

Testbetrieb von solarer Glasfassade erfolgreich abgeschlossen

An einem Bürogebäude in Litauen wurde eine Glasfassade mit 75 integrierten Solarmodulen mit einer Gesamtleistung von 15 Kilowatt installiert. Nach sechs Monaten Testphase gehen die beteiligten Unternehmen von einem spezifischen jährlichen Ertrag der Photovoltaik-Anlage von 800 Kilowattstunden pro installiertem Kilowatt aus.

17. Mai 2017 [Carl Johannes Muth](#)



Foto: Glassbel

Ein von der EU unterstütztes Projekt zur Weiterentwicklung von Glasfassaden mit integrierter Photovoltaik hat nun nach sechs Monaten erfolgreich die Testphase abgeschlossen. Das Projekt Smartflex Solarfacade zeige, dass kundenspezifische Solarfassaden nicht nur eine ästhetische Lösung, sondern auch ein finanziell tragbares Mittel zu Erreichung von Klimazielen in Gebäuden darstellen, erklärt SmartFlex in einer Mitteilung.

Als Referenzprojekt seien am Bürogebäude des litauischen Glasproduzenten Glassbell eine Glasfassade mit 75 Glas-Glas-Modulen in 15 unterschiedlichen Größen installiert worden. Das größte Modul habe dabei Ausmaße von 1,7 mal 3,6 Meter. Smartflex zufolge bedeckt die Fassade insgesamt eine Fläche von 600 Quadratmeter. 112 Quadratmeter davon sind mit semitransparenten Photovoltaik-Module mit einer Gesamtleistung von 15 Kilowatt bestückt. Besonders schwierig sei dabei die Produktion der schweren Glasbauteile gewesen, wohingegen das „bedrucken“ des Glases mit Photovoltaik kein großes Problem dargestellt habe, so Thomas Lenkimas, Leiter der Forschungs- und Entwicklungsabteilung bei Glassbel.

Für Testphase habe das Photovoltaik-Institut Berlin (PI Berlin) eine Wetter- und Messstation auf dem Dach des Bürogebäudes in der litauischen Stadt Kleipeda installiert und die Module vor Ort getestet. Auf Grundlage der gesammelten Daten über die letzten sechs Monate hinweg, schätzt Thomas Weber, Projektleiter bei der PI Berlin, die spezifische jährliche Ausbeute der Photovoltaik-Anlage auf 800 Kilowattstunden pro Kilowattpeak. „Dank unserer genauen Beobachtung während der Inbetriebnahme, konnten wir einige Verbesserungen vornehmen, die zu einem Anstieg der Erträge um 25 Prozent in Teilen der Anlage führten“ so Weber.



Das Bürogebäude des Glasproduzenten Glassbel in der litauischen Stadt Kleipeda.
Foto: Glassbel

Nach Berechnungen der Projektpartner liegen die Anschaffungskosten für die solare Glasfassade bei rund 550 Euro pro Quadratmeter. Dies entspreche fast dem Preis einer Fassade aus Stein oder Metall, sei aber deutlich günstiger als eine Glasfensterfassade, die bis zu 840 Euro pro Quadratmeter kostet. „Wir haben während der Projektphase sogar noch kosteneinsparendes Potenzial erkannt. Aber aus dem Testsystem ist schon klar, dass kundenspezifische Solarfassaden nicht nur eine ästhetisch ansprechende Lösung, sondern auch eine finanziell tragfähige Alternative zu anderen Fassaden darstellen kann“, sagte Juras Ulbikas, Senior Researcher am Forschungsinstitut für Prospektive Technologien (ProTech) in Litauen und Koordinator des SmartFlex-Projekts. „Darüber hinaus kann die Installation von Solarfassaden helfen, gesetzliche Klimaschutzziele für Gebäude zu erfüllen.“

Etwas unerwartet für die Projektteilnehmer sei die kühlende Nebenwirkung des Glasfassade gewesen. Die teilweise Schattierung durch die Solarzellen hätten für ein angenehmes Raumklima gesorgt, ohne den Blick nach draußen großartig zu stören.

