

Ein leiser Klimabaustein

Die Zukunft der Elektromobilität

Ein elektrisches Bürgerauto Mobil auf dem Land

Mythen widerlegen Interview mit Drs. Auke Hoekstra

Gute Klimazertifikate Eine Kolumne von Dr. Lambert Schneider

Inzwischen kommt sogar Besuch aus Tunesien. Aber auch aus Aachen und Pforzheim sind Menschen nach Oberreichenbach gereist, um sich anzuschauen, wie das funktioniert – Elektromobilität im ländlichen Raum. Denn schon seit 2012 betreibt die 3.000-Einwohner-Kommune im Nordschwarzwald das so genannte Elektro-Bürgerauto. „Wir waren die ersten, die so etwas in Deutschland umgesetzt haben“, sagt der Bürgermeister Karlheinz Kistner, „Ziel war es, die Mobilität in Oberreichenbach zu verbessern, denn hier gibt es keine Apotheke, keinen Zahnarzt, keinen Klamottenladen.“

Am Anfang standen viel Organisation und Bürokratie, die Gemeinde musste sich mit der Fahrerlaubnis-Verordnung ebenso auseinandersetzen wie mit dem Personenbeförderungsgesetz. „Da Oberreichenbach damit kein Geld verdient, sondern über 10.000 Euro jährlich dafür ausgibt, gilt es als genehmigungsfreier

Verkehr – das hat die Umsetzung sehr viel einfacher gemacht“, so Kistner. Zwischen 8 und 20 Uhr kann das E-Bürgerauto in Oberreichenbach genutzt werden, eine Fahrt innerhalb eines Ortsteils kostet einen Euro, für zwei Euro geht es in einen anderen Ortsteil und für drei Euro in die Nachbargemeinde. „Die Fahrten werden telefonisch bei den Fahrerinnen und Fahrern gebucht – sie zu finden, war die größte Herausforderung“, erklärt der Bürgermeister. „Sie tun dies ehrenamtlich, bekommen aber eine Aufwandsentschädigung von 20 Euro am Tag.“ Rund 2.000 Personen nutzen das Elektro-Bürgerauto im Jahr, die meisten davon Seniorinnen und Senioren, die sich damit vor allem ins Krankenhaus sowie zu Ärztinnen und Ärzten bringen lassen. Zwei Partner – die Energie Calw (ENCW) sowie das Renault Autohaus Lohre aus dem nahe gelegenen Ostelsheim – begleiten das Projekt von Anfang an. „Die ENCW hätte das Auto nach dem ersten Jahr übernommen,



Das Elektro-Bürgerauto von Oberreichenbach

wenn die Nachfrage zu gering gewesen wäre, das hat unser finanzielles Risiko deutlich reduziert.“

Zusätzlich rief Oberreichenbach das Projekt Elektro-mobile Schule ins Leben. Ein weiteres Elektrofahrzeug wird an der Berufsschule für die Lehre eingesetzt, etwa für Fahrsicherheitstrainings oder kleinere Wartungen, aber auch als Dienstfahrzeug für die Verwaltung der Stadt Calw sowie als zweites Elektro-Bürgerauto. Doch damit war es der Gemeinde nicht genug. Seit 2018 gibt es in Oberreichenbach auch Carsharing mit Elektroautos, durchgeführt in Kooperation mit dem ENCW-Tochterunternehmen deer Carsharing. „Seit 2020 gibt es in allen vier Ortsteilen ein Fahrzeug“, sagt Karlheinz Kistner, „es steht an einer Mobilitätsstation, an der eine Ladesäule, die Bushaltestelle, ein Parkplatz und Fahrradständer zusammenkommen.“ Das Carsharing-Auto kann

nach der Nutzung an einer beliebigen Station von deer zurückgegeben werden.

