Wärmepumpen, Elektroautos, Solarspeicher

S+ Überlastet der Ökoboom die Stromnetze?

Die Deutschen wollen Millionen Wärmepumpen und Elektroautos kaufen – doch die Netze sind teils überlastet. Manche sorgen sich, dass der Staat ihnen bald vorschreibt, wie viel Strom sie verbrauchen dürfen. Der SPIEGEL-Report.

Von **Claus Hecking**, **Isabell Hülsen**, **Henning Jauernig**, **Benedikt Müller-Arnold** und **Stefan Schultz**
22.05.2023, 13.42 Uhr • aus **DER SPIEGEL 21/2023**

S+ Artikel zum Hören • 16 Min Anhören

Manfred und Margit Weidl planen gerade ihre persönliche Energiewende. Aufs Dach ihres Einfamilienhauses im unterfränkischen Winzerstädtchen Volkach soll eine Fotovoltaikanlage, in den Keller eine Wärmepumpe, in die Garage eine Wallbox fürs Elektroauto. Dazu will sich das Ehepaar besser gedämmte Fenster gönnen.

Aus: DER SPIEGEL 21/2023 ›

Aufgeheizte Stimmung

Die Wärmewende ist ein Jahrhundertprojekt, an dem kein Weg vorbeiführt. Doch so, wie es gestartet ist, sorgt es für große Unruhe in Politik, Industrie und Gesellschaft. Reise durch ein überfordertes Land – und zu Menschen, die es trotzdem anpacken.

Lesen Sie unsere Titelgeschichte, weitere Hintergründe und Analysen im digitalen SPIEGEL.

Zur Ausgabe ›

Knapp 100.000 Euro soll das alles kosten. Rechnen würde sich die Aktion erst nach gut 25 Jahren. Manfred Weidl wäre dann 90. Doch das ist ihm egal. »Ich sehe das als unseren bescheidenen Beitrag zum Klimaschutz«, sagt der ehemalige Musiklehrer.

So wie die Weidels denken inzwischen viele. Quer durch die Republik werden Benziner verkauft oder Balkongitter mit

ANZEIGE

Solarpanels gepflastert. Deutschland will grüner wohnen, fahren und leben. Auto- und Immobilienkonzerne stellen ihre Geschäftsmodelle darauf ein.

Hyundai hat sich das Ziel gesetzt, bis 2045 klimaneutral zu sein.
HYUNDAI

Das neue deutsche Ökobewusstsein hat mehrere Gründe. Manche, wie die Weidls, wollen das Klima schützen. Andere möchten nach der Energiekrise nicht mehr von fossilen Brennstoffen abhängen. Und dann sind da noch die Förderversprechen der Bundesregierung.

Ehepaar Weidl: »Beitrag zum Klimaschutz« Foto: Sebastian Lock / DER SPIEGEL

Sechs Millionen Wärmepumpen will sie bis 2030 in deutschen Immobilien sehen. 15 Millionen Elektroautos sollen im selben Jahr durch die Straßen surren, 22 Gigawatt neue Solaranlagen bald jährlich an den Start gehen, oft auf den Dächern von Wohnhäusern.

Die Energiewende soll endlich im Privaten ankommen. Doch es gibt da ein Problem.

Die Stromnetze sind kaum bereit für zig Millionen Geräte, die zu ähnlichen Zeiten Saft ziehen oder in die Leitung speisen. Gerade die weitverzweigten Ortsnetze haben dafür selten die Kapazität. In vielen Häusern und Wohnungen mangelt es zudem an intelligenter Technik, um Stromverbrauch oder -produktion in Echtzeit zu messen und mit den Netzen

Mehr zum Thema

Abschied vom fossilen Zeitalter:

Echtzeit zu messen und mit den Netzen zu synchronisieren.

