

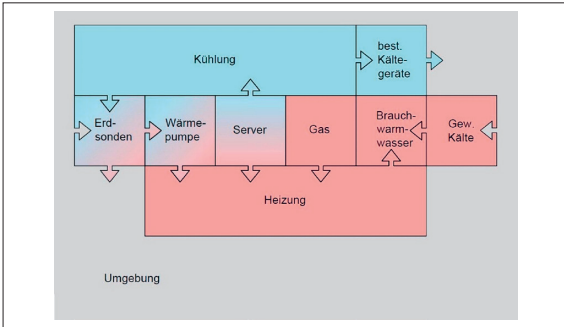


Sebastian Ischi

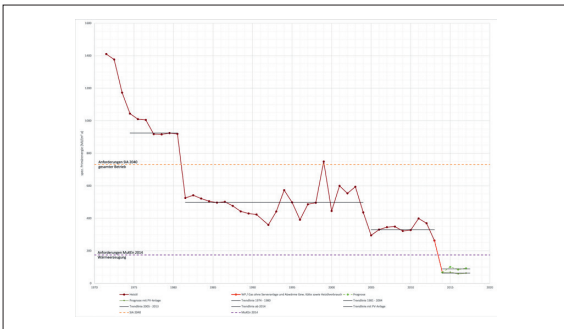
Diplomand	Sebastian Ischi
Examinator	Prof. Carsten Wemhöner
Experte	Dr. Werner Hässig, hässig sustech gmbh, Uster, ZH
Themengebiet	Gebäudetechnik, Bauphysik
Projektpartner	Basler & Hofmann AG, Zürich, ZH

Energiebilanzierung eines Bürogebäudes

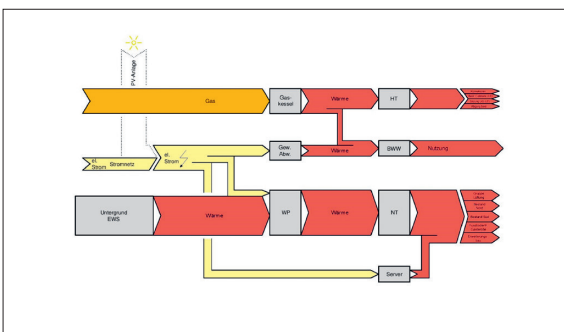
Auswertung Monitoring für Bestandsbau, Erweiterungsbau und Gebäudetechnik



Die untersuchten Komponenten des Systems



Darstellung der Primärenergie als Absenkpfad



Das Energieflussdiagramm des Winterbetriebs

Ausgangslage: Die Basler & Hofmann AG ist ein unabhängiges Ingenieur-, Planungs- und Beratungsunternehmen mit Sitz in Zürich Rehalp. Das Firmengebäude wurde in den 60er-Jahren fertiggestellt und 2003/2004 saniert und aufgestockt. Mit dem 2014 hinzugefügten Erweiterungsbau wurde auch die Wärme- und Kälteerzeugung des Gebäudes erneuert und modernisiert.

Ziel der Arbeit: Das Ziel der Arbeit war es, eine Gesamtbilanzierung aller vorhandenen Daten zu erstellen sowie ein Energieflussdiagramm des neuen Systems zu erarbeiten. Es sollte zudem visualisiert werden, wie bauliche Massnahmen den Energieverbrauch des Gebäudes (auch nach dessen Erbauung) so verändern können, dass die aktuellen Vorschriften erfüllt werden. Als Option für eine weitere Reduktion des Primärenergiebedarfs und der CO₂-Emissionen sind der Einsatz und die Wirkung einer PV-Anlage zu prüfen. Diese Anlage war auszulegen.

Ergebnis: Es ist eine Auswertung des Systems im ersten Betriebsjahr durchgeführt worden. Diese hat gezeigt, dass die Wärmepumpe rund zwei Drittel der erzeugten Wärme liefert und der Gaskessel lediglich rund ein Drittel. Bei der Kühlung ist der Freecooling-Anteil dominierend, der Anteil der Kältemaschine beträgt weniger als zehn Prozent. Es wurde weiter eine PV-Anlage für die beiden Dächer ausgelegt, die eine Stromerzeugung von rund 78 MWh/a ermöglicht und somit die von der Wärmepumpe benötigte elektrische Energie abzudecken vermag. Der Einfluss der baulichen Massnahmen am Gebäude wurde mit einem Absenkpfad visualisiert. Der Vergleich mit der MuKEn 2014 und der SIA 2040 ergab, dass das Gebäude gesamthaft energetisch auf einem sehr guten Stand ist. Der Vergleich konnte aufgrund der Datenlage jedoch nur für die Heizung und die Erwärmung des Warmwassers durchgeführt werden. Als Fazit der Auswertung wurden die Energieströme in einem Energieflussdiagramm für den Winter- und den Sommerbetrieb veranschaulicht.