

Auf die Mischung kommt es an

Rapsöl schmeckt nicht nur im Salat, es sorgt auch für kuschlige Wärme. Strom aus regenerativen Quellen und intelligente Technik machen die Energiewende möglich. Engagierte Bürger, Energieversorger und städtische Klimaschützer zeigen, wie man ohne schlechtes Gewissen in der warmen Wanne plantschen kann.



Sonne hilft Sparen:
Auf dem Dach der
Stadtbibliothek kommt
Solartechnik zum
Einsatz.

Die Energiewende von Wolfgang Brummer ist ein dunkelgrüner Kasten in seinem Keller. Er ist etwa einen Meter hoch und in seinem Inneren arbeitet ein Motor, der umgerechnet schon mehr als 1,4 Millionen Kilometer auf dem Buckel hat. 13 Pferdestärken leistet die Drei-Zylinder-Maschine des Blockheizkraftwerks in dem Einfamilienhaus im Nürnberger Stadtteil Thon. Der Tiger im Tank schnurrt ganz

ökologisch; das Blockheizkraftwerk wird mit Rapsöl aus der Region betrieben. Als es 2001 in Betrieb ging, war es das erste dieser Art in Nürnberg. „Ich habe die gesamte Installation selbst gemacht, weil es damals die passenden Teile gar nicht im Handel gab“, erzählt der inzwischen pensionierte Ingenieur. „Es war schon viel Idealismus dabei. Aber ich hatte immer das Ziel vor Augen, meine Energie so CO₂-



neutral wie möglich zu erzeugen“, sagt Wolfgang Brummer.

Das Blockheizkraftwerk liefert 14 Kilowatt Wärmeleistung für Wasser und Heizung. Den Strom, den der Generator erzeugt, speist Familie Brummer ins Netz ein. Rund 3 300 Liter Rapsöl verbraucht das Kellerkraftwerk im Jahr. „Da kann man ohne

schlechtes Gewissen in der warmen Badewanne plantschen. Denn das Rapsöl ist ja gespeicherte Sonnenenergie“, sagt Margit Brummer.

Mit der Nutzung der Sonne hat die Energiewende der Familie Brummer begonnen. Im Jahr 1997 baute sie 63 Solarmodule auf das Dach ihres Hauses. „Mit einer Leistung von knapp unter 7 000 Kilowatt war



Öko-Kraft im Tank: Der Motor des Blockheizkraftwerks von Familie Brummer läuft mit Pflanzenöl (li.). Seine Abwärme erhitzt das Wasser für die Heizung (re).

das damals die größte Photovoltaikanlage in Nürnberg“, sagt Wolfgang Brummer. 120 000 D-Mark kostete das Sonnenkraftwerk auf dem Dach damals. „Wir bekamen eine Einspeisevergütung von 1,89 D-Mark pro Kilowattstunde.“ Ein lohnendes Geschäft, nach 13 Jahren hatte sich die Anlage amortisiert. „Wir geben weit mehr Strom ins Netz ab, als wir selbst verbrauchen. Auch deshalb, weil wir in den vergangenen Jahren konsequent auf energieeffiziente Geräte und Beleuchtung umgestellt und damit unseren Verbrauch fast halbiert haben“, erläutert Margit Brummer.

In der Planung von Umweltreferent Peter Pluschke soll regenerativ erzeugte Energie die fossilen Brennstoffe bis zum Jahr 2050 weitgehend ersetzen.

