

EIN BILDUNGSBAU

DER

EXTRAKLASSE



Energy Campus Südfassade: Die angewinkelten Photovoltaik-Lamellen verbessern den Sonnenschutz und die Energieerzeugung.

Das Schulungs- und Kommunikationsgebäude der Firma Stiebel Eltron setzt neue Maßstäbe. Eine Platin-Auszeichnung nach DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) Kriterien war angestrebt. Ein Zertifikat, das nicht ohne weiteres zu erlangen ist, weil es mit sehr hohen Auflagen einhergeht. Der neue Energy Campus nahm diese Hürde mit Bravour und setzt mit der höchsten jemals erreichten Punktzahl in der Kategorie Bildungsbauten ein deutliches Ausrufezeichen. / Manfred Starlinger

Das Konzept wurde als PLUS-Energiegebäude realisiert. Es gewinnt im Mittel mehr an Energie, als es für den Betrieb benötigt. Das Kernelement der Wärme- und Kälteversorgung bildet die hauseigene Wärmepumpenanlage. Energieaktive und dynamische Bestandteile der smarten Gebäudehülle sind die fassadenintegrierte Photovoltaik-Anlage auf der Südseite sowie die Sonnenstand geführte Großlamellenanlage auf der Gebäudeostseite. Beide Gewerke rücken bei der nachfolgenden Betrachtung in den Fokus.

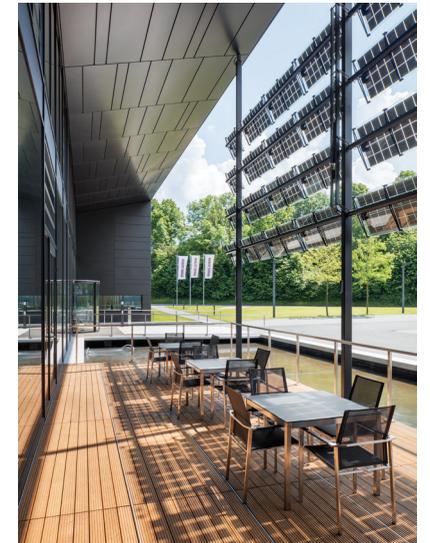
Energieaktive Gebäudehülle

Standort und Ausrichtung des Neubaus sind mit Bedacht gewählt, so Günter Schleiff, planender Architekt von HHS Architekten in Kassel. Tatsächlich treffen sich die Achsen der beiden Hauptzubringerstraßen im Herzen des neu angelegten Energy Campus. Diese Bezeichnung konzentriert zwar den gedanklichen Mittelpunkt auf moderne Energie- und Umwelttechnik, die in exzellenter Manier präsentiert werden. Diesen Namen erhielt das Gebäude tatsächlich erst auf der Zielgeraden des Projektverlaufs. Weitergefasst versteht sich der Neubau als Begegnungs- und Kommunikationszentrum und dient Stiebel Eltron für Seminare, Weiterbildungen und Systemvorführungen.

Von Höxter aus Südosten kommend baut sich der Neubau mit seiner eleganten, smarten Südfassade unvermittelt vor dem Anreisenden auf. Die Sonnenstand geführte Photovoltaik-Anlage, eingebettet in das Fassadenkonzept, zieht unmittelbar die Aufmerksamkeit auf sich. Wartet sie doch mit einem Bündel an Spezialitäten auf. Gleichsam prägend zeigt sich die Großlamellenanlage auf der Ostfassade. Ebenfalls der Sonne folgend, managt sie nicht nur die hohen solaren Wärmelasten, sie sorgt auch für ein lebhaftes Fassadenbild.

Die erste Kontaktaufnahme seitens der Bauherren und Architekten erfolgte im Frühjahr 2015. Gemeinsam mit der Firma Hype Final Design, Spezialisten für architektonisch anspruchsvolle Sonnenschutzlösungen, machten sich Autor und Team an die

Filigrane Halterung der Spezial-Photovoltaik-Lamellen: Drehbare Unterkonstruktion für Spannweite von fünf Metern.