Das Projekt von Smartflex erhielt 2,9 Millionen Euro durch das Siebte Rahmenprogramm für Forschung und Innovation der Europäischen Union. Neben Via Solis, Glassbel und ProTech gehören zu den Projektpartnern das Photovoltaik-Institut Berlin, das Maschinenbauunternehmen Mondragon Assembly, das Swiss BiPV Competence Center (SUPSI), der Planungssoftwareentwickler Creative Amadeo und die auf erneuerbare Energien spezialisierte Agentur Sunbeam Communications.

TOP - Höhere Zuverlässigkeit transparenter Glasfassaden mit Organischen Solarzellen

Laufzeit: Juli 2015 - Dezember 2018

**Auftraggeber /
Zuwendungsgeber:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Heliatek GmbH, Lindner Fassaden GmbH, AGC Glass Europe, CreaPhys GmbH, Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik

Kooperationspartner: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
Heidenhofstr. 2
79110 Freiburg
Telefon +49 761 4588-0
FEP, Institut für Organische Chemie II und Neue Materialien der Universität Ulm

Projektfokus:



Prinzipdarstellung einer transparenten **OPV-Glasfassade**.

Das über drei Jahre angelegte »TOP«-Projekt adressiert das zentrale Thema der Energieversorgung in Deutschland und Europa: In Europa werden pro Jahr ca. 20 Millionen m² Glasflächen für Gebäudefassaden verbaut. Diese Flächen stehen damit für die alternative Energiegewinnung zur Verfügung, ohne dass dafür zusätzliche, eigene Flächen benötigt oder verbaut werden müssten. Bisher sind diese Flächen mit den herkömmlichen Photovoltaik-Technologien nicht oder nur eingeschränkt zugänglich. Mit dimensionierbaren Solarfolien, die sich einfach und großflächig integrieren lassen und als transparente Ausführung hergestellt werden können, ist dafür eine Lösung in Sicht. Im Projekt bearbeitet das **Fraunhofer ISE die Themen Zuverlässigkeit und Verständnis der Degradationsmechanismen.**

Weitere Informationen

www.photonikforschung.de

Licht und Transparenz Glas an der Fassade



Die Architektur der Moderne brachte in den 1920er Jahren verstärkt Glas an die Fassaden, auch von privaten Einfamilienhäusern. Große Glasflächen bringen viel Licht in die dahinterliegenden Räume und stellen eine starke Verbindung zwischen Wohn- und Außenraum her. Mit immer weiter steigender Glasqualität steigt auch die Begeisterung der Bauherren für die großflächige Transparenz.

Glasfassaden und raumhohe Fenster

Grundsätzlich unterscheidet man zwei verschiedene Konstruktionsarten von Glasfassaden.

- Variante 1 ist die so genannte einschalige Fassade, bei der es sich in der Regel entweder um eine Pfosten-Riegel-Konstruktion aus Holz, Aluminium oder Stahl handelt, an der die Glasscheiben befestigt werden oder um eine Elementfassade mit im Werk vorgefertigten Elementen. Die Pfosten-Riegel-Konstruktion besteht dagegen aus Einzelteilen, die auf der Baustelle zusammengesetzt werden.

- Variante 2 stellt die so genannte Doppelfassade mit einer inneren und einer äußeren Schicht sowie einer dazwischen liegenden Luftschicht als thermische Pufferzone dar. Diese zweite Variante wird im Objektbau eingesetzt.

Grundsätzlich spielen Glasfassaden im privaten Einfamilienhausbau eine untergeordnete Rolle. Am ehesten werden bei größeren, mindestens zweigeschossigen Fassaden, Pfosten-Riegel-Konstruktionen verwendet. In allen anderen Fällen handelt es sich um Fensterkonstruktionen mit sehr großen, also raumhohen und sehr breiten Maßen. Technisch gesehen gehören übrigens auch Elementfassaden auf Grund der verwendeten Profile und Verbindungsmittel zu den Fensterkonstruktionen.

Glasqualitäten

Bei so viel Glas sind die Glasqualitäten natürlich enorm wichtig. Wesentlicher Punkt ist hierbei der Wärmeschutz, denn er war lange Zeit ein Argument gegen große Glasflächen. Heute können mit sehr guten Gläsern U-Werte von nur 0,5 W/qmK erreicht werden. Neben dem U-Wert spielt auch der so genannte g-Wert, also der Gesamtenergiedurchlassgrad, eine große Rolle, der den Schutz gegen sommerliche Überhitzung definiert. Denn nicht nur die Wärme, die im Winter nach draußen entweichen könnte auch die Hitze, die im Sommer in zu großem Maß eindringen könnte sind entscheidend. Insgesamt geht es immer darum, das ideale Zusammenspiel zwischen U-Wert, g-Wert, Sonnenschutz und Tageslichteintrag zu erreichen. In Multifunktionsgläsern können übrigens Sonnenschutzlamellen oder Lichtlenkelemente bereits enthalten sein.