Vier von fünf Deutschen wollen schnellere Energiewende

Dass die Energiewende eine stärkere, smartere Infrastruktur braucht, war lange bekannt. Erwähnt wurde das schon 2007, in einem Papier des CSU-Wirtschaftsministers Michael Glos. Seitdem wird der Umbau vermurkst und verschleppt, und nun stoßen die Netze an ihre Grenzen. Ausgerechnet progressive Verbraucher wie die Weidls tragen vielleicht bald die Konsequenzen. Denn die Regierung plant unangenehme Maßnahmen, damit es nicht zum Blackout kommt.

Der gedrosselte Verbraucher

ANZEIGE

Hyundai hat sich das Ziel gesetzt, bis 2045 klimaneutral zu sein.
HYUNDAI

Netzagenturchef Müller: »Ziele der Bundesregierung ermöglichen« Foto: Christophe Gateau / dpa

Die Aufregung begann kurz vor Weihnachten, als Pläne der Bundesnetzagentur (BNetzA) durch die Presse gingen. Die oberste Behörde für das Stromnetz hatte zuvor ein Konzept vorgestellt und »Komforteinschränkungen durch Schaltmaßnahmen« angekündigt. Anfangs interessierte sich fast keiner dafür. Erst Wochen später wurde die Tragweite des etwas technischen Halbsatzes klar.

Die BNetzA will Verbraucher auf Stromdiät setzen, wenn ihre Elektroheizungen und Elektromobile, ihre Stromspeicher und

Klimaanlagen die Netze überlasten. E-Autos würden dann langsamer aufladen, Elektroheizungen weniger leisten. Eine zeitliche Begrenzung für das Herunterdimmen gibt es nicht. Und es kann jeden treffen: Ab Anfang 2024 sollen alle Verbraucher und Verteilnetzbetreiber dazu verpflichtet werden.

Mehr zum Thema

S+ Drohende Engpässe im Netz: Könnte der Strom bald nicht mehr zum Laden von E-Autos reichen? Von Katharina Koerth

Bei hoher Netzauslastung: Netzagenturchef Müller will Strom für Wärmepumpen und Elektroautos drosseln

Im Gegenzug soll jede neue Wallbox oder Wärmepumpe einen Netzanschluss bekommen. »Zweck unserer Regulierung ist es, die ehrgeizigen Ziele der Bundesregierung zu ermöglichen«, sagt Netzagentur-Chef Klaus Müller. Reicht ein bisschen Runterdimmen dafür wirklich aus? Oder muss bald immer öfter und härter eingegriffen werden? Ein Blick nach NRW verheißt nichts Gutes.

Im Gebiet Dortmund konnte Deutschlands größter Wohnungskonzern Vonovia zuletzt rund 60 große Wärmepumpen nicht anschließen. Das Verteilnetz sei schon jetzt zu schwach, sagte Guntram Pehlke, Chef der Dortmunder Stadtwerkegruppe DWS21, der »Westdeutschen Allgemeinen Zeitung«.

