

NACHWEIS-DOKUMENTATION – EINSPARZÄHLERPROJEKT (ESZ-A-2018044)

Hörburger GmbH, Objekt Nr. 23_B – Einzelhandelsfiliale

1. Systembeschreibung

Betrachtet wird das System „Beleuchtung“ in Bezug auf den elektrischen Gesamt-Energiebedarf. Die „Beleuchtung“ dient als einziges System zum Erhellern der gesamten Verkaufsfläche, Lagerfläche und Werbebeleuchtung. Die Außenbeleuchtung, inklusive der Beleuchtung der Parkflächen, wird über eine separate Untermessung erfasst. Die Optimierung des Systems betrifft die Energieform Strom. Die Optimierungsmaßnahme besteht in der Veränderung der Steuerungs- und Regelungsstrategie der Beleuchtungsanlagen hin zu einer bedarfs- und öffnungszeitengeführten Strategie. Genutzt wurde das Pilotprojekt Einsparzähler zur Identifikation der bisher nicht bedarfsgeführten Ansteuerung, wobei die Beleuchtung über die Öffnungszeiten hinaus streckenweise unter Teillast betrieben wurde. Die Regelstrategie der Beleuchtungsanlage wurde so angepasst, dass diese nur in dem Maße betrieben wird, wie es die Öffnungszeiten erfordern.

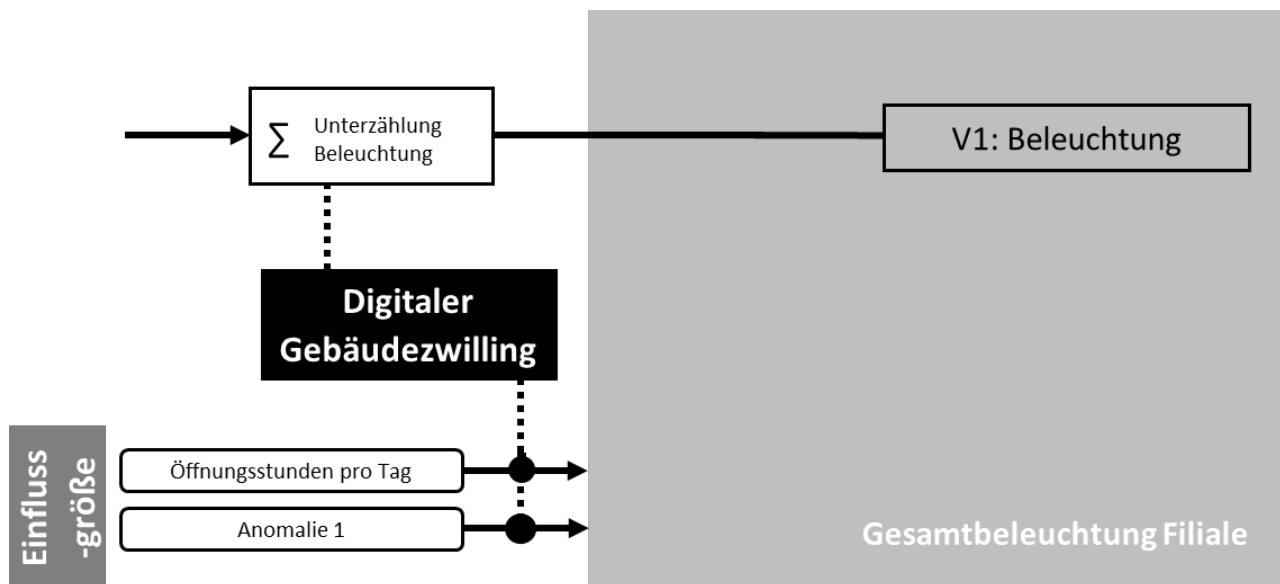


Abbildung 1: Systemskizze mit den Einflussgrößen für die betrachtete Filiale

Messkonzept: Standard-Messkonzept

Energieeffizienzmaßnahmen:

