

DAS ENERGIEAKTIVE DYNAMISCHE GEBÄUDE

DER ENERGY CAMPUS VON STIEBEL ELTRON WURDE DGNB-PLATIN ZERTIFIZIERT



Bild: Constantin Meyer Photographie, Köln

Bild 1: Großzügiger und transparent gehaltenen Eingangsbereich des Energy Campus

Das jüngst eingeweihte Schulungs- und Kommunikationsgebäude der Energy Campus der Fa. Stiebel wurde mit dem Platin-Zertifikat der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB) ausgezeichnet. Das in der Kategorie „Bildungsbauten“ prämierte Bauwerk wurde als Plus-Energiegebäude realisiert. Energieaktive und dynamische Bestandteile der smarten Gebäudehülle sind die fassadenintegrierte PV-Anlage auf der Südseite sowie die Sonnenstand geführte Großlamellenanlage auf der Gebäudeostseite. Beide Gewerke rücken bei der nachfolgenden Betrachtung in den Fokus.

Der Neubau versteht sich vor allem als Begegnungs- und Kommunikationszentrum und dient dem Eigentümer für Seminare, Weiterbildungen und Systemvorführungen. Die elegante und smarte Südfassade baut sich unvermittelt vor dem Anreisenden auf. Die Sonnenstand geführte PV-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 und abwechslungsreiches Fassadenbild.

Sonnenschutz an der Ostfassade | Passives Energiemanagement

Dem Charakter des Gebäudes angemessen, wurden Großlamellen, bestehend aus 600 mm tiefen perforierten Aluminiumlamellen für den beweglichen Sonnenschutz ausgewählt. 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 3m, 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 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, 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. 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.



Bild: Constantin Meyer Photographie, Köln

Bild 2: Semitransparenter Lamellen-Vorhang als Wärmeschild an der Ostfassade



Bild 3: Blick vom angrenzenden Stiebel Bürogebäude auf den Energy Campus. PV-Technik dominiert Dach wie Südfassade.

Sah das ursprüngliche Konzept auf der Ostfassade 600 mm breite Lamellen mit 900 mm 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 Rv6-9 und einem relativ großzügigen Lochanteil von 40 % führt bei genauer Betrachtung zu Abminderungswerten von $F_c = 0,31$ bis 0,33. Der Lochanteil wurde gezielt so groß gewählt, um nicht Transparenz und Tageslichtflutung zu konterkarieren.

Bauwerkintegrierte Photovoltaik (BIPV) an der Südfassade | Aktives Energiemanagement

Nicht zu übersehen ist die in die Südfassade integrierte PV-Lamellenanlage. Gleichsam schwebend über dem Wasserbecken, an 9 m hohen schlanken Stahlstützen befestigt, richtet sie ihre energetisch aktiven Panels ständig zur Sonne aus. Der zusätzliche Energieertrag von bis zu 18 % ist hierbei nur eine Facette. Um die zeitweise auftretende partielle Solarzellenverschattung, bedingt durch die schuppenförmige Anordnung feststehender Lamellen, zu vermindern, wurde mit einer cleveren Steuerung mittels Nachführkorrektur auf Zellenverschattung entgegen gewirkt. 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. Nicht zuletzt überzeugt die Innovation einer sonnenstandgeführten PV-Anlage in der Fassade.

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

Das Anforderungsprofil konnte im Projektverlauf klar formuliert werden:

- Glas-Glas Module um größtmögliche Transparenz im Bereich ohne Zellen zu erhalten
- Eisenarmes Glas als Frontscheibe um maximale PV-Leistung resp. Ertrag zu erzielen
- Lediglich schwarze, homogene, also monokristalline Solarzellen kamen in die engere Auswahl. Erschwerend mussten diese vollquadratisch ausgebildet sein, untypisch für monokristalline Zellen.
- 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 5m waren zu überbrücken ohne deutliche Durchbiegung der Tragkonstruktion
- Randmodule frei schwebend, aber trotzdem drehbar und elektrisch aktiv auszubilden
- Materialwahl im Rahmen der DGNB Kriterien
- Die Modulverkabelung war unsichtbar zu verlegen, dauerhaft und zugentlastet

Die Module sind auf gelaserten und auf dem Tragrohr verschweißten Stahlstreben dauerelastisch befestigt. 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. Die zwei 5 kW Multistring-Wechselrichter verfügen über zwei separate MPP-Tracker, so dass alle vier Modulreihen elektrisch autonom und damit besonders effizient zu betreiben sind. Die Auslegung trägt dem Umstand der verringerten Einstrahlung auf Südfassaden Rechnung.

Resümee

Ohne Zweifel wurde in Holzminde ein außergewöhnliches Projekt realisiert. Der Neubau 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, in der Hauptsache in lokalen Blendschutzfragen, ließen Akzeptanz und Nutzerzufriedenheit noch einmal steigen. Heute, mehr als ein Jahr nach Eröffnung, ist die ungebrochene Begeisterung vonseiten der Gäste und Gebäudenutzer immer noch deutlich spürbar. Ein Faktum, das nicht jedes Planungsteam nach übergebenem Bau für sich reklamieren kann.

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Phys., Ing. Manfred Starlinger* im Ingenieurleistungen, Planungsbüro für energetisch aktive und passive (Sekundär)-Fassaden

www.ims-plan.com

Bautechnische Fakten

- Bausumme: 16,5 Mio €
- Gebäudeabmessungen: L = 60,02 m, B = 32,16 m, H = 9,3 m
- Beschattungsfläche Ost: 195 m²
- 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 1.518 mm