Neben den energetischen Aspekten spielen auch Schallschutz, Brandschutz und der Einbruchschutz eine große Rolle. Diese Anforderungen stellen für die Hersteller keine Probleme dar, so dass der Markt hierfür viele Alternativen zu bieten hat.

Profile und Platten

Wichtig für die Optik – aber auch für den Wärmeschutz – sind natürlich auch Fensterrahmen und -profile. Dabei spielen die gewählten Materialien und damit verbundenen Materialeigenschaften in Bezug auf ihr Dämmvermögen eine große Rolle. Entscheidend sind im Endeffekt jedoch Aufbau, Verarbeitung und Detailpunkte.

Interessant ist, dass es inzwischen verschiedene Produkte auf dem Markt gibt, die große Glasflächen mit versenkten Profilen herstellen, so dass die Fenster rahmenlos erscheinen. Gleichzeitig können so, beispielsweise durch entsprechende Terrassen-Schiebetüren, barrierefreie Zugänge geschaffen werden.

Es ist übrigens auch möglich, die Architektur des Hauses mit Glas in Form von vorgehängten Fassadenplatten nach dem Prinzip der VHF zu gestalten. Dabei können diese transparent sein und so die dahinterliegende Fassadenebene sichtbar lassen. Es ist aber auch möglich, das Glas durch Ätzen, Sandstrahlen oder Bedrucken zu gestalten. Außerdem kann es eingefärbt oder emailliert werden. Dann bleibt die dahinterliegende Wand komplett unsichtbar.

Solare Fassadenmodule

Neben Glasplatten und großflächigen Glasscheiben wird auch die Integration solarer Sonnensysteme an der Fassade immer spannender. Das gilt auch, oder gerade, für die Glasfassade, denn PV-Module lassen sich hier sehr gut integrieren. Meistens übernehmen sie dabei auch weitere Funktionen wie Tageslichtmodulation und Sonnenschutz.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF fördert derzeit beispielsweise ein Projekt für „Transparente organische Photovoltaik-Glasfassaden“. Ziel des Projektes, das bis

Mitte 2018 laufen soll, sind großflächige transparente OPV-Folien, die in ein komplexes Glassystem integriert, im großen Stil zur Solarenergiegewinnung genutzt werden sollen.

<https://www.oekologisch-bauen.info/baustoffe/dach/fassaden/glasfassade.html>

Die Energieeffizienz von Glasfassaden

Gegenüber der Glasarchitektur gibt es so manchen Vorbehalt: sie sei ein Energiefresser und in Zeiten von Klimaerwärmung und Energieeinsparverordnung nicht mehr zu vertreten. Verständlich, denn in den Anfangszeiten des Glasbooms waren die Fassaden quasi nicht gedämmt und kaum belüftet. Die Konsequenz war: Wer im Glashaus saß schwitzte im Sommer und fror im Winter. Dieser Missstand war meist nur mit Sanierungsmaßnahmen und einem enormen Energieverbrauch zu beseitigen. Heutzutage sieht das Ganze aber längst anders aus: Richtige Dämmung – zum Beispiel mit Warmglas als Dämmelement – und ausgeklügelte Belüftungssysteme schaffen Abhilfe. Der Entwurf eines intelligenten Klima- und Belüftungskonzepts für Ihr Gebäude mit Glasfassade ist immens wichtig – und sollte daher ausschließlich von einem kompetenten und erfahrenen Architekten durchgeführt werden.