Weil sie den Strom verkaufen, mussten die Brummers eine Firma gründen. Ihr Know-how war gefragt, als im Jahr 2002 auf dem Dach der Kongresshalle die Sonne angezapft werden sollte. Wolfgang Brummer kämpfte mit dem Denkmalschutz – die Solaranlage darf von unten nicht zu sehen sein –, entwickelte eine Konstruktion, mit der die Paneele sicher auf dem 40 Meter hohen Gebäude am Dut-



zendteich installiert werden konnten, und gründete insgesamt zwei Bürgerbeteiligungsgesellschaften, die die Anlagen dort sowie die auf drei Schulhäusern verwalten. Eigentlich ein Fulltime-Job für den Ingenieur im Vorruhestand und seine Ehefrau. Doch zum Öko-Dreiklang gehört neben Sonne und Biomasse auch der Wind. Weil es in Nürnberg aber keinen geeigneten Standort für Windräder gibt, beteiligten sich die Brummers an verschiedenen Bürgerwindanlagen.

Der Strom, den Familie Brummer erzeugt, ist grün. Auch auf dem DIN A4-Blatt, auf dem Peter Pluschke, der Umweltreferent der Stadt Nürnberg, seine Energiewende skizziert hat. Die Grafik zeigt Nürnbergs Energieeffizienzstrategie bis zum Jahr 2050. Grün eingezeichnet sind erneuerbare Energien, die auf dem Nürnberger Stadtgebiet erzeugt werden – für das Jahr 2016 ein sehr kleiner Anteil. Noch dominiert ein schwarzer Block die Grafik. Denn von den insgesamt rund 14 300 Gigawattstunden, die 2010 in ganz Nürnberg verbraucht wurden, stammt der Großteil aus fossilen Quellen.

„Bis zum Jahr 2050 muss der Gesamtverbrauch der Stadt auf unter 8 000 Gigawattstunden sinken“, sagt Pluschke. Das heißt: Sparen, sparen, sparen und ein anderer Energiemix – sein Ziel ist, dass das Schwarz auf der Grafik verschwindet. Mitte des 21. Jahrhunderts sollen fossile Brennstoffe nur mehr zehn Prozent der Energiemenge ausmachen. Der Rest ist bunt und öko, produziert zu einem großen Teil in der Region und in Nürnberg. Das ist jedenfalls die Vision, die sich die Stadt Nürnberg mit ihrem Klimafahrplan gegeben hat.

„Um dieses Ziel erreichen zu können, müssen wir auch die Stromnetze ausbauen“, sagt Pluschke.



Denn die Erzeugung erneuerbarer Energien benötigt immer auch viel Platz. Und der fehlt in der Stadt. „Aber in der Region werden wir unseren Energiebedarf aus regenerativen Quellen decken können. Das Zusammenspiel der städtischen Zentren mit dem Umland ist ein wichtiger Faktor fürs Gelingen der Energiewende.“

Allerdings sieht der Umweltreferent die Zukunft nicht in den sogenannten Stromautobahnen, auf denen Gleichstrom unter extrem hoher Spannung über viele hundert Kilometer transportiert werden kann – und die unter anderem wegen der hohen Masten umstritten sind. „Wir benötigen den zellulären Ausbau eines Mittelspannungsnetzes in der Metropolregion.“ Dafür kämpft er und dafür braucht er Verbündete.

Menschen wie Josef Hasler, den Vorstandsvorsitzenden der N-Ergie. Dessen Energiewende ist 70 Meter hoch, hat einen Durchmesser von 26 Metern und

speichert 33 Millionen Liter kochend heißes Wasser. Mit diesem überdimensionalen Speicher hat die N-Ergie der Nürnberger Skyline nicht nur einen optisch neuen Akzent gegeben. Er ist auch das weithin sichtbare Zeichen, dass der kommunale Versorger die Energiewende ernst nimmt. „Solche Speicher sind für eine regionale und dezentrale Energiewende unabdingbar notwendig“, erläutert Hasler.

