

Zum NewsLetter 315 vom 19. Januar 2022

Interview mit Prof. Dr. Arno Schlüter,
Professor für Architektur und Gebäudesysteme (A/S) am Institut für Technologie in der
Architektur (ITA) der ETH Zürich

«Primärenergie und graue Emissionen der Photovoltaik haben sich in den letzten zehn Jahren mehr als halbiert»

Die Vision des BFE «Gebäudepark 2050» sieht bei Liegenschaften bis 2050 eine möglichst grosse Abdeckung des Energie Eigenbedarfs in jeder Jahreszeit und eine zusätzliche Energieerzeugung für andere Anwendungen vor. Photovoltaik in der Gebäudehülle spielt bei dieser Vision eine zentrale Rolle. Besonders die fassadenintegrierten Module versprechen gute Erträge, denn sie liefern am Morgen, am Abend und können auch die Wintersonne optimal nutzen. Mit der Entwicklung von solchen Photovoltaik-Systemlösungen befasst sich Professor Arno Schlüter im Rahmen seiner Forschungstätigkeit an der ETH. Sein Institut für Technologie und Architektur informiert gemeinsam mit dem energie-cluster.ch praxisnah zur Thematik, das nächste Mal im Tageskurs «[PV-Fassaden – rundherum selbstversorgt!](#)» am Mittwoch, 2. Februar 2022, an der ETH Zürich.



Der Tageskurs des energie-cluster.ch lockt das Publikum mit dem Versprechen der Selbstversorgung. Wie weit und in welchem räumlichen Rahmen kann die Photovoltaik die Selbstversorgung heute und im Gebäudepark von morgen sicherstellen?

Je nach Gebäude ist ein hoher Grad der Selbstversorgung möglich. Dieser kann durch das geschickte «Verschieben» und Speichern des Stroms noch wesentlich erhöht und damit auch ökonomisch interessant werden. Für den gesamten Gebäudepark kann, abhängig von den Annahmen, PV einen wesentlichen Beitrag zur Energieversorgung leisten.

Wie sieht die Gesamtenergiebilanz der Photovoltaik aus, wenn man den Ressourcenbedarf und die graue Energie berücksichtigt?

Die Berücksichtigung der grauen Emissionen, und den Zeitpunkt, wann sie anfällt, wird immer wichtiger. Erfreulicherweise haben sich Primärenergie und graue Emissionen der Photovoltaik in den letzten zehn Jahren mehr als halbiert, weswegen sie im Idealfall bereits nach zwei bis drei Jahren wieder «zurückbezahlt» sind. Trotzdem ist hier noch viel Spielraum für Verbesserungen, insbesondere bei der Gebäudeintegration.

Der Systemgedanke ist für die effiziente Nutzung von Solarstrom enorm wichtig. Wie kommt man bei einer Entscheidung für die gebäudeintegrierte Photovoltaik zum passenden, nachhaltigen Energiemanagement-System? Gibt es da schon einen Königsweg? Oder muss man bei jedem entsprechenden Vorhaben bei Feld Null starten?

Hierzu ist in den letzten Jahren viel geforscht und entwickelt worden. Ein «optimales» Gesamtsystem lässt sich mittlerweile sehr gut für Gebäude und deren Kontext berechnen¹, die

¹ z.B. durch den «CityEnergyAnalyst» der ETH Zürich: <https://cityenergyanalyst.com/>

Parameter sind ja immer ähnlich. In der Praxis herrscht, ausgehend von den klassischen Gewerken und deren Trennung, oft noch eine «Komponentensicht» vor, die Systemsicht fehlt. Hier braucht es innovative Konzepte und Angebote.

Solarstrom wird häufig nicht dann nachgefragt, wann er produziert wird. Ist das aus Ihrer Sicht ein Hindernis beim Ziel Selbstversorgung? Befassen Sie sich im Rahmen Ihrer Forschungstätigkeit mit der sinnvollen Solarstromspeicherung innerhalb des Gebäudesystems?