[/vc_column_text][/vc_column][/vc_row]

<https://www.waschitza.de/glasfassaden-nur-ein-schoener-anblick-oder-doch-energieeffizient/>

IKZ.de Gebäude und Energietechnik Fachverlag

Energieeffiziente Architektur mit Glas - Leistungsstarke Funktionsgläser sind die Basis moderner Architektur

<https://www.ikz.de/nc/detail/news/detail/energieeffiziente-architektur-mit-glas-leistungsstarke-funktionsglaeser-sind-die-basis-moderner-arc/>

"Schüco E² Fassade" - Die Energiefassade

<https://www.baulinks.de/webplugin/2007/0160.php4>

(6.2.2007) Das große Schüco-Thema auf der BAU 2007 war die Energiefassade Schüco E². Sie ist der Ausblick auf ein neues Fassadenkonzept mit neuartigen Lösungspaketen für die moderne Gebäudehülle, die zugleich Energie spart und gewinnt. Konkretisiert wurde diese Vision in Form eines großen, funktionsfähigen Messeexponats - einer doppelgeschossigen Fassade, welche die Hauptfunktionen Lüftungs- und Klimatechnik, Öffnungselemente, Sonnenschutz und solare Energiegewinnung unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten ästhetisch miteinander verbindet (unter obiger Adresse im Bild rechts zu sehen):

Schüco versteht die E² Fassade als einen "bedeutenden Schritt in Richtung auf die intelligente, ganzheitliche Fassade". Begleitet wurde die Entwicklung von Professor Stefan Behling, Leiter des Instituts für Baukonstruktion (IBK2) an der Universität Stuttgart: "Die Vision ist ein Gebäude, welches mehr Energie einsammelt, als es ausgibt und dafür alle

Oberflächen aktiviert. Solartechnik als ästhetischer Genuss und Gewinn für die Architektur."

Die Idee einer Symbiose von Anlagen- und Fassadentechnik ist grundsätzlich nicht neu. Die Vorteile erhöhter Energieeffizienz und geringerer Investitionskosten bei gleichzeitig steigendem Komfort haben allenthalben die Entwicklung integrierter Objektlösungen in den letzten Jahren beeinflusst. Die Art und Weise, wie Schüco dieses Konzept nun umsetzt, geht aber weit über die bislang (uns) bekannten Ansätze hinaus. Als hoch integrierte Fassade wird die Schüco E² Fassade Schnittstellenlösungen bieten, die so unterschiedliche Themen wie ...

- Anlagentechnik (Lüftung / Heizung / Klimatisierung),
- Öffnungselemente,
- Sonnenschutz und
- solare Energiegewinnung

... auf ästhetische, wirtschaftliche und umweltfreundliche Weise zu einem modularen Gesamtsystem verbinden. Neben energetischen Gesichtspunkten liegt eine deutliche Betonung auf den Aspekten der Ästhetik. So nehmen die Fassadenprofile sämtliche Leitungs- und Verkabelungssysteme auf und bieten intuitive Bedienelemente, die in den Fassadenpfosten integriert sind.

Unsichtbare Technik - homogene Strukturen

Existierende Fassaden, die dem Konzept einer dezentralen Anlagentechnik folgen, positionieren die Technischelemente in aller Regel neben oder unter das Verglasungselement. Dieses sichtbare Arrangement hat den Nachteil, dass der Wechsel von transparenten und nicht transparenten Fassadenteilen zwangsläufig die optische Struktur der Fassadenansicht dominiert und zudem den natürlichen Lichteinfall ins Gebäude einschränkt.

Zielvorgabe bei der Schüco E² Fassade war es, die Technikfunktionen bei einschaligen Fassaden unsichtbar zu integrieren und auf diese Weise eine homogene, hoch transparente Fassadengestaltung zu ermöglichen, bei der weder dezentrale Anlagentechnik noch Sonnenschutz oder Öffnungselemente das Abweichen von einem gewünschten Gestaltungsraster notwendig machen. Dem Schüco-Projektteam gelang dies offensichtlich durch Innovationen bei allen vier Hauptfunktionen der Fassade, vor allem aber durch die **Verlagerung der dezentralen Anlagentechnik in den "unsichtbaren" Bereich der Geschossübergänge.**

1. Die Anlagentechnik: Flexibel und kompakt integriert



[alternatives Konzept](#)

Die Vorzüge einer dezentralen Anlagentechnik sind weitgehend bekannt und unstrittig. Substanzielle Energie-Einsparpotenziale bei gleichzeitig steigendem Komfort entstehen durch die individuelle Regelbarkeit des Raumklimas in kleinen Nutzungseinheiten. Im Gegensatz zu zentralen Lüftungsanlagen können z.B. Büros von Mitarbeitern, die auf Außenterminen oder im Urlaub sind, bei dezentralen Systemen problemlos "heruntergefahren" werden.

