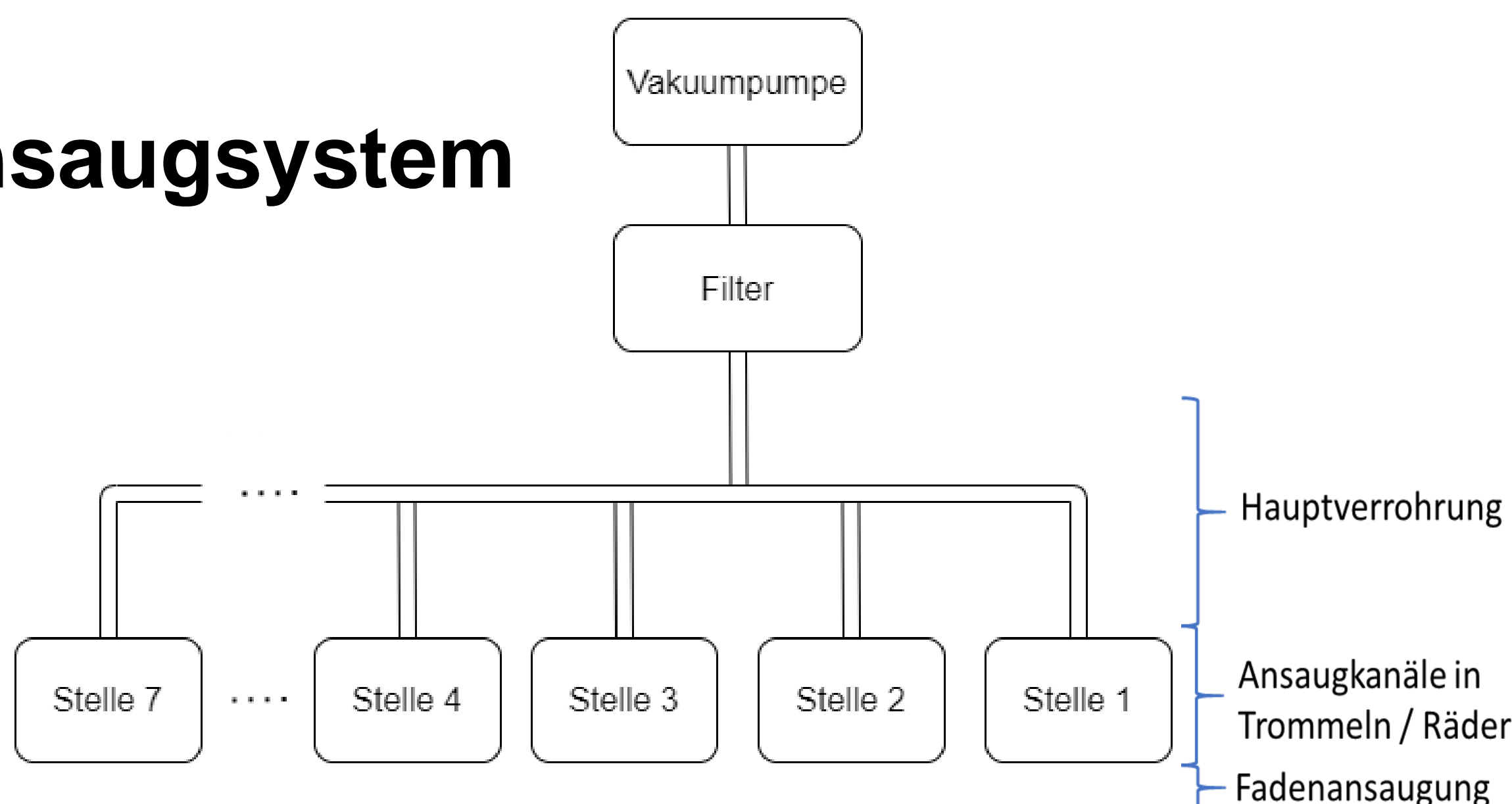


Abbildung 2: Schematische Darstellung eines Ansaugsystems

Ziele

Das Ansaugsystem soll strömungstechnisch analysiert werden, um bei Neuentwicklungen mit einfachen Mitteln und geringem Zeitaufwand ein System auslegen zu können, bei welchem der Faden sicher angesaugt wird.

