



Fotos: Constantin Meyer Photographie

16,5 Millionen Euro hat Stiebel Eltron für das Betriebsgebäude in Holzminde ausgegeben.

# Energy Campus Stiebel Eltron

## Energieaktive Gebäudehülle

Mit dem Ziel einer Platin-Zertifizierung nach DGNB hat der Bauherr Stiebel Eltron die Messlatte hochgelegt. Diese höchste Auszeichnung geht einher mit enormen Auflagen in punkto Auswahl der Materialien, Überwachung und Dokumentation. Das jüngst eingeweihte Schulungsgebäude der Firma Stiebel Eltron in Holzminde setzt in vielerlei Hinsicht neue Maßstäbe. Mit der höchsten jemals erreichten Punktzahl in der Kategorie Bildungsbauten setzt es ein Ausrufezeichen. Die Pfosten-Riegel-Fassade wurde von Seufert-Niklaus aus Bastheim ausgeführt.

### Online Plus

[www.metallbau-magazin.de](http://www.metallbau-magazin.de)

Webcode MB34N1YL

Autor: Dipl.-Phys., Ing. Manfred Starlinger

**D**er Energy Campus wurde als Plus-Energiegebäude realisiert. Es gewinnt 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 PV-Anlage auf der Südseite sowie die Sonnenstand geführte Großlamellenanlage auf der Gebäudeostseite.

### Das Gebäudekonzept

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 Energy Campus. Diese Bezeichnung stellt die eingesetzte Energie- und Umwelttechnik in den Mittelpunkt, weitergefasst versteht sich der Neubau als Begegnungszentrum und dient Stiebel Eltron für Seminare, Weiterbildungen und Systemvorführungen.

Von Höxter aus Südosten kommend baut sich der Neubau mit seiner eleganten und smarten Südfassade unvermittelt vor dem Anreisenden auf. Die Sonnenstand geführte PV-Anlage, eingebettet in das Fassadenkonzept, zieht unmittelbar die Aufmerksamkeit auf sich. Gleichsam optisch 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 abwechslungsreiches Fassadenbild.

Zu den Sonnenschutzlösungen gab es im Frühjahr 2015 erste Gespräche mit Bauherren und Architekten. Das Planungsbüro für energetisch aktive und passive (Sekundär-)Fassaden hat gemeinsam mit der Firma Hype Final Design, Spezialisten für architektonisch anspruchsvolle Sonnenschutzlösungen, viele Möglichkeiten zur Optimierung gefunden. Die beiden Anlagen unterlagen ebenfalls dem Diktat des DGNB Kriterienkatalogs. Neben einer strengen Materialauswahl mit optimiertem Materialeinsatz galt es, u.a. auf umweltfreundliche Beschichtungs-

farben 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 folgende Parameter in die Bewertung ein:

- Ökologische Qualität
- Ökonomische Qualität
- Soziokulturelle und funktionale Qualität
- Technische Qualität
- Prozessqualität
- Standortqualität

### Sonneschutz an der Ostfassade

Erste Entwürfe lassen an der ostseitigen Pfosten-Riegel-Fassade PV-Lamellen erkennen. Nach Voruntersuchungen durch energydesign wurde die Planung verworfen, die zu erwartenden Energieertragswerte fielen unzureichend aus. Die hochtransparente Ostfassade in Pfosten-Riegel-Bauweise und mit hochwirksamen dreifach Wärmeschutzgläsern errichtet, sollte einen beweglichen Sonnenschutz, automatisiert und der Sonne nachgeführt, erhalten.

Dem Charakter des Gebäudes angemessen, fiel die Systemwahl 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, sodass das System selbst absturzsichernd ist. Die eingesetzte Mechanik ermöglicht

Das Lochbild der Alulamellen hat das Büro im Ingenieurleistungen von Manfred Starlinger berechnet.



Für das Zertifikat DGNB Platin hat das Betriebsgebäude in der Kategorie Bildungsbauten die bisher höchste Punktzahl erreicht.