Bei der Schüco E² Fassade sind die Module für die dezentrale und damit individuell regelbare Anlagentechnik kompakt in den Bereich vor der Geschosstrenndecke verlegt. Das Technikmodul ist dabei so bemessen, dass es alle mechanischen Komponenten und Aggregate für Zu-/Abluft, Heizung, Kühlung und den außen liegenden Sonnenschutz aufnehmen kann (siehe Bild rechts sowie ein [alternatives Premium-Konzept](#)). Besonderen Wert legten die Entwickler auf eine systemübergreifende, flexible Lösung, die unterschiedlich komplexe Varianten von Lüftung, Heizung und Kühlung in einer einheitlichen Bauart unterstützt.

2. Die Öffnungselemente: Neue systemintegrierte Varianten

Die gestalterische Freiheit bei der Fassadenplanung und die strukturelle Durchgängigkeit in der Fassadenansicht sind wesentliche Vorzüge der Neuentwicklung, die vor allem Architekten ansprechen dürften. Beliebige gerasterte, geschosshohe Verglasungen sind problemlos realisierbar und auch dort gestalterisch konsequent fortführbar, wo Öffnungselemente notwendig oder erwünscht sind. Bei dem im Messemodell gezeigten System Schüco SFC 85 sind bereits seit 2006 Senk-Klappfenster und Parallel-Ausstellfenster flächenbündig und damit verdeckt liegend im Tragwerk aus Pfosten und Riegeln integriert (siehe [Bild](#) aus dem Beitrag "[Neue Structural-Glazing-Fassade mit gleicher Optik bei Festfeldern und Öffnungselementen](#)" vom 10.5.2006). Neu bei den verdeckt liegenden Öffnungselementen sind Vertikal- und Horizontal-Schiebefenster sowie ein nach außen öffnendes, elektromotorisch betriebenes Drehfenster auf Basis von [Schüco TipTronic](#).



[Bild vergrößern](#)

3. Der Sonnenschutz: Eleganter und leistungsfähiger

Das kompakt in das Technikmodul integrierte System für den außen liegenden Blend- und Sonnenschutz weist ebenfalls eine Reihe von Neuerungen auf, die sowohl technisch als auch gestalterisch motiviert sind. Die spezielle Geometrie filigraner Lamellen vereint gleich mehrere technische Vorzüge. Dazu gehört eine höhere Stabilität, die einen Einsatz bei deutlich höheren Windgeschwindigkeiten (bis 30 m/sec) ermöglicht (zum Vergleich: konventionelle Raffstore können nur bis 12 m/sec eingesetzt werden). Die filigrane Bauart der Lamellen erlaubt in Verbindung mit einem eigens entwickelten Wickelprinzip die extrem kompakte Einhausung in der Technikbox vor der Geschosstrenndecke. Die bei konventionellen Raffstorenanlagen vor die Fassade montierte Kastenblende entfällt somit.

Trotz außenliegendem Sonnenschutz ergibt sich daher eine besonders flächige Optik der Fassade. Auf der Seite von Ästhetik und Komfort kommt hinzu, dass die Kleingliedrigkeit der Lamellenstores trotz höchst wirksamer Beschattung gleichzeitig eine angenehm leicht strukturierte Durchsicht von innen nach außen bietet, bei der das Umfeld wahrnehmbar bleibt.

4. solare Energiegewinnung: geschosshohe und transluzente Solarthermie und Photovoltaik

