

Dok 5 – Das Feature

WDR 5, Sonntag, 24.09.2023, 13:04 – 14:00 Uhr

Wiederholung: WDR 5, Sonntag 24.09.2023, 20:04 – 21:00 Uhr

Sonnenwende – Der Boom der Solarenergie

Musik

Atmo Donner, Blitz und Starkregen

Erzähler

Unwetter, Überschwemmungen, Schlammlawinen

Atmo Waldbrand

Sprecherin

Waldbrände, Dürren, Hungersnöte

Erzähler

Die Klimakrise hat jetzt schon katastrophale Folgen

1/44

© Westdeutscher Rundfunk Köln 2023

Dieses Manuskript einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des WDR unzulässig.
Insbesondere darf das Manuskript weder vervielfältigt, verbreitet noch öffentlich wiedergegeben
(z.B. gesendet oder öffentlich zugänglich gemacht) werden.

Sprecherin

Die Energiewende ist in vollem Gange, aber die Profite werden anderswo gemacht

Erzähler

Deutschland hat seine Solarindustrie in den Bankrott getrieben

Sprecherin

China dominiert den Markt für Solarzellen, -module und Rohstoffe

Erzähler

Im Subventionswettbewerb für klimafreundliche Industrien wie die Photovoltaikbranche hinken Deutschland und Europa hoffnungslos hinterher

Sprecherin

Ein düsteres Bild, aber das muss nicht so kommen. Die Solarindustrie bietet Chancen genug – man muss sie nur nutzen.

Ansage

Sonnenwende – Der Boom der Solarenergie. Ein Feature von Matthias Hof.

Atmo Flex

O-Ton Reportage René Hegel, Solarenergie Netzwerk, Frechen mit Atmo über Kiesdach gehen

Hegel: So Männer, wie siehts aus?

Michael: Wir haben jetzt auf der einen Dachhälfte schon angefangen, die Dachziegel alle rauszunehmen, die Dachhakenplatten, alle zu setzen. Wir haben die Ziegel also zum Flexen rausgenommen. Auf der anderen Dachseite haben wir schon angefangen, alles auszumessen, dass die Module auch alle aufs Dach draufpassen.

Hegel: Und passt auch? Ja!

Michael: Passt alles.

Hegel: Optimal. irgendwelche Schwierigkeiten. Alex?

Alex: Nee, ist gut. Ein bisschen klemmen von unten dabei die Klammern...Aber ja, das muss man abmachen.

Michael: Fingerspitzengefühl ist gefragt

Alex: Passt.

Atmo Dacharbeiten

Erzähler

Mitte Juni, knapp 40 Grad in der Sonne in vier bis sechs Metern Höhe: Auf dem Dach eines weißverputzten Neubaus in der Nähe des Kölner Flughafens schwitzen drei Photovoltaik-Monteur bei der Arbeit.

Atmo Dacharbeiten

Erzähler

Michael Petzold flext auf den Knien Ausschnitte für die Dachhaken aus den Dachziegeln, Alex Vasiliadis hebt vorher auf den Knien robbend die Dachziegel vom Dach, Bruno Kucetti ist irgendwo auf der anderen Seite des

3/44

Dachfirsts mit einem Hammer zugange. Die drei Fachleute bereiten die Montage einer Photovoltaik-Anlage auf dem Einfamilienhaus der Familie Schiller vor. René Hegel, der Chef, checkt, ob alles läuft.

O-Ton Reportage René Hegel, Solarenergie Netzwerk

Hegel: Bruno, Hier unten. Wie kommen die Module hier quer, Oder?

Bruno: Das passt auch. Das sind drei Module. Quer

Hegel: Okay. Sehr gut.

Sprecherin

René Hegel, 51, kommt eigentlich aus der Metallindustrie, hat dann die staatliche Prüfung für erneuerbare Energien abgelegt und sich 2013 in der Solarbranche selbständig gemacht. Mittlerweile beschäftigt er in seiner Firma „Solarenergie Netzwerk“ in Frechen acht PV-Monteure in zwei Teams. Die haben ordentlich zu tun.

Atmo Dacharbeiten

Erzähler

Die Monteure schrauben ein Unterprofil, lange Metallstangen, und Einlegeschielen aufs Dach an die Metallhaken. Da kommen später die Solarmodule drauf.

O-Ton René Hegel, Solarenergie Netzwerk, Frechen

Also insgesamt haben wir hier bei der Anlage 29 Module. Davon kommen allerdings sechs Module auf das Garagendach, also aufgeständert.

Sprecherin

Die Module auf der Garage sind nach Süden ausgerichtet. Sie produzieren viel Strom, dafür aber nur in der Mittagssonne. Den Rest der Zeit übernehmen die Module auf dem schrägen Hausdach. Sie zeigen nach Osten und Westen. Das heißt weniger Strom, nur rund 80 Prozent der Südmodule, dafür aber länger. Und genau dann, wenn er direkt verbraucht werden kann: morgens und gegen Abend. Eine ideale Kombination.

Atmo Flex

Musik

Erzähler

Photovoltaik - kurz PV - boomt. Überall in Deutschland lassen sich Hauseigentümer Solarmodule aufs Dach schrauben, schließen Mieter Balkonkraftwerke an, stellen Firmen einen Teil ihrer Stromversorgung auf Erneuerbare um.

Sprecherin

In Deutschland kamen im vergangenen Jahr rund elf Prozent des erzeugten Stroms aus Solaranlagen. Weltspitze neben China, den USA und Japan. Laut Landesverband Erneuerbare Energien LEE waren allein in NRW Ende 2022 rund 7.500 Megawatt Solar-Leistung installiert. Mehr als siebenmal so viel wie das moderne Steinkohlekraftwerk Datteln 4 liefern kann.

Erzähler

Und dank der Energiewende werden ständig neue Anlagen installiert: 40 Prozent mehr Photovoltaik-Zubau insgesamt in Nordrhein-Westfalen 2022 - im Vergleich zum Vorjahr, meldet der LEE. Ein gutes Geschäft für Solarteure wie René Hegel.

5/44

O-Ton René Hegel, Solarenergie Netzwerk, Frechen

Wir haben fleißig zu tun. Im Auftrag der Energiewende sozusagen. Und freuen uns auch, dass wir aktuell so viel zu tun haben. Es gab schon mal andere Zeiten in der Photovoltaik.

Sprecherin

Je nach Größe der Anlage dauert die Montage bei René Hegel ungefähr zwei bis vier Tage. Sonderwünsche wie etwa ein Stromspeicher für den Kunden in Köln – gehen extra.

Atmo Garage innen, Beratung Stromspeicher, Schiller und Hegel im Gespräch,

Erzähler

Daniel Schiller will zusätzlich zu der PV-Anlage auf seinen Dächern einen Speicher für den Solarstrom. Während die Monteure auf dem Dach beschäftigt sind, steht er mit René Hegel in der Garage und bespricht den besten Platz dafür. Das Einfamilienhaus soll irgendwann ganz unabhängig vom Strom aus dem Netz funktionieren.

Sprecherin

12,3 KilowattPeak Spitzenleistung können die Module auf dem Dach der Schillers leisten. Im Idealfall. Macht umgerechnet rund 12.000 Kilowattstunden Strom im Jahr. Mehr als genug. Normalerweise verbraucht ein Vier-Personen-Haushalt bis zu 5.000 Kilowattstunden pro Jahr.

Erzähler

Das Problem beim Solarstrom: Er fließt unregelmäßig. Bei Regen und im Winter ist es weniger. In der Nacht gar nichts. Dann können Daniel Schiller und seine Familie auf den Batteriespeicher zurückgreifen. 75 cm breit, mehr als einen

6/44

Meter hoch, 15 cm tief - das Gerät braucht Platz. Wo genau die sogenannte Powerwall hinkommt, muss noch geklärt werden. Schließlich soll das Auto später noch bequem in die Garage passen.