Spannweiten von über drei Metern, ohne dass optisch störende Tragrohrkonstruktionen benötigt wurden. 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 gewählte Lochbild wurde nach aufwändigen Berechnungen des Autors fixiert. Die Optimierung fand nicht nur hinsichtlich der Abminderung (Fc-Wert) statt, vielmehr war eine ausgewogene Balance von Wärmelastminimierung und Tageslichtversorgung anzustreben. Die Farbgebung erfolgte als Pulveradaption der in C34 eloxierten Fassadenpaneele.

Die Unterkonstruktion besteht aus verzinkten und schwarz beschichteten Stahlrechteckrohren und ruht auf Betonsockeln.



Die Alulamellen mit exakt berechneter Lochung lassen das Optimum an Tageslicht in die Tagungsräume.

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 °C. Wärme, die von außenliegenden Systemen hochwirksam abgewehrt wird, noch bevor diese im Gebäude schädlich wirkt. Neben der Einhaltung der DGNB Kriterien mit beträchtlichem Aufwand für Dokumentation wurde auf höchste Ausführungsqualität Wert gelegt. Stahlbauteile waren nach dem Verzinken präzise auszurichten, da die Konstruktion fluchtend und bündig in die Fassade eingebunden ist. Die Lamellendrehbewegung verrichten spezielle für den Fassadenbau entwickelte Linearmotoren eines deutschen Premiumherstellers. Trotz schlanker und formschöner Gestaltung musste das Edelstahlgehäuse schwarz pulverlackiert werden, um den optischen Ansprüchen des Bauherrn zu genügen. Die Lamellenkonstruktion dient ebenfalls der Aufnahme des Wartungsbalkons, über den die Motorik unkompliziert zugänglich ist.

Sah das ursprüngliche Konzept auf der Ostfassade 600 mm breite Lamellen mit 900 mm Achsabstand vor, wurde nach Untersuchungen des Büros im Ingenieurleistungen zügig auf einen dichten Lamellenvorhang umgestellt. Nur so kann die tiefstehende Sonne vormittags auf der Ostfassade adäquat abgewehrt werden. Die gewählte Lochung mit Rv6-9 und einem relativ großzügigen Lochanteil von 40 Prozent führt bei genauer Betrachtung zu Abminderungswerten von  $F_c = 0,31$  bis  $0,33$ . Der Lochanteil wurde gezielt so groß gewählt, um Transparenz und Tageslichtflutung nicht zu konterkarieren.



Eine Sonnenstand geführte PV-Anlage an der Fassade gilt als die Edelvariante regenerativer Energieerzeugung.

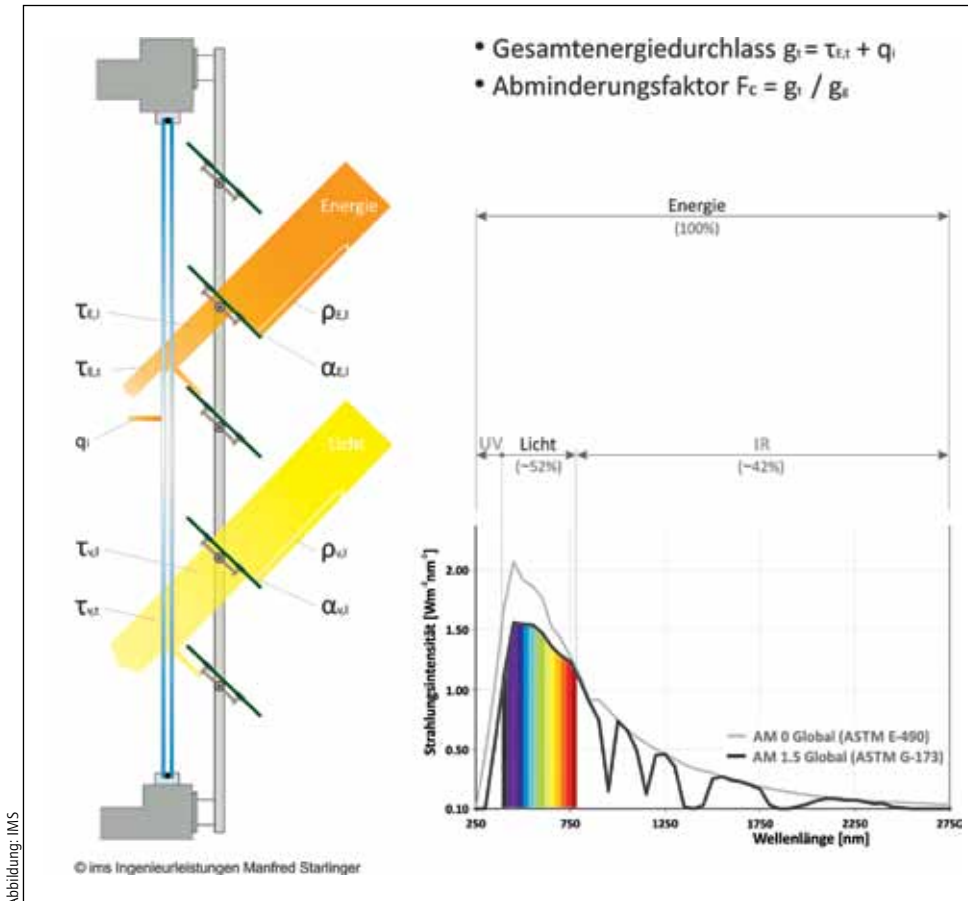
### Gebäudeintegrierte Photovoltaik (GIPV)