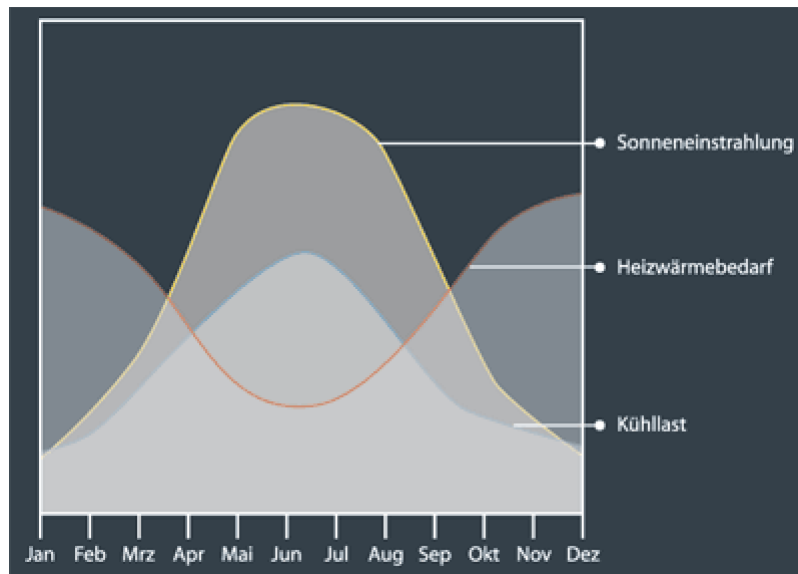
Wurde bislang von solarthermischer Energiegewinnung in der Fassade gesprochen, so waren die hierfür notwendigen Module zumeist in die opaken Fassadenbereiche (z.B. Brüstungen) "verbannt", hauptsächlich um den Transparenzverlust zu vermeiden. Die E² Fassade hingegen ermöglicht die Konstruktion einer "echten Solarfassade", da hier großflächig in die Fassade integrierte Elemente mit transluzenten Flachkollektoren zum Einsatz kommen (Bild rechts und [auf der BAU gemachtes Detailfoto](#)).

Der Flachkollektor besteht aus einem "perforierten" Absorber, der zwischen einer ESG-Scheibe (außen) und einer Isolierglaseinheit (innen) in die Fassade integriert wird. Der perforierte Absorber ermöglicht in Verbindung mit diesen Gläsern nicht nur einen Lichteinfall. Durch die Perforation des Absorbers ist sogar eine Durchsicht möglich. Der damit erreichte Außenbezug ermöglicht eine



geschosshohe Solarintegration in die Fassade. Damit wird die solare Energiegewinnung nicht mehr nur auf den opaken Bereich der Fassade (z.B. Brüstungen) beschränkt. Unter optischen Gesichtspunkten unterscheidet sich der Kollektor lediglich in der Durchsicht von der Regelfassade. Genau wie bei den bereits beschriebenen Öffnungselementen sind auch bei den Solarkollektoren alle Rahmenprofile flächenbündig im Tragwerk integriert.

Zusammen mit den ebenfalls geschosshoch einsetzbaren und flexibel gestaltbaren Photovoltaikmodulen, deren transluzentes Muster den selben Rhythmus hat wie die Perforation der Solarthermie-Absorber, wird das Gebäude schließlich zum eigenen Kraftwerk ([Detailfoto](#)).



Aufgrund der hohen zeitlichen Übereinstimmung von solarem Strahlungsangebot und dem Energiebedarf für Kühlung ist die solarthermische Kälteerzeugung im Bereich von Bürogebäuden besonders interessant. Daher entwickelt Schüco ein solarbetriebenes Absorptions-Kälteaggregat mit 15 kW Leistung (siehe für's Hintergrundwissen auch Beitrag "[Solare Klimatisierung \(noch\) eine unwirtschaftliche Nischenlösung?](#)" vom 29.6.2006).

Die Schüco E² Fassade wird real in 2007

Das reibungslose Zusammenspiel der einzelnen Komponenten der Schüco E² Fassade wurde Unternehmens-Angaben zufolge bereits ausgiebig getestet. Darüber hinaus seien Simulationen über die zu erwartenden energetischen Eigenschaften und Verbrauchswerte durchgeführt worden. Demnach habe die neue hoch integrierte Fassade im Vergleich mit zentralen Systemen substantielle Vorteile bei Investitions- und Betriebskosten und verspreche deutliche Verbesserungen bei der thermischen Behaglichkeit. Daran knüpfte Dirk U. Hindrichs, Geschäftsführender Gesellschafter von Schüco, bei der Präsentation der E² Fassade in München an: "Die E² Fassade leistet einen nachhaltigen Beitrag zur Reduktion der CO₂ Emissionen. Mit dem Leitbild '[Energy² - Energie sparen und Energie gewinnen](#)' erreicht Schüco eine neue Konsequenz in der Gebäudehülle. So helfen wir, den blauen Planeten zu erhalten."

Die Realisierung der Schüco E² Fassade werde laut Pressemitteilung konsequent und zügig weiter verfolgt - und bereits 2007 sollen erste Objekte realisiert werden.