

"DiFuSe" - Entwicklung und Erforschung von Dichten Fugen für Sandwichelemente im Bauwesen

Klaus Berner, Bernd Naujoks, Marc Rippel

Kurzfassung

Das Ziel des Projektes war die Erforschung der Längsfugen von Sandwichelementen hinsichtlich Dichtigkeit. Das Forschungskonsortium hat sich entschlossen, vorrangig PUR-Sandwichelemente mit Stahldeckschichten zu prüfen. Hierbei war es in erster Linie wichtig, die maßgebenden Kennwerte des Luft- und Wassertransports sowie des Energietransports zu ergründen. Um diese Parameter eingehend zu untersuchen, wurde ein in Europa einmaliger Versuchsstand errichtet, mit welchem Dichtigkeitsversuche gemäß EN 14509 durchgeführt werden können. Aufgrund der so gewonnenen Erkenntnisse wurde ein mathematisches Modell mittels Computational Fluid Dynamics (CFD) erstellt, mit dessen Hilfe die Luftströmung bei Druckunterschied für eine beliebige Fuge näherungsweise berechnet werden kann. Auf diese Weise konnten wichtige Hinweise und Richtlinien zur Konzeption besserer Fugen erstellt werden. Nach der Inbetriebnahme des Dichtigkeitsprüfstandes wurden zahlreiche Prüfungen der Sandwichelement-Längsfugen durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigten, dass die Fugen bei fachgerechtem Einbau im Allgemeinen eine hohe Dichtigkeit gegen Luft und Wasser aufweisen. So kann festgestellt werden, dass alle innerhalb des Projekts geprüften Längsfugen bezüglich Luftdurchlässigkeit den in der EnEV geforderten A-Wert ($0,1 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{daPa}^{2/3}$) immer eingehalten bzw. zum Teil deutlich unterschritten haben. Beim Vergleich der Fugendichtigkeit unterschiedlicher Hersteller lassen sich jedoch Unterschiede feststellen, hier fallen Hersteller mit innovativen Dichtungssystemen besonders positiv auf. In letzter Zeit werden zusätzlich zu den Anforderungen der EnEV verschärfte Forderungen von Bauherren hinsichtlich der Dichtigkeit vertraglich verlangt. Hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit können alle innerhalb des Forschungsprojekts geprüften Fugen in die Prüfkategorie A gemäß EN 14509 eingestuft werden. Im Bezug auf die Energieeinsparung muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass ein Teil der Undichtigkeiten von Gebäudehüllen an Querfugen und Anschlüssen (z.B. Dachanschlüsse, Anschlüsse im Bereich der Bodenplatte, Traufe, First, etc.) auftreten. Um Parameter für die Dichtigkeit für die CE-Kennzeichnung gemäß der DIN EN 14509 für das Produkt "Sandwichelement" angeben zu können, sind nur die Fugen (produktspezifische Geometrie) an den Längsrändern, sogenannte Längsfugen, relevant. Querfugen und Anschlüsse werden immer in situ erstellt und somit individuell ausgeführt. Da innerhalb dieses FuE-Projekts die produktbezogene Dichtigkeit im Vordergrund steht, wurden deshalb nur die Längsfugen untersucht. Das Wissen über die bedeutenden Parameter des Luft-, Wasser- und Energietransports durch die Fuge ermöglicht eine realistische Simulation des Volumenstroms durch die Fuge mittels CFD. Auf diese Weise kann die Entwicklung modifizierter Fugen effizient gestaltet werden. So kann eine Energieersparnis durch höhere Dichtigkeit und bessere Dämmwerte erzielt werden, welche eine Kostenersparnis und eine Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit mit sich bringt. Aufgrund der präzisen und aufwendigen Messtechnik hat der Bau des Prüfstandes die dafür vorgesehene Zeit deutlich überschritten. Daher ist der Optimierungsprozess zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen. Die Rahmenbedingungen sind jedoch durch die Versuchsergebnisse und die mathematische Simulation (CFD) geschaffen. In enger Zusammenarbeit mit den herstellenden Firmen werden im iS-mainz zurzeit neue praxisgerechte Fugegeometrien mit geeigneten Dichtungsmitteln, welche weniger fehleranfällig (Toleranz in der Fuge) sind, dauerhafte Dichtigkeit garantieren und eine einfache Montage gewährleisten, getestet. Somit wurde mit diesem Forschungsvorhaben eine grundlegende Basis für die systematische Optimierung der Längsfugen von Sandwichelementen geschaffen.