

Modern, transparent und repräsentativ – grosse Glasfassaden liegen bei Bürokomplexen und Gewerbebauten im Trend. Doch energetisch und wirtschaftlich sinnvoll ist ihr Einsatz nur, wenn sie auch Klimafunktionen übernehmen und zur Energieversorgung beitragen. Die Industrie treibt die Entwicklung multifunktionaler Fenster- und Fassadenelemente deshalb mit hohem Einsatz voran – und kann bereits einige viel versprechende Innovationen vorweisen. Text: Redaktion

**Architekten und Ingenieure** stehen vor grossen Herausforderungen: In der modernen Architektur sind Glasfassaden, die für Helligkeit sorgen und Gebäude repräsentativer wirken lassen, immer gefragter. Prognosen zufolge sollen allein im Jahr 2021 weltweit 1,33 Milliarden Quadratmeter neue Fassaden verbaut werden. Das entspricht in etwa der Fläche des Stadtgebiets von London. Das Problem: Vor allem im Sommer benötigen Gebäude mit Glashülle viel Energie, um die Raumtemperatur erträglich zu halten. Klimaanlage sind wahre Stromfresser und massgeblich verantwortlich dafür, dass Gebäude in den Industrieländern rund 40 Prozent aller Kohlendioxid-Emissionen verursachen.

## Schaltbare Fassaden

Wer mit Glas plant, muss deshalb darauf achten, dass es mit Zusatzfunktionen zur Verschattung und Klimasteuerung ausgestattet ist. Dies gilt umso mehr, als die Länder im Rahmen ihrer Klimaschutzziele immer weniger Emissionen erlauben. So haben sich die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union darauf verständigt, dass Neubauten ab 2020 fast keine Energie mehr für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Kühlung benötigen und den restlichen Energiebedarf selbst decken. Multifunktionale Fassaden können Abhilfe schaffen. «Viele Elemente wie Steuerung oder Sonnenschutz waren in der Vergangenheit schon in die Fassade integriert. In der Zukunft werden weitere Funktionen dazukommen», sagt der Stuttgarter Architekt Stefan Behnisch. Dazu zählt er Beleuchtungselemente, Wärmetauscher zur Produktion von Solarwärme sowie Elemente der mechanischen Be- und Entlüftung.

Bisher sind derartige Hüllsysteme kein Standard, weil Fassaden noch stark in einzelnen Komponenten betrachtet und die Bauteile von verschiedenen Herstellern entwickelt werden. Planer müssen sie deshalb aufwendig selbst miteinander kombinieren. Doch das könnte sich bald ändern, denn Industrie und Forschung haben den Bedarf erkannt und fokussieren inzwischen stärker auf die Entwicklung integrierter Lösungen. «Fassaden haben ein konstantes physikalisches Verhalten, obwohl sich die Bedingungen aussen wie innen ständig ändern», sagt der Bauingenieur und Architekt Werner Sobek, Leiter des Instituts für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren der Universität Stuttgart. «Man würde sich doch also eigentlich wünschen, dass man die Fassade



**Gefärbter Blick:** Die Fenster des Innovation Center der Firma Merck in Darmstadt enthalten Flüssigkristalle, die in Sekundenschnelle von Hell nach Dunkel schalten und umgekehrt.

schalten und an das, was aussen und innen passiert, anpassen kann.»

## Mit Absaugsystem

Einige Bauprojekte wie das 67 Meter hohe, 16-geschossige Automation Center der Firma Festo aus dem süddeutschen Esslingen liefern bereits einen Vorgeschmack auf die künftige Architektur. Es wurde Ende 2015 offiziell eingeweiht und folgt einem ausgeklügelten Energiekonzept. Seine Glasfassade mit einer Gesamtfläche von 8500 Quadratmetern ist als sogenannte Abluffassade konzipiert, bei der die Luft zwischen dem inneren Blendschutz, den Aluminiumbauteilen der Elementfassade und der Verglasung permanent abgesaugt wird. Dadurch kann Sommerhitze gar nicht erst bis in die Innenräume vordringen – der Kühlbedarf sinkt.

## Gedimmtes Glas – neue Entwicklungen

Für zusätzlichen Licht- und Wärmeschutz sorgt im neuen Festo-Hochhaus sogenanntes elektrochromes Glas, das sich nach Bedarf dimmen lässt und Sonnenstrahlen abblocken kann. Insgesamt 441 sogenannte Sandwich-Scheiben mit einer Gesamt-

fläche von 1000 Quadratmetern wurden installiert. Ihre Innenseite ist mit einer hauchdünnen Schicht aus Wolframoxid-Nanopartikeln bedampft. Wird eine elektrische Spannung angelegt, färbt sie sich blau und reduziert so die Lichtdurchlässigkeit. Das geschieht im Automation Center über die Gebäudeleittechnik voll automatisch, sobald Sensoren das Signal dazu geben, kann aber auch manuell per Knopfdruck oder Touchscreen erfolgen. Die Schaltzeit von der hellsten bis zur intensivsten Färbung gibt der Hersteller Econtrol-Glas mit 20 bis 25 Minuten an. Im gedimmten Zustand würden nur noch zwölf Prozent der Strahlung durchgelassen, der Rest reflektiert an den Partikeln.

