

Forschungsprojekt in Österreich

## Ein Solardach für die Autobahn

Zehntausende Kilometer Autobahn durchziehen Deutschland. Ein Forschungsprojekt untersucht nun, ob sich die gigantischen Flächen für Solardächer nutzen lassen. Der Energieertrag wäre groß - die Probleme sind es auch.

Von Emil Nefzger

29.07.2020, 04.56 Uhr



So soll das Fotovoltaik-Dach für Autobahnen einmal aussehen

Foto: LABOR3 Architektur

Solarenergie spielt eine wichtige Rolle für das Gelingen der Energiewende, doch der Platz für Solarparks ist begrenzt. Denn auf Ständern aufgebaute Fotovoltaik-Anlagen versiegeln wertvolle Nutzfläche. Ein Forschungsprojekt des "Austrian Institute of Technology" soll nun eine erstaunliche Lösung für dieses Problem erproben: Ein Solardach, das Autobahnen überspannt.

Autofahrer würden dann unter einem riesigen Solar-Carport herfahren. "Autobahnen sind ein guter Standort, um Solarstrom zu gewinnen, da man eine bereits versiegelte Fläche nutzt", erklärt Martin Heinrich vom Fraunhofer-Institut für solare Energiesysteme (ISE), das ebenfalls am

Forschungsprojekt, das durch Gelder aus Deutschland, Österreich und der Schweiz finanziert wird, beteiligt ist.

## **Solarzellen im Dach sollen Licht durchlassen**

Auch Stephan Freudenstein, Direktor des Prüfamts für Verkehrswegebau der Technischen Universität München, sieht Potenzial in dem Konzept. "Verkehrsflächen machen in Deutschland fünf Prozent der Gesamtfläche aus, sie zur Stromerzeugung zu nutzen ist in jedem Fall sinnvoll", so Freudenstein.

Trotz des Daches sollen Autofahrer aber künftig nicht im Dunkeln fahren, erklärt Physiker Heinrich: "Wir wollen keinen riesigen Tunnel errichten, sondern Module verwenden, die noch Licht durchlassen." Die teiltransparenten Module seien zwar etwas weniger effizient, der Unterschied zu herkömmlichen Zellen beträgt Heinrich zufolge aber nur ein Prozent. Beim Forschungsprojekt soll in einem ersten Schritt ein Prototyp aus geeigneten Modulen entwickelt werden, der anschließend ein Jahr lang erprobt wird. Doch welche Effekte hätte eine flächendeckende Umsetzung?

## **Ein Solarpark von der Größe Bremens**

In Deutschland gibt es nach Angaben des Bundesverkehrsministeriums 12.993 Kilometer Autobahn, davon sind 3383 Kilometer sechs- oder mehrspurig, 9610 Kilometer sind vierspurig. Bei einer Breite von 15,75 oder 12 Metern pro Fahrtrichtung ergibt sich so eine nutzbare Fläche von 337 Quadratkilometern - und damit zumindest in der Theorie ein Solarpark, der etwas größer wäre als die Stadt Bremen.

Doch wie viel Energie könnte er liefern? Angaben des Stromanbieters E.on zufolge liefern 54 Quadratmeter Fotovoltaikanlage rund 9500 Kilowattstunden elektrische Energie pro Jahr - im Falle der Autobahnen muss man jedoch einen weiteren Faktor berücksichtigen: Die Zellen im Dach können hier nicht immer ideal zur Sonne ausgerichtet werden.

"Der Ertrag hängt stark vom Standort ab", räumt ISE-Forscher Heinrich ein. So habe man an Autobahnen in Ost-West-Richtung, die beispielsweise im Süden von Bergen oder hohen Bäumen gesäumt sind, nur morgens oder abends ausreichend Sonne. "Nicht alle Standorte sind ideal, man erzeugt aber auch an vielen vergleichsweise schlechten Abschnitten genügend Energie, damit sich die Anlage irgendwann lohnt", so Heinrich.

## **Solardach bräuchte massive Stützen**

Doch auch wenn man mit insgesamt 30 Prozent weniger Ertrag im Vergleich zu Idealbedingungen rechnet, kommt man auf ein beeindruckendes

Ergebnis: Auf den 337 Quadratkilometern ließen sich pro Jahr so 41,5 Terawattstunden Solarenergie erzeugen. Zum Vergleich: Private Haushalte in Deutschland verbrauchten nach Angaben des Umweltbundesamts im Jahr 2018 129 Terawattstunden elektrische Energie - ein flächendeckendes Autobahn-Solardach könnte also knapp ein Drittel dieses Bedarfs decken.

