HOCHSCHULE LUZERN

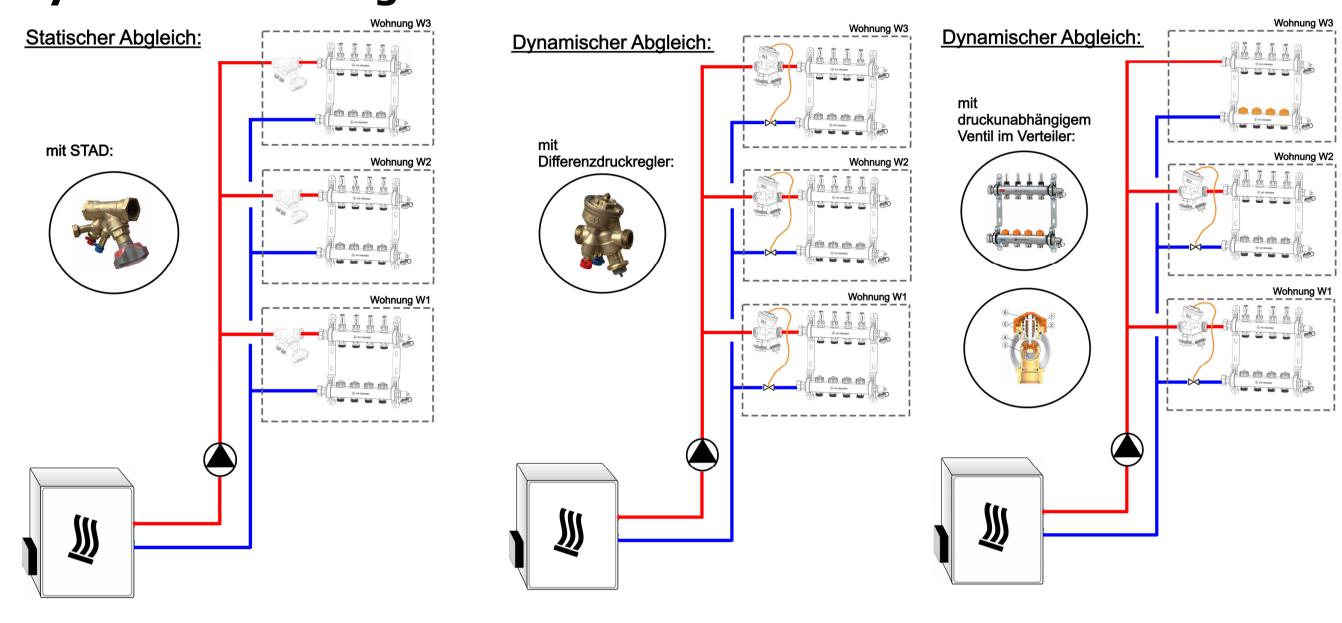
Technik & Architektur

FH Zentralschweiz

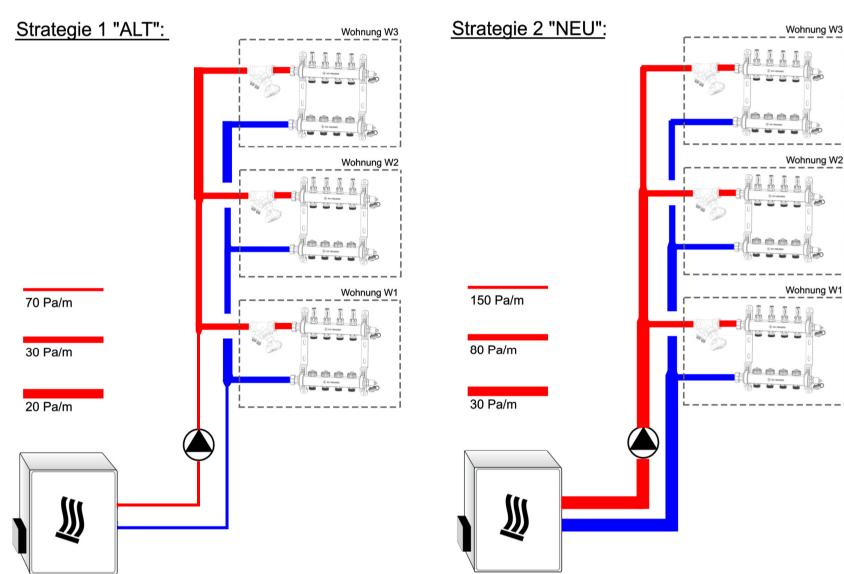
Bachelor-Thesis Gebäudetechnik | Energie

