

aufzeichnen, justieren sie mit wenigen Mausclicks die Pupillenerkennung und kalibrieren anschließend die Blickfassung: Die Versuchsperson blickt auf einen bestimmten Punkt, und der Tester passt die von der Software erkannte Blickrichtung an. Mit Hilfe eines weiteren Punkts in derselben Entfernung ist die Blickebene einzustellen. Wegen der nichtlinearen Bewegung des Auges lässt sich die Blickfassung jeweils nur für eine bestimmte Ebene in festem Abstand zur Versuchsperson kalibrieren. Wechseln im Test die Abstände, dann kalibrieren die Tester nachträglich in der Aufzeichnung jede nötige Ebene.

Am Lehrstuhl wird Dikablis in vielen Bereichen eingesetzt; etwa, um die ergonomische Güte und Effizienz neuartiger Assistenzsysteme für Autofahrer, wie Abstandsregeltempomat oder Spurhalteunterstützung, zu untersuchen. Auch lässt sich mit Dikablis ermitteln, wie stark Systeme zur Information und Unterhaltung den Fahrer ablenken. In der Softwareergonomie hilft Dikablis, die Ergonomie graphischer Nutzeroberflächen zu analysieren.

*Christian Lange,
Martin Wohlfarter*

Dipl.-Ing. Christian Lange
Lehrstuhl für Ergonomie
Tel.: 089/289-15428
lange@lfe.mw.tum.de

Innovative Technologien für den Baubereich

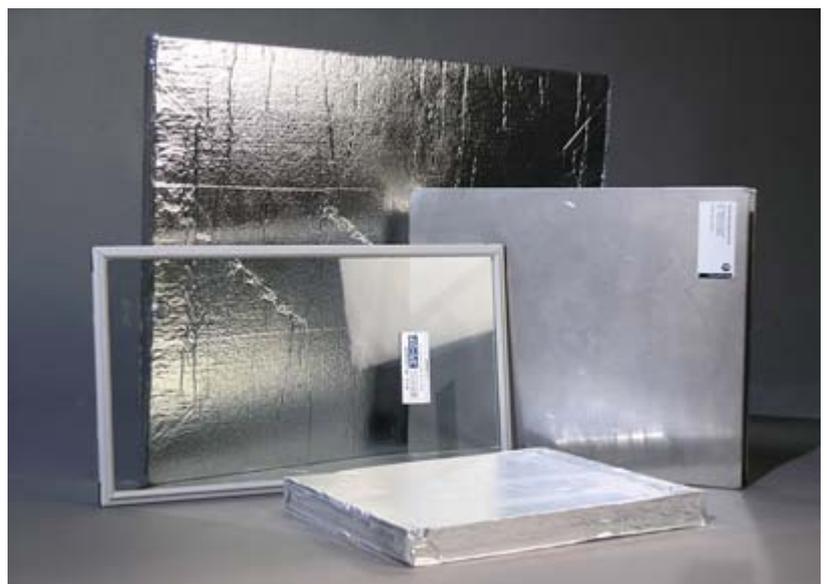
Besserer Wärmeschutz für Gebäude

Im Rahmen seiner Promotion untersuchte Dr. Jan Cremers, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Gebäudetechnologie der TUM (Prof. Thomas Herzog), Einsatzmöglichkeiten von Vakuum-Dämmsystemen im Bereich der Gebäudehülle. Im folgenden erläutert er seine Arbeit.

Zu den Kernfunktionen der Gebäudehülle gehört es, ein geeignetes Temperatur- und Feuchtigkeitsmilieu im Gebäudeinneren und den dazu notwendigen Wärme- bzw. Kälteschutz sicherzustellen. Dabei bedingt die Befriedigung der physiologischen Bedürfnisse im Gebäudeinneren Energieströme, die im Hinblick auf die Gebäudebestandsituation in der Summe einen erheblichen Einsatz an Energieressourcen bedeuten. Der derzeitige Energieverbrauch in Gebäuden beträgt ungefähr 30 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs in

Deutschland. Rund 75 Prozent davon fließen in die Beheizung.