Atmo Garage innen, Beratung Stromspeicher, Schiller und Hegel im Gespräch,

O-Ton René Hegel, Solarenergie Netzwerk, Frechen

Wenn wir die Powerwall hier hoch hängen, So ungefähr. Und dann würden wir sie quasi hier links hängen. Aber hier oben würden wir die Unterverteilung drauf setzen.

Musik

Erzähler

Die Deutschen nutzen zwar immer mehr Solarenergie. Die Herstellung von Solarmodulen und Solar-Zellen liegt aber fast komplett in chinesischer Hand. Wie bei vielen Zukunftstechnologien will Deutschland die Produktion gerne wieder im eigenen Land hochfahren. Das heißt, es müsste in einen Wettbewerb mit China treten, wo sehr viel günstiger produziert wird.

O-Ton Veronika Grimm:

Heute würde ich denken, dass dadurch, dass vieles hoch automatisiert ist, dass dadurch natürlich wiederum vielleicht wir einen Vorteil haben und die Solarindustrie ein Stück weit auch wieder aufbauen können, weil dieser komparative Vorteil der billigen Arbeit eben nicht mehr so stark ins Gewicht fällt.

Sprecherin

Veronika Grimm, Mitglied des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Sie berät die Bundesregierung, forscht

zum Energiemarkt und ist Professorin für Volkswirtschaftslehre an der Universität Erlangen-Nürnberg.

O-Ton Veronika Grimm:

Aufgrund der ambitionierten Ziele für die erneuerbaren Energien ist natürlich klar, wir müssen hier viel ausbauen. Und es ist natürlich insgesamt klar, dass auch weltweit viel Solarenergie ausgebaut werden muss. Das ist schon ein Wachstumsmarkt, ein extremer Wachstumsmarkt. Wir haben noch sehr viel vor uns. Wir wollen ja ein Ziel von 80 Prozent erneuerbare Energien 2030 erreichen. Und davon wird natürlich ein Teil die Solarenergie ausmachen. Und ich glaube, da kommt jetzt was.

Sprecherin

Bis 2045 soll Deutschland CO₂-neutral sein. In einer „Vision für die Photovoltaik im Jahr 2035“, schreibt das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Mai:

Zitator

„PV-Strom ist mit einem Anteil von mehr als 30 Prozent eine tragende Säule der Stromversorgung in Deutschland.“

Atmo Produktionshalle Thalheim

Erzähler

Helles Licht, helle Farben, hochautomatisierte Anlagen, baumarkthohe Produktionshallen - insgesamt zwei Fußballfelder groß. Metallene Roboterarme mit Saugvorrichtungen ziehen einzelne Rohwafer aus Plastik-Boxen. Die kleinen rechteckigen Scheibchen aus Siliziumkristallen müssen als erstes gewaschen und von Rückständen befreit werden.

8/44

Atmo Waschanlage Wafer

Erzähler

Hinter mannshohen Plexiglasscheiben lassen sie die Wafer auf ein Mini-Fließband fallen. Fein säuberlich im gleichen Abstand hintereinander. Dann saugen sie den nächsten Wafer aus der Box. Einige wenige Menschen kontrollieren die vielen Roboter.

O-Ton Jochen Fritsche, Fertigungsleiter Solarzelle

Der Wafer ist das, was nachher als Solarzelle blau in dem Modul erscheint. Am Anfang ist er grau oder silbrig, weil Silizium an sich einfach diese Grundfarbe besitzt. Es ist ein kristallines, hoch reines Material, was speziell hergestellt wird für die Solarindustrie.

Sprecherin

Jochen Fritsche-„Fertigungsleiter Solarzelle“ beim Schweizer Konzern Meyer Burger in Thalheim führt durch die Produktionshallen im Solar Valley in Sachsen-Anhalt. Rund 350 Mitarbeiter arbeiten am Standort Thalheim in Bitterfeld-Wolfen bei Leipzig. Rund um die Uhr, 365 Tage im Jahr. 800.000 fertige Solarzellen und mehr können die Maschinen ausspucken. Pro Tag. Tendenz steigend, sagt Jochen Fritsche.

O-Ton Jochen Fritsche, Fertigungsleiter Solarzelle:

Die Zelle ist etwa 16 Zentimeter mal acht Zentimeter groß, hat eine Dicke von 150 Mikrometer. 150 Mikrometer sind. Ja etwa die zweifache Dicke einer Haarstärke und acht mal 16 Zentimeter die Spannweite einer Hand.

Musik

9/44

© Westdeutscher Rundfunk Köln 2023

Dieses Manuskript einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des WDR unzulässig.

Insbesondere darf das Manuskript weder vervielfältigt, verbreitet noch öffentlich wiedergegeben

(z.B. gesendet oder öffentlich zugänglich gemacht) werden.

Sprecherin

Das Unternehmen bezieht einen Teil der Roh-Wafer neuerdings auch aus Norwegen, die meisten aber stammen aus China. Das Land hat einen Weltmarktanteil von unglaublichen 97 Prozent an der Waferproduktion. Beim wichtigsten Rohstoff dafür, dem hochreinen Polysilizium, sind es immer noch 80 Prozent.

Erzähler

Das chinesische Quasi-Monopol auf dem Photovoltaik-Markt bringt seine Probleme mit sich. Zum einen hat Peking immer mal wieder damit gedroht, seine Marktmacht auszunutzen und den Export von Solartechnik und -bauteilen zu erschweren oder sogar ganz zu verbieten. Zum anderen stehen fast alle Polysiliziumfabriken in der Provinz Xinjiang, wo China schwere Menschenrechtsverletzungen gegen die Volksgruppe der Uiguren vorgeworfen werden. Darunter willkürliche Verhaftungen und Zwangsarbeit.

Sprecherin

Meyer-Burger will sich nicht dem Vorwurf aussetzen, von Zwangsarbeit zu profitieren. Deshalb verpflichtet das Unternehmen auch seine asiatischen Lieferanten, ihr Polysilizium beispielsweise aus Deutschland zu beziehen. Außerdem wird so die Abhängigkeit von China zumindest ein bisschen verringert.

Atmo Waschanlage Wafer

Erzähler

Nach der Wäsche sieht ein Wafer mattgrau aus und kann später mehr Sonnenlicht einfangen.

10/44

Atmo Beschichtung Wafer

Erzähler

Die Waferständer fahren aus der Waschanlage raus, ein Fließband zieht die einzelnen Wafer aus dem Ständer und transportiert sie in eine weitere Maschine: Ein massiver grauer Metallkasten fährt über das Fließband.

Atmo Beschichtung Wafer

O-Ton Jochen Fritsche, Fertigungsleiter Solarzelle

Wir beschichten einfach hier beide Seiten dieser Solarzelle. Dafür muss sie zwischendurch umgedreht werden, damit auch die andere Seite beschichtet werden kann. Das passiert genau hier. Am Schluss sind wir mit dieser Siliziumbeschichtung auf beiden Seiten fertig. Das heißt, der wesentliche Teil der Solarzelle ist abgeschlossen.

Erzähler

Hier bekommt die Zelle eine metallische Beschichtung und eine mit amorphem - das ist nichtkristallines - Silizium. Das soll dafür sorgen, dass später mehr Strom aus der Zelle kommt, als das mit anderen Verfahren möglich ist. Ab geht's in ein kleines Karussell, das den Wafer umdreht - dann ist die Rückseite des Wafers dran. Ähnliche Prozedur.

Erzähler

Später kann die Zelle von beiden Seiten Sonnenlicht einfangen. Bifazial sagt man dazu.

Atmo Beschichtung Wafer

11/44

© Westdeutscher Rundfunk Köln 2023

Dieses Manuskript einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des WDR unzulässig. Insbesondere darf das Manuskript weder vervielfältigt, verbreitet noch öffentlich wiedergegeben (z.B. gesendet oder öffentlich zugänglich gemacht) werden.

Sprecherin

Die meisten Maschinen und Roboter, die hier arbeiten, haben die Ingenieure des Konzerns selbst entwickelt.