Bauherr und Architekt schauten sich unzählige realisierte GIPV Vorhaben an, wobei lediglich die Ausführung am Adlershof in Berlin am Zentrum für Photovoltaik und erneuerbare Energien überzeugen konnte. Die integrierte Photovoltaik-Lamellenanlage an der Südfassade am Gebäude in Holzminen ist nicht zu übersehen. Gleichsam schwebend über dem Wasserbecken, an neun Meter hohen schlanken Stahlstützen befestigt, richtet sie ihre energetisch aktiven PV-Panels ständig zur Sonne aus. Ursprünglich als feststehende PV-Lamellenanlage konzipiert, ließen sich im Projektverlauf Bauherr und Planungsteam von den Vorteilen einer beweglichen Lösung überzeugen. Der zusätzliche Energieertrag von bis zu 18 Prozent ist nur ein Aspekt. 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 Größenordnung dieses Effekts konnte in einer Verschattungssimulation aufgezeigt werden. Lösung war auch in diesem Fall die Beweglichkeit der Lamellen, sodass mit einer cleveren Steuerung mittels Nachführkorrektur die Zellenverschattung, die zu überproportionalen Ertragseinbußen führt, reduziert wurde. Ein weiteres Plus ist die Tageslichteinbringung bei bedecktem Himmel. Durch das Öffnen der Lamellen werden der Kantinenbereich im Erdgeschoss sowie die Meetingräume im OG mit deutlich mehr Tageslicht geflutet. Die Innovation einer Sonnenstand geführten PV-Anlage in der Fassade, die als Edelvariante regenerativer Energieerzeugung in Gebäuden gilt, überzeugte schlussendlich. Andreas Fumfél stellte in Vertretung des Bauherrn fest: „Schattenbildung auf der Photovoltaik? Das geht gar nicht. Wir sind ein innovatives Technologieunternehmen und können und wollen uns solch technische Kompromisse nicht leisten!“

Das Profil der GIPV wurde mit folgenden Parametern gesetzt:

- Glas-Glas Module um größtmögliche Transparenz im Bereich ohne Zellen zu erhalten.
- Eisenarmes Glas als Frontscheibe um maximale PV-Leistung respektive Ertrag zu erzielen.
- Lediglich schwarze, homogene, also monokristalline Solarzellen kamen in die engere Auswahl. Erschwerend mussten diese vollquadratisch ausgebildet sein, untypisch für monokristalline Zellen. Fündig wurden die Planer beim Hersteller Q-Cells, der heutigen Hanwha Q-Cells.
- Absolut symmetrisches und exakt ausgeführtes Zellengrid.
- Das Zellenlayout war so zu kreieren, dass keine rückseitigen Leiterbahnen sichtbar sind.
- ZiE konforme Ausführung der PV-Lamellen samt Halterung.
- Minimalistisches Design der Modulklammerung.
- Spannweiten von fünf Metern waren zu überbrücken ohne deutliche Durchbiegung der Tragkonstruktion.
- Randmodule frei schwebend, aber trotzdem drehbar und elektrisch aktiv auszubilden.
- Die Modulverkabelung war unsichtbar zu verlegen, dauerhaft und zugentlastet.
- Materialwahl im Rahmen der DGNB Kriterien.