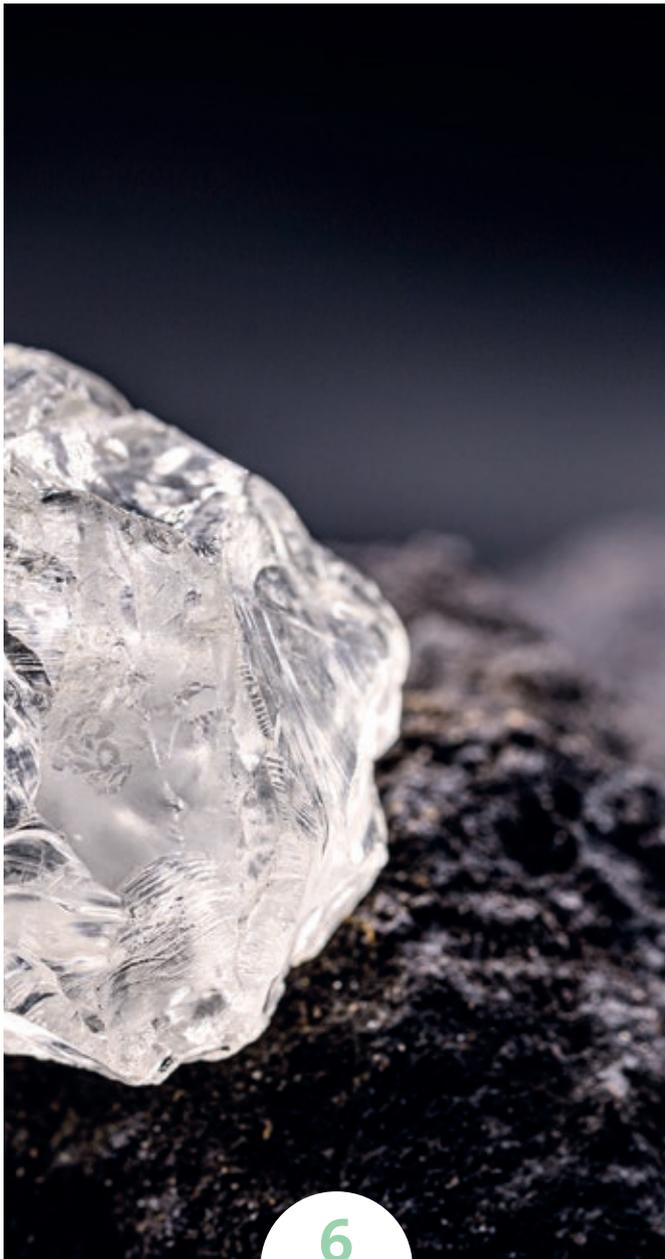
Elektromobilität im ländlichen Raum – in Oberreichenbach beweisen Kistner sowie seine Mitstreiterinnen und Mitstreiter, dass sie funktioniert. „Weil es einfach ist, es gibt keine großen Hürden für die Nutzung“, so der Bürgermeister, „das Wichtigste sind außerdem die Menschen, für die es gedacht ist. Nicht das Geld oder die Autos.“ Dass die Gemeinde bereits mehrere Preise bekommen hat – etwa beim Bundeswettbewerb „Kommunaler Klimaschutz 2012“ – liegt sicher nicht nur an der Idee. Sondern auch an dieser Einstellung.

Christiane Weihe

k.kistner@oberreichenbach.de
<https://www.oberreichenbach.de/>
<https://bit.ly/3smEH0v>



Elektromobilität im ländlichen Raum

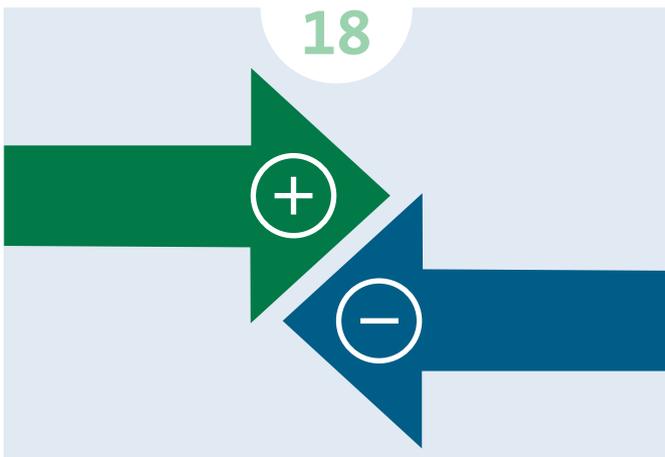


6

Alle Möglichkeiten ausschöpfen
Eine langfristige nachhaltige Rohstoffversorgung

Freiwillige Klimakompensation
Die Qualität von Klimaschutzzertifikaten
Eine Kolumne von Dr. Lambert Schneider