O-Ton Jochen Fritsche, Fertigungsleiter Solarzelle

Diese Maschinen sind in der Form nicht an Wettbewerber verkauft worden vorher und werden von uns auch nur noch für den eigenen Zweck weiterentwickelt und gebaut.

Musik

Sprecherin

Hightech im Osten Deutschlands. Als bisher einziger Hersteller von Solarzellen will Meyer Burger am neuen Boom teilhaben. So einen Boom gab es schon einmal. Als Deutschland vor rund 20 Jahren Weltmarktführer in Sachen Photovoltaik war. Und dann abstürzte. Im Solar Valley in Sachsen-Anhalt herrschte bis dahin Goldgräberstimmung.

Atmo E-Auto Start

O-Ton Jochen Fritsche, Fertigungsleiter Solarzelle

Das Solar Valley ist circa 2004, 2005 entstanden, auf einer freien Industriefläche des Orts Thalheim, um die Solarindustrie zu industrialisieren, damals initiiert hauptsächlich von der Firma Q-Cells, an der wir uns ja auch jetzt hier rechts direkt befinden, die hier ihre Firmenzentrale erweitert und auch hier Produktionsflächen entsprechend ausgebaut hatte, um Solarzellen quasi für den Weltmarkt herzustellen.

Erzähler

Jochen Fritsche, Fertigungsleiter Solarzelle bei Meyer Burger, war schon von Anfang an im Solar Valley dabei. Am Anfang bei Q Cells, dann bei Calyxo, dann kam Meyer Burger. Er fährt mit seinem E-Auto an verlassenem oder umfunktionierten Fabrikhallen vorbei und erinnert sich, wie das vor 20 Jahren ausgesehen hat.

O-Ton Thalheim Jochen Fritsche, Fertigungsleiter Solarzelle

An dem östlichen Eingang des so genannten Solar Valleys, aa ist tatsächlich eine Pforte aufgebaut. Hier wurde überwacht, wer rein und raus fährt und vor allem wer rausfährt, was auch mit rausnimmt, damit nichts ungefragt mitgenommen werden kann. Hier geht's in diese Sonnenallee. Die Straße hat einfach aufgrund dieser Solartechnologie diesen Namen bekommen.

Musik

Erzähler

Nicht nur im Solar Valley sieht in den 2000er Jahren alles ziemlich gut aus für die Solarindustrie in Deutschland. Die Photovoltaik entwickelt sich zum lohnenden Geschäftsmodell. Die Technik ist zwar teurer als heute, wird aber auch entsprechend gefördert – vor allem mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz, kurz EEG.

Sprecherin

Geld gibt es zum einen für jede Kilowattstunde Solarstrom, die ins Netz eingespeist wird. Diese Einspeisevergütung soll die Nachfrage nach Solaranlagen ankurbeln. Zum anderen zahlt der Staat auch an die Hersteller Unterstützung. Finanziert über die sog. EEG-Umlage auf dem Stromverbrauch aller Kunden.

13/44

O-Ton Andreas Bett, Fraunhofer ISE:

In den 2000er Jahren sind eben Firmen wie Q Cells entstanden, die eben die Produktion hier in Deutschland forciert haben, auch ein starkes Wachstum gezeigt hatten, aufgrund dessen, dass der Markt auch hier in Deutschland vorhanden war.

Sprecherin

Andreas Bett, Institutsleiter des Fraunhofer Instituts für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg und Physik-Professor an der Universität Freiburg

O-Ton Andreas Bett, Fraunhofer ISE:

Es gab dann so eine Boomphase, ich würde sagen 2005 bis 2010 hier in der europäischen Photovoltaikindustrie, auch stark getriggert durch den starken Absatzmarkt hier in Deutschland. Und die Einspeisevergütung wurde ja exportiert in andere Länder. Es gab dann eine starke Abnahme in Spanien beispielsweise, aber auch in Italien. Und das alles hat zu dem Boom geführt und auch zu einem deutlichen Technologievorsprung in Deutschland bei den produzierenden Unternehmen.

Musik

Sprecherin

Die Branche wächst. Und boomt. Deutschland ist zeitweise Weltmarktführer. Firmen wie Solarworld, Q-Cells oder Conergy produzieren mehr Solarzellen als jedes andere Land der Welt. Ab 2010 ist damit plötzlich Schluss.

Atmo E-Auto fährt

Sprecherin

Die chinesische Konkurrenz verdrängt die deutschen Hersteller in kürzester Zeit vom Markt. Jochen Fritsche von Meyer Burger fährt über das Gelände und blickt zurück. Auch auf seine eigene Vergangenheit.

O-Ton Jochen Fritsche, Fertigungsleiter Solarzelle

China hat den Markt überschwemmt, aber nicht, weil sie günstiger produziert haben, sondern die Materialkosten oder die Produktionskosten sind noch heute in China relativ vergleichbar zu denen in Europa, sondern weil sie die Preise künstlich drücken und darüber industriepolitisch ihre Vorreiterstellung versuchen durchzusetzen.

Erzähler

D.h. die chinesische Regierung subventioniert die Solarindustrie kräftig – nach den Zahlen der Internationalen Energie-Agentur mit über 50 Milliarden Dollar. Im Gegensatz zu Deutschland. Die damalige Bundesregierung verzichtet nicht nur auf eigene Zusatz-Subventionen, sondern streicht die bestehende Förderung sogar zusammen. Mit der Folge, dass die deutschen Solarhersteller reihenweise in die Pleite getrieben werden.

O-Ton Andreas Bett, Fraunhofer ISE:

Es war aus meiner Sicht ein klarer politischer Fehler, der damals von der Regierung, übrigens auch von Vertretern der Grünen Partei, die Idee nur da war: man braucht billigen Strom und egal, wo die Module produziert werden, Hauptsache sie sind billig. Und deswegen hat man eigentlich keinen Fokus auf die industrielle Produktion gesetzt.

Musik

15/44

© Westdeutscher Rundfunk Köln 2023

Dieses Manuskript einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des WDR unzulässig. Insbesondere darf das Manuskript weder vervielfältigt, verbreitet noch öffentlich wiedergegeben (z.B. gesendet oder öffentlich zugänglich gemacht) werden.

Atmo E-Auto fährt

Sprecherin

Das ist mittlerweile wieder anders geworden. 2021 arbeiteten laut einer Statistik des Umweltbundesamtes schon wieder über 60.000 Beschäftigte in der deutschen PV-Branche – knapp die Hälfte wie zur Boomzeit zehn Jahre zuvor.

Erzähler

Jochen Fritsche von Meyer Burger sieht im Vorbeifahren auf den brachliegenden Flächen und in den leeren Hallen im Solar Valley Platz für neue Projekte seines Arbeitgebers. Oder für andere Firmen, die sich hier ansiedeln könnten. Ein Solar-Startup aus Deutschland steht schon in den Startlöchern und will eventuell Wafer produzieren.

O-Ton Jochen Fritsche, Fertigungsleiter Solarzelle

Im Prinzip sind wir jetzt so durch das Solar Valley gekommen, am Westende der Sonnenallee angekommen. Auch hier öffnet sich sehr viel freie Fläche und man muss sehen, was sich über die Zeit hier entwickelt.

Sprecherin

Kunden gibt es genug in Deutschland, mehr Solarteure müssten nur mehr Made in Germany verkaufen und anbieten, auch wenn das etwas teurer ist.

Atmo Regen

Erzähler

Die PV-Monteur auf dem Dach von Daniel Schiller in Köln packen eilig ihre Werkzeuge zusammen.

16/44

O-Ton René Hegel, Solarenergie Netzwerk, Frechen

...alles zu...erst mal kurz runter vom Dach.

Atmo Leiter runterkrabbeln

O-Ton Michael Petzold, Firma Hegel

Es hat gerade angefangen zu regnen und aufgrund der Dachziegel, die hier verbaut sind, müssen wir jetzt leider pausieren, weil ansonsten ist jetzt eine Wasserrutsche und kein Dach mehr.

