



Vergleich der Anlagentechnik und des Energieverbrauchs heutiger Shopping-Center

Mu Huang

Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Abteilung Gebäudetechnik, Leibniz Universität Hannover



Berlin, 22./23. März 2018



Ziel und Methodik

Teilprojekt des Verbundvorhabens „EffShop“ (Fkz.: 03ET1092A)

- Ziel des Projekts: Untersuchung der Energieeffizienz heutiger Shopping-Center in Deutschland

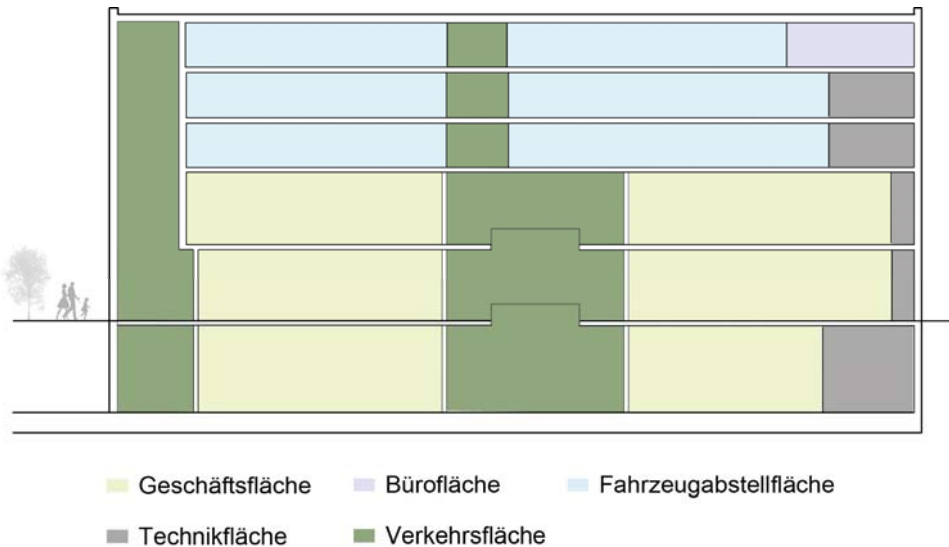
Arbeitspaket: Energie-Benchmarking	Arbeitspaket: Energie-Monitoring
<p>Aufgabenstellung:</p> <p>Schaffung eines Überblicks über den technischen Stand sowie den Energieverbrauch deutscher SC*</p>	<p>Aufgabenstellung:</p> <p>Untersuchung der Energieverbrauchsstruktur in zwei SC</p>
<p>Vorgehensweise:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Entwicklung eines Fragebogens2. Datenerhebung durch Fragebogen und Interview3. Datenvalidierung und -auswertung	<p>Vorgehensweise:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Analyse vorhandener Messtechnik2. Nachrüstung der Messtechnik3. Datenfernübertragung und -speicherung4. Datenvalidierung und -auswertung

*SC: Shopping-Center



Über das Shopping-Center

Gebäudekomplexe, die im Wesentlichen aus Einzelhandels- und Dienstleistungsbetrieben verschiedener Art und Größe bestehen.