Blauer Himmel, Sonnenschein und viel Wind – an solchen Tagen erzeugen Solarzellen und Windräder mehr Öko-Strom, als in der Region verbraucht werden kann. „Der Muttertag 2016, der 8. Mai, war so ein Tag. In unserem gesamten Netzgebiet hatten wir eine Überkapazität von 700 Megawatt an regenerativer Erzeugung. Da ist es doch sinnvoller, den dabei produzierten Strom gleich hier zu verbrauchen und Überschüsse für eine spätere Verwendung einzuspeichern, anstatt ihn ins Netz einzuspeisen“, sagt Hasler. Mit diesem überschüssigen Strom werden die Elektroheizer betrieben und die nicht sofort



Der Speicher der N-Ergie neben dem Heizkraftwerk in Sandreuth gleicht Schwankungen bei der Wind- und Sonnenenergie aus.

verbrauchte Wärme in den Warmwasserspeicher abgegeben. Nachts und bei Windstille gibt der Speicher die Energie dann ins Fernwärmenetz ab. „Das hat den Effekt, dass wir unser Heizkraftwerk mit geringerer Leistung laufen lassen können und noch weniger Schadstoffe ausstoßen.“

In den vergangenen sechs Jahren hat die N-Ergie rund 100 Millionen Euro in den Ausbau des regionalen Netzes investiert. „Mittlerweile haben wir in unserem Netzgebiet knapp 50 000 Anlagen angeschlossen, die erneuerbare Energie erzeugen“, sagt Hasler. Sie haben zusammen eine Leistung von rund 2 000 Megawatt. Zum Vergleich: Das abgeschaltete Atomkraftwerk Grafenrheinfeld hatte eine Leistung von 1 300 Megawatt. Und: Ganz Nürnberg benötigt als Höchstleistung in der Spitze 1 500 Megawatt. Die Versorgung der gesamten Stadt mit regenerativer Energie wäre also teilweise schon jetzt möglich. Noch besser würde es werden, wenn die überschüssige Energie auch noch gespeichert werden könnte.

„Technologisch ist das kein Problem“, sagt Hasler und verweist auf die Fortschritte beim Bau von Batterien und Akkus. „Aber wirtschaftlich wird sich die Speicherung in nächster Zeit nicht rechnen.“ Hier sieht er den Gesetzgeber in der Pflicht. „Atomkraftwerke und Kohlekraftwerke waren doch auch nur deshalb wirtschaftlich, weil sie kräftig subventioniert wurden. Zum Beispiel mit dem Kohlepfennig.“ Ähnliche Regelungen seien aus seiner Sicht jetzt fürs Speichern von Energie notwendig – Speicherzentren statt Kohlepfennig also. Hasler ist sich sicher, dass

das Speichern von Strom in den nächsten Dekaden deutlich günstiger werde.

Dafür könnten die beiden Flaschen sorgen, die Wolfgang Arlt präsentiert – die Energiewende des wissenschaftlichen Leiters des Energie Campus Nürnberg. Sie enthalten LOHC (Liquid Organic Hydrogen Carrier), eine Flüssigkeit, die Wasserstoff speichern kann. Sie wird mit der chemischen Energie des Wasserstoffs angereichert, der durch Elektrolyse mit Wind- und Sonnenstrom erzeugt wurde. Die Flüssigkeit kann über längere Zeit ohne Energieverlust gelagert und problemlos zum Verbraucher transportiert werden. Ist die Energie entnommen, geht's zurück zum „Aufladen“ in die Wasserstofffabrik. Erste Pilotanlagen gibt es bereits, aber es muss noch viel geforscht werden. „Die Energiewende in Bayern wird in Nordbayern erdacht. In der Metropolregion Nürnberg gestalten 14 000 Betriebe mit 110 000 Arbeitnehmern die Energieversorgung von morgen. Dazu kommen rund 5 500 Studierende in energierelevanten Studiengängen“, sagt Arlt.

