



Bild: © Airport Weeze, Gottfried Evers

Rechnen für den Klimaschutz – Teil 2 Wenn alle Autos elektrisch fahren würden...

Die Mobilitätswende benötigt Strom. Wie Viel Strom wird benötigt, wenn in Deutschland alle Autos elektrisch betrieben würden? Ginge das überhaupt? Und wenn ja, gibt es genügend Strom aus erneuerbaren Quellen, um diese Autos damit zu versorgen?



**Frau Prof. Klärle eine Frage:
Reicht der Strom für die
komplette elektrische
Mobilitätswende?
Oder geht uns auf halber
Strecke der „Saft“ aus?**

Wir haben in Deutschland 48 Millionen Autos, davon waren Anfang 2021 etwa 600.000 reine Elektroautos. Wir haben aber im letzten Jahr einen großen Zuwachs gehabt – eine Verdoppelung aller Elektroautos. Wir hatten auch eine Verdoppelung aller Wohnmobile – das macht Sinn – gerade in der Pandemie. Wir hatten aber auch eine Verdoppelung der fossilen SUVs – das macht keinen Sinn. Jedes der 48 Millionen Autos in Deutschland fährt im Durchschnitt 12.000 Kilometer im

Jahr. Nur in Berlin fahren die Autos im Durchschnitt nur 9.500 Kilometer im Jahr. Ein Elektroauto benötigt etwa 20 Kilowattstunden für 100 Kilometer.

In ganz Deutschland verbrauchen wir im Jahr alle zusammen – in Haushalten, in der Industrie, im Verkehr – in der Summe 544 Terawattstunden Strom.

Jetzt haben wir alle Informationen, um uns die Antworten auf unsere Forschungsfragen errechnen zu können.

Wenn jedes der 48 Millionen Autos 12.000 Kilometer im Jahr fährt, fahren alle Autos zusammen 576 Milliarden Kilometer. Das ist mehr als 14 Millionen Mal um die Erde – so viel fahren die deutschen Autos pro Jahr.

Und wie viel Strom benötigten wir dafür?
Wenn jedes dieser Autos elektrisch fahre und 20 Kilowattstunden je 100 Kilometer

verbraucht, benötigten wir dafür 115 Terawattstunden Strom.

Das wären 21 Prozent des heutigen Strombedarfs.

Sicherlich haben wir alle schon einmal die Behauptung gehört, dass sich der Strombedarf verdoppeln würde, wenn wir alle Autos auf elektrische Antriebe umstellen. Das ist falsch!

Der Behauptung liegt ein Fehler zugrunde, indem der Energiebedarf von Verbrennungsmotoren mit dem von Elektromotoren gleichgesetzt wird. Denn ein Elektromotor hat einen wesentlich höheren Wirkungsgrad als ein Verbrennungsmotor. Ein Auto mit Elektromotor setzt 80 bis 95 Prozent der Energie in Bewegung um, ein Auto mit Ottomotor nur ca. 30 Prozent und ein Diesel bis zu 40 Prozent. Es wäre falsch, den Energiegehalt jenes Kraftstoffs, den wir heute in Verbrennungsmotoren einsetzen, mit dem



Das Bild zeigt Klärle mit Kolleginnen vor ihrem Plusenergie-Hof8 das 2014 den deutschen Nachhaltigkeitspreis erhielt und ihren CAR-and MAN-Sharing-Angebot, smarteKARRE das ausschließlich mit Elektroautos und mit dem auf diesem Hof8 produzierten Strom betrieben wird. Hierfür erhielt sie 2020 den Mobilitätspreis des Landes Baden-Württemberg.

Der Verkauf von Neuwagen mit Verbrennungsmotor soll ab 2035 europaweit verboten sein – das hat das EU-Parlament im Juni 2022 beschlossen. Nach Berechnungen von Experten entstehen in der EU mehr als ein Fünftel aller CO₂-Emissionen im Straßenverkehr. Ziel ist daher eine Umstellung auf Elektromobilität. Die Elektromobilität gilt als zentraler Baustein eines nachhaltigen und klimaschonenden Verkehrssystems auf Basis erneuerbarer Energien. Gemäß Weltklimarat IPCC besitzen Elektroautos, die mit Strom aus emissionsarmen Quellen angetrieben werden, das größte Klimaschutzpotenzial aller landgebundenen Transporttechnologien. In Deutschland waren Anfang 2022 gerade einmal 618.000 reine Elektroautos zugelassen. Bei insgesamt 48,5 Mio. zugelassenen PKW war damit nur

ca. jedes 80. Auto ein vollelektrisches Modell. Europaweit und weltweiter Spitzenreiter bei der Elektromobilität ist Norwegen. Hier entfällt bereits mehr als die Hälfte aller Neuzulassungen auf Elektro-Autos. Bezogen auf die Einwohnerzahl ist der Bestand an Elektro-Autos in Norwegen rund 10-mal höher als in Deutschland. Bis 2030 sollen nach den Plänen der Bundesregierung mindestens sieben bis zehn Millionen Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren. Das ist essenziell für das Erreichen der Klimaziele. Zudem sollen im gleichen Zeitraum eine Million Ladepunkte zur Verfügung stehen. Dafür hat die Bundesregierung unterschiedliche Fördermaßnahmen beschlossen, unter anderem Kaufprämien, Steuervergünstigungen und umfassende Zuschüsse zur Verbesserung der Ladeinfrastruktur.

Energiebedarf elektrisch betriebener Fahrzeuge gleichzusetzen.

Also: Wollten wir alle 48 Millionen Autos mit einem Mal elektrisch betreiben, bräuchten wir etwa 21 Prozent mehr Strom.

Heute haben wir erst 600.000 Elektroautos. Diese steigern den Stromverbrauch nur um 0,2 Prozent bzw. zwei Promille.

Wenn wir in zehn Jahren etwa zehn Millionen Elektroautos haben sollten, benötigten wir dafür 24 TWh und damit nur 4 Prozent mehr Strom.

Und könnten wir den zusätzlichen Strombedarf auch aus erneuerbaren Energiequellen decken? Auf jeden Fall! Wenn wir bedenken, dass wir allein in den zurückliegenden zehn Jahren die Produktion von Strom aus Erneuerbaren Energiequellen von 100 auf 250 Terawattstunden gesteigert haben, dann sollte uns die Steigerung der Gesamt-Strom-Produktion von 24 TWh, also um 4 Pro-

zent für 10 Millionen Autos in mittlerer Zukunft oder um 21 Prozent für den Strombedarf von 115 Terawattstunden für 48 Millionen Autos in einer ferneren Zukunft auch gelingen.

Also: Ran an die Produktion von Strom aus erneuerbaren Energiequellen für die Mobilitätswende in die Klimaneutralität!



Hier die Berechnung gesprochen von der Autorin in ihrem Podcast: Rechnen für den Klimaschutz

Prof. Dr. Martina Klärle



Vermessungsingenieurin und
Umweltwissenschaftlerin

Seit 02.22 Präsidentin der Dualen Hochschule
Baden Württemberg (DHBW)
www.dhbw.de

Trägerin des Deutschen Nachhaltigkeitspreises,
Europäischen und Deutschen Solarpreises
Martina.c.klaerle@dhbw.de