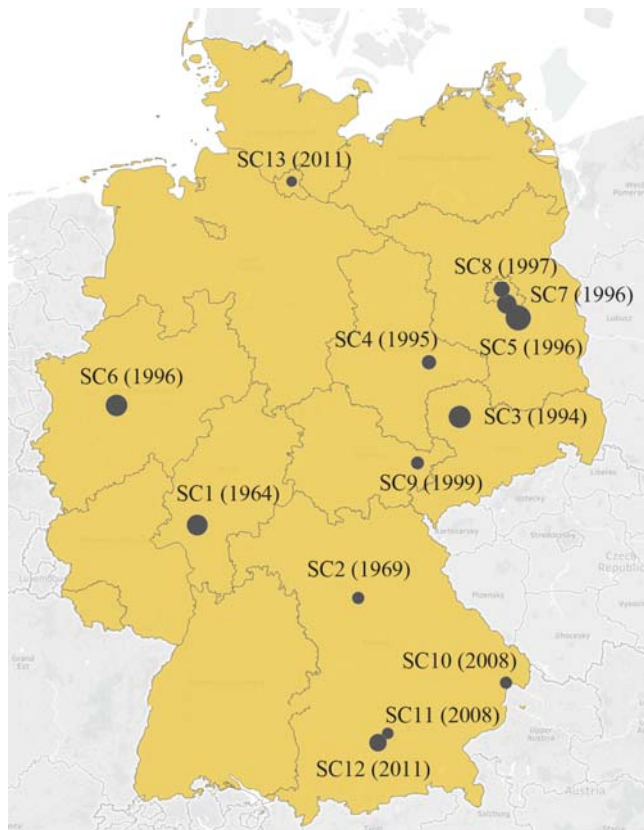


- Lange Öffnungszeiten: Mo. - Sa., 09:30 - 20:00 Uhr
- Beleuchtungsabwärme (VDI 2087:2010-07): 15 - 40 W/m²
- Hohe Personendichte: bis 0,6 Pers./m²
- Hohe Luftwechselrate: bis 24 m³/(h·m²)



Hoher Energiebedarf in den SC

Überblick über das HLKK-System



Raumluftechnik

- Zentrale RLT-System (12):
Nur-Luft-System (9);
Luft-Wasser-System (3)
- Dezentrale RLT-System (1)

- KVS-System (10)
- VVS-System (3)

Heizung

- Fernwärme (7)
- Gaskessel (4)
- WP + Fernwärme (2)

Kühlung

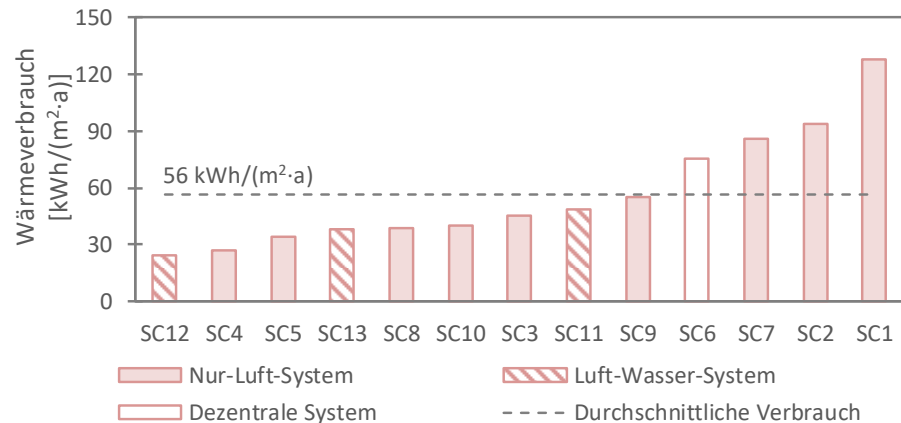
- Kühlwasser (9)
- Kühlwasser +
Direktverdampfung (2)
- Direktverdampfung (1)
- Dezentrale Anlagen (1)

- Kühlwasser (11)

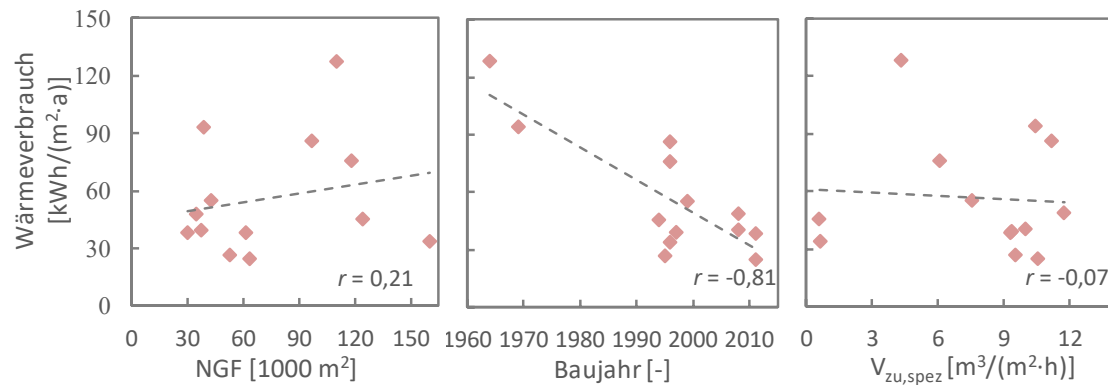
 - KKM (7)
 - KKM + AKM (1)
 - KKM + Grundwasser-
kühlung (1)
 - KKM + Freie Kühlung (1)
 - KKM +
Grundwasserkühlung +
Freie Kühlung (1)

