

Cooler Fenster

Fenster mit Beschattung im Spannungsfeld sommerliche Überwärmung/Tageslicht /winterlicher Wärmeschutz in der Klimakrise

Programm / Ausschreibung	ENERGIE DER ZUKUNFT, SdZ, SdZ 8. Ausschreibung 2020	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.09.2021	Projektende	30.09.2022
Zeitraum	2021 - 2022	Projektlaufzeit	13 Monate
Keywords	Klimakrise; Haustechnikelement Fenster u. Sonnenschutz; solares Tageslichtmanagement; Energieeinsparung; dynamische Fassade		

Projektbeschreibung

Die Klimakrise ist allgegenwärtig und nach aktuellem Wissenstand nicht mehr gänzlich aufzuhalten. Schon jetzt gibt es gerade im dicht verbauten, urbanen Raum eine spürbare Zunahme heißer Tage mit Temperaturen über 30 °C mit darauffolgenden Tropennächten, in welchen die Temperatur nicht unter 25 °C fällt. Solche physiologisch ungeeigneten klimatischen Verhältnisse haben eine negative Auswirkung auf Gesundheit und Behaglichkeit der Nutzer von Wohngebäuden. Gleichzeitig ist sogar unter den ungünstigsten klimatischen Zukunftsszenarien in der Winterzeit nach wie vor mit einer ausgeprägten Heizperiode zu rechnen. Im Gegensatz zum winterlichen Wärmeschutz ist der Sommerfall erst im letzten Jahrzehnt vermehrt in den Fokus gerückt. Häufig wird darauf unter hohem Energieeinsatz mit der Verwendung von Kleinklimageräten mit schlechtem Wirkungsgrad reagiert, da diese günstig in der Anschaffung und rasch aufzustellen sind. Zum hohen Ressourceneinsatz kommen hier die Probleme der Abwärme und der Lärmentwicklung hinzu.

Dem gegenüber steht das große Potential des außenliegenden Sonnenschutzes, um sommerliche Überhitzung im Innenraum möglichst zu reduzieren. Bei Untersuchungen von Sonnenschutz und Fenster wurde der Fokus bisher meist entweder auf den Schutz vor sommerlicher Überwärmung oder den winterlichen Wärmeschutz gelegt. Diese einseitige Betrachtung ist jedoch problematisch, da beide Fälle gegenläufige Anforderungen an das Fenster stellen. Zudem wird die Tageslichtverfügbarkeit meist nicht mitberücksichtigt. Daher soll in diesem Projekt das Fenster und seine Zusatzkomponenten (Sonnenschutz, etc.) erstmals ganzheitlich als Haustechnik-Einheit verstanden werden, die in Abhängigkeit von den Jahreszeiten und Tageszeiten die jeweiligen Anforderungen optimal erfüllt. Hierzu sollen die Aspekte Sonnenschutz, Tageslichtversorgung, Blendschutz, Steuerung, Lüftung und Energieeinsparung (Heiz- und ggf. Kühlfall) integrativ ganzjährig optimiert werden. Die breite Basis der Sondierung lässt es auch zu, dass im Rahmen dessen das Potential von Technologien, wie z.B. elektrochromer Gläser, zu betrachten, die bisher im Wohnbau keine Rolle gespielt haben. Aus diesem Anspruch lässt sich das übergeordnete Projektziel ableiten, welches auch im Sinne der EPBD („dynamische Fassade“) zu verstehen ist:

Ganzheitliche Optimierung der Komponenten des passiven Haustechnikelementes „Cooler-Fenster“ und deren Zusammenspiel, um im urbanen Wohnbau unter künftigen Klimabedingungen ein physiologisch geeignetes Wohnraumklima möglichst ohne den Einsatz aktiver Kühlung sicherstellen zu können.

Mit Abschluss des Sondierungsprojektes sollen ganzheitlich taugliche, auf technische und wirtschaftliche Machbarkeit hin vorevaluierte Lösungskonzepte für das Haus-technikelement „Coole Fenster“ zur Verfügung stehen. Diese umfassen Konzepte für ein jahreszeitenabhängig optimiertes Solar- und Tageslichtmanagement mit dazugehöriger Steuerung bei möglichst reduziertem Energieeinsatz und somit geringen CO₂-Emissionen, welche für weiterführende FEI-Projekte und Entwicklungen als Basis dienen können. Zur vereinfachten Verwertbarkeit werden die generierten Ergebnisdaten im Rahmen der Sondierung in Form einer Datenbank gebündelt und aufbereitet.

Abstract

The climate crisis is omnipresent and, based on current knowledge, can no longer be completely stopped. Even now, especially in densely built-up urban areas, there is a noticeable increase in hot days with temperatures above 30 °C, followed by „tropical nights“ during which the temperature does not drop below 25 °C. Physiologically unsuitable climatic conditions such as these have a negative effect on the health and comfort of residential dwellers. At the same time, a pronounced heating period can still be expected in winter even under the most unfavorable projections of global warming. While thermal protection during the cold period has been in focus for a long time, protection against overheating during summer has only come to attention during the past decade. In many cases this is counteracted by using small air conditioning units with poor energy efficiency, as these are cheap to buy and quick to set up, not taking into account the high energy consumption during operation. In addition to the high use of resources, there are the problems of waste heat and noise.

On the other hand, there is the great potential of external sunblinds in order to reduce interior overheating during summer as much as possible. In previous research concerning sunblinds and windows, the focus has so far mostly been placed either on protection against overheating in summer or on thermal protection during winter. However, this one-sided view is problematic, since the two cases place opposing demands on the window. In addition, daylighting is usually not considered. Therefore, in this project, the window and its additional components (sunblinds, etc.) for the first time are understood as a holistic building equipment unit that optimally meets the respective requirements of the annual seasons and the requirements in the course of a day. To this end, the aspects of sun protection, daylight supply, glare protection, control algorithms, ventilation and energy saving (heating and, if necessary, cooling) are to be integratively optimized in the course of the year. The broad foundation of the present exploratory research also allows the potential of technologies to be considered that have not played a role in residential construction up to now, e.g. electrochromic glazing. In summary, the higher-ranking project goal that can be derived from this motivation, which is also to be understood in terms of the EPBD ("dynamic façade"):

Holistic optimization of the components of the passive building equipment unit "cool windows" and their interaction in order to be able to ensure a physiologically suitable indoor climate in urban residential buildings under future climate conditions, if possible without the use of active cooling.

With the completion of the exploratory research project, holistically suitable implementation concepts for the building equipment unit "cool windows", pre-evaluated for technical and economic feasibility, should be available. These include concepts for a seasonally optimized solar and daylighting management with the associated control algorithms, which together result in the lowest possible energy consumption and thus low CO₂ emissions and will provide a basis for further RDI projects. For easier usability, the generated result data is bundled and processed in the form of a database as part of the exploratory research project.

Projektkoordinator

- Holzforschung Austria - Österreichische Gesellschaft für Holzforschung

Projektpartner

- Technische Universität Graz Institut für Hoch- und Industriebau Labor für Bauphysik