ANZEIGE

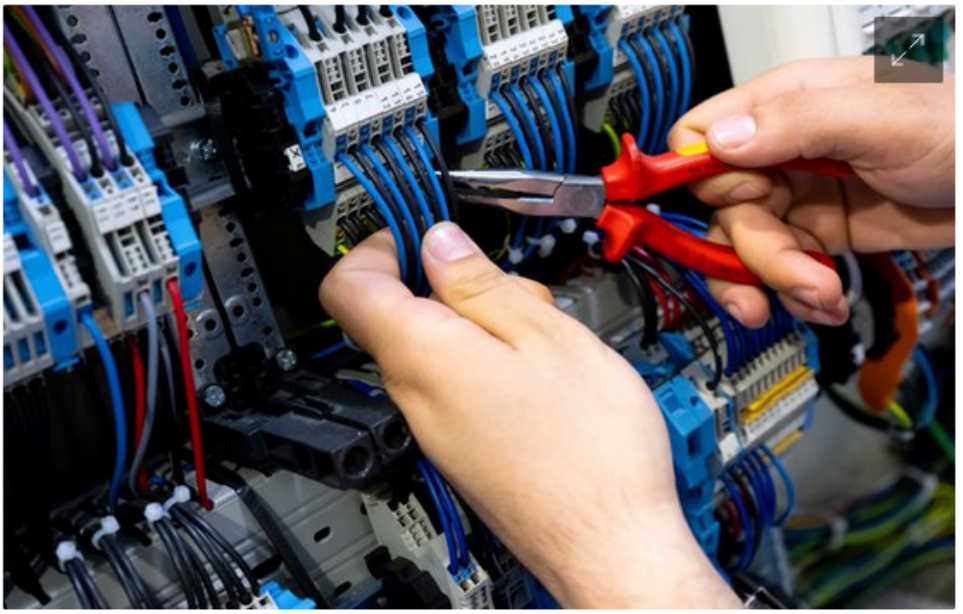
Auch in anderen Bundesländern fürchten Energiemanager, dass die Netze der Heiz- und Mobilitätswende bald nicht mehr standhalten. Experten schätzen, dass all die neuen Verbraucher 2030 bis zu 115 Terawattstunden an Strom benötigen werden. Das entspräche mehr als einem Fünftel des aktuellen Gesamtverbrauchs. Gleichzeitig gibt es bei viel Wind und Sonne immer öfter ein Überangebot an Ökostrom. Wind- und Solaranlagen müssen dann abgeregelt werden.

Eigentlich war das alles ganz anders geplant. Die altersschwachen Netze sollten längst ausgebaut sein, ihre Steuerung längst digitalisiert. Waschmaschinen sollten automatisch anspringen, sobald die Mittagssonne auf die Solardächer brennt. E-Autos in wolkigen

Mittagssonne auf die Solardächer brennt. E-Autos in Wolfsburg, windstillen Zeiten Strom zurück ins Netz speisen – und ihre Besitzer dafür Geld bekommen. Schon 2009 schwärmten Politiker und Energiemanager vom Smart Grid: dem schlauen Netz, das auf den Energiefluss von Wind und Sonne reagiert.

Was ist auf dem Weg in diese Zukunft nur schiefgelaufen?

Vorhölle der Energiewende



Stromkasten-Reparatur: Sicherheitsbedenken, organisatorisches Klein-Klein, Bürokratie Foto: Sven Hoppe / picture alliance/dpa

Wenn Kunden von Netzbetreibern ins Plaudern geraten, erzählen sie teils wilde Geschichten. Eine davon geht so:

Ein Kunde der bayerischen Energiefirma Sonnen wollte gern seine Solarenergie an der Strombörse verkaufen. Voraussetzung dafür: ein intelligenter Zähler. Der Netzbetreiber hatte so etwas nicht, daher wollte der Kunde das Gerät von einem Messstellenbetreiber einbauen lassen.

Bei der Installation muss ein Elektriker das Gerät verplomben, damit man den Zähler nicht manipulieren kann. Für die Verplombung braucht man eine spezielle Zange.

Die wiederum müssen Installateure erst persönlich mit einer fortlaufenden Nummer beim Netzbetreiber registrieren.

Als der Smart-Meter-Installateur des Sonnenkunden nun zum Netzbetreiber ging, schickte man ihn gleich wieder weg.

Mehr zum Thema

Eine Zangennummer könne man nur Mitarbeitern von Netzbetreibern ausstellen, hieß es. Messstellenbetreiber seien dafür nicht zugelassen. Das Projekt Solarstromverkauf liegt seitdem auf Eis.

