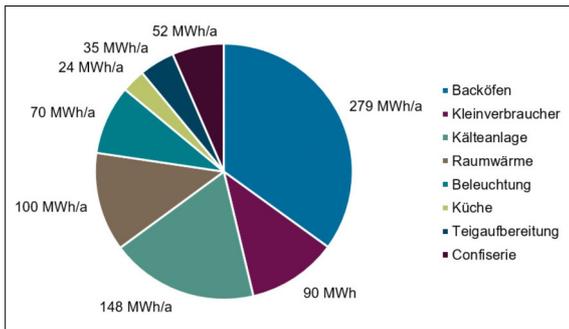




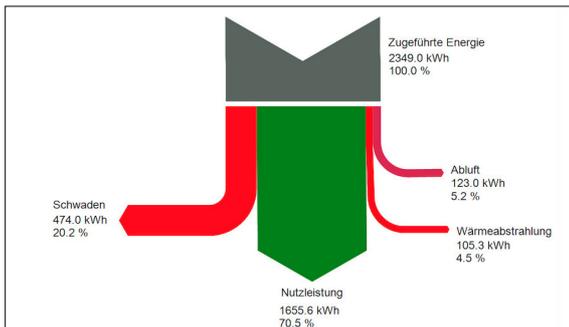
Benjamin Aebersold

Student	Benjamin Aebersold
Examinator	Boris Meier
Themengebiet	Thermische Verfahrenstechnik
Projektpartner	Lichtensteiger AG Bäckerei, Urs Lichtensteiger, St. Gallen, SG

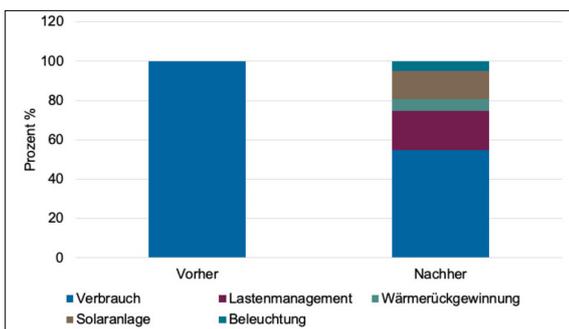
Energieanalyse und Massnahmen zur Energieeinsparung in einer Bäckerei



Die Verteilung des Gesamtenergieverbrauch der Bäckerei. Dieser beträgt rund 800 MWh pro Jahr. Eigene Darstellung



Das Energieflussdiagramm eines Etageofens für ein Jahr. Eigene Darstellung



Mögliche Kosteneinsparungen nach Massnahme aufgeteilt. Eigene Darstellung

Aufgabenstellung: Die Genussbäckerei Lichtensteiger AG produziert mit 90 Mitarbeitern im Dreischichtbetrieb. Dabei finden energieaufwendige Prozesse statt. Besonders das Backen und Tief-/Kühlen der Brote benötigt viel Energie. Da das Produktionsvolumen stetig zunimmt, und folglich auch der Energiebedarf, will die Genussbäckerei Lichtensteiger AG den Energiebedarf senken. Deshalb soll mit Hilfe einer umfassenden Energieanalyse der Genussbäckerei Lichtensteiger das Energiesparpotenzial aufgezeigt werden. Es sollen mögliche Massnahmen zur Energie- und Kosteneinsparung aufgezeigt werden. Die Kosten der Massnahmen wie auch das Erreichen des Break-Even Points soll abgeschätzt werden.

Vorgehen: Anhand einer Situationsanalyse wurden die Abläufe in der Bäckerei erfasst. Dabei konnten die relevanten und somit für die Energieanalyse wichtigsten Verbraucher identifiziert werden. An diesen Verbrauchern wurde anschliessend eine Leistungsmessung über eine Woche durchgeführt. Dabei stand bei den grössten Verbrauchern, nämlich den Etagen- und Stikkenöfen, zusätzlich zum Energieverbrauch auch die Energieeffizienz im Fokus. Diese wurde mit dem messen eines Backvorgangs ebenfalls erfasst. Aus der Erfassung aller Abläufe und Energieströme wurde ein Schwachstellenkatalog erstellt. Aus diesem wiederum konnten verschiedene Massnahmen abgeleitet werden.

Ergebnis: Durch die abgeleiteten Massnahmen lassen sich 20% des Energieverbrauchs einsparen. Weitere 10% des Gesamtenergieverbrauchs lassen sich durch die Installation einer Photovoltaikanlage auf dem Dach der Bäckerei decken. Der Break-Even Point ist für alle Massnahmen zusammen nach rund fünf Jahren erreicht.

Dass durch den Dreischichtbetrieb der Energiebedarf entsprechend hoch ist, liegt auf der Hand. Durch ein ebenso gesteigertes Produktionsvolumen ist der Energiebedarf in einem branchenüblichen Rahmen. Der Energiebedarf pro Kilogramm Mehl beträgt in der Genussbäckerei 1.9 kWh. Damit liegt das Unternehmen 0.9kWh/kg unter dem Branchendurchschnitt von 2.8 kWh/kg. Trotzdem kann der Gesamtenergieverbrauch um gute 30% gesenkt werden.

Die abgeleiteten Massnahmen bilden dazu eine gute Grundlage und zeigen auf, wo das grösste Einsparpotenzial liegt. Anhand von den Kostenschätzungen lässt sich die Wirtschaftlichkeit bestimmen. Die Massnahmen lassen sich so mit der kurz-, mittel- und langfristigen Planung in abgleichen, um möglichst ökologisch, wirtschaftlich und effizient in die Zukunft zu gehen.