

Stromverbrauch der Gebäudetechnik: ein Berechnungstool für Planer

Philipp Kräuchi; Andrii Zakovorotnyi;
Prof. Dr. Olivier Steiger
Hochschule Luzern – Technik & Architektur

Mit Unterstützung von



Ausgangslage

Die Hochschule Luzern hat sich seit dem Jahr 2013 im Rahmen von drei BFE-mitfinanzierten Projekten mit dem Stromverbrauch der Gebäudeautomation (GA) auseinandergesetzt.

Im ersten und zweiten Projekt (2013 – 2020) wurde der GA-Stromverbrauch von mehreren konkreten, repräsentativen Bauprojekten untersucht ([1] - [8]).

Im dritten Projekt (2021 – 2023) wurde der bestehende Berechnungs-Prototyp zu einem Tool für die Gebäudeautomations- und Gebäudetechnikplanenden weiterentwickelt (Tool «StromGT», [7], [9]).

Weitere Projektpartner oder -sponsoren in mindestens einem der obigen Projekte waren:

- o Verein oder Stadt: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA), Amt für Hochbauten der Stadt Zürich
- o GA-Hersteller und -Planer: ABB Schweiz, Belimo, Danfoss, Leicom, MG Power Engineering, Saia-Burgess Controls, Sauter Building Control Schweiz, Sortotec, Siemens Building Technologies Division HQ (letzterer in allen drei Projekten beteiligt)
- o Arealentwickler oder -eigentümer: F. Hoffmann-La Roche, Mobimo, PSP Swiss Property, Steiner, Zug Estates

Herzlichen Dank!

Fallstudie

Bei einem Untersuchungsobjekt (Abbildung 1) waren gemessene Werte verfügbar, und die Wärme- und Kälteproduktion erfolgt ausschliesslich strombasiert durch Grundwasser- und Abwärmenutzung. So konnte da der Anteil der GA an der Gebäudetechnik (GT) bestimmt werden (Abbildung 2, [8]): für das realisierte GA-System 21 %, für das optimierte GA-System 8 %. Es scheint demnach lohnend, dem GA-Stromverbrauch ein Augenmerk zu widmen.



Abbildung 1: Hochhaus, Basel, September 2015
(Bildquelle: Wikipedia)

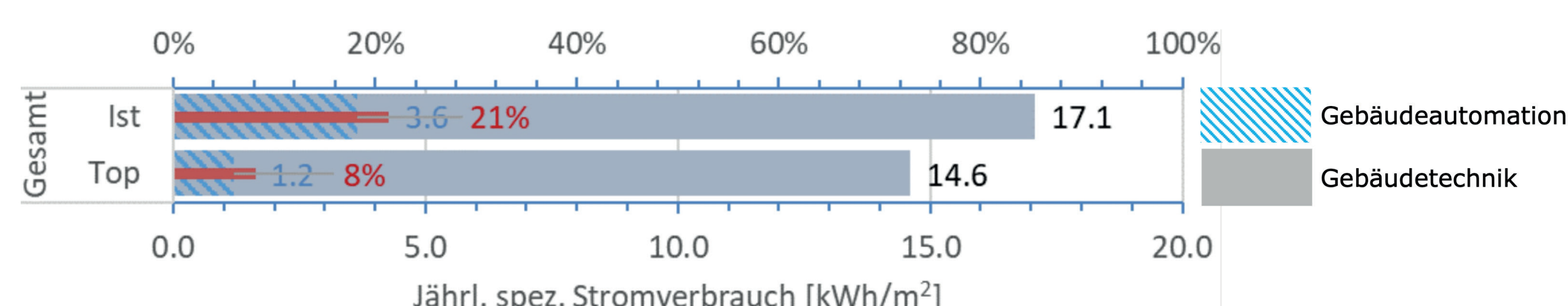


Abbildung 2: GA-Anteil am Stromverbrauch der Gebäudetechnik (GT)

Tool

Das Tool StromGT dient dem Planenden zur Minimierung des GA- und GT-Stromverbrauchs (Fokus GA). Mit wenig Aufwand erhält der Planende bereits in den frühen Planungsphasen ein realitätsnahes, detailliertes Bild des Stromverbrauchs des geplanten GA- und GT-Systems. Durch Änderungen am System können Verbrauchs-Senkungen identifiziert werden. Exemplarisch für die Berechnungsergebnisse sei hier die interaktive Graphik gezeigt (Abbildung 3).