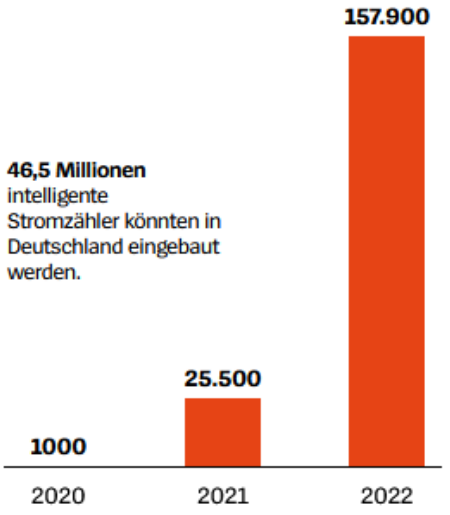
S+ Absurde Vorschrift für Smart Meter: Wenn die Zukunft der Energieversorgung im Funkloch hängt Von Stefan Schultz

Die Anekdote zeigt, wie eine Mischung aus Sicherheitsbedenken, organisatorischem Klein-Klein und Bürokratie die Energiewende lähmt – und Privatleute, die umweltfreundlicher leben möchten, gefrustet zurücklässt.

Die Tücken zu großer Absicherung zeigen sich vor allem bei den Smart Metern. Beamte des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) begannen schon 2010, eine mehrere Hundert Seiten starke technische Richtlinie auszuarbeiten, um die Geräte vor Hackerangriffen zu schützen. Die Erstellung der »BSI-TR-03109-1« dauerte Jahre – und scheiterte an den Ambitionen der Behörde.

Nach den Plänen des BSI sollen intelligente Zähler nicht nur Produktion und Verbrauch von Strom im Minutentakt messen. Sie sollen beispielsweise auch die Wärmepumpe oder den Tesla in der Garage steuern – über einen sicheren Kanal, auf den Hacker nicht zugreifen können.

Energierevolution?
Verbreitung intelligenter Stromzähler in Deutschland



S• Quelle: Bundesnetzagentur

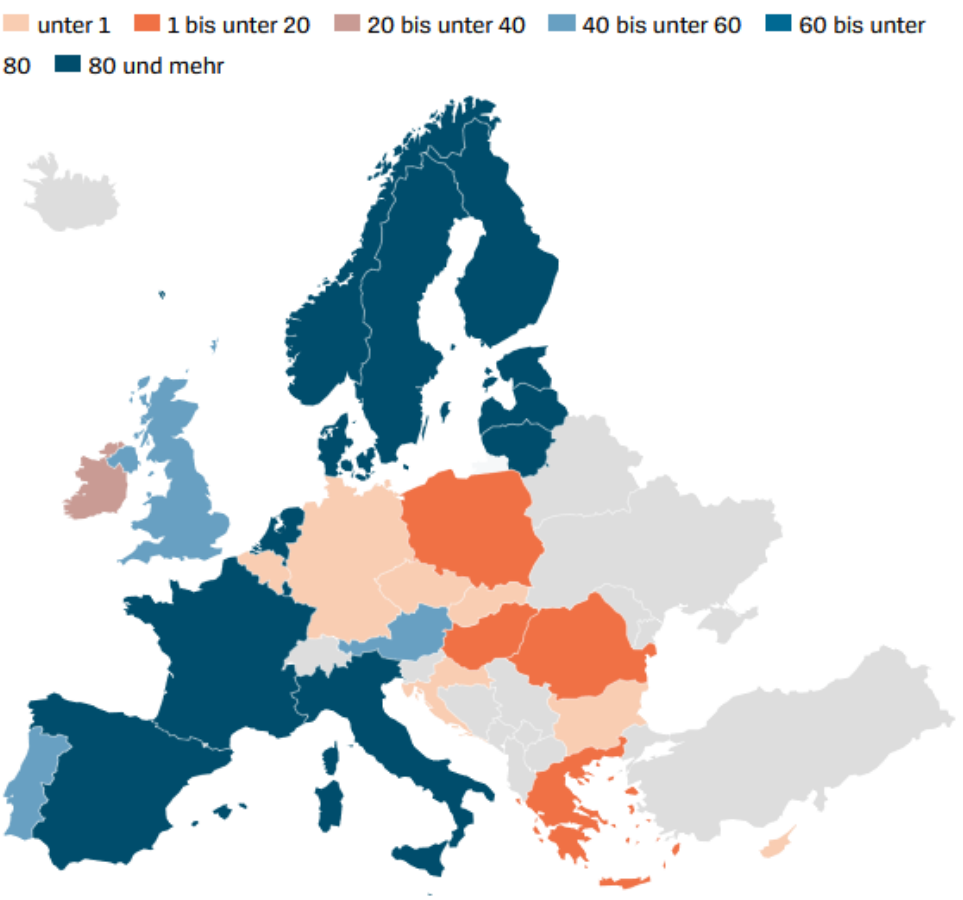
Nur ist es nahezu unmöglich, mit Tausenden verschiedenartigen Geräten zu kommunizieren, die sich zudem rasant weiterentwickeln. Als die ersten Smart Meter 2020 auf den Markt kamen, waren sie schlicht zu dumm, um mit den Wallboxen von E-Autos zu kommunizieren.