Econtrol-Glas hat in Europa bereits fünf Projekte der gleichen Grössenordnung mit insgesamt 15000 Quadratmetern schaltbarem Fensterglas ausgestattet. Und die Nachfrage steigt. «Das Bewusstsein für energieeffiziente Gebäude hat sich verbessert», sagt Geschäftsführer Hartmut Wittkopf. Zur Wirtschaftlichkeit von elektrochromem Glas erklärt er, dass es in der Anschaffung zwar teurer sei als herkömmliches Isolierglas und für das Schalten zusätzlicher Strom verbraucht >



Vorzeigeprojekt: Die Gebäudehülle des neuen Automation Center der Firma Festo besteht komplett aus klimaaktivem Glas und lässt den Neubau modern und repräsentativ erscheinen. Bild: Festo

## ENTWICKLUNG / FORTSCHRITT

> werde. Dennoch mache sich eine Anschaffung bezahlt, weil durch das Licht- und Temperaturmanagement die Energieeffizienz eines Gebäudes entscheidend verbessert und auf äussere Verschattung wie Jalousien verzichtet werden könne. «Wir gehen davon aus, dass sich Econcontrol-Glas nach durchschnittlich vier bis sechs Jahren rechnet», sagt Wittkopf.

### Neue Lösungen mit Flüssigkristallen

Econtrol-Glas ist nicht das einzige Unternehmen, das elektronisch tönbare Fassadenelemente anbietet. Auch Sage Saint-Gobain produziert diese Technik. Der deutsche Wissenschafts- und Technologiekonzern Merck verfolgt eine andere Variante von schaltbarem Glas. Gemeinsam mit Industriepartnern erprobt er Fensterscheiben, die noch schneller auf Lichtveränderungen reagieren sollen als vergleichbare schaltbare Glaslösungen. Dazu verwendet Merck eine Mischung aus Flüssigkristallen, die auch in Displays von Fernsehern, Laptops oder Smartphones eingesetzt werden.

«Damit lässt sich die Intensität des einfallenden Tageslichts in Sekundenschnelle anpassen und eine höhere Farbvielfalt erzielen», erklärt Martin Zitto, Business Development Manager bei Merck. Auch wenn sich die technologische Basis von anderen schaltbaren Gläsern unterscheidet, ist die Funktionsweise von Flüssigkristallglas ähnlich: Die Mischung wird zwischen zwei miteinander verklebte Glasscheiben gefüllt. Durch Anlegen einer Spannung können die Kristalle in verschiedene Anordnungen gebracht werden. Je nach Anordnung fällt mehr oder weniger Licht durch die Schicht - die Fenster sind entweder durchsichtig oder undurchsichtig. Noch sind die Flüssigkristallscheiben allerdings nicht auf dem Markt verfügbar. Die Merck-Tochter Merck Window Technologies produziert sie in einer Forschungsanlage im niederländischen Eindhoven nur in kleinen Stückzahlen, um zu zeigen, wie sich das



**Energieeffizient:** Die Glasfassade des neuen Automation Center der Firma Festo ist als Abluftfassade konzipiert und passt sich dank elektrochromer Fensterscheiben automatisch den Lichtverhältnissen an.

Konzept in der Produktion umsetzen lässt. Nun hofft Merck auf Unternehmen, die die Technik in die kommerzielle Fertigung übertragen. «Unsere Kompetenz liegt eher in der Entwicklung der Chemikalie, nicht in der Produktion», sagt Zitto. Bei der Suche nach Interessenten für seine Technik kommt Merck offenbar gut voran. Laut dem Manager könne es Ende 2017 bereits die ersten Produkte geben.

### Glass Sandwich Panel

Bis dahin will auch die Seele Unternehmensgruppe ihre modular aufgebaute, opake Glasfassade «Iconic Skin» auf dem Markt etablieren. Bei dem speziell für Büro- und Gewerbebauten konzipierten «Glass Sandwich Panel» handelt es sich um ein multifunktionales Element, das bereits alle notwendigen Trag- und Funktionselemente integriert. Effizienzvorteile bietet Iconic Skin gleich in mehrerer Hinsicht: Zum einen ist es nach Angaben von Seele-Marketingleiterin Christine Schauer als hochwärmedämmendes Bauteil konzipiert -

sein sogenannter Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert in  $W/m^2K$ ) beträgt nur 0,15-0,47. Daher muss nur wenig Energie aufgewendet werden, um die Gebäude zu beheizen oder zu kühlen. Zum anderen ermöglichten vergleichsweise niedrige Produktionskosten einen günstigen Preis für eine Glasfassade. Mit einer Länge von bis zu 16 Metern, der horizontalen und vertikalen Verlegerichtung sowie verschiedenen Bedruckungsmöglichkeiten bietet Iconic Skin ausserdem zahlreiche Gestaltungsfreiräume. ■

### Glasstec 2016

Auf der Glasstec 2016 in Düsseldorf, der weltweit grössten und internationalsten Fachmesse der Glasbranche, können Unternehmen die Innovationen der Fassadenspezialisten vom 20. bis 23.09.2016 genauer unter die Lupe nehmen und sich über die entscheidenden Trends informieren.



**Qualitätskontrolle:** Die Firma Econcontrol-Glas produziert elektrisch dimmbares Glas, das fast 90 Prozent der Sonnenstrahlen reflektieren kann.



**Multitalent:** Die neue opake Glasfassade Iconic Skin der Firma Seele ist gleich in doppelter Hinsicht effizient. Sie ist als hochwärmedämmendes Bauteil konzipiert und bietet laut Hersteller ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis.