

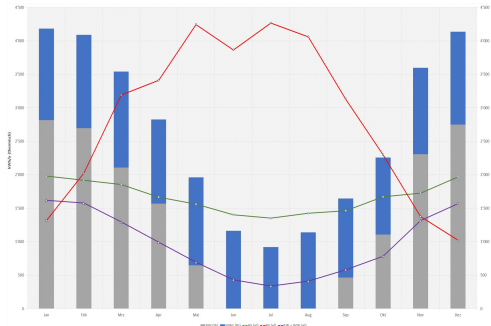


Sven Strebel

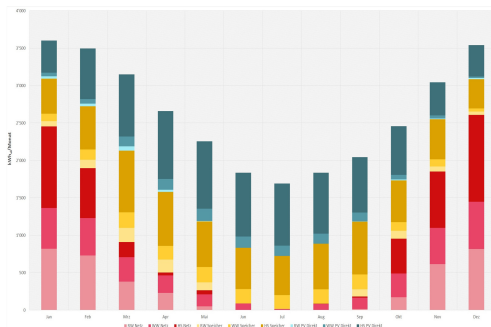
Diplomand	Sven Strebel
Examinator	Prof. Dr. Benno Bucher
Experte	..
Themengebiet	Environmental Engineering

# Optimierung der Eigenbedarfsdeckung durch Speicher

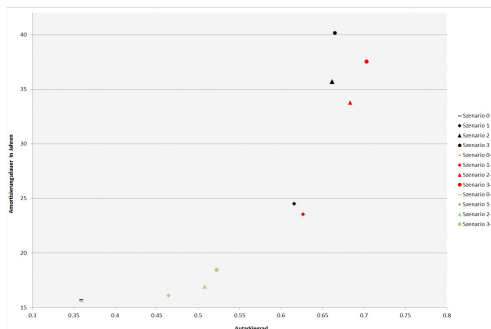
## Raumwärme, Warmwasser und Haushaltstrom



Energiebedarf und -produktion von einem Modell-Mehrfamilienhaus (4 Wohnungen à 180 m2)



Energiequelle zur Deckung des gesamten Energiebedarfs mit relativ kleinen Speichern (ca. 2 x 1000 Liter thermisch, 30 kWh elektrisch)



Amortisationsdauer gegen Autarkiegrad für die verschiedenen Szenarien

**Ausgangslage:** Haushalte sind nach der Mobilität mit 26 Prozent der zweitgrösste Energieverbraucher der Schweiz. Es wurden zwar verschiedene Effizienzmassnahmen entwickelt und angewendet, in den meisten Fällen bleibt jedoch eine Abhängigkeit durch einen Energieversorger bestehen. Mittels einer Photovoltaikanlage auf dem Dach eines Mehrfamilienhauses soll daher untersucht werden, inwiefern mit dem Einsatz von Speichern die Abhängigkeit reduziert werden kann. Während in einigen Fällen für Gebäude mit PV Anlagen mittels Energiebilanz eine Bedarfsdeckung nachgewiesen werden kann, übernimmt das Elektrizitätsnetz, aufgrund der zeitlichen Verschiebung von Energieangebot und – nachfrage, die Funktion eines Speichers. Im vorliegenden Fall soll die Speicherfunktion im eigenen Gebäude durch thermische und elektro-chemische Speicher realisiert werden.

**Vorgehen/Technologien:** Dazu wurde in einem ersten Schritt der Energiebedarf für Raumwärme, Warmwasser, Haushaltstrom (Beleuchtung, elektrische Geräte) sowie das Energieangebot durch die Photovoltaikanlage auf stündlicher Basis über ein Jahr in einem Modell abgebildet. Anhand verschiedener Speicherkapazitäten wurde neben der Reduktionswirkung bezüglich der Netzabhängigkeit auch die Wirtschaftlichkeit der Massnahmen untersucht. Der thermische Energiebedarf wird dabei mittels einer Luft-Wasser-Wärmepumpe bereitgestellt.

**Ergebnis:** Während mit der direkten Eigenbedarfsdeckung mittels PV Energie ein Autarkiegrad (Eigenverbrauch über Gesamtverbrauch) von 36 Prozent erreicht werden kann, kann beim Einsatz von Speichern dieser auf bis zu 70 Prozent gesteigert werden. Jedoch steigen die Kosten mit zunehmendem Autarkiegrad überproportional an. Auffällig ist, dass bereits relativ kleine Speicher eine grosse Wirkung erzielen. Aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten zählt sich jedoch die Internalisierung der Speicherfunktion nicht aus. Während elektro-chemische Speicher relativ kostenintensiv sind, resultiert bei den an sich günstigen thermischen Speichern ein höherer thermischer Leistungsbedarf der Wärmepumpe. Als Zwischenlösung bietet sich eine Variante ohne einen Speicher für den Haushaltstrom an, bei der mit einer unwesentlich höheren Amortisationsdauer gegenüber der direkten Eigenbedarfsdeckung der Autarkiegrad von 36 auf 50 Prozent gesteigert werden kann.