1. Bedarfsgeführte Ansteuerung der Beleuchtungsanlage unter Nutzung der hinterlegten Öffnungszeiten
2. Reduzierung der Vollbeleuchtungsstunden in der Verkaufsvorbereitungs- und Nachbereitungszeit
3. Reduzierung der Vollbeleuchtungsstunden auf die Notbeleuchtung in der Schließzeit

2. Modellbildung

Beschreibung der Einflussgrößen

Einflussgröße	Beschreibung
Öffnungsstunden pro Tag (x1)	Öffnungsdauer in Stunden für jeden Tag
Anomalie1 (x2)	Erhöhte Grundlast / durchgehender Betrieb in Teillast

Tabelle 1: Einflussgrößen für die Modellbildung

Alle Einflussgrößen sind stündlich verfügbar. Ein einfacher **Zeitbezug mit der Funktion AN/AUS** wird wie folgt beschrieben:

- „1“ als Stundenwert beschreibt, dass die Komponente eingeschaltet ist.
- „0“ als Stundenwert beschreibt, dass die Komponente ausgeschaltet ist.
- Sonderöffnungstage, bspw. ein verkaufsoffener Adventssonntag, wurden nicht berücksichtigt.
- Sonn- und Feiertage wurden berücksichtigt.

Baseline-Zeitraum

Zur Bildung des Modells (Baseline) wurde der Zeitraum vom 01.01.2018 bis zum 30.07.2019 vor Umsetzung der Energieeffizienzmaßnahmen gewählt. Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgte im Zeitraum August 2019. Bei der Modernisierungsmaßnahme kam es zu Verzögerungen, sodass der 01.11.2019 als Startpunkt für den Berichtszeitraum gewählt wurde. Als Zeitraum für die Baseline wurde vom betrachteten System mehr als ein Kalenderjahr gewählt, da durch die Untermessung eine valide Datenbasis vorlag. Entsprechend den vorliegenden Lastdaten war die Verkaufsbeleuchtung in der Umbauphase im August 2019 auf Handschaltung durchgehend eingeschaltet und wurde aufgrund dessen in der Baseline-Bildung nicht berücksichtigt. Nicht repräsentative Tage wurden für den digitalen Gebäudewilling eliminiert und in der Modellbildung berücksichtigt.

Baseline-Bildung

Zur Baseline-Bildung wurde mittels Regressionsanalyse ein Modell auf Basis von Stundenwerten erstellt. Das vorliegende System zeigte vor der Effizienz-Maßnahme einen deutlichen Mehrverbrauch auf, der sich unter anderem durch eine nicht bedarfsgeführte Ansteuerung ergab. Die gewählte Baseline zeigt den Energiebedarf in Abhängigkeit von den Filial-Öffnungsstunden pro Tag.

3. Ergebnisse und Auswertung

Beschreibung der Lastgänge vor, während und nach den Effizienzmaßnahmen

Im Folgenden wird der Reallastgang dem Modelllastgang in zwei Darstellungen gegenübergestellt. Dazu wird der Verlauf im Zeitraum der Baseline-Bildung sowie während des Berichtszeitraums aufgezeigt. Der unbereinigte Lastgang (in grau) bildet den tatsächlich gemessenen Lastgang ab. Der bereinigte Lastgang (in rot) stellt den durch die Einflussgrößen gebildeten Lastgang (Modell) dar. Im Baseline-Zeitraum kann gegengeprüft werden, wie gut das Modell den Reallastgang abbildet (Abbildung 2). In Abbildung 3 ist im weiteren Verlauf des Berichtszeitraums zu sehen, inwieweit sich der Betrieb der Beleuchtung geändert hat bzw. die resultierende Auswirkung auf den elektrischen Energiebedarf.

