

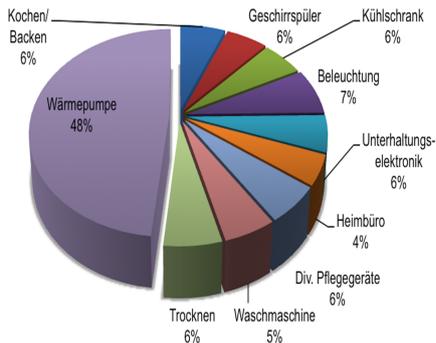


Gregor Steiger

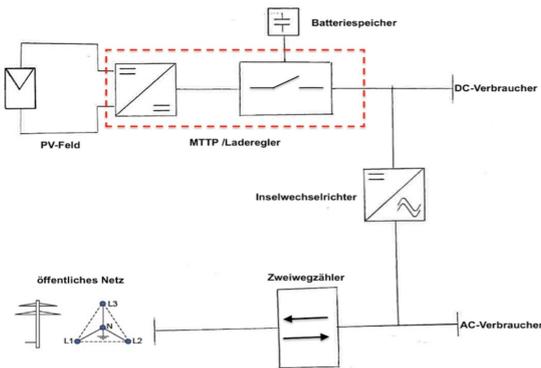
Studenten/-innen	Gregor Steiger
Dozenten/-innen	Prof. Carsten Wemhöner
Co-Betreuer/-innen	- -
Themengebiet	Gebäudetechnik, Bauphysik

Gleichstromversorgung von Gebäuden

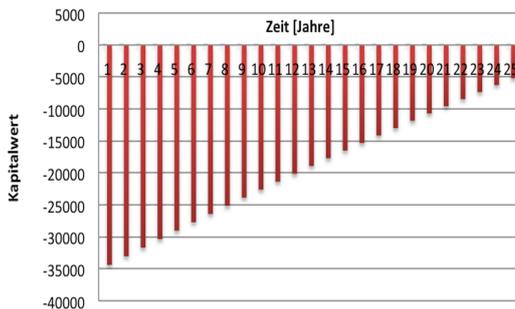
Vergleich von Gleich- und Wechselstromversorgung von Gebäuden



Anteile elektrischer Energie im Haushalt



Skizze des Aufbaus eines optimierten Gleichstromsystems



Verlauf des Kapitalwerts des Mehrfamilienhauses

Einleitung: Die Ausgangslage bildet das Inkrafttreten der Musterverordnung der Kantone im Energiebereich (MuKE, 2014), welche zunehmend auf einen Anteil an Selbstversorgung der Gebäude im Bereich der Wärme und der Elektrizität abzielt. Die Versorgung wird oft über eine PV-Anlage umgesetzt, wo der standardmässig erzeugte Gleichstrom in einen netzkonformen Wechselstrom umgewandelt wird, wobei hohe Verluste entstehen und so hochwertige Energie entwertet wird. Die Gebäudetechnik besteht u.a. aus leistungsgeregelten Wärmepumpen und Beleuchtungssystemen, bei denen Gleichstrom zur Anwendung kommt. So liegt es auf der Hand, dass eine alternative Versorgung dieser Komponenten durch ein Gleichstromsystem im Sinne der Energieeffizienz interessant sein kann. Innerhalb dieser Arbeit soll geprüft werden, wie zukünftig ein Teil der Energieversorgung über ein Gleichstromnetz erfolgen könnte, indem z.B. die Wärmepumpe oder Haushaltgeräte direkt angeschlossen und so Umwandlungsverluste vermieden werden.

Vorgehen: In einem ersten Schritt wurden die wesentlichen Komponenten der Gebäudetechnik genauer betrachtet und die aktuelle Situation der Wechselstromversorgung analysiert. Die daraus gewonnenen Informationen wurden auf ihre Eignung für ein Gleichstromnetz geprüft und in ein geeignetes System eingebunden. Mit dieser Auswahl und mit den Richtlinien der MuKE 2014 wurden verschiedene Varianten erstellt und in Polysun für den Standort Zürich simuliert. Genauer betrachtet wurde ein autarkes Einfamilienhaus sowie ein Einfamilienhaus und ein Mehrfamilienhaus mit Anbindung an das öffentliche Netz und Batteriespeicher. Um eine Aussage über die Vorteile und die Kosten der verschiedenen Systeme zu machen, wurden die Fallbeispiele auf den Energieeinsatz und die Wirtschaftlichkeit untersucht und miteinander verglichen.

Ergebnis: Dabei wurde ersichtlich, dass der Einsatz eines dualen Stromnetzes im Gebäudebereich aus energetischer Sicht durchaus sinnvoll ist. Unter den betrachteten Randbedingungen könnten bis zu 70% der Umwandlungsverluste durch den Einsatz eines Gleichstromnetzes eingespart werden. Der Weg dazu führt über einen möglichst hohen Eigenverbrauch im Gleichstromsystem, was direkt zur Reduktion der Umwandlungsverluste beiträgt. Ein Gleichstromnetz heute schon wirtschaftlich zu betreiben, ist leider noch nicht möglich. Der Einsatz in einem Mehrfamilienhaus zeigte jedoch, dass der Schritt zur Wirtschaftlichkeit durchaus in absehbarer Zeit möglich erscheint.