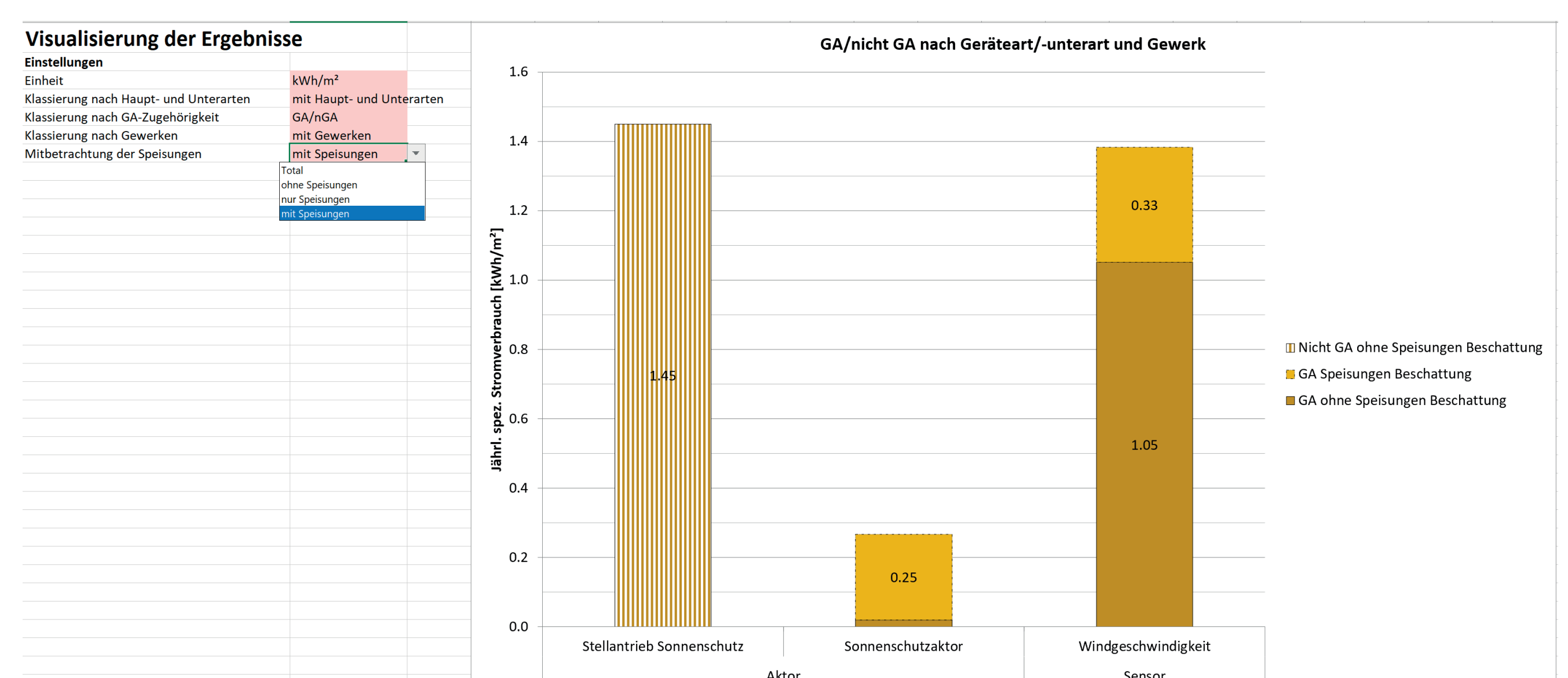


Abbildung 3: GA-Anteil am Stromverbrauch der Gebäudetechnik (GT)

Das Tool kann kostenlos genutzt werden und ist in Deutsch, Englisch und Französisch verfügbar:

<https://hslu-ige-laes.github.io/StromGTPublic/>

StromGT ist ein auf einer Excel-Datei basierendes Tool. Um das Tool nutzen zu können, müssen die Systemeinstellungen die Ausführung von VBA-Code erlauben.