Die Regierung wollte das ganze per Softwareupdate lösen. Doch nicht jedes Update ließ sich auf jedes Gerät spielen. »Wir bringen gerade VHS-Rekorder auf den Markt, während alle längst Netflix schauen«, spottete der Bundesverband Neue Energiewirtschaft (BNE).

In der EU ist die Bundesrepublik inzwischen ein Schlusslicht in Sachen Smart Meter. Während elf Länder fast alle Haushalte versorgt haben, liegt die Quote in Deutschland bei unter einem Prozent.

Schlusslicht Deutschland

Anteil der europäischen Haushalte mit intelligentem Stromzähler, in Prozent



S • Quelle: CEER; Stand: 31.12.2021

Krisenmonitoring mit Buntstift

Wärmepumpen in Düsseldorf: »Es mangelt an Personal, Know-how und Planung« Foto: Robert Poorten / IMAGO

Die Probleme der Fragmentierung zeigen sich besonders beim Netzausbau. 865 dafür zuständige Firmen zählten

Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt zuletzt. 664 davon bedienen weniger als 30.000 Haushalte. Eine solch starke Zerfaserung ist in der EU einzigartig.

»Es wäre besser, wenn es nicht so viele Netzbetreiber geben würde«, sagt Thomas Engelke, Energieexperte des Verbraucherzentrale Bundesverbands (VZBV). Doch eine Zusammenlegung ist unwahrscheinlich. Oft managen städtische Unternehmen die Netze, einige subventionieren mit den Gewinnen Schwimmbäder oder den öffentlichen Nahverkehr.

Gleichzeitig bekommen gerade die kleinen Betriebe den Netzausbau kaum hin. »Es mangelt an Personal, Know-how und vorausschauender Planung«, sagt Lars Petereit, Leiter Digitale Energiewende, beim BNE. Viele Verteilnetzbetreiber schicken der BNetzA noch nicht einmal Daten, in welchen Gebieten ihre Leitungen besonders schwach sind. Manche Betreiber vermerken kritische Netzzustände noch per Buntstift auf Wandkarten. Andere nutzen Microsoft Paint.

Mehr zum Thema

Smart-Meter-Gesetz: Bundestag beschließt Einbau moderner Stromzähler

Elektromobilität: Warum der Ausbau der Ladesäulen so lange dauert Von Anna Driftschröer

Auch mit Solaranlagen, Speichern und Wallboxen tun sich die kleinen Netzbetreiber schwer. So gut wie jeder hat eigene Standards ersonnen. Mal wird eine bestimmte Messtechnik gefordert, mal ein bestimmter Zählerschrank. Ein Verteilnetzbetreiber verlangt gar, dass Anlagenbetreiber ihre Trafos begrünen.