So werden im Energie Campus Nürnberg auf dem ehemaligen AEG-Gelände unter anderem flexible Solarzellen entwickelt, die kostengünstig gedruckt werden können. Auch geht es zum Beispiel um die intelligente Steuerung von Stromnetzen und die Entwicklung energiesparender Baustoffe. In einer der Hallen stehen Hohlblockziegel mit einer golden schimmernden Wärmedämm-Beschichtung. Daneben liegen Proben von Spezialmörteln und Wärmedämmputzen. Sie sollen vor allem in Altbauten

Der städtische Klimaschutzbeauftragte Wolfgang Müller zeigt eine Pilotanlage am Hauptmarkt, deren Farbgebung mit dem Denkmalschutz abgestimmt ist.





Vor fast 20 Jahren bauten Margit und Wolfgang Brummer die damals größte private Solaranlage auf das Dach ihres Hauses im Stadtteil Thon.

dafür sorgen, dass die Wärme im Haus bleibt. Rund 40 Prozent der Energie werden im und rund ums Haus verbraucht. Mangelhafte Wärmedämmung ist einer der großen Energiefresser – vor allem bei Gebäuden, die vor 1980 entstanden sind und die rund die Hälfte des Bestands ausmachen.

Ohne die energetische Sanierung wird die Energiewende nicht funktionieren, wird die Verbrauchskurve nicht, wie im städtischen Klimafahrplan vorgesehen, sinken. Da ist sich Wolfgang Müller, der städtische Klimaschutzbeauftragte, sicher. „170 Einzelmaßnahmen sieht der Klimafahrplan vor“, sagt Müller. Nicht auf alle habe die Stadt Einfluss. „Wir müssen viel Überzeugungsarbeit leisten“, sagt er – und zeigt auf seine Energiewende. Es ist eine kleine Anlage mit rötlich schimmernden Solarzellen, die auf dem Rathausdach hoch über dem Hauptmarkt installiert ist. Diese zeigt er Bauherren und Architekten, die planen alte Häuser zu sanieren. „Mit ihrer Farbe fallen die Module auf Ziegeldächern nicht so sehr auf wie die herkömmlichen schwarzen Exemplare. Das ist wichtig, damit die Denkmalschutzbehörde kein Veto gegen den Bau einer Solaranlage einlegt.“ Allerdings: Die Leistung der roten Zellen sei geringer.

Die Stadt Nürnberg berät nicht nur – sie geht auch mit gutem Beispiel voran: Der Servicebetrieb Öffentlicher Raum ersetzt nach und nach die Straßenleuch-

ten durch LED-Lampen mit viel geringerem Energieverbrauch. In den Jahren 2013 und 2014 wurden insgesamt 1 560 Leuchten ausgetauscht – was jährlich ungefähr 670 000 Kilowattstunden Strom einspart. Und: Durch die neue LED-Beleuchtung des Weinstadel-Ensembles in der Altstadt verminderte sich der Stromverbrauch gegenüber der bisherigen Lichanlage um 75 Prozent. Dem kommunalen Energiemanagement ist es durch konsequentes Dämmen und Erneuern von Anlagen gelungen, den Heizenergieverbrauch in den rund 1 700 städtischen Liegenschaften zwischen 2000 und 2014 um 30 Prozent zu senken.

Eine Einspar-Quote, die auch die Brummers bei ihrem jüngsten Projekt erreichen wollen. Auf dem Wohnzimmertisch liegen die Pläne der Sanierung eines Sechs-Familien-Hauses aus den 1970er Jahren, das sie geerbt haben. „Früher brauchten wir mehr als 6 000 Liter Heizöl im Jahr“, sagt Margit Brummer. Nachdem sie eine neue Heizung, eine bessere Wärmedämmung und eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung eingebaut haben, soll der Verbrauch auf 4 000 Liter sinken. Mindestens. Wolfgang Brummer, der Ingenieur, bilanziert: „Technisch ist die Energiewende machbar. Aber sie muss in den Köpfen der Menschen ankommen. Erst wenn jedem bewusst wird, dass wir nicht mehr weitermachen können wie bisher, wird die Energiewende wirklich gelingen.“ ■