Da jede PV-Lamelle nur mit einer Anschlussdose versehen ist, wurde aus Symmetriegründen die Gesamtanlage an der Mit-



Außen angeordnete Sonnenschutzsysteme können den überwiegenden Teil der solaren Strahlungslast im Außenbereich auskoppeln und schützen selbst bei großen Verglasungsflächen vor Überhitzung. Ist das System gut ausgeklügelt, wird die Tageslichtqualität erhalten.

telachse gespiegelt. Selbst die Anschlussdosen sitzen deshalb achssymmetrisch. Die PV-Zuleitungen sind verdeckt in den Vertikalstahlstützen geführt. Die Kabelführung verlangte ein enges Zusammenspiel zwischen Elektroplanern und Ausführenden der verschiedenen Gewerke. Die Stahlstützen thronen auf V4A-Konsolen, die im Wasserbecken verankert sind. Als technisch ziemlich aufwändig zeigten sich die frei schwebenden PV-Randpaneele. Diese müssen einerseits spielfrei mitgeführt werden, sind aber zwangungsfrei und dauerhaft zu lagern. Präzisionsdrehtechnik musste mit verzinktem Stahlbau vereint werden.

Die Tragrohrkonstruktion besteht aus verzinkten und pulverbeschichteten Stahlprofilen. Fünf Meter Spannweite sind in Aluminium bei minimalster Durchbiegung nicht mehr wirtschaftlich

und optisch ansprechend zu realisieren. Die maximal zulässige Durchbiegung wird dabei weitgehend durch die Optik festgelegt. Das Auge nimmt auch die kleinsten Durchbiegungen wahr. Die Module sind auf gelaserten und auf dem Tragrohr verschweißten Stahlstreben dauerelastisch befestigt. Die Präzision der Fertigung bestimmt das finale Bild. Es gilt der Grundsatz: Glas – in diesem Fall – PV Modul verzeiht keine Fehler.

Die filigrane und 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 PV-Systemtechnik bilden die beiden 5-kW-Multistring-Wechselrichter von SMA. Zusätzlich verfügen die eingesetzten Modelle über zwei separate MPP-Tracker, sodass

alle vier Modulreihen elektrisch autonom und damit besonders effizient zu betreiben sind. Die Auslegung trägt dem Umstand der verringerten Einstrahlung auf Südfassaden Rechnung.

### Fazit

Ohne Frage wurde am Standort von Stiebel Eltron in Holzminden 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 von Anfang an in die Planung einbezogen hat. Kleine Justierungen, in der Hauptsache in lokalen Blendschutzfragen, steigerten Akzeptanz und Nutzerzufriedenheit.

### Projektbeteiligte

- Bauherr: Stiebel Eltron GmbH & Co. KG, Holzminden
- Architekt: HHS Planer + Architekten AG, Kassel
- Architekt (Bauleitung): b2p-Architekten, Holzminden
- Energieplanung: energydesign braunschweig GmbH, Braunschweig
- Ausführung PV-Lamellen und Alu-Sonnenschutz: Hype GmbH – Final Design, Kötz
- Sonnenschutz Auslegung und Berechnungen: ims Ingenieurleistungen Manfred Starlinger, Kleve

### Bautechnische Fakten

- Bausumme: 16,5 Mio Euro
- Gebäudeabmessungen: L=60,02 m/B=32,16 m/H=9,3 m
- Beschattungsfläche Ost: 195m<sup>2</sup>
- Gesamtleistung PV-Dachanlage: 100 kWp
- Perforation Alu-Lamelle Ost: Rv6-9 (40% freie Fläche)
- Oberfläche Alu-Lamelle Ost: C34-Look
- Gesamtleistung PV-Fassadenanlage: 10,34 kWp
- Gesamtgröße PV-Fassadenanlage: L=32 m/H=4 m
- Glas-Glas-Modul, typische Größe: 700 mm x 1518 mm