Ein solcher Autobahn-Solarpark dürfte jedoch vergleichsweise teuer werden. Bei Großkraftwerken kostet ein Quadratmeter Fotovoltaik-Fläche Heinrich zufolge am Ende rund 125 Euro, dieser Wert dürfe bei einer überdachten Autobahn jedoch deutlich höher ausfallen. Denn die nötige Unterkonstruktion ist großer Kostenfaktor, warnt Bauingenieur Freudenstein: "Man braucht hier massive Stützen, um Wind- und Sogkräfte abzuleiten - und die müssen auch vor Korrosion geschützt werden." Dadurch entstehen Freudenstein zufolge nicht unerhebliche Kosten.

## **Solarzellen im Straßenbelag sind bisher keine Alternative**

Rechnet man statt der 125 Euro pro Quadratmeter deshalb mit den Kosten einer privaten Solaranlage, die knapp unter 300 Euro pro Quadratmeter liegen, entstünden bei einer flächendeckenden basierend auf dieser Überschlagsrechnung Kosten von 100 Milliarden Euro. ISE-Forscher Heinrich hält das Vorhaben dennoch für umsetzbar. "Ein flächendeckender Ausbau ist eher eine Frage des Willens als der technischen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit", so Heinrich.

Bisher steckten bei Projekten für Solarstraßen die nötigen Zellen meist im Straßenbelag. Diese Umsetzung entpuppte sich jedoch als tückisch: So löste ein technischer Defekt in Deutschlands erster Solarstraße in Ertfstadt bei Köln einen Schwelbrand aus. Bei einer im Jahr 2016 in der Normandie eröffneten Solarstraße zeigten sich Verschleißerscheinungen und die Straße produzierte weniger Strom als erhofft - die französische Tageszeitung "Le Monde" sprach gar von einem "Fiasko".

## **Belag könnte zum Problem werden**

Das hätte daran gelegen, dass die Projekte bisher oft zu hastig umgesetzt wurden, wendet Heinrich ein. Denn im Gegensatz zum Solardach gibt es beim Fotovoltaik-Straßenbelag zahlreiche technische Herausforderungen. Die Oberfläche muss lichtdurchlässig, aber gleichzeitig stabil, rutschfest und selbstreinigend sein. "Solche Solarbeläge dauerhaft griffig zu halten oder gar zu erneuern, wenn sie Griffigkeit verlieren, ist schwierig und kostenintensiv", erklärt Bauingenieur Stephan Freudenstein.

Der Belag könnte sich jedoch auch unter dem Solardach als Problem entpuppen. Denn der klassische Asphalt oder Beton ist dort zwar vor Sonne und Regen geschützt - das hat aber nicht nur positive Folgen, sagt

Straßenfachmann Freudenstein. Zwar wäre so ein Dach für Asphaltdecken im Sommer hilfreich, weil es die Temperatur senke und so weniger Hitzeschäden wie Spurrinnen entstehen, so Freudenstein. "Unter so einem Dach wäre eine Betondecke wegen ihrer helleren Farbe allerdings sinnvoller, da sie sonst während der Dämmerung oder bei schlechten Lichtverhältnissen weniger Licht absorbieren."

## **Solar-Lärmschutzwände als Alternative**

Die helleren Betonfahrbahnen hätten unter dem Dach im Vergleich zum Asphaltbelag dafür einen anderen Nachteil: Sie verlieren ohne Regen und die entstehenden Sprühfahnen der Autos stärker an Griffigkeit, da sich dann Reifenabrieb sammle und die Oberfläche verschließe, schränkt Freudenstein ein. "Man müsste überdachte Betonfahrbahnen also regelmäßig reinigen, was zusätzliche Kosten verursacht." Was man an Straßenunterhalt spare, müsse man am Ende also höchstwahrscheinlich an anderer Stelle in den Erhalt des Bauwerks investieren, sagt Freudenstein. "Sofern es sich rechnet, halte ich das aber für sinnvoll."

Man müsse sich deshalb beide Konzepte, den Solarbelag und das Dach, unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten genauer anschauen, erklärt ISE-Forscher Heinrich, für Letzteres soll das nun in Österreich geschehen. Für eine flächendeckende Umsetzung sieht Freudenstein dagegen eine dritte Variante im Vorteil: Ohnehin nötige Lärmschutzwände mit Solarzellen auszustatten. Denn die müsse man ohnehin bauen und benötige keine zusätzlichen, massiven Stützen. So eine Wand gibt es seit mehreren Jahren im bayerischen Neuötting, sie erzeugt auf 234 Metern Länge rund 51.500 Kilowattstunden elektrischer Energie pro Jahr.