

Energetische Querschnittserhebung deutscher

Theaterspielstätten

mit Schwerpunkt Komfortuntersuchung

Beschreibung des Projekts

Hintergründe und Ziele

Die Bundesregierung hat es sich zum Ziel gesetzt, bei der Energiewende eine Vorreiterrolle einzunehmen. Neben der Umstellung auf erneuerbare Energien sollen zukünftig die Treibhausgasemissionen sowie der Primärenergieverbrauch stark gesenkt werden. Potentiale hierfür werden besonders im Gebäudesektor gesehen, da dieser einen hohen Anteil des Endenergieverbrauchs verursacht. Vor allem im Bestand sollen Einsparpotentiale realisiert werden, wobei gewünscht ist, dass öffentliche Bauten eine Vorbildfunktion einnehmen. Zu den öffentlichen Gebäuden zählt auch der Gebäudetypus der „Theaterspielstätte“, welcher viele identitätsstiftende Gebäude zahlreicher Städte umfasst.

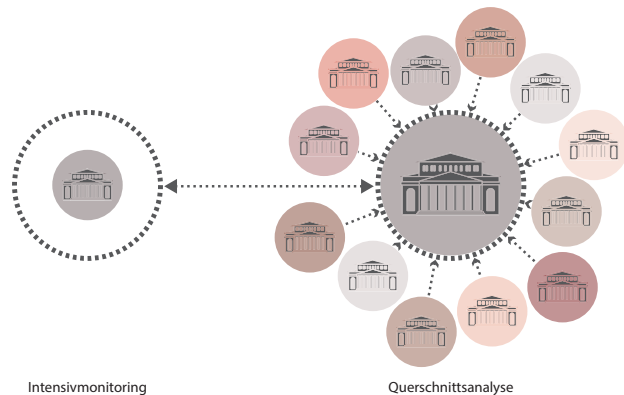


Abb. 01 Intensivmonitoring und Querschnittsanalyse

Bisher liegen für diesen Gebäudetypus jedoch weder energetische Kennwerte noch Daten zum Raumkomfort vor. Diese sollen im Rahmen des Forschungsprojekts erfasst, ausgewertet und analysiert werden. Des Weiteren sollen die Einsparpotentiale durch Gebäudesanierungen und Anlagenoptimierungen von Theaterspielstätten sowie der Raumkomfortzustand in den Zuschauersälen, Bühnen und Foyers erforscht werden.

Vorgehensweise

Zur Erreichung dieser Ziele gliedert sich das Forschungsprojekt in zwei Teile. Zum einen sollen durch eine deutschlandweite Querschnittserhebung in 10-15 Spielstätten über den Zeitraum von mehreren Wochen Energiever-

bräuche erfasst und mittels eines mobilen Messtorsos Daten zum Raumkomfort gesammelt werden. Anhand dieser Daten werden charakteristische Kennwerte gebildet. Zum anderen soll ein mindestens einjähriges Intensivmonitoring einer vorbildlich sanierten Theaterspielstätte Aufschluss über die Einsparpotentiale von durchgeführten energetischen Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen geben, indem eine Gegenüberstellung der Daten mit den Kennwerten aus der Querschnittsanalyse erfolgt.

Erfassung des Energieverbrauchs

Zur Erfassung der Energieverbräuche werden in den teilnehmenden Theaterspielstätten Messaufnehmer installiert, die Werte zum Gas-, Wasser-, Strom-, Wärme- und Kälteverbrauch aufzeichnen. Bei der Querschnittserhebung werden Gesamtverbrauchswerte erfasst, welche die Erstellung von Lastgangprofilen ermöglichen. Beim Intensivmonitoring werden darüber hinaus auch einzelne Verbraucher untersucht, sodass für diese Betriebsmuster erstellt werden können.

Neben der Erfassung der Verbrauchsdaten durch die Messungen erfolgt eine Eingabe der Daten in TEK-Tool. Hierbei handelt es sich um ein excelbasiertes Tool, welches für Bestandsbauten auf Basis der DIN V 18599 Bedarfsprofile generiert, die nach Nutzungszonen oder Gewerken getrennt abgebildet werden können. Durch die Gegenüberstellung der gemessenen mit den errechneten Werten können Schwachstellen identifiziert und Einsparpotentiale abgeschätzt werden.



Abb. 02 Messfigur „Torsion“

Analyse des Raumkomforts

Um die Verhältnismäßigkeit von Energieaufwand und Nutzen für den Raumkomfort zu überprüfen, erfolgt zusätzlich zu der Aufnahme der Energieverbräuche eine Erfassung komforttechnischer Daten auf der Nutzerebene mittels eines mobilen Messtorsos. Die Kunstfigur „Torsion“, welche im Zuge eines studentischen Wettbewerbs entwickelt wurde, basiert auf den Proportionen des menschlichen Körpers und kann durch die Rotation ihrer Elemente sowohl eine sitzende als auch eine stehende Haltung einnehmen. Sie dient als Träger der für die Messung der thermischen Behaglichkeit sowie

der Luftqualität notwendigen Messtechnik. Die eingebauten Sensoren erfassen die Luftströmung, die Luftfeuchtigkeit, die Temperatur und den CO₂-Gehalt in Höhe des Kopf- und Fußbereichs. Gespeichert werden die Daten in festgelegten Zeitintervallen durch einen Micro-PC. Damit der Messtorso frei im Zuschauerraum platziert werden kann, erfolgt die Stromversorgung durch integrierte Batterien. Parallel zur objektiven messtechnischen Erfassung der Daten zum Raumkomfort erfolgt zeitgleich eine Nutzerbefragung mittels eines Fragebogens, sodass das subjektive Behaglichkeitsempfinden der Nutzer mit den objektiven Daten abgeglichen werden kann.

Fazit

Das Forschungsprojekt dient in erster Linie dem Verständnis der Struktur des Energieverbrauchs sowie der Abschätzung des energetischen Einsparpotentials bei Theaterspielstätten. Um nicht nur den Energieverbrauch, sondern auch den Raumkomfort zu optimieren, ist die Erfassung und Bewertung des Raumzustands ein integrierter Bestandteil des Projekts. Des Weiteren werden für diesen Gebäudetypus Nutzungsschemata erstellt, die sowohl eine Anpassung der Nutzungsrandbedingungen der DIN V 18599 für Theater- und Verwaltungsbauten als auch Rückschlüsse auf die effiziente Steuerung der Anlagentechnik zulassen. Diese Erkenntnisse können in der Praxis angewendet werden und dabei unterstützen, den Energieverbrauch der Theaterspielstätten zu reduzieren.

Technology Arts Sciences TH Köln

**Fakultät für
Architektur**
Institut für Energieeffiziente Architektur³

**Fakultät für
Anlagen, Energie- und Maschinensysteme**
Institut für Technische Gebäudeausrüstung

Ansprechpartnerin

Dipl.-Ing. (FH) Birgit D. Meier-Wiedemann
Projektleitung/Koordination | EnOB-Forschung

Betzdorfer Str. 2
50679 Köln

Telefon 0221 - 8275 2895
e-mail birgitmeier-wiedemann@th-koeln.de
Internet www.th-koeln.de/personen/
Birgit.Meier-Wiedemann/

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages