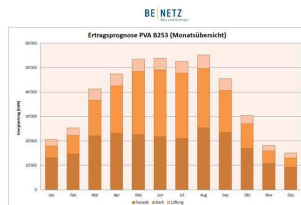




Rot markiert die Konsole, auf der das Einlegeprofil angebracht wurde. Weitere Erklärung siehe Textende rechts. Bild: BE Netz



Dem Bundesamt für Strassen ASTRA musste die Befürchtung bezüglich störender Blendungen auf die Verkehrsteilnehmer auf der angrenzenden Autobahn widerlegt werden. ©Bild: BE Netz



Ertragsprognose und Monatsübersicht. Die Leistung beträgt total 633.36 kW, der Jahresertrag wird mit total 470'000 kWh oder rund 100 Haushaltungen angegeben. ©Grafik: BE Netz



Die 229.6 kW-Aufdachanlage. Bild: BE Netz

BE Netz: 400 kW Fassadenanlage an Parkhaus von Roche

(©TR) Die zurzeit schweizweit mit 400 kW grösste Photovoltaik-Fassadenanlage am Parkhaus der Hoffmann La Roche in Kaiseraugst forderte die Fachplanung in einem aussergewöhnlichen Ausmass. Direkt an der A2 gelegen, musste die Anlage ästhetisch überzeugen sowie La Roche entsprechend repräsentieren. Vor allem aber waren Abklärungen bezüglich Sicherheit, Gebäudebelüftung, Schallschutz und Reflexion erforderlich.

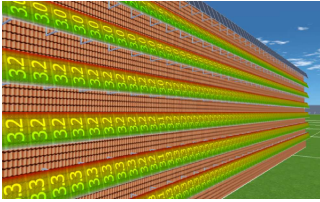
Sieben Stockwerke mit je 170m langen Modulreihen parallel zur Autobahn: Dass dem Laien bei dieser Anordnung Bedenken bezüglich störender Reflexionen aufkommen, ist verständlich. Roche hat diese Befürchtung frühzeitig erkannt und präventiv den Kontakt mit dem Bundesamt für Strassen gesucht. Der Fachmann weiss, dass die Moduloberfläche im Gegensatz zu einer reinen Glasfassade nur einen geringen Anteil des Sonnenlichtes reflektiert. Nur so wird die zentrale Aufgabe des Modules, möglichst viel Licht in Strom umzuwandeln, gewährleistet. Um Sicherheitsbedenken schon im Vorfeld breit abgestützt zerstreuen zu können, wurde von der BE Netz AG (Ebikon LU) eine anforderungsspezifische Reflexionsanalyse entwickelt. Mit ihr wurden verschiedene Anstellwinkel und mögliche Auswirkungen im Jahresverlauf auf die Verkehrsteilnehmer simuliert.

Bruchverhalten sowie das Resttragevermögen

Da Menschen sich grundsätzlich unter den Modulen aufhalten können, muss im Falle eines gebrostenen Modules die Gefährdung von Passanten durch Trümmer ausgeschlossen werden können. Da eine Umsetzung der Anlage mit Standardmodulen angestrebt wurde, musste das Bruchverhalten sowie das Resttragevermögen gebrochener Module durch Tests nachgewiesen werden. Die Module erwiesen sich als ausgesprochen zäh und konnten mit deutlich mehr Gewicht als gefordert belastet werden. Gefordert wurde eine Belastung von 85kg/m^2 , doch selbst die maximale Flächenlast von $1'000\text{kg/m}^2$ führte nicht zum Bruch. Die Anforderungen konnten problemlos eingehalten werden. Erst als mit einem Hammer nachgeholfen wurde, zersplitterte das Modulglas. Doch selbst mit gebrochenem Glas bleiben die Module stabil und erwiesen sich immer noch als äusserst tragfähig.

Prognose des Energieertrages

Gewusst, dass der jährliche Ertrag durch die Eigenverschattung der Module massgeblich beeinflusst wird? Um eine möglichst verlässliche Prognose erstellen zu können, wurde die Fassadenanlage in einer 3D-Simulation abgebildet und ein Jahresverlauf simuliert. Wie erwartet zeigte sich, dass die oberen Modulreihen die untere tatsächlich verschatten und dabei den Energieertrag schmälern - zumindest während gewissen Phasen eines Jahres. Im Kompromiss mit anderen Anforderungen und Ergebnissen wurde dieser Minderertrag etwas zähneknirschend in Kauf genommen. Dazu zitieren wir aus einem Bericht zuhanden von ee-news.ch die entsprechende Passage: «Da die übereinander angeordneten Module je nach Sonnenstand zu einer Verschattung der unteren Module führen, musste auch diese - nebst vielen anderen Anforderungen an die Fassade - in der Planung berücksichtigt werden. (siehe Grafik). Insgesamt zeigte sich eine Modulneigung von 70° als optimaler Kompromiss, um eine minimale Reflexion auf der Autobahn A2, den Rauchabzug im Brandfall, den Schallschutz für das Roche-Areal, ästhetischen Ansprüche ans Gebäude



Module mit Prozentanteil der Einstrahlungsverminderung pro Jahr. Grafik: BE Netz

sowie möglichst wenige Eigenverschattung der Module zu garantieren.»

633.36 kW Strom für 100 Haushalte

Insgesamt plante die BE Netz AG am Gebäude drei Teilanlagen (Fassade, Fassade Lüftungsaufbau und Dach). Die Firma Solvatec AG, ein ortsansässiger PV-Unternehmer, installierte die insgesamt 2262 Module und damit eine DC-Leistung von 633kWp. Jährlich wird damit ein Jahresertrag von 470'000 kWh erwirtschaftet, was dem Verbrauch von über 100 Vier-Personen-Haushaltungen entspricht. Die Hauptfassade und die Fassade des Lüftungsaufbaus auf dem Dach produzieren 57% des Gesamtertrags. Dies, obwohl sich 64% der Module auf diesen Teilanlagen befinden. Aufgrund der starken Neigung von 70° bzw. 90° der Module ergibt sich für die Hauptfassade ein etwas tieferer spezifischer Jahresertrag pro Modul (Ertrag) als für die Dachanlage.

Befürchtungen des ASTRA mit Beweisen widerlegt

Gab es Einsprachen und wie wurden diese allenfalls erledigt? Dazu meint Tobias Schläpfer, Projektleiter Photovoltaik: «Dem Bundesamt für Strassen ASTRA musste wir die Befürchtung bezüglich störender Blendung auf die Verkehrsteilnehmer der angrenzenden Autobahn widerlegen. Dafür wurden die Reflektionen zu verschiedenen Jahres- und Tageszeiten gerechnet und auf die Fahrbahn projiziert. Wir konnten zeigen, bei welchen Neigungswinkeln Verkehrsteilnehmer in welchen Zeiträumen Reflektionen ausgesetzt sind. Zudem wurde untersucht, wie stark oder schwach die Einflüsse der Reflektion im Vergleich zur direkten Blendung durch die Sonne sind. Da von Beginn an eine ganze Reihe von Rahmenbedingungen berücksichtigt wurden - u.a. Brandschutz, Blitzschutz, Schallentwicklung, Schutz vor Blendung durch Scheinwerfer parkender Autos auf die Autobahn etc. - konnte Einsprachen vorgebeugt werden. «Einsprachen gab es auch deshalb nicht, weil wir den Kontakt mit dem Bundesamt für Strasse ASTRA sowie allen anderen Behörden von uns aus aufgenommen haben.» Dies jedenfalls hält die Firma Roche in ihrem Statement fest.

60 cm Abstand wegen der «natürlichen Entlüftung»

Ein speziell zu beachtender Punkt bei der Baueingabe betraf eine Auflage der Aargauischen Gebäudeversicherung AGV: Vonnöten war, zwischen den Modulen und der Fassade einen Abstand von 60 cm einzuhalten. Laut Roche hängt dies bei einem Parkgebäude vorab mit der «natürlichen Entlüftung» zusammen; die Autoabgase sollen ohne Lüftungsanlage aus dem Gebäude ins Freie gelangen können. Dies wiederum erforderte einen gewissen Prozentteil an offener Fassade und beeinflusste mitunter auch die Wahl der Lochblechfassade.