18



10

Mehr Elektrofahrzeuge!
Der gewerbliche Bereich

IM FOKUS: ELEKTROMOBILITÄT

- 2 **Das Elektro-Bürgerauto von Oberreichenbach**
Elektromobilität im ländlichen Raum
- 6 **Von Rohstoff bis Recycling**
Ressourcenbedarf der Elektromobilität
- 10 **Neun Jahre für 14 Millionen**
Elektromobilität in Unternehmen
- 12 **„Die meisten Menschen, die gegen Elektrofahrzeuge sind, haben wahrscheinlich noch nie in einem gesessen“**
Interview mit Drs. Auke Hoekstra
(Technische Universität Eindhoven)
- 13 **Porträts**
Moritz Mottschall (Öko-Institut)
Pia Marchegiani (FARN)
Martin Kyburz (KYBURZ AG)

ARBEIT

- 14 **Von der Elektrifizierung bis zur Plastikabgabe**
Aktuelle Projekte, neue Ideen
- 16 **Von Wasserstoff bis zur Endlagerung**
Kurze Rückblicke, abgeschlossene Studien

PERSPEKTIVE

- 18 **Freiwillige Klimakompensation**
Die Qualität von Klimaschutzzertifikaten

EINBLICK

- 19 **Vom Mobilitätsteam bis zum Jahresbericht**
Neuigkeiten aus dem Öko-Institut

VORSCHAU

- 20 **Der Fitness-Check**
Sind wir bereit für 2030?

Endlich auf Erfolgsspur



Jan Peter Schemmel
Sprecher der Geschäftsführung
des Öko-Instituts
j.schemmel@oeko.de

Elektromobilität war lange der Außenseiter, selbst noch vor wenigen Jahren. Bei neu zugelassenen Autos lag der Anteil von solchen mit Elektroantrieb 2016 noch bei unter einem Prozent. 2020 schnellte dieser Wert auf 13 Prozent. Die Zahl der verfügbaren Modelle hat sich zwischen 2015 und 2020 fast vervierfacht. Und auch bei der zweirädrigen Mobilität haben elektrische Antriebe eine beachtliche Aufwärtsskurve hingelegt. Elektrofahrzeuge sind auf dem Weg. Endlich. Denn sie sind ein wesentlicher Baustein für die dringende Transformation des Verkehrssektors und der Automobilwirtschaft.

Der weitere Weg der Elektromobilität braucht Planungssicherheit und die richtigen Rahmenbedingungen. Richtung und Geschwindigkeit sind dabei zunehmend klar: Die EU plant, dass in Europa in 2035 nur noch CO₂-neutrale Fahrzeuge zugelassen werden. Und der Koalitionsvertrag sieht 15 Millionen vollelektrische Pkw und eine Million öffentliche Ladepunkte bis Ende 2030 vor. Doch noch fehlt es in den Plänen der Ampel an wirksamen Instrumenten, mit denen die anspruchsvollen Ziele erreicht werden können. Nötig sind viele unterschiedliche Maßnahmen. Hierbei geht es neben dem Ausbau und der Förderung der Infrastruktur auch um die weitere Anschärfung der Emissionsgrenzwerte sowie um finanzielle Anreize und passende Förderungen. Was an dieser Stelle aber auch nicht vergessen werden sollte: Unsere Mobilität muss sich grundlegend ändern. Bei aller Sympathie für Elektrofahrzeuge: Ein Kilometer, der statt mit dem Pkw zu Fuß, mit dem Fahrrad oder dem elektrisch betriebenen Bus zurückgelegt wird, ist natürlich immer noch der umweltfreundlichere.