Planung der beiden Gewerke. Schnell zeichnete sich ab, dass die planerischen Vorarbeiten hinsichtlich der Sonnenschutz- und Photovoltaik-Anlage großes Potential zur Verbesserung boten. Auch diese beiden Anlagen waren dem strengen Diktat des umfangreichen DGNB Kriterienkatalogs zu unterziehen. Neben einer strengen Materialenauswahl mit optimierten Materialeinsatz, galt es auf umweltfreundliche Beschichtungsfarben und -methoden zu achten. Das DGNB Zertifizierungssystem ist neben anderen internationalen, wie LEED, BREEAM oder MINERGIE, ein Klassifizierungssystem der zweiten Generation, das weit über die rein energetische und ökologische Bewertung hinausgeht. Der Ansatz ist ein ganzheitlicher und bezieht ökologische und ökonomische Qualität, soziokulturelle und funktionale sowie technische Qualität, Prozess- und Standortqualität in die Bewertung ein.

Der Sonnenschutz an der Ostfassade

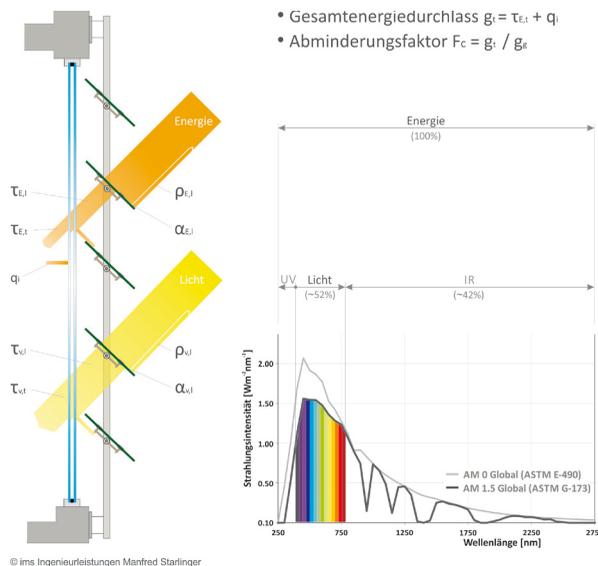
Die hochtransparente Ostfassade, in Pfosten-Riegelbauweise und mit hochwirksamen dreifach Wärmeschutzgläsern errichtet, sollte einen beweglichen Sonnenschutz, automatisiert und der Sonne nachgeführt, erhalten. Dem Charakter des Gebäudes angemessen, fiel die Wahl auf Großlamellen, bestehend aus 600 Millimeter tiefen perforierten Aluminiumlamellen. Die definierte Lamellenkrümmung hebt sich einerseits optisch von der Alufassade ab, zusätzlich verbessert sich die Lamellenstatik, so dass das System selbst absturzsichernd wirkt. Die eingesetzte Mechanik ermöglicht Spannweiten von über drei Metern, ohne dass optisch störende Tragrohrkonstruktionen benötigt wurden.

Passives Energiemanagement

Dem Wunsch der Planer und des Bauherrn folgend konnte so eine Leichtbaukonstruktion, hochwirksam bei der Reduzierung von solaren Wärmelasten, aber gleichzeitig die Tageslichtversorgung sicherstellend, verwirklicht werden. Selbst bei geschlossenen Lamellen erhält der Raumnutzer eine gute Durchsicht nach draußen. Das Lochbild wurde nach aufwändigen Berechnungen des Autors fixiert. Die Optimierung fand nicht nur hinsichtlich der Abminderung (F_c -Wert) statt, vielmehr war eine ausgewogene Balance von Wärmelastminimierung und Tageslichtversorgung anzustreben.