Erzähler

Michael Petzold blickt besorgt auf den grau verhangenen Himmel, Regen bringt den ganzen Zeitplan durcheinander. Und die Verzögerung kann den Kunden bares Geld kosten – zumindest für das eigens angemietete Gerüst.

Sprecherin

Daniel Schiller hat für sein Solardach ohnehin schon kräftig investiert. Die Module und ihre Montage, der Wechselrichter, die Anlagenüberwachung und -Steuerung, die Verkabelung und weiteres Zubehör, die Speicherbatterie – alles zusammen kostet das inklusive Montage rund 37.000 €.

O-Ton Daniel Schiller, PV-Kunde

Also es gab ja dann im letzten Jahr dann diese Steueränderungen oder zum Jahreswechsel jetzt, dass die auf die Anlage im Privatbereich, wenn ich sie mir installiere, auf die Teile die Mehrwertsteuer wegfällt. Sehr schön wird preiswerter, aber man sieht sofort, dass die Hersteller Mitnahmeeffekte da haben. Also es ist preiswerter als vorher, aber nicht so preiswert, wie es hätte sein können. So nehme ich das wahr, so sehe ich das auf meiner Rechnung.

Sprecherin

Die Energiewende ist politisch gewollt, deshalb gibt es finanzielle Unterstützung vom Staat. Seit dem 1. Januar 2023 zahlen Bauherren keine Mehrwertsteuer mehr auf Solaranlagen und ihre Installation und können sie mit günstigen Krediten über die Förderbank KfW finanzieren. Direkte Zuschüsse vom Bund gibt es aber Moment nicht, erklärt Stefan Hoffmann von der Verbraucherzentrale in Düsseldorf.

O-Ton Stefan Hoffmann, VZ-NRW Düsseldorf

Auf Landes- oder Bundesebene ist es aktuell auch nicht zu erwarten, weil das würde die Nachfrage weiter anheizen. Wir haben ohnehin gerade ein Markt-Ungleichgewicht und mit Zuschüssen wird die Nachfrage noch weiter steigen.

Sprecherin

Auf lokaler Ebene sieht das allerdings oft anders aus.

O-Ton Stefan Hoffmann, VZ-NRW Düsseldorf,

Einzelne Kommunen oder Kreise oder auch Lokal- oder Regionalversorger haben gelegentlich kurzlaufende kleine Programme, wo dann einzelne Zuschüsse gewährt werden für Photovoltaikanlagen.

Erzähler

Das heißt für Daniel Schiller, er bekommt seine Solaranlage für rund 32.000 Euro und hat mit den lokalen Zuschüssen rund 5.000 Euro gespart.

Atmo Garage Daniel Schiller

Erzähler

Immer noch viel Geld, und es wird lange dauern, bis er das wieder raus hat.

18/44

O-Ton Daniel Schiller, PV-

Das hängt davon ab, wie der Strompreis sich entwickelt. Aber das dauert 15 bis 20 Jahre. Also es ist schon langfristig zu sehen, wenn man eher vorsichtig kalkuliert.

Sprecherin

Daniel Schiller kann überschüssigen Strom ins Netz einspeisen. Dafür bekommt er, wenn er einen Teil selbst verbraucht, 8,2 Cent pro Kilowattstunde. Stefan Hoffmann von der Verbraucherzentrale Düsseldorf weist auf eine weitere Möglichkeit hin.

O-Ton Stefan Hoffmann, VZ-NRW Düsseldorf

Wenn man jetzt ein sehr großes Dach hat, dann könnte man sogar einen Teil der Anlage in Voll-Einspeisung betreiben und würde für die Anlage, für alles, was die erzeugt, 13 Cent bekommen.

Musik

Sprecherin

Im Moment ist der Strompreis allerdings so hoch, dass Privatleute besser wegkommen, wenn sie den Strom selbst verbrauchen. Die Einspeisevergütung lohnt sich also vor allem für Betreiber größerer Anlagen.

Erzähler

Auf der Baustelle in Köln ist Schluss.

Atmo Regen, von Leiter krabbeln, Gespräche in Garage

O-Ton Michael Petzold, Firma Hegel

Michael: Das wars

Alex: fertig?

Michael: Ja, das wars.

Atmo Klappern, Stöhnen

Erzähler

Weiter geht's, wenn das Wetter wieder besser ist.

Musik

Atmo Prozessschritt 3 Thalheim, Produktion

Erzähler

Die Roboter in Thalheim haben mit ihren flinken Greifarmen inzwischen die gewaschenen und vorbereiteten Wafer zur nächsten Station auf dem Weg zur fertigen Solarzelle befördert. Fertigungsleiter Jochen Fritsche.

O-Ton Thalheim Jochen Fritsche, Fertigungsleiter Solarzelle

Der dritte Schritt, in dem wir uns hier gerade jetzt befinden, ist Beschichtung der Oberfläche mit einer leitfähigen, transparenten Schicht, die dafür notwendig ist. Ladungsträger, die in der Zelle nach der Siliziumbeschichtung erzeugt werden können, an der Oberfläche in Bewegung zu bekommen...

Erzähler

Klingt kompliziert, ist es anscheinend auch. Aber mehr wird nicht verraten über den dritten Produktionsschritt in der Zell-Fabrik von Meyer Burger.

Betriebsgeheimnis. So viel zumindest ist offensichtlich: Nachdem die Zellen

20/44

durch viele Roboterhände und Maschinen gelaufen sind, sehen sie dunkelblau aus.

Atmo Siebdruck

Erzähler

Wie beim T-Shirt-Druck werden in Schritt vier per Siebdruck Kontaktbahnen, mikroskopisch kleine Käbelchen quasi, mit einer Silberpaste auf die blauen Solar-Zellen gedruckt. Von unten schiebt eine Art Stanze die Zelle nach oben an ein Sieb, von oben bestreichen Metallarme es mit Silberpaste.

Atmo Siebdruck

Erzähler

Die Paste drückt sich durch das Sieb mit dem Muster der Kontakte auf die Zelle. Dann fährt ein Fließband sie zum Trocknen in den sogenannten Pizzaofen. Man kann die kleinen Käbelchen schon gut erkennen. Sie leiten später den Strom aus der Zelle raus.

Musik

Sprecherin

Der Strom in der Solarzelle entsteht anders, als etwa der bei einem Windkraftwerk. Das dreht sich, und die Bewegung wird in Strom umgewandelt. Ziemlich offensichtlich: Der Wind treibt einen Generator an. Der erzeugt Strom.

21/44

Erzähler

Bei der Solarzelle sieht man diese Bewegung nicht. Sie findet im inneren der Zelle trotzdem statt. Trifft Sonnenlicht auf die Zelle, werden Elektronen in der Zelle angeregt. Sie bewegen sich und erzeugen elektrischen Strom.

Musik

Erzähler

Letzte Station in der Zellproduktion: Lasereinsatz!

Atmo Laser schneiden

O-Ton Thalheim Jochen Fritsche, Fertigungsleiter Solarzelle

Ganz am Ende der Fertigung nehmen wir die vollständige quadratische Zelle, machen sie kaputt. Das heißt, wir schneiden sie in zwei gleich große, rechteckige Teile. Das ist hier ein mechanisches Laserverfahren, was die Zellen halbiert. Es können mit halbierten Zellen höhere Modulleistungen erreicht werden.

Atmo Laser schneiden

Musik

Erzähler

Zum Schluss spucken Maschinen fertige Halbzellen aus. Viele flinke Roboterarme mit jeder Menge Kabeln auf der Oberseite und Saugnäpfen an der Unterseite schnappen sich die Zellen von einem Fließband und sortieren sie in unterschiedliche Leistungsklassen, damit die fertigen Solar-Module nachher

22/44

auch die richtige Leistung bringen. 120 Halbzellen pro Modul ergeben eine Leistung zwischen 375 WattPeak und 400 WattPeak.

O-Ton Jochen Fritsche, Fertigungsleiter Solarzelle

Ein Zellenstapel wird jetzt hier final ausgerichtet. Und wird nach dieser Ausrichtung in die Transportbox gesetzt. Das übernimmt ein Roboter, damit der Mitarbeiter hier nicht zusätzlich eingreifen muss.