Jährlicher thermischer Endenergieverbrauch

Durchschnittlicher Jahreswärmeverbrauch von 2012 bis 2014



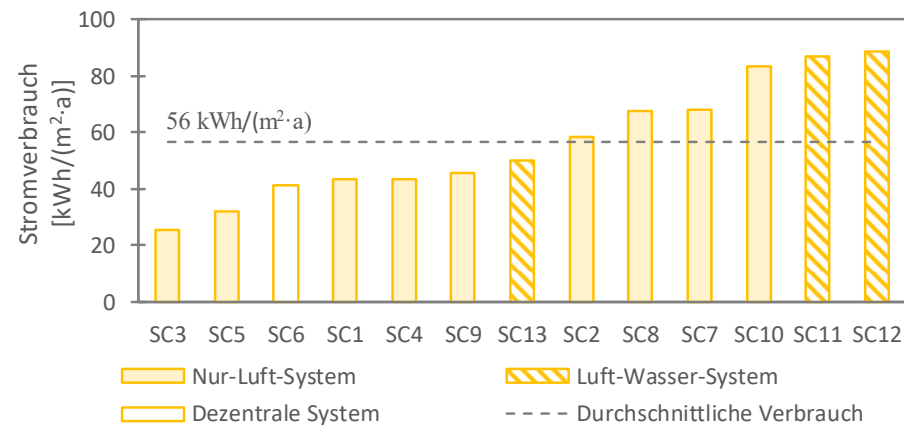
- $Q_{th,spez}$ zwischen 25 und 128 kWh/(m²·a)
- Mittelwert liegt bei 56 kWh/(m²·a)
- Unterdurchschnittlicher Wärmeverbrauch in SC mit Luft-Wasser-System



