

Quantifizierung der Flexibilität von Wohngebäuden

Diplomand David Wenger

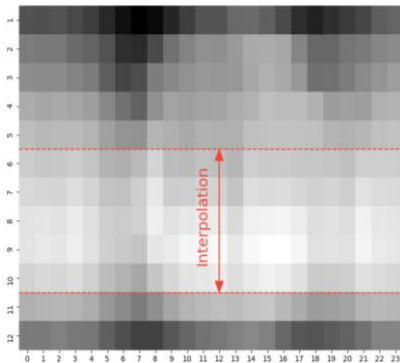
Ziel des Projekts

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wird die Flexibilität der technischen Anlagen (Heizung und Warmwasseraufbereitung) in Wohngebäuden quantifiziert, um deren möglichen Beitrag zur Unterstützung der Regulierung der Stromverteilnetze zu bewerten.

Methoden | Experimente | Resultate

Das Ziel des Projekts GOFLEX ist es, technische und ökonomische Herausforderungen bei der Integration von erneuerbaren Energien in die bestehenden Stromnetze zu bewältigen. Dazu werden Smart Grid Lösungen entwickelt, welche die Flexibilität der elektrischen Verbraucher der Stromverteilnetze ausnutzen.

Die Diplomarbeit wurde parallel zum Projekt GOFLEX durchgeführt. Der Schwerpunkt der Arbeit lag auf der Analyse der Flexibilität von Wohngebäuden. Für die Quantifizierung der Flexibilität von technischen Anlagen in Wohngebäuden sind Methoden definiert worden, welche an realen Gebäuden des Projekts GOFLEX getestet wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass die technischen Anlagen von Wohngebäuden flexible Betriebszeiten zulassen. Im Durchschnitt beträgt der Stromverbrauch während dem Sommer in etwa 0.75 kW pro Gebäude. Dieser kann problemlos um drei bis vier Stunden verschoben werden, ohne den Komfort der Bewohner einzuschränken. Beim Wiedereinschalten der Anlagen wurde ein Rebound-Effekt beobachtet, bei dem Verbrauchsspitzen vom 3-fachen Wert des Durchschnittsverbrauchs beobachtet wurden. Mit der entwickelten Steuerung konnte der Verbrauch nach dem Wiedereinschalten in der Simulation geglättet und die Lastspitzen halbiert werden. Die Simulationen zeigen, dass die Flexibilität der Wohngebäude eingesetzt werden kann, um die Ausgleichskosten auf der Ebene des Verteilnetzbetreibers zu reduzieren.



Anteil des mittleren Stromverbrauchs am maximalen Verbrauch (0-9%) in Funktion der Stunde (x-Achse) und des Monats (y-Achse)

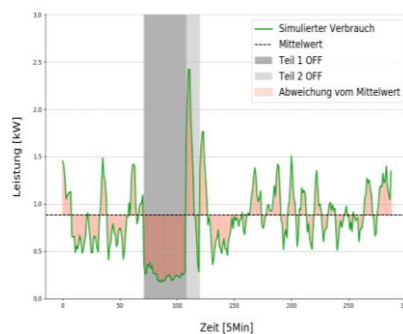
Diplomarbeit
 | 2019 |

Studiengang
 Energie & Umwelttechnik

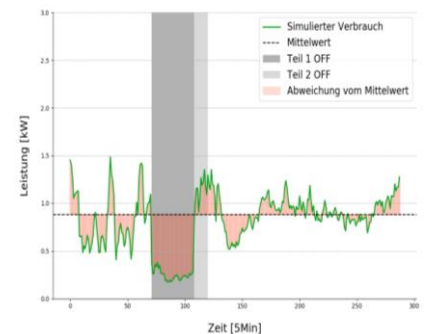
Anwendungsbereich
 Smart Grid

Verantwortliche/r Dozent/in
 Pierre Roduit
 pierre.roduit@hevs.ch

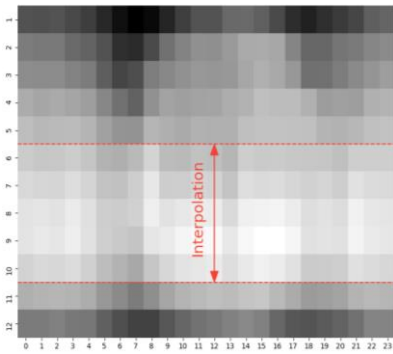
Partner
 Énergies Sion Région (ESR)