Die Lamellen sind nach dem bewährten Fest-Loslager-Prinzip konstruiert, zur Aufnahme von thermisch bedingten Längenänderungen sowie Bautoleranzen. Strahlungsintensive Sommertage führen leicht zu Lamellenoberflächentemperaturen von über 50 Grad Celsius. Wärme, die von außenliegenden Systemen hochwirksam abgewehrt wird, noch bevor diese im Gebäude schädlich wirkt. Neben der Einhaltung der DGNB Kriterien, die mit beträchtlichem Dokumentationsaufwand einhergeht, wurde auf höchste Ausführungsqualität Wert gelegt. Die Lamellendrehbewegung verrichten spezielle für den Fassadenbau entwickelte Linearmotoren eines deutschen Premiumherstellers.

Sah das ursprüngliche Konzept auf der Ostfassade 600 Millimeter breite Lamellen mit 900 Millimeter Achsabstand vor, wurde nach detaillierten Untersuchungen des Autors zügig auf einen dichten ‚Lamellenvorhang‘ umgestellt. Nur so kann die tiefstehende Sonne vormittags auf der Ostfassade adäquat abgewehrt werden. Die gewählte Lochung mit R_v6-9 und einem relativ großzügigen Lochanteil von 40 Prozent führt bei genauer Betrachtung zu Abminderungswerten F_c von 0,31 bis 0,33. Der Lochanteil wurde gezielt so groß gewählt, um nicht Transparenz und Tageslichtflutung zu konterkarieren.



© ims Ingenieurleistungen Manfred Starlinger

Wirkungsweise außen angeordneter Sonnenschutzsysteme. Der überwiegende Teil der solaren Strahlungslast wird im Außenbereich ausgekoppelt und schützt vor sommerlicher Überhitzung. Ausgeklügelte Systeme erhalten dabei die Tageslichtqualität.

Grafik: ims Ingenieurleistungen Manfred Starlinger

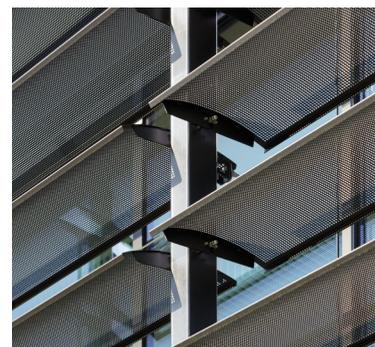
Südfassade mit bauwerksintegrierter Photovoltaik

Nicht zu übersehen ist die in die Südfassade integrierte Photovoltaik-Lamellenanlage. Gleichsam schwebend über dem Wasserbecken, an neun Meter hohen schlanken Stahlstützen befestigt, richtet sie ihre energetisch aktiven Photovoltaik-Panels ständig zur Sonne aus. Ursprünglich als feststehende Lamellenanlage konzipiert, konnten im Projektverlauf Bauherr und Planungsteam von den Vorteilen einer beweglichen Lösung überzeugt werden. Der zusätzliche Energieertrag von bis zu 18 Prozent ist hierbei nur eine Facette. Sorgen bereitete dem Bauherrn, der selbst höchste Ansprüche an seine eigenen Produkte stellt, die zeitweise auftretende partielle Solarzellenverschattung, bedingt durch die schuppenförmige Anordnung feststehender Lamellen. Einfluss und

Die Ostfassade: Der große Glasanteil der Fassade wird wirkungsvoll durch das außen liegende perforierte Alu-Lamellensystem vor zu großen Strahlungslasten abgeschirmt.

Fotos: Constantin Meyer Photographie, Köln

Nahaufnahme des beweglichen, der Sonne nachgeführten Alu-Lamellen-Sonnenschutzes an der Südfassade.



Größenordnung dieses Effekts konnte vom Autor in einer Verschattungssimulation aufgezeigt werden.

Aktives Energiemanagement

Auch hier war der Lösungsansatz die Beweglichkeit, so dass mit einer cleveren Steuerung mittels Nachführkorrektur auf Zellenverschattung, die zu überproportionalen Ertragseinbußen führt, entgegnet werden kann. Ein weiteres Plus ist die Tageslichteinbringung bei bedecktem Himmel. Durch das Öffnen der Lamellen werden die Kantine im Erdgeschoss und die Meetingräume im Obergeschoss mit deutlich mehr Tageslicht geflutet. Nicht zuletzt überzeugte die Innovation einer sonnenstandgeführten Photovoltaik-Anlage in der Fassade, die weithin als die Edelvariante regenerativer Energieerzeugung in Gebäuden gilt.