- Auslegungsmethodik für Hauptverrohrung entwickeln (Excel-Tool)
- Mögliches Überwachungskonzept für die Fadenansaugung erarbeiten
- Ansaugkanal des Übergaberades 2 untersuchen (CFD)
- Ansaugsystem der Prototyp-Maschine ausmessen

Studiengang / Semester: Maschinenbau FS20

Diplomand: Fabio Spuhler

Auftraggeber: Ruggli AG

Experte: Dr. Janpeter Kühnel

Dozenten: Prof. Dr. Peter Stuber, peter.stuber@fhnw.ch & Prof. Dr. Daniel Weiss, daniel.weiss@fhnw.ch

Auslegungsmethodik Hauptverrohrung

Ein Tool (Excel) wurde erstellt, um den Unterdruck und den Massenstrom in der Hauptverrohrung berechnen zu können.

Vorgehen:

- Ausmessen von Mindestanforderungen (Unterdruck & Massenstrom für eine zuverlässige Ansaugung) der Ansaugstellen mithilfe einer Messstrecke
- Berechnung von möglichen Hauptverrohrungsvarianten mit dem erstellten Excel - Berechnungstool

Zweck der Methodik:

- Hilfestellung zur Auslegung der Hauptverrohrung
- Hilfestellung zur Auswahl der geeigneten Vakuumpumpe
- Optimierung von bestehenden Systemen

Randbedingungen:

- Auslegung für das Ansaugsystem von bis zu 10 parallelen Produktionstrommeln oder Übergaberädern möglich
- Durchmesser, 90° Winkel und Rohrlängen variabel

Validierung:

- Vergleich mit GT-Power Simulationsergebnissen
- Vergleich mit Messdaten der Prototyp - Maschine

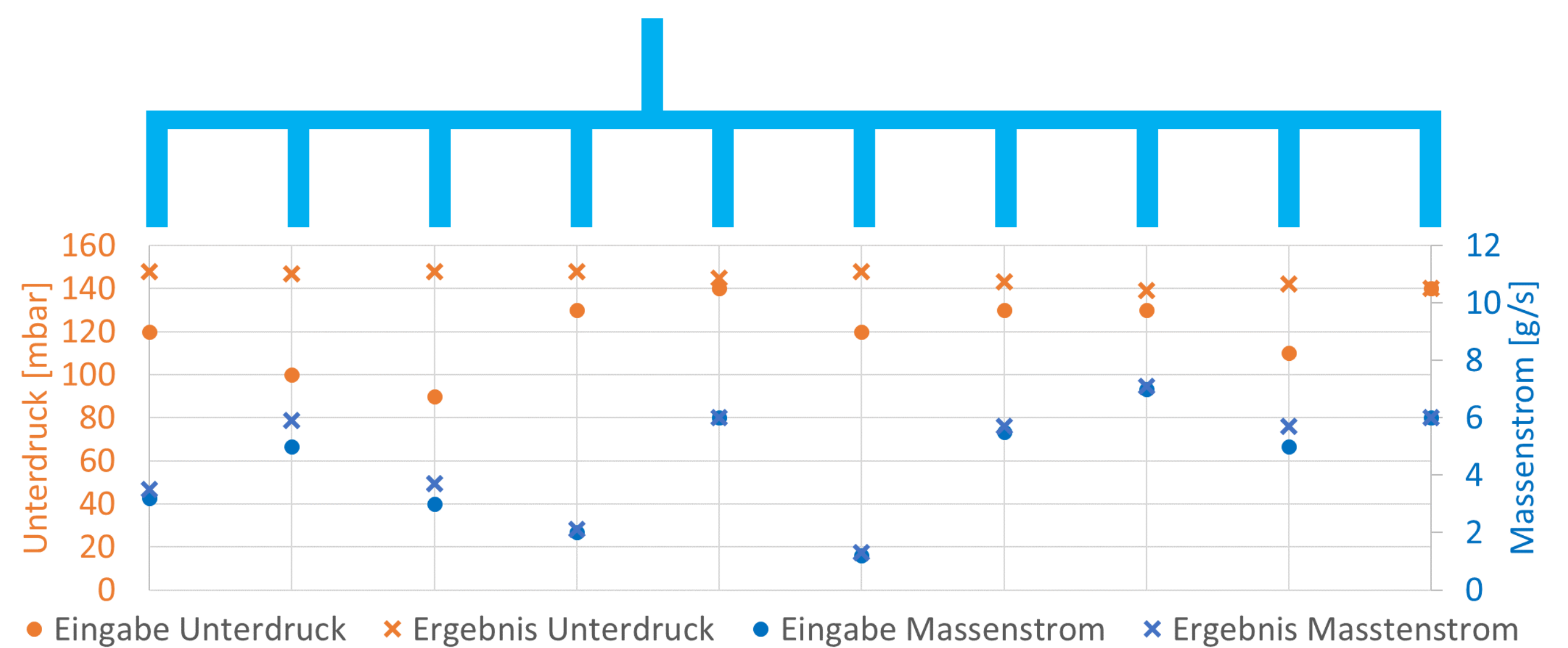


Abbildung 3: Berechnung eines Ansaugsystems mit dem Excel Auslegungstool

Strömungssimulation eines Ansaugkanals

Zur Beurteilung der Strömungssituation im Ansaugkanal wurde eine CFD-Simulation (Computational Fluid Dynamics) durchgeführt.