Simulation des Rebound Effekts nach dreistündiger Ausschaltung der technischen Anlagen von 10 Gebäuden ohne Steuerung.



Simulation des Rebound Effekts nach dreistündiger Ausschaltung der technischen Anlagen von 10 Gebäuden mit manueller Steuerung.



Part de la consommation électrique moyenne dans la consommation maximale (0-9%) en fonction de l'heure (axe des x) et du mois (axe des y)

Travail de diplôme | édition 2019 |

Filière

Énergie et techniques
environnementales

Domaine d'application

Smart Grid

Professeur responsable

Pierre Roduit
pierre.roduit@hevs.ch

Partenaire

Énergies Sion Région (ESR)

Quantification de la flexibilité des bâtiments résidentiels

Diplômant

David Wenger

Objectif du projet

Ce mémoire a pour but de quantifier la flexibilité des installations techniques (chauffage et eau chaude) dans les bâtiments résidentiels afin d'évaluer leur contribution possible à l'appui de la régulation des réseaux électriques.

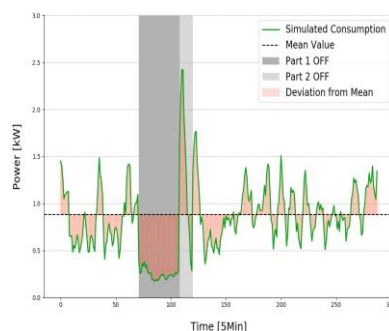
Méthodes | Expériences | Résultats

Le projet GOFLEX vise à répondre aux défis techniques et économiques de l'intégration des énergies renouvelables dans les réseaux électriques existants.

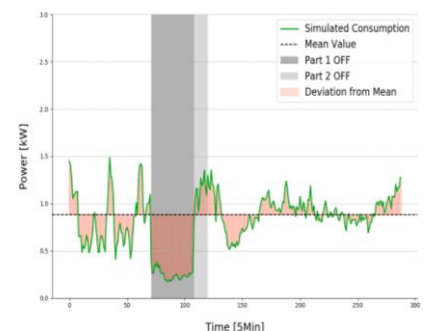
À cette intention, des solutions Smart Grid vont être développées, qui exploitent la flexibilité des consommateurs électriques dans les réseaux de distribution.

Le travail de bachelor s'est déroulé en parallèle du projet GOFLEX et portait sur l'analyse de la flexibilité des bâtiments résidentiels.

Pour la quantification de la flexibilité des installations techniques dans les bâtiments résidentiels, des méthodes ont été définies et testées sur des bâtiments réels du projet GOFLEX. Les résultats montrent que celles-ci sont flexibles dans le temps d'exploitation. En moyenne, la consommation d'électricité en été est d'environ 0.75 kW par bâtiment. Cela peut facilement être déplacé de trois à quatre heures sans limiter le confort des habitants. Lors de la remise sous tension des installations, un effet de rebond a été observé, avec des pics de consommation de 3 fois la valeur de la consommation moyenne. La solution de contrôle développée permet de lisser la consommation après la remise sous tension et de réduire les pics de plus de la moitié. Les simulations montrent que la flexibilité des bâtiments résidentiels peut être utilisée pour réduire les coûts d'équilibrage au niveau du gestionnaire de réseau de distribution.



Simulation de l'effet de rebond après une coupure de trois heures des installations techniques de 10 bâtiments sans contrôle intelligent.



Simulation de l'effet de rebond après une coupure de trois heures des installations techniques de 10 bâtiments avec un contrôle intelligent.