Energieeffizienz im Spannungsfeld von druckunabhängigen Regelventilen, Dimensionierungsstrategie und hydraulischer Abgleich

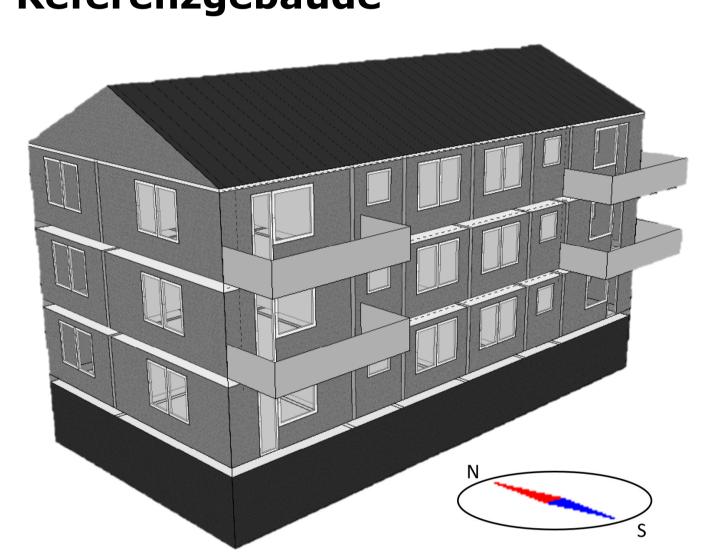
Hydraulischer Abgleich

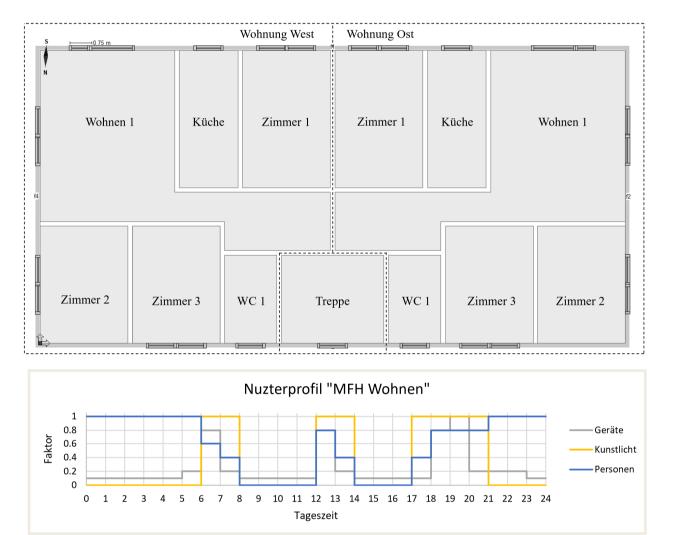


Dimensionierungsstrategie

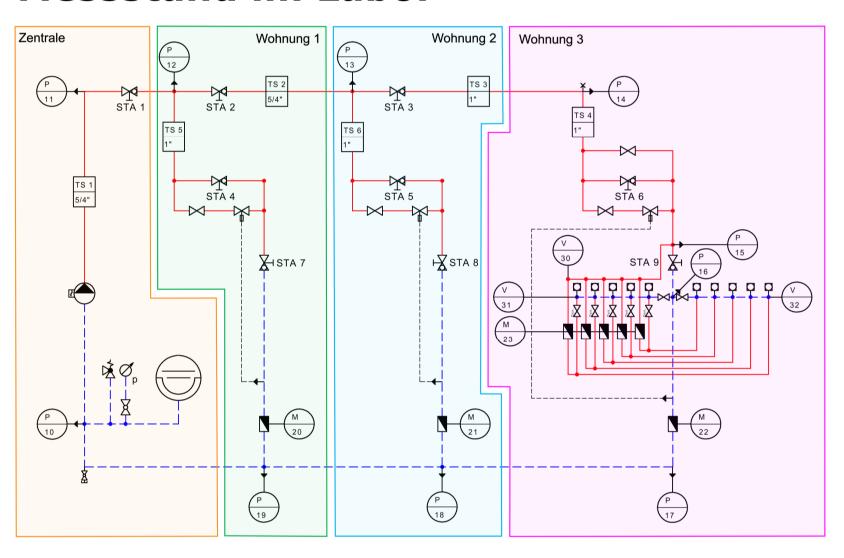


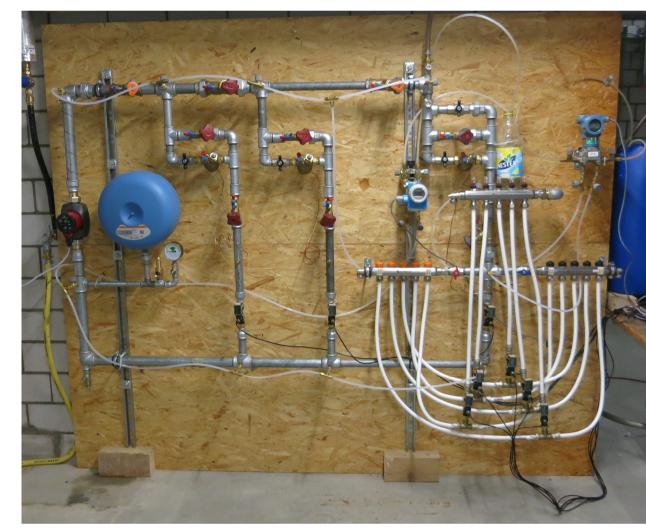
Referenzgebäude





Messstand im Labor