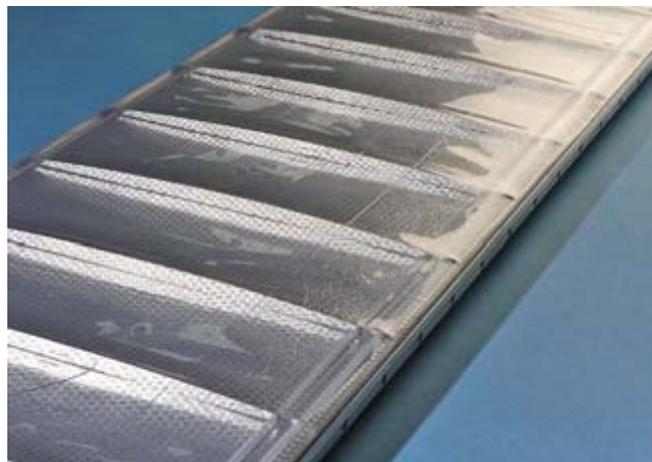
In den vergangenen drei Jahrzehnten wurden zudem die gesetzlichen Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz kontinuierlich verschärft. Bereits das jetzt erreichte Niveau und der nichtlineare Zusammenhang zwischen der Stärke der Dämmschicht und dem Dämmvermögen führen zu einem gesteigerten Interesse an effizienteren Lösungen für den Wärmeschutz, die dünnere Außenwände ermöglichen.



Verschiedene Vakuum-Dämmsysteme

Vakuum-Dämmsysteme – derzeit eines der großen Innovationsfelder im Baubereich – erfahren daher überall zunehmende Aufmerksamkeit. Ihre Dämmwirkung übertrifft mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,004 bis 0,008 W/(m²K) konventionelle Dämmstoffe wie Polystyrol oder Mineralwolle um den Faktor 5 bis 8. Aber – können sie die hoch gesteckten Erwartungen erfüllen? Im Gegensatz zu den meisten in diesem Bereich eingesetzten Produkten handelt es sich um hoch komplexe Systeme in einem mehr oder weniger frühen Entwicklungsstadium, deren Einsatz manche Fehlerquelle bereithält, und die daher von Planer und Anwender ein hohes Maß an Kompetenz erfordern.

In seiner Dissertation untersuchte der Architekt Jan Cremers, ob diese neuen, zum Teil noch in der Forschung befindlichen opaken, transluzenten und transparenten Systeme für den Einsatz im Bereich der Gebäudehülle geeignet sind. Bereits erprobte sowie für künftige Anwendungen vorstellbare Lösungen wurden typologisch erfasst und an Beispielen erörtert. Neben dieser detaillierten systematischen Aufbereitung technologischer und anwendungsbezogener Aspekte, die auch eine Zusammenfassung relevanter Planungshinweise für den Umgang mit den komplexen Systemen beinhaltet, entwickelte und behandelte er eigene Ansätze: Er untersuchte neue, mattenartige Vakuum-Dämmsysteme, die wesentliche Nachteile von plattenförmigen Einzelsystemen kompensieren könnten. Des Weiteren wurden lineare Wärmebrücken in einschaligen Konstruktionen mit Vakuum-Dämmsystemen erfasst, wobei der Schwerpunkt auf den Folgen für mehrschichtige Wandaufbauten und nicht auf der Ebene der Systeme selbst lag. Zudem schätzte Jan Cremers das Potential für den Einsatz



Anwendung temporärer Wärmeschutz

von Vakuum-Dämmsystemen zum Zweck des temporären Wärmeschutzes als wesentliche, bisher nicht untersuchte Anwendung der neuen Hochleistungssysteme ab. Und er beschrieb nichttragende und hochgedämmte Außenwandkonstruktionen sehr geringer Bautiefe, die hinsichtlich des Verhältnisses Wandstärke zu Wärmedämmleistung technisch nahe am derzeitigen Optimum liegen.

Bisherige Anwendungen von Vakuum-Dämmsystemen beschränken sich in der Regel auf die Substitution konventioneller Dämmstoffe in üblichen Außenwandaufbauten. Wie aber könnten Konstruktionen aussehen, die einem umgekehrten Ansatz folgen und aus den speziellen Eigenschaften von Vakuum-Dämmsystemen entwickelt sind? In den vorgeschlagenen Lösungsansätzen werden Wärmebrücken durch die zweilagige und versetzte Anordnung der Vakuum-Dämmpaneele (VIP) auf ein punktförmiges Minimum reduziert.

Die Wandsysteme lassen für die Wärmedämmwirkung hervorragende Werte erwarten, die nahezu ausschließlich von der Stärke der verwendeten Dämmsysteme bestimmt werden, beispielsweise 0,20 bis 0,25 W/(m²K)



Modell einer Außenwand mit Vakuum-Dämmsystemen im Maßstab 1:1.
Fotos: Jan Cremers

für einen Aufbau mit zweimal 15 mm VIP und 0,10 bis 0,12 W/(m²K) für einen Aufbau mit zweimal 30 mm VIP. Gleichzeitig handelt es sich um sehr schlanke Konstruktionen, deren Charakter eher haut- als wandartig anmutet.

Dr. Jan Cremers
Lehrstuhl für Gebäudetechnologie
Tel.: 089/289-28698
cremers@lrz.tu-muenchen.de