Vergleichbare Anlage auf bestehendes Parkhaus montieren

Wie einfach oder kompliziert wäre es eigentlich, vergleichbare Anlagen auf bestehenden Parkhäusern zu installieren? Bei der Firma BE Netz AG geht man davon aus, dass dies einfach oder sogar «sehr einfach» wäre. Grundsätzlich muss eine Konsole an der Wand - im vorliegenden Fall am Stahlträger - befestigt werden. Diese muss das neu entwickelte Montagesystem tragen können. Dazu sagt der Projektleiter Photovoltaik Tobias Schläpfer: «Im Falle des Parkhauses musste zwischen der Oberkante der Solarmodule und der Fassade ein Abstand von 60 cm eingehalten werden, dies wegen des Rauchabzugs im Brandfall. Dadurch war eine relativ massive Konsole notwendig. Bei geringerem Abstand könnten Material und Kosten gespart werden. Die Konsolen wurden an den Stahlträgern festgeschraubt. Dazu mussten die Löcher im Stahlträger noch vor dem Verzinken gebohrt werden. Bei einem nachträglichen Bau einer solchen Anlage müsste dies unbedingt berücksichtigt werden. Eventuell könnten die Konsolen an die Stahlträger geklemmt werden.»

Durchs Band begeisterte Beteiligte

Auf die Frage, welches Feedback die BE Netz AG von welcher Seite her erhalten habe, sagt Projektleiter Schläpfer: «Von Aussenstehenden haben wir bisher kaum Feedbacks erhalten. Doch die Beteiligten zeigten sich durchs Band erfreut über den Verlauf der Projektrealisierung und das erreichte Ergebnis.» Selbst jene, die der Idee zuerst skeptisch begegneten, seien nun erfreut über die prächtige Anlage. Laut Bericht zuhnden von ee-news.ch verdient der «engagierte Einsatz» von Tobias Kistler von der Firma Roche eine spezielle Erwähnung, habe er doch die Projektumsetzung «massgeblich vorangetrieben».

Technische Daten

- Hauptfassade**
 Die Fassade zählt 7 x 168 Module, also 1'176 Module à 280 Wp = 329.28kW. Die Ausrichtung: -30° (südöstlich), Neigung 70°, Jahresertrag 225'000kWh/Jahr, spezifischer Ertrag 680 kWh/kW/Jahr. Diese Fassade erfüllt folgende Funktionen: Schallabschirmung des Roche-Areals vor Lärmmissionen der Autobahn, Sichtschutz/Blendschutz für Verkehrsteilnehmer auf der Autobahn vor Scheinwerfern parkierender Autos sowie ein grober Witterungsschutz. Die Vorgaben lauteten: Rauchabzug im Brandfall, keine störenden Reflektionen auf die Autobahn (Reflektionsanalyse), Ästhetik und Wirtschaftlichkeit.
- Fassade Lüftungsaufbau**
 Für die Fassade Lüftungsaufbau wurden 2 x 133 Module benötigt, also 266 Module à 280 W = 74.48kW. Die Ausrichtung: -30° (südöstlich), die Neigung 90°. Der Jahresertrag: 48'000kWh/Jahr spezifischer Ertrag 640 kWh/kW/Jahr. Diese Fassade erfüllt folgende Funktion: Sichtschutz für Lüftungsaufbauten. Die Vorgaben lauteten: Keine störenden Reflektionen auf Autobahn (Reflektionsanalyse), Ästhetik und Wirtschaftlichkeit.
- Dachanlage**
 Hier wurden 820 Module à 280 W installiert, also 229.6 kW, die Ausrichtung 60° / -120° (Südwest/Nordost), Neigung 10°. Der Jahresertrag: 200'000kWh/Jahr, spezifischer Ertrag 860 kWh/kW/Jahr.

Erklärung zur Foto der Montagevorrichtung

Die an den Stahlträgern des Gebäudes montierten Konsolen (rot markiert) schaffen die erforderte 60 cm Distanz zwischen Modulen und Fassade und geben den Neigungswinkel vor. An die Konsole wurde ein von der Wobatech AG und BE Netz AG eigens für dieses Projekt entwickeltes Einlegeprofil montiert, das eine speditive Montage der Module ermöglichte.

©Text: Toni Rütli, Redaktor ee-news.ch

Artikel zu ähnlichen Themen

- [EEG 2016: Verlierer sind Klimaschutz, Bürgerenergie und Länder](#)
- [ees- und Intersolar Award: Die Sieger](#)
- [Autarkes Mehrfamilienhaus Brütten: Einmal ohne Netzanschluss bitte!](#)

0 Kommentare