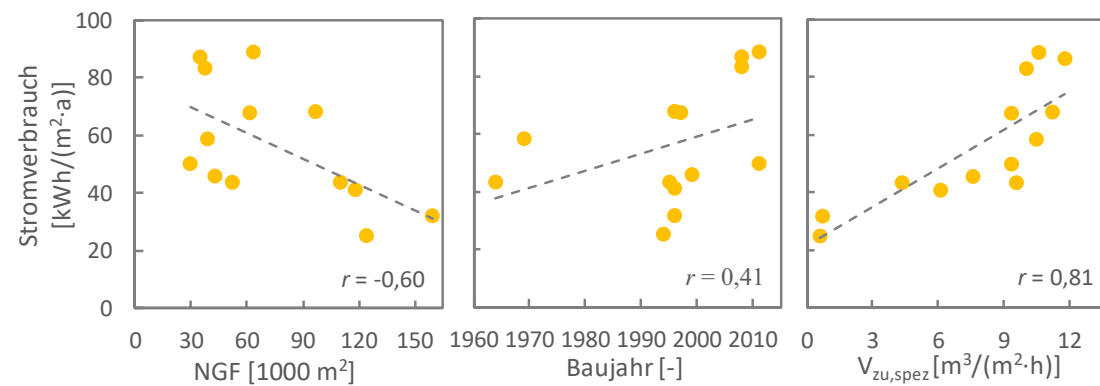
- Neues Center --> $Q_{th,spez}$ ↘

Jährlicher elektrischer Endenergieverbrauch

Durchschnittlicher Jahresallgemeinstromverbrauch von 2012 bis 2014



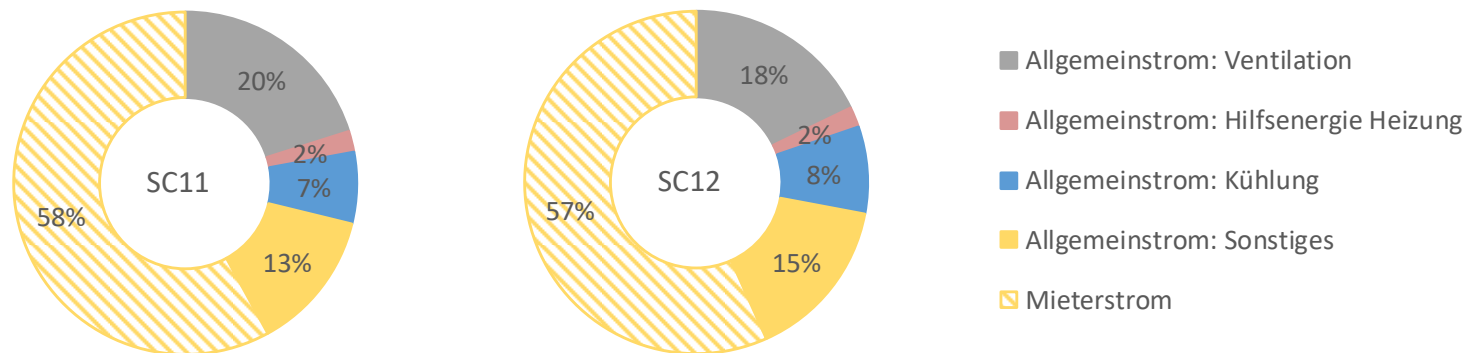
- $Q_{el,allg,spez}$ zwischen 25 und 89 kWh/(m²·a)
- Mittelwert liegt bei 56 kWh/(m²·a)
- Mieterstromverbrauch unbekannt!



- NGF ↗ --> $Q_{el,allg,spez}$ ↘
- $V_{zu,spez}$ ↗ --> $Q_{el,allg,spez}$ ↗

Aufteilung des Stromverbrauchs

Strombilanz anhand der Messdaten von 2012 bis 2014 durch Monitoring



- Circa 60 % des Stromverbrauchs des Centers entfallen auf den Mieterstromverbrauch
- Mit 20 % in SC11 und 18 % in SC 12 hat der Stromverbrauch für Ventilation den zweiten höchsten Anteil
- HLKK-Anlagen nutzen 29 % des Gesamtstromverbrauchs in SC11 und 28 % in SC12

⇒ Gesamtstromverbrauch ist 207 kWh/(m²·a) in SC11 und 205 kWh/(m²·a) in SC12

Aufteilung des Primärenergieverbrauchs

Durchschnittliche Primärenergieverbrauch von 2012 bis 2014



- HLKK-Anlagen nutzen 35 % des Gesamtprimärenergieverbrauchs in SC11 und 31 % in SC12
- 19 % des Primärenergieverbrauchs in SC11 und 17 % in SC12 entfallen auf den Ventilationsverbrauch
- Mit 53 % in SC11 und 54 % in SC 12 hat der Primärenergieverbrauch des Mieters den höchsten Anteil

⇒ Gesamtprimärenergieverbrauch ist 406 kWh/(m²·a) in SC11 und 386 kWh/(m²·a) in SC12

Zusammenfassung

- Meisten untersuchte SC haben zentrales Nur-Luft-System; Luft-Wasser-System ist in einigen neuen SC eingesetzt
- Neue SC hat erwartungsmäßig bessere thermische Energieeffizienz als alte SC
- Circa 60 % des $Q_{el,gesamt}$ sind Mieterstromverbrauch; Circa 30 % des $Q_{el,gesamt}$ durch HLKK-Anlagen; $Q_{el,allg,spez}$ ist stark von $V_{zu,spez}$ abhängig
- Große Aufbereitung des Energieverbrauchs der untersuchten SC weist ein großes Energieoptimierungspotenzial in diesem Gebäudetyp auf

⇒ Für weitere Untersuchungen ist eine bessere Datenlage nötig, z.B. bisherige Sanierungsmaßnahmen, Mieterstromverbrauch, Nutzerverhalten, mehr Teilnahme etc.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Mu Huang M.Sc.

Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Leibniz Universität Hannover
Institut für Entwerfen und Konstruieren
Abteilung Gebäudetechnik
Herrenhäuser Str. 8
D-30419 Hannover

Tel.: +49 511 762 3794

Fax: +49 511 762 3016

Email: mu.huang@iek.uni-hannover.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