Die Berechnungsmethodik [9] zeichnet sich aus durch:

- Gerätemodell unabhängig von der Geräteart (abgesehen von Beleuchtungs-Zusatzattributen) mit ein bis mehreren strombeziehenden Eingängen und zwei Betriebszuständen (aktiv, Standby);
- Speisungsverluste aufgrund der Topologie berechnet und aufgeteilt (auf gespiesene Geräte, Geräteart oder Gewerk);
- Aggregation des Stromverbrauchs nach Geräteart und Gewerk (Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung, Beschattung), ohne oder mit Speisungsanteil;
- automatische Datenergänzungen und Gerätedatenbank für minimalen Eingabeaufwand;
- Ausgabe des Stromverbrauchs in der Einheit nach Wahl (W, W/m², kWh, kWh/m²);
- Ausgabe planungsrelevanter Grössen:
 - o Auslastung pro speisendes Gerät,
 - o minimale und maximale Leistungsaufnahme;
- konfigurierbar für weitere Gewerke (z.B. Zutrittssysteme).

Kontakt

Hochschule Luzern – Technik & Architektur
Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE
Philipp Kräuchi
T: +41 41 349 32 24
philipp.kraeuchi@hslu.ch

Literatur

- [1] P. Kräuchi, D. Jurt und C. Dahinden, «Projekt „Eigenenergieverbrauch der Gebäudeautomation“ (EEV-GA)». Ergebnisbericht, Bundesamt für Energie BFE, Bern, 2016, <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/news-und-medien/publikationen.html>.
- [2] P. Kräuchi, C. Dahinden, D. Jurt, V. Wouters und U.-P. Menti, «Energiebedarf der Gebäudeautomation», brenet Status-Seminar, Zürich, 2016, <https://zenodo.org/record/2590938>.
- [3] P. Kräuchi, D. Jurt und C. Dahinden, «Energiebedarf nicht vernachlässigen», Haustech, pp. 40-42, 5 2016, <https://www.hslu.ch/de-ch/hochschule-luzern/forschung/projekte/detail/?pid=2197>, Rubrik «Artikel, Rezension; not peer reviewed».
- [4] W. Schmid, «Teils auffällig hoher Stromverbrauch», TGA Fachplaner, pp. 6-10, 11 2016, <http://service.gentnerverlag.de/download/pdf/tga/Hslu.pdf>.
- [5] P. Kräuchi, C. Dahinden, D. Jurt, V. Wouters, U.-P. Menti und O. Steiger, «Electricity consumption of building automation», Energy Procedia, pp. 295-300, 2017, <http://dx.doi.org/10.1016/j.egypro.2017.07.325>.
- [6] P. Kräuchi, O. Steiger, «Stromverbrauch der Gebäudeautomation: eine Berechnungsmethodik», brenet Status-Seminar, Zürich, 2018, <https://zenodo.org/record/2589957>.
- [7] P. Kräuchi, O. Steiger, «Electricity consumption of building automation: a calculation method», J. Phys. Conf. Ser. 1343 0121, 2019, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1343/1/012125>.
- [8] P. Kräuchi, O. Steiger, «Stromverbrauch der Gebäudeautomation: eine Fallstudie», brenet Status-Seminar, Aarau, pp. 80-89, 2020, <https://zenodo.org/record/3900180>.
- [9] P. Kräuchi, Andrii Zakovorotnyi, O. Steiger, «Stromverbrauch der Gebäudetechnik: ein Berechnungstool für Planer», brenet Status-Seminar, pp. 44-51, Aarau, 2022, <https://zenodo.org/record/6798164>.