In einigen Gebieten dürfen Elektriker große Solaranlagen nur mit Sonderqualifikationen anschließen. In anderen müssen sie Anträge für Anschlüsse per Hand ausfüllen. Beschäftigte der Netzbetreiber tippen die Daten dann in den Computer ein.

Hersteller und Projektierer bringt all das an den Rand der Verzweiflung. Beim Solaranlagenvermieter Enpal etwa sind 70 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ausschließlich damit beschäftigt, Anmeldungen für Anschlüsse zu schreiben; weitere 30 vereinbaren Termine mit Netzbetreibern. »Mir wäre es lieber, diese Angestellten würden Kunden beraten, Anlagen planen oder installieren«, sagt

Enpal-Manager Markus Meyer.

Ladestation für E-Autos von E.on: »Wahrscheinlich wird das knirschen« Foto: Kirsten Neumann / picture alliance

An der Bürokratie verzweifeln nicht nur die kleinen Netzbetreiber. Der Stromkonzern E.on etwa, der mit Töchtern wie Bayernwerk oder Westnetz der größte Verteilnetzbetreiber der Bundesrepublik ist, will in den kommenden vier Jahren stolze 26 Milliarden Euro in Europas Energienetze stecken, den größten Teil davon in Deutschland.

»Damit das funktionieren kann, müssen die Rahmenbedingungen stimmen«, sagt David Riemenschneider, Leiter der Abteilung Netzwirtschaft bei E.on. Doch die Planungs- und Genehmigungsverfahren dauern in Deutschland derzeit acht bis zwölf Jahre. »Wahrscheinlich wird das an der einen oder anderen Stelle knirschen.«

Man sollte meinen, dass die Bundesnetzagentur jetzt Druck macht. Dass sie sowohl den Netzausbau als auch den Anschluss von Wallboxen und anderen Geräten beschleunigt – damit kein Frust in der Energiewende aufkommt. Doch ausgerechnet bei diesen Themen wirkt die Behörde bisweilen zahnlos.

Muss ein Netzbetreiber Kunden die Stromzufuhr drosseln, soll er nach dem Willen der Behörde zugleich mit der Planung zusätzlicher Leitungen beginnen. BNE-Experte Petereit ist das viel zu lasch. »Die Elektrifizierung der Sektoren Wärme und Verkehr zeichnet sich seit Jahren ab«, sagt er. »Es scheint, als habe die BNetzA bei manchem Verteilnetzbetreiber schon resigniert.«

Auch der VDA und der VZBV sind erbost. Sie fragen sich, warum die Netzagentur nicht viel stärker auf intelligente Anreize setzt, um lokalen Netzüberlastungen von Anfang an vorzubeugen. Andere Länder sind da wesentlich weiter.

Netzentlastung durch smarte Gebäude

Skyline Londons: Ein Gigawatt freie Kapazität Foto: DANIEL LEAL / AFP

Der US-Energieversorger PG&E etwa bietet Kunden ein ganzes Bündel an variablen Tarifen. In der einfachsten Variante zahlen Verbraucher von 16 bis 21 Uhr mehr Geld für Strom – und in allen anderen Stunden etwas weniger als im fixen Tarif. Schon das setzt einen Anreiz, um Netze zu schonen. Denn gerade am späten Nachmittag, wenn die meisten Menschen von der Arbeit nach Hause kommen, steigt der Stromverbrauch stark an.

In einem anderen Tarif verpflichten sich Verbraucher, an bis zu 15 Tagen im Jahr weniger Elektrizität zu verbrauchen – Im Gegenzug für günstigere Preise. Das verschafft PG&E an heißen Sommertagen Reserven, wenn Millionen Klimaanlagen die Netze an die Grenze bringen. Nach Unternehmensangaben sind mehr als 440.000 Privatkunden und Unternehmen in solche und andere variable Tarife gewechselt.