Die Möglichkeit, stochastisch verfügbare Energie für die spätere Nutzung zu speichern ist, nach den enorm gesunkenen Preisen für die Erzeugung, der Schlüssel für die breite Nutzung in allen Bereichen. Bei Gebäuden kann recht einfach mit Lastverschiebungen und thermischer Speichermasse gearbeitet werden, aber auch zukünftig verfügbare Batterien, beispielsweise als «second-life» oder in Elektroautos, könnten interessant sein. Hierzu schliessen wir gerade ein Projekt mit den SBB ab, welches das Potenzial der Stromproduktion durch PV an Bahnhöfen und die Speicherung unter anderem in Elektroautos, die am Bahnhof parkiert sind, untersucht. Der Klimawandel wird allerdings auch den Energiebedarf von Gebäuden vom Heizen ins Kühlen verschieben, welches zumindest zeitlich besser mit der Erzeugung übereinstimmt.

Wie schätzen Sie das Interesse an diesen Themen bei den grossen Architekturbüros und den Studentinnen und Studenten der Fachrichtung Architektur ein?

Sowohl in der Praxis wie auch in der Lehre an der ETH hat das Thema stark an Bedeutung gewonnen, und es findet vermehrt eine kreative Auseinandersetzung statt. Im Rahmen von Entwurfsstudios üben die Studierenden auf verschiedene Weise die Integration von erneuerbarer Energieerzeugung und deren Zusammenhang mit der Form, den Oberflächen und der Materialwahl. In der Praxis profilieren sich zunehmend Büros mit einer konsequent ökologischen Bauweise, hier sehen wir spannende Projekte und dürfen immer wieder solche begleiten.

Im vergangenen Herbst konnte die Unit «HiLo» im Versuchsgebäude NEST auf dem Areal der Empa Dübendorf eingeweiht werden. Ihr Lehrstuhl hat dort nicht nur eine adaptive Solarfassade beigesteuert, sondern auch eine lernfähige Gebäudetechnik installiert. Gibt es schon erste Erfahrungen?

Die Inbetriebnahme der Systeme in HiLo wird im Januar abgeschlossen, ab Februar werden dann die Nutzer im Gebäude sein. Daher gibt es noch keine Erkenntnisse aus der Nutzung. Die lernenden Systeme bereiten wir derzeit in einem anderen Raum am Nest vor; eine Forschungsfrage ist nämlich auch, inwieweit bzw. wie gut sich solche Ansätze einfach transferieren lassen.

Befindet sich die fassadenintegrierte Photovoltaik in ästhetischer Hinsicht auf gutem Weg?

Ich denke schon. Auf diesem Gebiet hat sich in der Gestaltung und Technologie enorm viel entwickelt in den letzten Jahren. Trotzdem sind wir erst am Anfang, eine neue, zeigemässe Ästhetik ökologischen Bauens zu entwickeln. Das geht über die Photovoltaik hinaus, in Material und Konstruktion.

Haben Sie eine konkrete Vorstellung vom Gebäude der Zukunft?

Das emissionsarme Gebäude der Zukunft ist ein Umbau beziehungsweise eine Sanierung und wird über seine Lebenszyklusbilanz geplant, das heisst zwischen den Emissionen von Erstellung und Nutzung wird konsequent abgewogen. Es werden Materialien und Konstruktionen mit wenig Gesamtemissionen verwendet und, wo möglich, Emissionen im Gebäude «eingelagert». Durch digitale Fabrikation und Logistik schaffen wir es, Baukosten zu

reduzieren, den Materialaufwand geringer zu halten, die Materialien zu verfolgen und deren Weiterverwertung am Ende des Lebenszyklus zu unterstützen. Das Gebäude nutzt ausschliesslich Strom für den Betrieb, der zu einem grossen Teil selbst produziert und lokal gemanaged wird. Eine einfache «Umgebungsintelligenz» der Regelung erlaubt es, den Energieverbrauch im Betrieb möglichst gering zu halten und dabei den Komfort der Nutzer und Bewohner zu erhöhen. Viele dieser Bausteine sind heute bereits vorhanden, nun müssen wir auf allen Ebenen daran arbeiten, sie zusammenzusetzen.

Kontakt:

Prof. Dr. Arno Schlüter
ETH Zürich
Institut für Technologie in der Architektur (ITA)
Stefano-Franscini-Platz 1
8093 Zürich

Tel.: +41 44 633 29 91
E-Mail schlueter@arch.ethz.ch