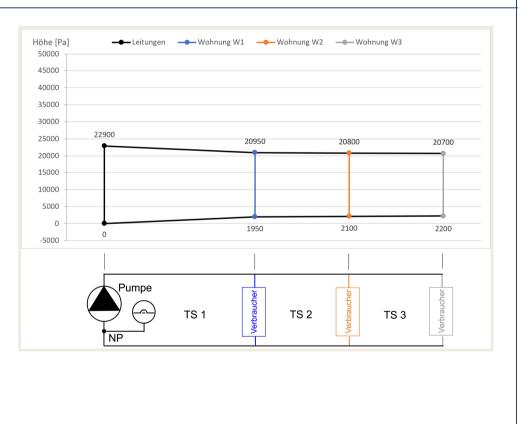




Ergebnisse

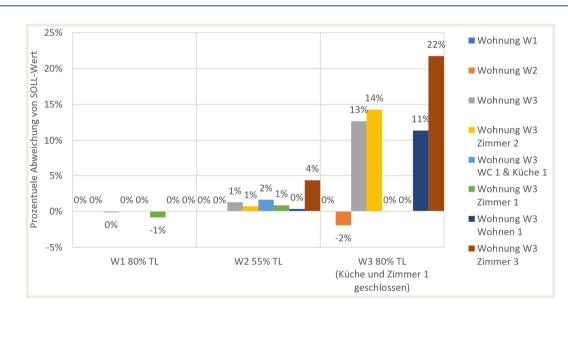
Ergebnisse Druckverlauf

Der Druckverlauf wird relativ zum neutralen Druck der Anlage dargestellt. Die drei Wohnungen sind als Verbraucher gekennzeichnet.



Ergebnisse Durchfluss

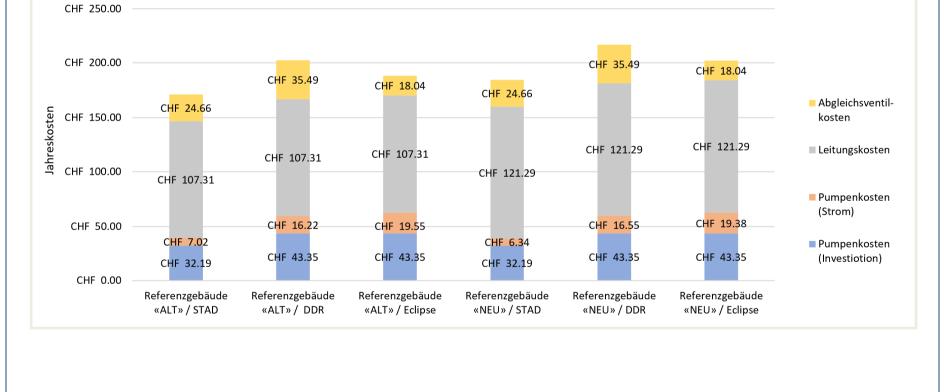
Der Durchfluss wird für jeden Teillastfall als rewerden drei Teillastfälle gemessen.