Atmo LKW fährt los

Sprecherin

Die fertigen Solarzellen bringt ein LKW ins knapp 150 Kilometer entfernte Freiberg in Sachsen zur Solarmodulfabrik.

Sprecherin:

Energieintensive Unternehmen leiden besonders unter den hohen Energiepreisen. Strom herstellen aus Erneuerbaren lohnt sich auch für sie. Und klimaneutral wollen und sollen sie auch werden.

Atmo Piepen, LKW Bremse, Maschinen im Hintergrund

OT Daniel Duric: Also in Summe haben wir acht Siebmaschinen und pro Linie 2 Siebmaschinen

Erzähler

Aus turmhohen Silos strömen Massen von Quarzsand auf die offene Ladefläche eines riesigen LKWs. Daniel Duric, verantwortlicher Werkleiter der Quarzwerke am Standort in Haltern mit Bauhelm und Sicherheitsschuhen , beobachtet die Beladung.

23/44

Atmo Piepen, LKW Bremse, Maschinen im Hintergrund

Atmo Siebtürme

Erzähler

Dann geht es über Treppen und Aufzügen - vorbei an riesigen Sandsieben - auf eine Metallplattform im Freien. 40 Meter hoch, gigantischer Blick übers Werksgelände. Weit unten der LKW, der befüllt wird.

Atmo Turm aussen

O-Ton Daniel Duric, Werkleiter Quarzwerke

Wir gucken jetzt rüber in Richtung unseres Tagebaus, also dem Silbersee eins. Da wird das Material über zwei Baggerschiffe gelöst. Also der sehr hochwertige Quarz Sand wird unter Wasser abgebaut. Wie ein Staubsauger wird das Material angesaugt und dann als Sand Wasser Gemisch über sechseinhalb Kilometer in unser Werk transportiert.

Atmo Haltern: Türme außen

Erzähler

Später wird der Sand in den riesigen Türmen nach Korngrößen sortiert. Mit Hilfe von Sieben, die größer sind als Wagenräder.

Sprecherin

Der Abbau, die Verarbeitung - all das verbraucht viel Energie. Wie viel, will Daniel Duric nicht sagen. Die Quarzwerke sind ein energieintensives Unternehmen, das Quarzsand in verschiedenen Korngrößen und Qualitäten anbietet. Gießereien brauchen solchen Sand, er ist ein Hauptbestandteil bei der Glasherstellung und wird in der Bauchemie benötigt.

24/44

Atmo Haltern: Türme außen

Erzähler

Teile des Stroms produziert das Unternehmen selbst. Mit einer Solaranlage. Die ist nur mit dem Boot zu erreichen, denn sie schwimmt wie die Baggerschiffe mitten auf einem See.

Atmo Bootsfahrt Haltern, Kette klappert, Boot fährt los, Boot kommt an

Erzähler

Ein Kollege von Duric löst die Leinen, wirft den Motor an und schippert los zur größten schwimmenden Solaranlage Deutschlands. Die sieht aus wie eine versunkene Siedlung, von der nur blaue Dächer aus dem Wasser ragen.

O-Ton Daniel Duric, Werkleiter Quarzwerke

Gebaut wurde die Anlage letztes Jahr und hat eine Größe von insgesamt 18.000 Quadratmetern, also 1,8 Hektar, und hat eine Leistung von 3,1 Megawatt Peak in Summe. Wir haben heute ungefähr eine Leistung bei strahlendem Sonnenschein und blauem Himmel von etwas über zwei Megawattpeak.

Sprecherin

Pro Jahr kann das Familienunternehmen mit Sonnenenergie insgesamt mehr als 1.000 Tonnen Kohlendioxid einsparen.

Atmo Brummen Wechselrichter

25/44

© Westdeutscher Rundfunk Köln 2023

Dieses Manuskript einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des WDR unzulässig. Insbesondere darf das Manuskript weder vervielfältigt, verbreitet noch öffentlich wiedergegeben (z.B. gesendet oder öffentlich zugänglich gemacht) werden.

Sprecherin

An den Wochenenden steht das Werk still, der überschüssige Strom wird verkauft. Der reicht aus, um 600 Haushalte mit Strom zu versorgen. Für ein ganzes Jahr.

Der Strom fließt ins Werk. Weil die Firma Glas-Glas-Module installiert hat, kommt genug Licht an die Wasseroberfläche. Schwimmkörper sorgen dafür, dass die Insel nicht untergeht. Spezialanker garantieren, dass sie da bleibt, wo sie hingehört.

O-Ton Daniel Duric, Werkleiter Quarzwerke

Der Strom der über die Anlage produziert wird, reicht nicht zur Versorgung der Eigenproduktion des Werkes. Aber es handelt sich dabei um einen nicht unerheblichen Anteil an Strom, den wir natürlich nutzen können.

Atmo Einsteigen, Bootsfahrt zurück

Erzähler

Und zurück geht's zum Strand am Silbersee III. Besuch bekommt die Solarinsel nicht so oft, da die Bauteile nicht besonders wartungsintensiv sind. Gereinigt werden müssen die Module auch nicht oft, dafür reichen ein paar kräftige Regenschauer.

Musik

Sprecherin

Solarmodule, wie sie von den Quarzwerken verwendet werden, werden inzwischen auch wieder in Deutschland hergestellt. Meyer Burger aus der Schweiz verarbeitet die eigenen Zellen aus dem Solar Valley im sächsischen Freiberg zu Modulen.

26/44

Atmo Glaslager, Papier wegblasen

Erzähler

Im Glaslager packen starke Roboterarme die Glasscheiben für die Module aus.
Anne Schneider, Sprecherin von Meyer Burger:

O-Ton Anne Schneider Pressesprecherin Meyer Burger Freiberg

Das Papier, was zwischen denen liegt und die Glasscheiben voneinander trennt, werden hier von den Maschinen sozusagen weggepustet. Und das ist auch das, was man dann manchmal so hört. Also dieses Wegpusten des Papiers, das ist der Luftstoß, der da kommt.

Erzähler

Roboterarme heben die Scheibe behende durch die Luft und transportieren sie weiter zur nächsten Station. Hier in der Fabrik werden aus den fertigen Zellen die Solar-Module gebaut, die am Ende aufs Dach montiert werden.

Atmo Glaslager, Papier wegblasen

Atmo Glashebemaschine

Erzähler

Hinter der nächsten Tür: eine riesige Halle, ähnlich groß wie die der Solarzellfabrik in Thalheim. Hunderte Meter lang ziehen sich vollautomatisierte Produktionsstraßen durch den weitläufigen Bau. Durch das Glasdach fällt Licht herein, dicke silberne Lüftungsrohre schlängeln sich an der Decke entlang.

Atmo: Glas waschen

Erzähler

Zwei Fließbandstraßen, mehrere Meter breit, ziehen sich bis ans Ende der Hallen. Eine Art riesige Waschmaschine schrubbt die Glasscheiben, während sie auf Fließbändern hindurchgeschoben werden.

O-Ton Anne Schneider Pressesprecherin Meyer Burger Freiberg

Hier werden die Gläser, die vorher ausgepackt wurden, einfach gereinigt. Das muss man sich so vorstellen wie einen großen Geschirrspüler.

Atmo Glas waschen

Erzähler

Menschen sieht man kaum zwischen all der Technik. Am Ende der Halle kann man eine Art Schiffsbrücke erkennen. Hoch oben über den Maschinen sieht man hinter Glas zwei Arbeiter, die über die Technik wachen. In fünf Schichten arbeiten hier jeweils rund 40 Menschen. Den Rest erledigen die Roboter.

Musik

Sprecherin

Anders als bei den Solarzellen ist Meyer Burger nicht der einzige deutsche Hersteller. Viele davon sind in den östlichen Bundesländern angesiedelt: Heckert Solar in Chemnitz etwa, Antec Solar in Thüringen, Calyxo in Bitterfeld-Wolfen oder auch Solarwatt in Dresden, die auch Batteriespeicher herstellen. In Hamburg gibt es Solara - in Freiburg SI Module.

Erzähler:

Trotzdem klebt „Made in Germany“ auf eher wenigen der verbauten Solarmodule - im Vergleich zur Konkurrenz aus Asien. Aber auch hier gilt:

28/44

Schätzungsweise 80 Prozent der in Deutschland installierten Solarmodule stammen zurzeit aus China und anderen asiatischen Ländern.

Fertigungsleiter Roland Müller war vorher bei Solarworld beschäftigt, in der ersten Boomphase der Solarindustrie in Deutschland. In den Hallen in Freiberg produzierte die Firma bis 2018 - unter verschiedenen Besitzern - schon Module. Bis zur endgültigen Insolvenz.

O-Ton Roland Müller, Fertigungsleiter Meyer Burger Freiberg

Also ich war damals schon mit an Bord. Wir haben die Maschinen so abgefahren, dass wir wieder in Betrieb gehen können, weil wir immer davon ausgegangen sind, dass die gute Technik einen weiteren Nutzer findet. Und 2020 kam dann Meyer Burger vorbei hat dann gesagt Wir machen hier weiter und willst du nicht anfangen?

Atmo Glashebemaschine

Sprecherin

Inzwischen arbeiten mehr als 500 Mitarbeiter am Standort in Freiberg. Im vergangenen Jahr hat der Konzern Module mit einer Leistung von insgesamt 320 MegaWatt verkauft. Der Nettoumsatz des an der Börse notierten Unternehmens stieg von 40 Millionen Euro 2022 auf rund 150 Millionen Euro.

Erzähler

Die Firma wirbt mit Hochleistung, Nachhaltigkeit, kurzen und schnellen Lieferwegen in Deutschland und Europa. Trotzdem sind die Module teurer als die der Konkurrenz aus Asien. Preisangaben will das Unternehmen selbst nicht machen. Aber im Netz findet man sie für 200 bis über 300 Euro pro Stück, je nach Ausführung. Chinesische Modelle gibt es schon für 100 Euro und weniger.

29/44

Atmo Glashebemaschine

Erzähler

Mit der fortschreitenden Automatisierung hat der Konzern trotzdem geschafft, schneller zu werden und der Konkurrenz aus Asien in puncto Kosten näher zu kommen. Auch am Wirkungsgrad wird geforscht. Der liegt zur Zeit bei modernen Zellen bei bis zu 25%. Aber da geht noch mehr:

O-Ton Andreas Bett, Fraunhofer ISE:

Wir haben die Technologie schon seit vielen Jahren am Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme entwickelt und der wirkliche Photovoltaik-Rekord-Wirkungsgrad ist tatsächlich in unserem Labor entstanden.

Sprecherin

Andreas Bett, Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme

O-Ton Andreas Bett, Fraunhofer ISE:

Der beträgt zurzeit 47,1 %. Das zeigt schon mal, wo das Potenzial liegt.

Sprecherin

Am Fraunhofer ISE forschen Wissenschaftler seit 2020 an Solarzellen mit einem Wirkungsgrad von 50%. Sie sind nahe dran, bis aber solch eine Zelle auf den Markt kommt, wird es wohl noch dauern.

Atmo: Sommer

Erzähler

In Köln scheint mittlerweile wieder die Sonne. Die drei PV-Monteur klettern vorsichtig am Baugerüst des Einfamilienhauses hoch. Sie hieven die Solarmodule einzeln rund vier Meter hoch aufs Dach. Übers Gerüst. Per Hand.

O-Ton: Arbeiter schaffen Module hoch, setzen sie ein

Du kennst mich, Vorsicht ist mein zweiter Vorname.

Erzähler

20 Kilo wiegt ein Modul - insgesamt 29 Stück müssen hoch. Ziemlich schweißtreibend. Und mit Handschuhen, damit der Hochleistungstechnik nichts passiert.

Atmo Modul einsetzen und Atmo Gerüst, Dacharbeiten

O-Ton Michael Petzold:

Wir haben erstmal eine untere Schiene. Darin wird das Modul eingelegt und dann passt man daran die Oberprofilschiene, die da drüber kommt an den Rahmen des Moduls an und schiebt es so einmal die ganze Länge der Anlage durch. Damit man überall die richtigen Abstände hat. Und so geht es dann Stück für Stück weiter nach oben.

Erzähler

Die Profilschienen, auf denen sie die Module befestigen, liegen alle. Die beiden Kollegen von Michael Petzold bringen noch Optimierer an. Kleine schwarze Kästchen, die den Strom weiterleiten. Dann kommen die Module drauf.

Atmo Einklicken Module

31/44

Erzähler

Sunpowermodule - sie stammen von einem US-amerikanischen Hersteller, der sie in Mexiko und Frankreich produziert. 425 Watt Peak, Hochleistungstechnik. Die einzelnen Solarpaneele werden verlegt, festgeschraubt und mit einem kleinen Stecker per Kabel verbunden.

Atmo Einklicken Module

O-Ton Michael Petzold, Firma Hegel, Arbeiter

Wir müssen noch den Speicher und den Wechselrichter installieren. Die Stringkabel nach unten ziehen. Halt vom Dach.

Sprecherin

Der Strom, der aus der Steckdose kommt, ist Wechselstrom. Die Solarzellen erzeugen aber Gleichstrom. Der wird per Kabel zu einem Wechselrichter geleitet, der ihn umwandelt.

Erzähler

Für einige Arbeiten kommt ein Elektriker. Zum Beispiel für den Anschluss an das öffentliche elektrische Versorgungsnetz. Die Inbetriebnahme macht später der Chef. Der legt dann alle Schalter um, bringt die Anlage zum Laufen und checkt, ob alles funktioniert.

Sprecherin

Völlig autark Strom erzeugen wollen und können die meisten Betreiber von PV-Anlagen gar nicht. Bei einem Stromausfall kann ein Batteriespeicher helfen, aber 100 Prozent Energie vom Dach sind nicht zu erreichen. Stefan Hoffmann, Energie-Experte bei der Verbraucherzentrale Düsseldorf:

O-Ton Stefan Hoffmann, VZ-NRW Düsseldorf

Wenn man es vom Verbrauch her aufschlüsselt, kann man über den Daumen sagen, dass man von dem eigenen Strombedarf ungefähr 1/3 mit selbst erzeugtem Solarstrom decken kann. Möchte man jetzt schon einen Solarstromspeicher anschaffen, dann wären es 2/3 und das letzte Drittel kommt eigentlich immer aus dem Netz, weil es dann auch im Winter vornehmlich Tage gibt, wo gar nicht genug Sonne scheint.

Musik

Sprecherin

Die schwarz-grüne Landesregierung in NRW will den Ausbau der Photovoltaik weiter vorantreiben. Ab 2025 soll es zum Beispiel eine neue Solarpflicht für neugebaute Wohnhäuser geben. Für andere Neubauten schon 2024.

Erzähler

NRW hat weitere Flächen im Blick: An Straßenrändern und neben Schienen konnten in gewissen Fällen schon PV-Anlagen gebaut werden. Seit dem vergangenen Jahr dürfen nun auch Grünflächen und Äcker, die nur geringe Erträge abwerfen, unter bestimmten Bedingungen mit PV bebaut werden.

Sprecherin

Je mehr Unternehmen und Privatleute PV-Anlagen auf Dächern oder anderswo installieren, desto mehr Strom speisen sie ins Netz ein. Und zwar immer nur dann, wenn die Sonne scheint. So entstehen viel größere Schwankungen im Netz. Im Gegensatz dazu können konservative Energiequellen wie Kohle- oder Gas-Kraftwerke zum Beispiel den Strom gleichmäßig liefern - genau dann, wenn er gebraucht wird.

33/44

Erzähler

Im Haupt-Gebäude des Kölner Energieversorgers Rheinenergie sind auch die Büros der Rheinische Netzgesellschaft untergebracht. Der Netzbetreiber versorgt Köln und das Umland mit Strom und Gas. Und er spielt auch beim Solarstrom eine wichtige Rolle. Die Netzbetreiber haben die Übersicht, wer Strom per Photovoltaik ins Netz einspeist. Auch Michael Fuchs vom Netzvertrieb hat hier sein Büro.

O-Ton Michael Fuchs, Rheinische Netzgesellschaft, Netzvertrieb

Im gesamten Netzgebiet der Rheinischen Netzgesellschaft, haben wir rund 25.000 Anlagen. Da gehören dann die Städte Dormagen, Leverkusen, das Bergische Land noch mit dazu, Moers und Dinslaken.

Sprecherin

Der Anteil von Sonnenstrom im Energiemix steigt stetig. Kein Problem für die Rheinische Netzgesellschaft, sagt Fuchs.

O-Ton Michael Fuchs, Rheinische Netzgesellschaft, Netzvertrieb

Die Einspeisung von privaten Haushalten ist so geregelt, dass es da keinerlei Konfrontationen mit dem Strom, der jetzt über die Übertragungsnetze, über die Verteilungsnetze nach unten kommt, da gibt es keine Kollision, sondern die fügen sich dort in den Strom mit ein.

Erzähler

Der Strom bleibt im lokalen Verteilernetz, sagt Fuchs, und geht etwa zu den Nachbarn. Wenn allerdings Windkraft dazu kommt, die im Rheinland als windarmer Gegend nicht weit verbreitet ist, müssen die Netzbetreiber anders denken.

O-Ton Michael Fuchs, Rheinische Netzgesellschaft, Netzvertrieb

Die Windkraftanlagen, die liefern einen ganz anderen Leistungsbeitrag als die Photovoltaikanlagen. Nun ist manchmal leider das Elend, dass der Wind dort bläst, wo nicht so viel Strom benötigt wird. Der Windstrom muss dann weitergeleitet werden. Und wenn das mit den bestehenden Leitungen nicht funktioniert, dann muss halt eben leider dann die Windleistung oder gegebenenfalls die Photovoltaik an Leistung gedrosselt werden. Das ist aber ein Punkt, den ich hierfür für Köln nicht sehe.

Sprecherin

Eine andere Möglichkeit ist, die Energie zu speichern. Im großen Stil - zum Beispiel mit einem Pumpspeicherkraftwerk. Das System funktioniert wie eine riesige Batterie. Und kann helfen, Schwankungen auszugleichen, wie sie etwa durch die vermehrte Einspeisung von PV-Strom und Windkraft vorkommen.

Atmo Kugelschieber geht zu, Wasser hört auf zu pumpen

Erzähler

Ein monströser Wasserhahn ist das wichtigste Bauteil im Pumpspeicherkraftwerk Herdecke. Er steht am Grunde eines tiefen Schachts, der an ein sehr großes leeres Schwimmbecken aus Beton erinnert. Von oben kann man runterschauen. 50 Meter in der Tiefe dröhnt die Apparatur. 180 Tonnen schwer, fünfeinhalb Meter groß. Wie eine alte schwarze Dampflok.

O-Ton Sebastian Käfer, Leiter des Pumpspeicherkraftwerk Herdecke

Das ist unser Kugelschieber. Den muss man sich vorstellen wie einen großen Wasserhahn. Das ist der größte einteilige Wasserhahn Europas. Sagen wir gerne.

35/44

Atmo Pumpspeicherkraftwerk

Sprecherin

Der Schieber regelt den Wasserzufluss zu einer Turbine, die auch als Pumpe funktioniert; erklärt Sebastian Käfer, der Leiter des Pumpspeicherkraftwerks. Sie steckt am Ende eines vier Meter dicken Rohrs, das zwei gewaltige Wasserreservoirs miteinander verbindet: Den Hengstei-See im Tal und das namenlose Oberbecken auf einem Berg.

Erzähler

Der Kugelschieber lässt unglaubliche Wassermassen passieren, wenn die Pumpe in Betrieb ist und sie den Berg hinaufschafft. Immer dann, wenn viel Strom ins Netz eingespeist wird. Zum Beispiel an einem sonnigen, windigen Tag von Solaranlagen und Windrädern. Ein Teil dieses Stroms treibt dann die Pumpe an.

O-Ton Sebastian Käfer, Leiter des Pumpspeicherkraftwerk Herdecke

Also der Pumpvorgang sieht so aus. Wir pumpen das Wasser aus dem Hengsteisee in das 166 Meter höher gelegene Oberbecken. Die Maschine pumpt das Wasser mit ungefähr 100 Kubikmeter die Sekunde den Berg hinauf, und in Summe pumpen wir ungefähr 1 Million Kubikmeter nach oben. Das entspricht einer Milliarde Liter.

Erzähler

Der Stausee oben auf dem Berg ist 600 Meter lang, 250 Meter breit und fasst insgesamt 1,6 Millionen Kubikmeter Wasser. Vier Stunden wird gepumpt, meistens mittags und nachts. Dann ist das Becken voll und speichert so rund 600 Megawattstunden Energie.

Erzähler

Meist morgens und abends, wenn das Stromangebot knapp ist und die Nachfrage groß, rauscht das Wasser aus dem Oberbecken wieder nach unten in den Hengsteisee, treibt die Turbine an, die vorher als Pumpe genutzt wurde, und erzeugt wieder Strom.

O-Ton Sebastian Käfer, Leiter des Pumpspeicherkraftwerk Herdecke

Damit kann man ungefähr 170 Haushalte ein Jahr versorgen. Wir pumpen das Wasser hoch und bekommen ungefähr 80 % der Energie, die wir reinstecken, beim Turbinieren wieder raus. Also 20 % sind Speicherverluste, die dabei entstehen.

Sprecherin

Damit ist ein Pumpspeicherkraftwerk im Prinzip eine gewaltige, hocheffiziente Batterie. In NRW gibt es drei davon, in ganz Deutschland mehr als 30.

Atmo Kugelschieber geht zu, Wasser hört auf zu pumpen

Musik

O-Ton Veronika Grimm:

Wir haben mit den erneuerbaren Energien, vor allen Dingen bei Wind und Solarstrom, ja Stromerzeugung, die sehr stark fluktuiert und die nur zu bestimmten Stunden zur Verfügung steht, nämlich wenn der Wind weht oder die Sonne scheint.

Sprecherin

Stromspeicher sind also unverzichtbar, so die Wirtschaftsweise Veronika Grimm. Vor allem, wenn tatsächlich wie geplant 80 Prozent der

37/44

Stromversorgung bis zum Jahr 2030 aus erneuerbaren Energien kommen sollen.

Erzähler

Pumpspeicherkraftwerke sind eine Möglichkeit, größere Mengen Strom zu speichern. Das Problem: Man kann sie nicht einfach irgendwo hinbauen. Die geographischen Gegebenheiten müssen einfach stimmen. Außerdem ist der Landverbrauch für die zwei Wasserreservoirs gewaltig – neue Anlagen damit kaum durchsetzbar,

O-Ton Veronika Grimm:

Das heißt, wir brauchen ohnehin Energiespeicher und Wasserstoff ist einer davon. In Form von Wasserstoff kann ich eben diesen erneuerbaren Strom speichern, wenn ich Wasserstoff aus erneuerbarem Strom herstelle. Ich kann ihn dann lange auch speichern, auch saisonal speichern und ich kann ihn dann eben nutzen. Zum Beispiel in Gaskraftwerken, die mit Wasserstoff betrieben werden können, um eben diese Fluktuationen der erneuerbaren Energien auszugleichen.

Sprecherin

Grüner Wasserstoff könnte in den Gaskraftwerken eingesetzt werden, die 20 Prozent der Stromversorgung übernehmen sollen. Er wird aber auch für die Industrie gebraucht, vielleicht für den Antrieb von großen LKW oder für Heizenergie. Diesen gigantischen Bedarf kann Deutschland alleine nicht decken.

O-Ton Veronika Grimm:

Gleichzeitig ist es natürlich so, dass jetzt zum Beispiel in der Sahara, auf der arabischen Halbinsel, da gibt es Flächen, wo einfach die Erzeugung von

38/44

Solarenergie extrem günstig ist. Und was da im Gespräch ist, ist, dass man mit Solarenergie Wasserstoff erzeugt, einfach um die Energie transportierbar zu machen, weil wir eben aus diesen Regionen typischerweise keinen Strom importieren können.

Sprecherin

Saudi Arabien etwa hat große Pläne, so seine Ölexporte zu ersetzen und seine wirtschaftliche Zukunft sicherzustellen. Auch die Vereinigten Arabischen Emirate sind am Thema dran: Bereits im vergangenen Jahr haben sie die erste Wasserstoff-Testlieferung nach Hamburg geschickt. In Deutschland dürfte es dabei bleiben, dass die Solaranlagen direkt und ohne Umweg über Wasserstoff Strom liefern.

Atmo Smart Wire Meyer Burger Freiberg

Musik

Erzähler

Die Glasscheiben für die Solarmodule in Freiberg kommen per Fließband aus der Waschanlage. Auf das Glas legt ein Roboter eine Folie. Ein langer Roboterarm packt einzeln 120 Halb-Solarzellen auf die Folie. Fein säuberlich aufgereiht. Anne Schneider von Meyer Burger erklärt, wie aus den Siliziumplättchen nun fertige Solarmodule werden.

O-Ton Anne Schneider Pressesprecherin Meyer Burger Freiberg

Jetzt kommen wir hier zum Bereich, in dem wir im Prinzip niemanden reinlassen. Hier sehen wir die ganzen Drähte, unsere smart wire, die in Verbindung mit einer Folie dann auf die Zellen aufgebracht werden und die im Prinzip untereinander verbinden.

39/44

Erzähler

In einem vergitterten Käfig, in dem man nicht genau sehen kann, was passiert, legen weitere Roboter von oben und von unten auf jede der Zellen sehr feine Drähte, erklärt Anne Schneider. Sie greifen den Strom ab, den die Zelle aus Sonnenenergie produziert. Die 120 Zellen werden von anderen Robotern später miteinander verbunden.

O-Ton Anne Schneider Pressesprecherin Meyer Burger Freiberg

Und da sieht man dann, dass sich das Modul auf der Glasscheibe im Prinzip hier wie in so einem Baukasten schön zusammensetzt.

Erzähler

Je nachdem, ob es ein Glas-Glas-Modul oder ein Glas-Folien-Modul entstehen soll, klebt eine Maschine eine Folie auf die Rückseite. Oder eine weitere Glasplatte. Ein Glas-Folienmodul ist günstiger, ein Glas-Glasmodul teurer und schwerer, aber widerstandsfähiger. Zwischendurch überprüfen Mitarbeiter immer wieder, ob die Technik funktioniert, ob zum Beispiel die Zellen den Strom auch weiterleiten.

Atmo Smart Wire SFX Meyer Burger Freiberg

Atmo Öfen

O-Ton Anne Schneider Pressesprecherin Meyer Burger Freiberg

Und hier hinten nach der Wand, kommen unsere Öfen. Das muss man sich vorstellen, wie beim Keksebacken. In dem Ofen wird das Modul, also die beiden Seiten des Moduls mit den Zellen in der Mitte miteinander verbunden durch den Temperaturprozess.

Erzähler

Der riesige Ofen verschweißt das Innenleben des Moduls. Die Zellen sind komplett eingebettet in Folie. Fehlen nur noch Anschlussdosen und der Rahmen drumherum vor der Endkontrolle. Die wird von Menschen gemacht. Zwei Mitarbeiter sortieren Module aus, die nicht perfekt aussehen und funktionieren. Den Rest übernehmen dann wieder Roboter.

Atmo Modulbahnhof - Endverpackung Kartons

Erzähler

Ein großer Roboterarm, der auf Schienen hin und hersaust, schnappt sich ein Modul nach dem anderen und stapelt sie zu Türmen auf. Danach werden die Module automatisch verpackt. Und ab zum Kunden.

Atmo Modulbahnhof - Endverpackung Kartons

Musik

Sprecherin:

Der Wettlauf um die Grüne Technologie ist in vollem Gange. Eigentlich wollte Meyer Burger die Mitarbeiterzahl in der Solarzellfabrik in Thalheim bald um mehrere Hundert erhöhen, eine neue Produktionslinie für Solarzellen mit einer Kapazität von zwei Gigawatt sollte gebaut werden. Der Ausbau ist fertig geplant. Noch steht in der Halle aber kein Equipment. In den USA sind die Bedingungen zurzeit besser.

O-Ton Andreas Bett, Fraunhofer ISE:

In den USA sind Programme mit mehreren Milliarden Dollars unterwegs. In Indien wird es teilweise gemacht, in denen der Markt geschützt wird durch

41/44

Zölle, so dass der Heimatmarkt gesichert ist und dadurch höhere Preise im In mit für heimische Produkte erzielt werden können. Das sind aber tatsächlich industriepolitische Maßnahmen, die bisher in Deutschland nicht möglich waren.

Erzähler

Die Amerikaner locken mit Geldern aus dem Inflation Reduction Act (IRA). Für die Schweizer heißt das: Unterstützung im Bereich von insgesamt mehr als einer Milliarde Dollar durch Steuergutschriften, außerdem - unter anderem - ein Finanzpaket über rund 90 Millionen US-Dollar aus Kommunal- und Bundesstaatsmitteln.

Sprecherin

Meyer-Burger kündigte Ende Juli 2023 an, in den US-Bundesstaaten Colorado und Arizona Solarzellen und -module herzustellen. „Made in USA“ statt „Made in Germany“. Produktionsstart: voraussichtlich im vierten Quartal 2024. In Thalheim wird der Ausbau der Zellproduktion zunächst einmal nicht so wie geplant fortgesetzt, so das Unternehmen.

Erzähler

Ein Rückschlag, der sehr an das Ende des Solarboom 2010 erinnert. Aber die Fehler von damals wollen Deutschland und auch die EU nicht noch einmal machen. Die USA subventionieren, die Europäer wollen nachziehen. Sie versprechen Milliarden für klimaneutrale Industrie.

Musik

Erzähler

Brüssel will Hunderte Milliarden für klimafreundliche Technologien aus europäischer Produktion locker machen.

42/44

Sprecherin

Deutschland verspricht Milliarden-Hilfen speziell für energieintensive Unternehmen.

Erzähler

Extramilliarden für die deutsche Solarindustrie sollen die Produktion im Land halten

Sprecherin

Zwei Solarpakete sollen die Nachfrage pushen und mehr PV-Anlagen auf deutsche Dächer bringen.

Erzähler

Mehr Geld vom Staat und aus den Fördertöpfen der EU, um die Dinge in Deutschland richtig ans Laufen zu bringen, weniger Bürokratie. Es ist einiges im Gange um Deutschlands Solarindustrie wieder nach vorne zu bringen. Einige Unternehmer fordern zusätzlich Ausschreibungen für größere Anlagen, die deutsche Produkte - zu einem gewissen Anteil - bevorzugen. Zum Beispiel Solar-Module, -zellen oder andere Komponenten, die vielleicht teurer sind, aber dafür fairer oder auch umweltfreundlicher als etwa die asiatische Konkurrenz hergestellt werden. Der Bedarf an klimafreundlichem Solarstrom ist da, und der wächst ständig – und damit auch die Chancen, der Solarindustrie in Deutschland einen neuen Boom zu bescheren.

Musik

Absage

Sonnenwende – Der Boom der Solarenergie.

43/44

Ein Feature von Matthias Hof.

Es sprachen: Lisa Bihl, Michael-Che Koch und Makke Schneider

Technische Realisation: Benno Müller vom Hofe, Anna-Christina Wolf und
Thomas Allan

Regieassistentz: Tim Müller

Regie: Michael Wehrhan

Redaktion: Linda Staude

Dieses und viele weitere ARD-Features in der ARD Audiothek.

Eine Produktion des Westdeutschen Rundfunks 2023.