Wie man die Netze einfach entlasten kann, zeigt sich in Großbritannien. Dort erstellt das Londoner Start-up Oaktree Power sogenannte Flexibilitätsprofile für große Gebäude- und Bürokomplexe. Sie weisen aus, wann und wie lange Heizung, Lüftung und Klimaanlage abgeschaltet werden können, ohne dass die Mitarbeiter dies groß merken. Die nicht benötigte Leistung bietet Oaktree Power dann gebündelt den Netzbetreibern an, wenn diese Knappheiten melden – und bekommt dafür Geld.

Knapp 160 große Gebäude, darunter Industrieanlagen, hat Oaktree Power schon unter Vertrag. Zu den prominenten Kunden gehört unter anderem die »Financial Times« mit ihrer mehr als 25.000 Quadratmeter großen Zentrale im Londoner Finanzdistrikt. Weil der Energiebedarf der vielen Gebäude dort besonders hoch ist, zahlt der Netzbetreiber für kurzfristig verfügbare Reservemengen besonders viel. Die Stromrechnung für die »FT«-Zentrale sinkt dadurch um 22 Prozent, auch die Klimabilanz des Medienhauses verbessert sich.

Allein in London könnten solche Modelle in Gebäuden bis 2050 rund ein Gigawatt an Strom freisetzen, schätzt die Stadtverwaltung. Das entspreche der Ladekapazität von fast 500.000 Elektroautos. Auch in Deutschland würde Oaktree gern durchstarten, doch die Regulierung ist komplex. Sie erschwert es bisher, Kapazitätsreserven gebündelt anzubieten.

Mehr zum Thema

S+ **Eigener Tarif, neue Hardware: Tesla wird jetzt Stromanbieter in ganz Deutschland** Von Stefan Schultz

S+ **Neue Tarifmodelle: Für wen sich dynamische Strompreise lohnen** Von Ralph Diermann

Auch dynamische Tarife stecken hierzulande noch in den Kinderschuhen. Zwar gibt es inzwischen eine Reihe Angebote, doch die meisten erfordern Smart Meter – und damit Ärger mit überforderten Verteilnetzbetreibern.

Andere Tarife decken nur einzelne Geräte ab. Bei den Stadtwerken München und bei EnBW etwa kann man im Wärmpumpentarif nicht zusätzlich eine Wallbox anschließen. Dafür braucht es einen gesonderten Stromliefervertrag – weil Netzbetreiber sich sperren, die Verbrauchsprofile von Elektroautos und Elektroheizungen zu mischen.

Es gibt in Deutschland auch keine dynamischen Netzentgelte, durch die Strom je nach Auslastung der Leitungen günstiger oder teurer würde. »Auch damit könnte man Verbraucher dazu zu bringen, die Netze zu schonen«, sagt ein Brancheninsider. »Doch die Verteilnetzbetreiber bekommen das schlicht nicht hin.«

Klimakrise ›

Klimakrise ›

Lesen Sie mehr über die neuesten Entwicklungen, Hintergründe und spannenden Lösungsansätze in unserem Themenspezial.

Alle Artikel ›

Und so bleibt der Bundesnetzagentur fast nur, die Verbraucher bei Netzengpässen auf Stromdiät zu setzen. Und bei diesem Ansatz an den Details zu feilen. Sie prüft etwa, ob sich solche Eingriffe zeitlich begrenzen lassen. Oder ob man die Stromlieferungen auch weniger stark herunterfahren kann als bislang geplant.

Im Juni soll wohl ein neuer Entwurf kommen. Doch der VDA bezeichnet die Eingriffe als »verbraucherfeindlich«. Und der VZBV sieht die Akzeptanz der Energiewende in Gefahr.

Das Ehepaar Weidel aus Volkach gibt sich gelassen. Es plant jetzt einen Speicher für seine Solaranlage. Diese würde seinen Elektrizitätsbedarf zur Not bis zu zwei Tage decken. S