Im besonderen Maße findet sich die Handschrift der planenden Architekten auf diesem Gewerk wieder. Bauherr und Architekt bereisten im Vorfeld unzählige realisierte bauwerksintegrierte Photovoltaik (BIPV) Vorhaben, wobei lediglich die Ausführung in Berlin-Adlershof am Zentrum für Photovoltaik und erneuerbare Energien überzeugen konnte.

Anforderungen an die Ausführung

Im Anforderungsprofil kamen lediglich schwarze, homogene, also monokristalline Solarzellen in die engere Auswahl. Erschwerend mussten diese vollquadratisch ausgebildet sein, untypisch für monokristalline Zellen. Fündig wurde man bei der ehemaligen Q-Cells, der heutigen Hanwha Q-Cells. Das Zellenlayout war so zu kreieren, dass keine rückseitigen Leiterbahnen sichtbar sind. Spannweiten von fünf Metern waren zu überbrücken ohne deutliche Durchbiegung der Tragkonstruktion. Randmodule sollten frei schwebend, aber trotzdem drehbar und elektrisch aktiv auszubilden sein. Die Materialwahl erfolgte im Rahmen der DGNB Kriterien.

Die Tragrohrkonstruktion besteht aus verzinkten und pulverbeschichteten Stahlprofilen. Die Module sind auf gelaserten und auf dem Tragrohr verschweißten Stahlstreben dauerelastisch befestigt. Die filigrane, punktförmige Lamellenlagerung erforderte die Zustimmung im Einzelfall (ZiE). Neben der obligatorischen FEM-Glasstatik sind Bauteilversuche durchzuführen, die demonstrieren, dass im Fall des Lamellenbruchs für definierte Zeiten das Modul in der Halterung verbleibt. Herzstück der Systemtechnik bilden die beiden fünf Kilowatt Multistring-Wechselrichter von SMA. Zusätzlich verfügen die eingesetzten Modelle über zwei separate MPP-Tracker, so

Energy Campus für die Stiebel Eltron GmbH & Co. KG
Dr.-Stiebel-Straße 33, 37603 Holzminden

Bauherr
Stiebel Eltron GmbH & Co. KG, Holzminden

Architektur
HHS Planer + Architekten AG, Kassel, www.hhs.ag

Bauleitung
b2p-Architekten, Holzminden, www.b2p-architekten.de

Energieplanung
energydesign braunschweig GmbH, Braunschweig,
www.energydesign-bs.de

Photovoltaik-Lamellen / Alu-Sonnenschutz
Hype GmbH - Final Design, Kötz, www.hype-fd.com

Auslegung und Berechnungen
ims Ingenieurleistungen Manfred Starlinger, Kleve,
www.ims-plan.com

Bauzeit
2014 - 2016

Gesamtkosten
16,5 Mio. Euro

dass alle vier Modulreihen elektrisch autonom und damit besonders effizient zu betreiben sind.

Resümee

Ohne Zweifel wurde in Holzminden, am Standort von Stiebel Eltron, ein außergewöhnliches Projekt realisiert. Der Energy Campus prägt nicht nur das Stadtbild. Er versteht sich auch als Botschafter für zukunftsfähige Baukultur, die auch den Gebäudenutzer (häufig das ‚Stiefkind‘ der Planung) von Planungsbeginn an einbezieht. Kleine Justierungen ließen Akzeptanz und Nutzerzufriedenheit noch einmal steigen. Gäste und Gebäudenutzer sind begeistert, ein Faktum, das nicht jedes Planungsteam nach Bauübergabe für sich reklamieren kann.



MANFRED STARLINGER ist Diplom-Physiker und Ingenieur. Mit seinem Planungsbüro ims-Ingenieurleistungen in Kleve ist er spezialisiert auf energetisch aktive und passive (Sekundär-) Fassaden, die weltweit zum Einsatz kommen.
www.ims-plan.com