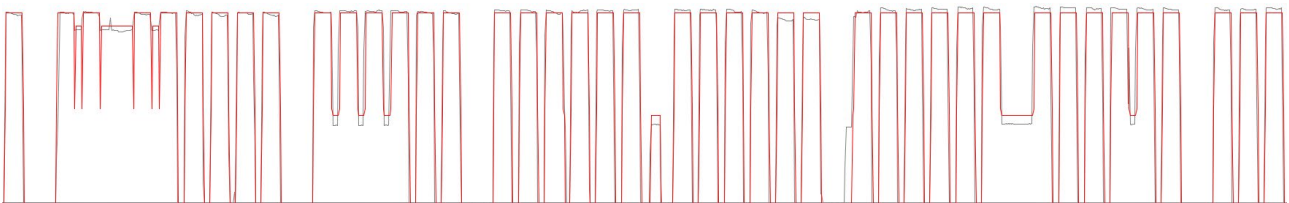


Abbildung 2: Lastgang im Baseline-Zeitraum (Ausschnitt: 30.05.2018 – 18.07.2018). Grau: unbereinigt (Reallastgang); Rot: bereinigt (Modell).

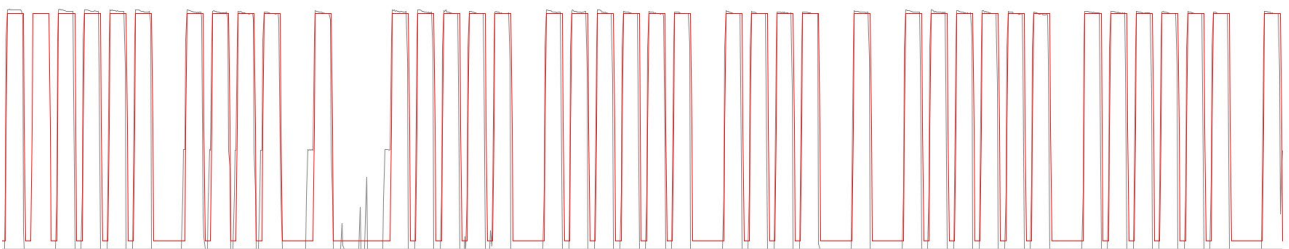


Abbildung 3: Lastgang im Berichtszeitraum (Ausschnitt: 30.03.2020 – 18.05.2020). Grau: unbereinigt (Reallastgang); Rot: bereinigt (Modell).

Ergebnis der Baseline-Bildung

Als Ergebnis der statistischen Modell-Bildung ergibt sich folgende mathematische Funktion in Abhängigkeit der zwei Einflussgrößen:

$$\text{Lastgang [kW]} = 3,63 + 109,36 * x1 + 101,83 * x2$$

Wobei die Zuordnung zu den Einflussgrößen aus der Tabelle der vorherigen Seite entnommen werden kann.

Die Lineare Regression zur Erstellung des Modells zeigt dabei folgende statistische Ergebnis-Werte auf:

Multipler Korrelationskoeffizient	0,96
Bestimmtheitsmaß	0,923
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	0,923
Standardfehler	14,48
Beobachtungen	13.823

Tabelle 2: Statistische Ergebniswerte der linearen Regression

Einsparungen im Zeitraum 01.11.2019 – 14.06.2023:

Energiemenge: 201.116 kWh

Effizienzsteigerung: 9 % (eingesparte Energiemenge in Bezug auf Modell-Verbrauch im Betrachtungszeitraum)

**Sie haben Fragen zu diesem Nachweis oder ganz allgemein zum Förderprogramm
Einsparzähler und unseren Lösungen?**

Wir sind gerne für Sie da.

Hörburger GmbH

Niederlassung Erfurt
Am Urbicher Kreuz 32
99099 Erfurt

Ihr Ansprechpartner:

Anni Blumenstock

Tel. +49 (0) 361 / 44214-0

E-Mail: erfurt@hoerburger.de

www.hoerburger.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages