

ERNEUERBARE WÄRMEVERSORGUNG

WARUM SOLARTHERMIE KEINE SO DUMME IDEE IST ...



Foto: Bundesverband Solarwirtschaft e.V.

Bild 1: 2016, zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme war die Solarthermianlage der Stadtwerke Senftenberg die größte Vakuumröhren-Kollektoranlage ihrer Art weltweit

Vielleicht wird man in zehn Jahren die bahnbrechende Entdeckung machen, dass sich Sonnenstrahlung sehr einfach in Wärme umwandeln lässt. Bekannt ist dieser Prozess schon lange, doch banale Dinge laufen Gefahr, in Vergessenheit zu geraten.

Unsere Gesellschaft ist auf Strom ausgerichtet. Heute weiß jedes Kind, dass man mit Sonnenlicht Strom erzeugen kann. Und mit Strom kann man alles machen: Licht, Kraft, Kommunikation, Steuerung, Transport, Wärme und Kälte. Was brauchen wir mehr?

Was wir aber tatsächlich brauchen, ist nicht der Strom und auch nicht Gas oder Öl, sondern eine Energiedienstleistung: Licht, wenn es dunkel ist, eine warme Wohnung im Winter, eine kühle im Sommer, eine warme Dusche, ein heißes Bad. Wir wollen kommunizieren, telefonieren, Essen zubereiten, Speisen kühlen, Musik hören, Aufzug fahren, Staub saugen, Wäsche waschen, Geschirr spülen, uns von A nach B bewegen und vieles mehr.

Doch wie groß ist der Aufwand oder Energiebedarf für diese Dienstleistung? Und welches ist die beste, die effizienteste und energetisch sinnvollste Energiequelle, um diese Dienste leisten zu können? Energieversorgung wird meist von der Erzeugerseite bestimmt, von großen Anbietern, die Strom oder Brennstoffe verkaufen wollen. Wäre es nicht sinnvoller, die Energiequelle von der Verbraucherseite zu betrachten?

Wer Energie sparen möchte, spart Strom und schaltet, wenn er den Raum verlässt das Licht aus, das heute kaum mehr als 10 W verbraucht. Der Heizkörper, der mehr als die hundertfache Leistung hat, bleibt meist an und vielleicht auch noch die Tür offen, weil die Wahrnehmung für die Wärmeenergie nicht im Fokus ist. Wenige Menschen wissen, wie hoch ihr persönlicher Stromverbrauch ist, noch viel weniger kennen ihren Wärmebedarf, deshalb wird der Bedarf für Heizwärme und Warmwasser häufig unterschätzt.

Ein Blick auf den derzeitigen Endenergiebedarf zeigt Bild 2.

Die Hälfte des Energiebedarfes ist Wärme für die Heizung von Haushalten und Gewerbe, für die Warmwasserbereitung und Prozesswärme für die industrielle Produktion. Ein Viertel der Energie wird für Verkehr aufgewendet, und dieser Anteil von drei Viertel wird bis heute hauptsächlich unter Einsatz von fossilen Brennstoffen bereitgestellt.

Strom spielt in dieser Darstellung mit einem Anteil in Höhe von einem Viertel eine relativ kleine Rolle und wird im Wesentlichen für Kommunikation, Elektronik, Motorantriebe und Licht eingesetzt.

Wie sieht es bei der Transformation, dem Umstieg von fossilen auf Erneuerbare Energien aus (Siehe Bild 3)?

Der Stromsektor steht in dieser Darstellung relativ erfolgreich da, hier wurde der Anteil Erneuerbarer Energien hauptsächlich durch Einsatz von Photovoltaik und Windenergie innerhalb von etwa 30 Jahren von 5 % auf heute 50 % hochgeschraubt. Im sehr viel größeren Wärmesektor sind es erst 18 % und der Verkehr bringt es gar nur auf einen Anteil von 7 % an Erneuerbaren Energien. Eine ernüchternde Grafik, denn die Steigungen der Pfade zeigt – außer beim Strom – eher eine Seitwärts- als eine Aufwärtsbewegung.

Die Politik setzt derzeit den Schwerpunkt auf die Sektorenkopplung, die die Verbrauchssektoren verbindet, und damit auf eine zentrale all-elektrische Energieversorgung, offenbar in der Hoffnung, dass Wärme und Verkehr dann ebenfalls von dem positiven Trend im Stromsektor profitieren werden.

Dies ist ein anspruchsvoller Pfad, dessen Herausforderung zum einen darin besteht, jetzt die Stromerzeugung weiter zu dekarbonisieren und von derzeit 50 % auf 100 % Erneuerbare auszubauen. Das

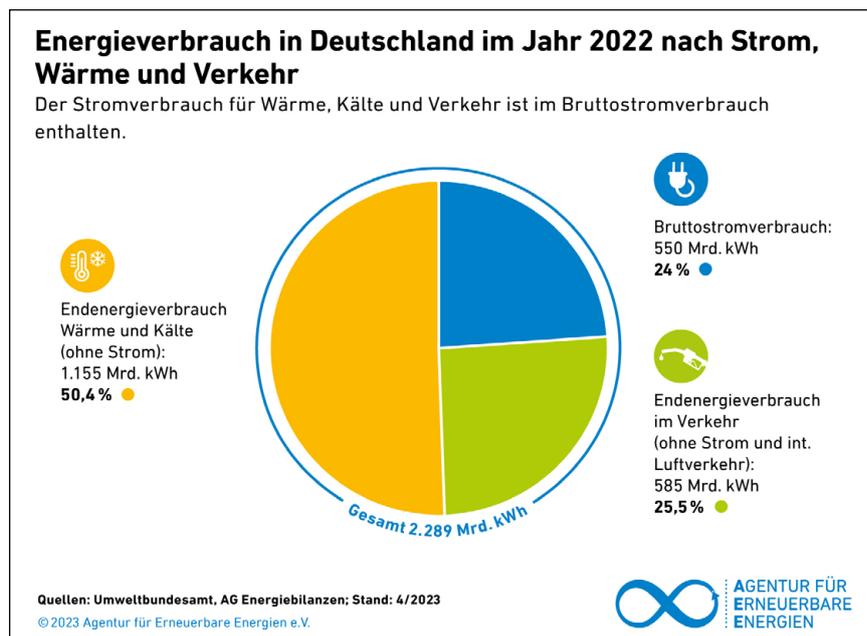


Bild 2: Energieverbrauch nach Art in Deutschland

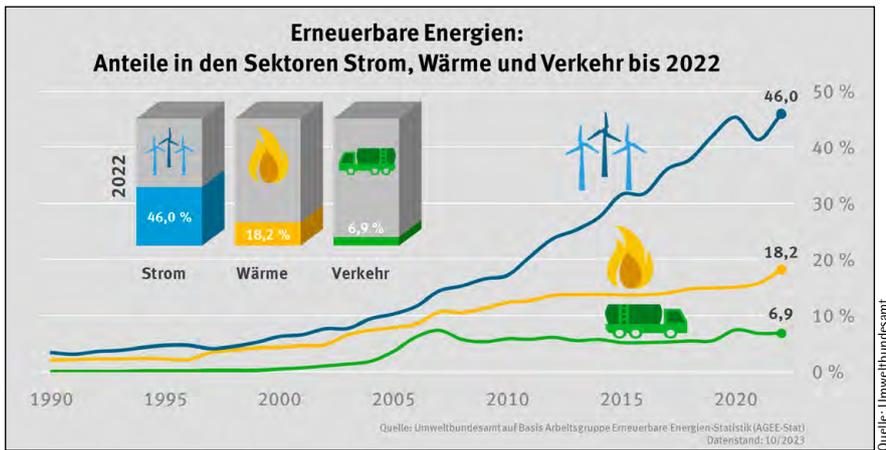


Bild 3: Anteil an Erneuerbaren Energien bis 2022 in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr

wird dadurch erschwert, dass zum anderen der Verkehr und der sehr viel größere Wärmesektor beim Umstieg auf elektrische Mobilität und Wärmeerzeugung gewaltige zusätzliche Stromerzeugungskapazitäten erfordern werden.

Die Elektrifizierung des Verkehrs ist zum Glück mit einem erheblichen Effizienzgewinn vom Verbrenner zum Elektroantrieb verbunden (6 l Benzin für 100 km = 60 kWh gegenüber 15 kWh für 100 km mit einem sparsamen Elektroauto). Für schwere LKW, Schiffe und Flugzeuge gibt es dabei aber noch keine Lösung.

Im Wärmesektor erwartet man deutliche Einsparungen durch die Gebäudesanierung und profitiert beim Einsatz einer Wärmepumpe von einem Effizienzgewinn um den Faktor 3 bis 4. Doch auch Elektrodirektheizungen, Heizstäbe und elektrische Wassererwärmer drängen auf den Markt.

Beides: Elektromobilität und elektrische Wärmeversorgung werden die Kapazitäten für den Ausbau der Stromerzeugung auf Basis Erneuerbarer Energien noch auf lange Sicht an ihre Grenzen bringen und den Ausstieg aus Kohle und Gas unvermeidlich weiter hinauszögern.

Ist es unter diesen Bedingungen energetisch, versorgungstechnisch und ökonomisch sinnvoll, knappen und hochwertigen Strom – ohne Einsatz einer Wärmepumpe – zur Erzeugung von Niedertemperaturwärme einzusetzen?

Es stellt sich die Frage, wie die Transformation und Dekarbonisierung insbesondere im Wärmesektor beschleunigt werden kann und welche weiteren Energiequellen zu dem Prozess beitragen können.

Biomasse

Bei der Wärmeversorgung spielt die Biomasse eine bedeutende Rolle, sie ist jedoch nur begrenzt verfügbar und steht bereits in der Kritik. Anstatt Mais anzu-

bauen, könnte auf der gleichen Fläche die zwanzigfache Energiemenge mit Photovoltaik und noch mehr mit Solarthermie erzeugt werden. Das nutzt der Umwelt, schont das Grundwasser und erhält die Artenvielfalt.

Grüner Wasserstoff

Der mit großen Erwartungen besetzte Hoffnungsträger Grüner Wasserstoff wird leider in einem verlustreichen Prozess gewonnen und treibt daher die erforderliche Erzeugungskapazität weiter in die Höhe – aus vier Teilen Strom wird ein Teil Wasserstoff. Wasserstoff ist und bleibt ein teurer Brennstoff und wird in kurzfristig kaum zu beschaffenden Mengen in der Stahl- und Chemieindustrie gebraucht. Darüber hinaus wird jede zu Zeiten eines hohen Stromangebotes aus Wind und Sonne „überschüssige“ Kilowattstunde sinnvollerweise in Pumpspeichern, Batterien oder als Wasserstoff gespeichert und in Zeiten der Knappheit wieder eingebracht bzw. rückverstromt. Stromüberschüsse, die man – ohne Einsatz einer Wärmepumpe – verheizen könnte, kommen in diesem Szenario daher nicht vor!

Auch Wasserstoff wird deshalb im Verkehrs- und Wärmesektor auf sehr lange Sicht keinen nennenswerten Beitrag leisten können.

Solarthermie

Darf in dieser Situation eine einfache, hocheffiziente Technologie zur Wärmeerzeugung außer Acht gelassen werden? „Jedoch stößt die Sektorkopplung durch die begrenzte Verfügbarkeit von Strom aus Erneuerbaren Energien an Grenzen der Umsetzbarkeit. Es ist daher geboten, die ungenutzten Potenziale anderer etablierter EE-Technologien wie der Solarthermie hinreichend zu entfalten“, wie der Bundesverband Solarwirtschaft in der Agenda Solarthermie 2022 die Lage beschreibt [1].

An anderer Stelle weisen die Autoren darauf hin, dass die Solarthermie eine erfolgreich eingeführte, in der Bevölkerung beliebte und sofort verfügbare Hoch-Effizienz-Technologie ist. Sie bietet ein „vergleichsweise einfach erschließbares Potenzial von über 100 TWh jährlicher Nutzwärme für Deutschland“, im Zusammenspiel von modernen Kollektorkonstruktionen, regelbaren Pumpen, Wärmespeichern und innovativer Digitalisierung. Als Anwendungsfelder werden Warmwasserbereitung, Raum-, Fern- und Prozesswärme genannt.

Warmwasser

Die hohe Effizienz dieser Technologie wird schon daran ersichtlich, dass eine nur 4 bis 5 m² große Kollektorfläche eine durchschnittliche Familie die überwiegende Zeit des Jahres mit Warmwasser versorgen kann. Während der sonnenreichen Zeit kann so ganz auf den – dann ineffizienten – Betrieb eines Heizkessels verzichtet werden. Werden auch Geschirrspüler und Waschmaschine – eventuell mit Hilfe eines Vorschaltgerätes – an die Warmwasserleitung angeschlossen, so kann auch Solarwärme genutzt und Strom gespart werden.

Heizungsunterstützung

Solarthermie kann beispielsweise in Gebäuden eingesetzt werden, in denen die baulichen Voraussetzungen für den Einbau einer Wärmepumpe nicht oder noch nicht gegeben sind. Sie leistet insbesondere in den Übergangszeiten einen effizienten Beitrag zur Heizungsunterstützung und damit zur Grundversorgung. „Die Installation einer Solarthermieanlage verringert sofort den Brennstoffverbrauch eines fossil oder mit Biomasse befeuerten Heizkessels“, heißt es in der Agenda Solarthermie 2022 [1]. Sie reduziert die Abhängigkeit von steigenden Brennstoffkosten und hält so die Heizkosten stabil und sozialverträglich. Gleichzeitig sinkt die Importabhängigkeit bei Erdgas, Strom und Wasserstoff. In Kombination mit einer Wärmepumpe erhöht die Solarthermie die Jahresarbeitszahl durch Anhebung der Eingangstemperatur und kann im Sommer ausgekühltes Erdreich oder Bohrungen regenerieren. Die dafür erforderlichen Flächen und Bohrungen können bei der Planung dieser Kombination kleiner und günstiger gestaltet werden und dadurch Investitionskosten reduzieren.

In Sonnenhäusern arbeitet die Solarthermie in Verbindung mit großen saisonalen Wärmespeichern, die im Sommer aufgeheizt und im Winter entladen werden, sogar vollkommen unabhängig von anderen Brennstoffen und zukünftigen Heizkostenrechnungen.

Fernwärme

In den Ballungszentren setzt die Politik auf Fern- bzw. Nahwärme. Doch auch die muss dekarbonisiert werden. Dazu kann die Solarthermie einen wichtigen Beitrag leisten. Dänemark macht es vor. Dort sind mehr als 150 solarthermische Freiflächenanlagen im multi-Megawatt Format mit zehntausenden Quadratmetern Kollektorfläche an Nahwärmenetze angebunden. Auch dort setzt man auf saisonale Speicher, die Seen mit einer schwimmenden thermischen Isolierung gleichen. Sie versorgen die angebundene Siedlungen und Städte mit Wärme zu mit fossilen Brennstoffen unschlagbar günstigen Wärmegestehungskosten [2].

Auch in Deutschland nimmt diese Technologie Fahrt auf. Knapp über fünfzig Anlagen mit jeweils fünfhundert bis einigen tausend Quadratmetern sind in Betrieb. Die derzeit größte in Greifswald mit 19 000 m² Fläche und 11 MW thermische Leistung. Etliche weitere und größere sind in Bau oder in der Planung, wie in Leipzig mit 65 000 m² (siehe SONNEN-ENERGIE Ausgabe 4/2023 Seite 14 ff).

PVT

Eine vielversprechende Kombination aus Photovoltaikmodul und Solarthermiekollektor wird mit PVT abgekürzt. Hinter den Solarzellen montierte Rohrschlangen nehmen die Wärme auf und kühlen sie. So können Strom und Wärme genutzt werden, was den Ertrag gegenüber einem Modul vervierfachen kann. Besonders sinnvoll ist dies in Kombination mit einer Wärmepumpe. Im Sommer kann die Wärme dann auch genutzt werden, um das Erdreich, einen Erdtank oder die Bohrungen zu regenerieren.

Prozesswärme

Es gibt kaum einen Produktionsprozess, bei dem nicht auch Wärme Anwendung findet. Etwa in der Lebensmittelindustrie, der Metallverarbeitung, Chemieindustrie und der Kunststoffverarbeitung besteht ein großer Wärmebedarf, der überwiegende Teil davon auf niedrigem oder mittlerem Temperaturniveau und damit in Reichweite von Flach- oder Vakuumröhrenkollektoren. Solarthermiesysteme werden daher in Brauereien, Molkereien, Bäckereien betrieben, in Galvanisierbetrieben werden Bäder zur Oberflächenbeschichtung solar erwärmt, ob in Wäschereien oder Autowaschstraßen, überall lässt sich Solarwärme nutzen.

Fazit

Die Einsatzgebiete der Solarthermie sind vielfältig: Warmwasserbereitung, Heizungsunterstützung in Wohngebäuden, industrielle Prozesswärme und Fernwärme. Eine Nutzung ist sofort umsetzbar ohne einen zusätzlichen Infrastrukturaufbau wie Stromnetze oder Reservekraftwerke.

Investitionen in Solarthermie erfolgen dabei mit einem hohen Anteil heimischer Wertschöpfung.

Flach- und Vakuumröhrenkollektoren werden nach wie vor in Deutschland hergestellt und die Qualität durch Prüferzertifikate und Qualitätssiegel wie Solar Keymark garantiert. Produzenten und Installateure können auf 40 Jahre Erfahrung zurückblicken.

Solarwärmeeanlagen sind nachhaltig, weil sie einen geringen Einsatz von Ressourcen erfordern und sich nach weniger als einem Jahr energetisch amortisiert haben. Sie sind eine einfache langlebige

Technologie, die wenig Wartungsaufwand erfordert. Am Ende einer langen Lebensdauer von mehr als 25 Jahren kehren die eingesetzten Materialien dank einer sehr hohen Recyclingquote in den Kreislauf zurück.

Große Solarthermieanlagen haben mit Jahresarbeitszahlen von 100 bis 130 die mit Abstand höchste Effizienz der Wärmeerzeugung in Relation zur eingesetzten elektrischen Antriebsenergie. Sie erwirtschaften in Deutschland Erträge zwischen 300 und 500 kWh/m² und Jahr und damit das Zwei- bis Dreifache einer PV-Anlage. Die hohe Flächeneffizienz ist dort ein Vorteil, wo begrenzte (Dach-) Flächen zur Verfügung stehen.

Auch wenn die Solarthermie eine vergleichsweise simple Technologie ist, braucht es doch qualifiziertes Personal, das Erfahrung mit hydraulischen Systemen, Volumenströmen, Drücken und Reglereinstellungen hat. Fehlt der Markt, so droht dieses Wissen verloren zu gehen.

Solarthermie kann, ja muss einen bedeutenden Beitrag zu einer erneuerbaren Wärmeversorgung leisten. Ein schlafender Riese, den es zu wecken gilt, aber nicht erst in zehn Jahren.

Quellen

- [1] solarwirtschaft.de/wp-content/uploads/2022/02/agenda_solarthermie_2022.pdf
- [2] solarheateurope.eu/2020/05/19/vo-jens-district-heating/

ZUM AUTOR:

► **Martin Schnauss**
Solartechnik SolarConsulting
schnauss@ubcom.de



Wärme für Industrie und Kommunen
Schlüsselfertig oder als Contracting

Großwärmepumpen
Solarthermie und mehr



T. +49 174 815 9046

info@savosolar.de

