

## MOTIVE

Modellierung, Optimierung, und technische Integration von neuen Vakuumglas-Elementen

<b>Programm / Ausschreibung</b>	ENERGIE DER ZUKUNFT, SdZ, SdZ 3. Ausschreibung 2015	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.09.2016	<b>Projektende</b>	31.10.2017
<b>Zeitraum</b>	2016 - 2017	<b>Projektlaufzeit</b>	14 Monate
<b>Keywords</b>	Holzfenster, HolzAlu-Fenster, Simulation, Mock Up, Vakuumglas		

### Projektbeschreibung

In diesem Forschungsvorhaben geht es um eine innovative Technologieentwicklung im Bereich von transparenten Bauelementen. Damit fügt sich dieses Vorhaben in die vielfältigen und innovativen Bemühungen in Österreich ein, im Bereich Verglasungen und Gebäudeenergieperformance eine Technologieführerschaft anzustreben bzw. diese zu behalten. Das Projekt MOTIVE („Modellierung, Optimierung und technische Integration von Vakuumglas-Elementen“) befasst sich mit der Applikation von neuartigen, hoch-wärmedämmenden Gläsern in neuen (bzw. Neubau-) Fenstern und verglasten Bauteilen. In einem bereits abgeschlossenen Projekt (VIG-SYS-RENO) wurde das Potential von Vakuumgläsern für den Einsatz in Sanierungen und Gebäudemodernisierungen untersucht. Im gegenständlichen Forschungsvorhaben steht dem gegenüber die Technologieentwicklung rund um die neue Entwicklung „Vakuumgläser“ für neue Bauprodukte (Fenster, Balkontüren, etc.) im Vordergrund. Da Vakuumgläser sowohl aus Sicht der Hochbaukonstruktion, der Bauphysik, wie auch der Statik ein vom typischen Verhalten von herkömmlichen (Isolier-)Gläsern abweichendes Verhalten zeigen (Konstruktionsstärke, Randverbund, Einbindung, Abstandhalter, Dauerhaftigkeit), erfordert die Implementierung dieser Technologien ein Hinterfragen der bestehenden Praxis der Fenster-/Türen-/Stock-/Wandanschlussdetaillierung und – Ausführung. Im Zuge dieses Projektes sollen die Anforderungen an solche Anschlussdetails erfasst und dokumentiert werden: Dazu werden zunächst typische Bestandskonstruktionen von hoch-effizienten, zeitgemäßen Verglasungsformen auf Ihre Tauglichkeit für Vakuumgläser evaluiert. Darauf aufbauend werden eigene Detaillierungsvarianten für Vakuumverglasungen in Holz- und Holz/Alu-Rahmen entwickelt und unter Zuhilfenahme von State-of-the-Art Technologien und Projektbearbeitungsmethoden (normatives Assessment, Einbeziehung von Fachmeinungen, Wärmebrückensimulation und andere) vorevaluiert und weiter optimiert. Die vielversprechendsten Ansätze aus diesen Bemühungen sollen in eine ausführbare Konstruktion übertragen werden und ein Mock-Up gebaut werden. Dieses Mock-Up soll mittels experimenteller und simulations-gestützter Bewertung und Analyse ausführlich getestet werden. Hierzu gehören thermische und statische Versuche, sowie begleitende numerische 2D- und 3D- Wärmebrückensimulation, um auf das Verhalten der Konstruktion in typischen Belastungsszenarien rückschließen zu können.

Aufbauend auf den ermittelten Prinzipien und Ergebnissen dieser Studie sollen Empfehlungen für die weitere Forschung – und Entwicklung im Bereich „Zeitgemäße Fenster mit Vakuumgläsern“ ausgearbeitet werden und ein Leitfaden für die Konstruktion von Fenstern und Verglasungen mit Vakuumgläsern abgeleitet werden. Den Prozess wird eine umfassende

Praxis- und Stakeholder-Kommunikation begleiten, um Möglichkeiten für künftige industrielle Umsetzung und Markteinführung von entsprechenden, für Vakuumgläser optimierten Fenster- und Verglasungsprodukten zu schaffen.

## **Abstract**

The proposed research project focuses on the development of innovative technologies in the domain of transparent building elements. In this regard, the project aligns with the diverse innovative efforts in Austria, which seek to establish and maintain technological leadership in the domain of glazing and building energy performance. The project MOTIVE (Modeling, Optimization and Technical Integration of Vacuum-glass Elements) deals with the application of new, highly efficient glass products in windows and glazed elements of new buildings. The potential of vacuum glazing for integration in building retrofit and renovation activities has been explored in a previous research project (VIG-SYS-RENO). The present research proposal however, is primarily concerned with technological developments in the incorporation of vacuum glass in new building products such as windows, glass doors, etc. In terms of engineering, building physical behavior as well as statics, Vacuum glazing deviates from conventional (energy efficient) glazing products (construction thickness, edge bond, bonding, spacer, durability). As such, the adoption of this technology requires an investigation of the detail design and execution of windows and doors in relation to other building elements (walls and floor slabs) in the current common practice.

In the course of the proposed research project, the requirements of these technical details are determined and documented. Then, typical constructions of highly efficient, state of the art glazed elements are evaluated for their potential for integration of vacuum glass. Accordingly, alternative details for vacuum glass integration in wood and wood/aluminum frames are developed and subjected to evaluation and optimization with the support of the state of the art technologies and project management methods (normative assessments, Opinion leadership of relevant stakeholders, thermal bridge simulation, etc.). The most promising outcomes of these efforts are to be realized in a practicable prototype construction. This mock-up then undergoes laboratory tests and simulation-supported evaluations and analyses. These include thermal and structural experiments, as well as two and three-dimensional numeric simulation of thermal bridges, aimed to study the behavior of the construction in typical and realistic scenarios.

Based on the observations and results of this study, further research and development activities in the area of „innovative windows with vacuum glazing“ will be suggested, and guidelines for the construction of windows and glazed elements with vacuum glazing will be established. The suggested research relies on and promotes comprehensive practice/practical- and stakeholder communication, in order to identify potentials for future industrial production and commercial launch of windows and glazed elements, optimized for vacuum glass technologies.

## **Projektkoordinator**

- Technische Universität Wien

## **Projektpartner**

- Holzforschung Austria - Österreichische Gesellschaft für Holzforschung