Ergebnisse Pumpenbetriebspunkt Jahreskosten hydraulischer Abgleich

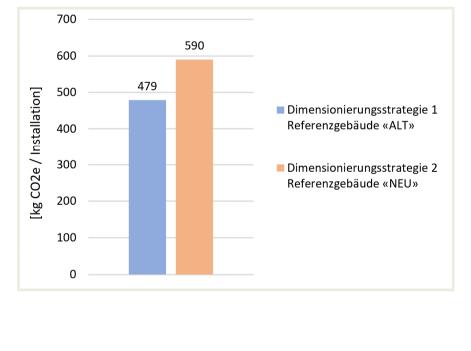
Der Pumpenbetriebspunkt wird in jedem ne effektiv gemessene in der Anlage.

Die Jahreskosten werden in jedem Abgleich und mit jeder Dimensionielative Abweichung zum Idealfall angegeben. Es Teillastfall aufgezeichnet. Es resultiert eine rungsstrategie dargestellt. Die Säulen sind in Pumpenkosten durch Investi berechnete Kennlinie in der Pumpe und ei- tion, Pumpenkosten durch Strombedarf, Leitungskosten und Kosten der Ventile für den hydraulischen Abgleich aufgeteilt.



Ökologie Dimensionierung

Die Dimensionierungsstrategien werden einander gegenübergestellt. Dabei werden die Leitungen und deren Dämmungen auf die CO₂₋ Bilanz geprüft.



Ausgangslage

Für die Auswahl geeigneter Regelventile fehlen in der Thematik des hydraulischen Abgleiches wesentliche Entscheidungsgrundlagen. Die Wissenslücke in der Regelstrategie kann zu einer fehlerhaften Umsetzung des hydraulischen Abgleiches führen. Eine falsch gewählte Regelstrategie oder deren falsche Umsetzung hat zur Folge, dass mehr Investitionskosten und ein erhöhter Energiebedarf entstehen.

Ziel der Bachelor-Thesis

Ziel ist es, statische und dynamische Reguliereinrichtungen zu vergleichen. Der Vergleich analysiert, unter Berücksichtigung der Investitionskosten und des erhöhten Druckabfalls, den Mehrwert der dynamischen Ventile gegenüber dem kon-

ventionellen statischen Abgleich. Im Weiteren werden die Netzdimensionierung überprüft und Verbesserungsmöglichkeiten erprobt. Die Pumpenauslegung und deren gewählte Kennlinie spielt im hydraulischen Abgleich eine wesentliche Rolle. In der Arbeit werden Differenzen zwischen der theoretischen Pumpenauslegung und dem effektiven Betriebspunkt ermittelt.

In fünf Phasen vorgegangen

Das Methodische Vorgehen lässt sich in fünf Phasen aufteilen. Die erste Phase zeigt den aktuellen Stand der Technik mit Hilfe der Literatur und die Berechnungsgrundlagen. Eine Simulation analysiert in der zweiten Phase das Gebäudeverhalten und eruiert die Massenströme für die Messungen. Ein Messstand

im Labor ermöglicht eine praxisnahe Messung des realen Verhaltens. In der vierten Phase folgen die Resultate der getesteten Szenarien am Messstand. Zum Schluss werden die Ergebnisse diskutiert und es resultiert eine Empfehlung für die Branche.

Empfehlung

Es ist zu empfehlen, in einem kleineren Wohngebäude mit 6 Wohneinheiten den hydraulischen Abgleich mit druckunabhängigen Ventilen im Verteiler zu realisieren. Die immer steigende Effizienz der Umwälzpumpen schmälert den elektrischen Strombedarf durch den benötigten Vordruck im dynamischen Abgleich. Die analysierte Dimensionierungsstrategie ergibt bei jeder Ventilwahl, ausser im Falle ei-

nes Differenzdruckreglers, eine Verbesserung des hydraulischen Abgleiches. Bei einem grösseren Gebäude mit einer Verteilleitung von rund 200 Meter mit durchschnittlich 50 Pa/m oder 10 kPa Druckdifferenz wird empfohlen, den hydraulischen Abgleich mit Differenzdruckregler zu realisieren

Duss Ryan

Betreuer: Prof. Werner Betschart Leonardo Montali