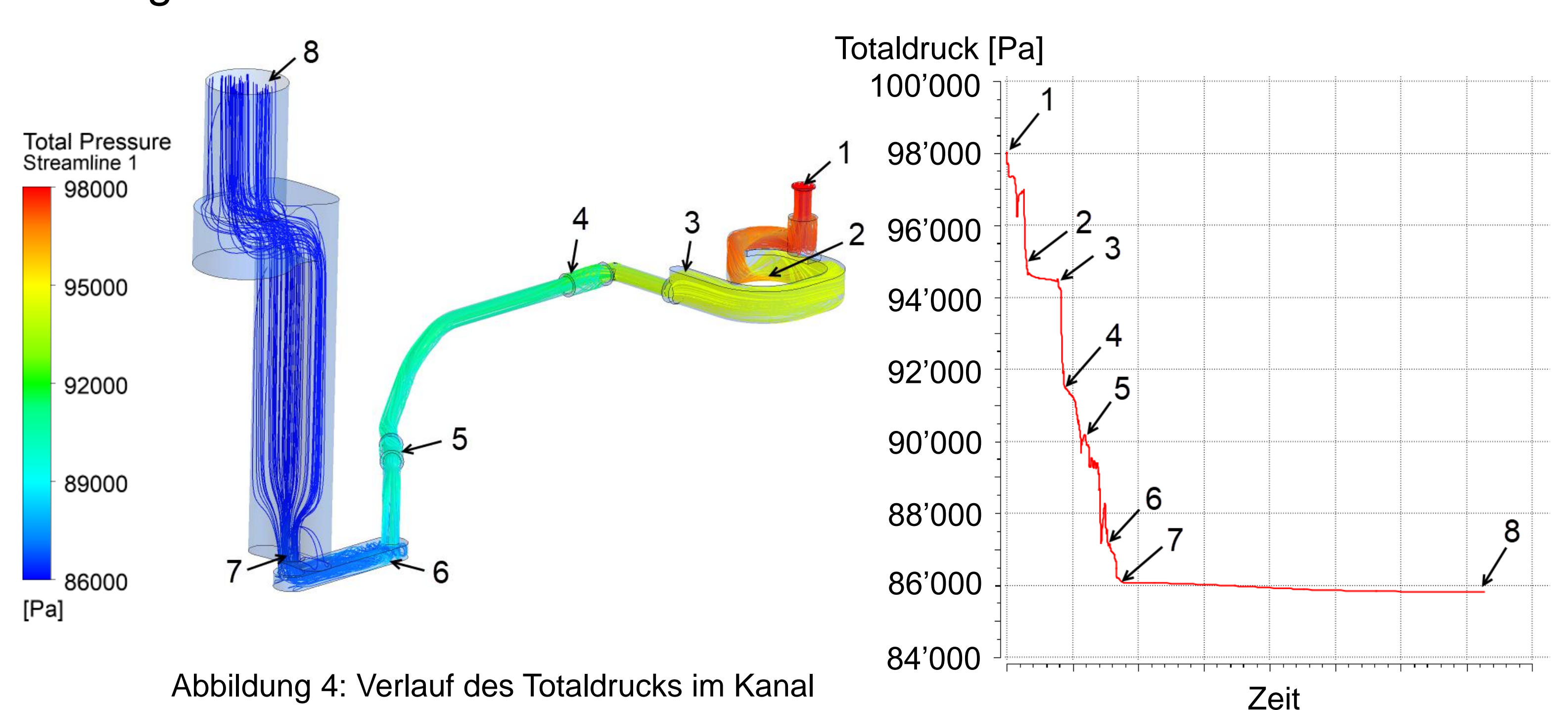


Abbildung 4: Verlauf des Totaldrucks im Kanal

Schlussfolgerungen & Fazit

- Die in Bezug auf die Ansaugqualität kritischen Designparameter konnten bestimmt werden
- Es wurden Möglichkeiten zur Verbesserung des Ansaugsystems aufgezeigt (Leckagen vermeiden, Strömungswiderstand verkleinern)
- Für die Auslegung von neuen Hauptverrohrungen steht nun ein Excel-Tool bereit
- Konzepte zur Überwachung des Ansaugsystems mit Unterdruckmessungen wurden aufgezeigt