Apropos Umweltfreundlichkeit: Ein Kritikpunkt ist immer wieder der Ressourcenverbrauch von Elektromobilität, auf den wir auf den folgenden Seiten ausführlich eingehen. Wer sich über den Rohstoffbedarf von Elektroautos beschwert, muss diesen aber auch mit der Alternative, mit fossilen Energieträgern betriebenen Fahrzeugen, vergleichen – bezüglich der Menge wie auch der Bedingungen und Implikationen der jeweiligen Rohstoffgewinnung. Die Bilanz fällt deutlich pro Elektroantrieb aus. Aber natürlich müssen wir uns auch bei diesem um Batterierecycling und nachhaltige Rohstoffgewinnung kümmern.

Die Elektromobilität ist auf dem Weg, auch am Öko-Institut. Wir bieten unseren Mitarbeitenden seit 2020 ein so genanntes Job-Rad als Teil der Vergütung an. Hierzu gehören auch Elektrofahräder, die gerade von Beschäftigten mit langen Arbeitswegen gerne genutzt werden. Für sie, für uns ist die Elektromobilität eine überzeugende Technologie. Und dabei können wir mit immer mehr Fahrzeugherstellern, die auf Elektromobilität setzen, sicher noch von Technologiesprüngen in den kommenden Jahren ausgehen. Welche erwarten Sie?

Ihr
Jan Peter Schemmel

Weitere Informationen zu unseren Themen finden Sie im Internet unter www.oeko.de/epaper



eco@work – März 2022 – ISSN 1863-2009 – Herausgeber: Öko-Institut e.V.
Redaktion: Mandy Schoßig (mas), Christiane Weihe (cw) – Verantwortlich: Jan Peter Schemmel
Weitere Autorinnen und Autoren: Hauke Hermann, Anette Nickels (ani), Jan Peter Schemmel, Dr. Lambert Schneider
Druckauflage: 1.900. Im Internet verfügbar unter: www.oeko.de/epaper

Gestaltung/Layout: Tobias Binnig, www.gestalter.de – Technische Umsetzung: Markus Wertz – Gedruckt auf 100-Prozent-Recyclingpapier
Redaktionsanschrift: Borkumstraße 2, 13189 Berlin, Tel.: 030/4050 85-0, Fax: 030/4050 85-388, redaktion@oeko.de, www.oeko.de

Bankverbindung für Spenden:
GLS Bank, BLZ 430 609 67, Konto-Nr. 792 200 990 0, IBAN: DE50 4306 0967 7922 0099 00, BIC: GENODEM1GLS
Spenden sind steuerlich abzugsfähig.

Bildnachweis: Titel © Harald Schindler – stock.adobe.com; S.2/3 © Iakov Kalinin – stock.adobe.com; S.4 links © RHJ – stock.adobe.com, rechts © Petair – stock.adobe.com; S.6/7 © Henri Koskinen – stock.adobe.com; S.12 © mmphoto – stock.adobe.com; S.13, rechts: © KYBURZ Switzerland AG; S.14 © grafikplusfoto – stock.adobe.com; S.15 oben © demarco – stock.adobe.com, unten © rdnlz – stock.adobe.com; S.16 © SmirkDingo – stock.adobe.com; S.18 © nblxer – stock.adobe.com; S.19 unten © DianaH – stock.adobe.com; andere © Privat oder © Öko-Institut, Ilja C. Hendel

Von Rohstoff bis Recycling

Ressourcenbedarf
der Elektromobilität



Die Elektromobilität ist Kritik gewöhnt. Egal, ob es um Reichweiten, die Ladeinfrastruktur oder die CO₂-Emissionen bei der Herstellung der Autos geht. Aber auch der Ressourcenbedarf von Elektrofahrzeugen sowie die damit verbundenen Folgewirkungen stehen immer wieder im Fokus – so etwa mit Blick auf die Wassernutzung in Lateinamerika. In den Batterien von Elektrofahrzeugen sind hohe Mengen wertvoller Metalle verbaut. Sie können – je nach Batterietyp – zwischen 5 und 12 Kilogramm Kobalt sowie zwischen 4 und 15 Kilogramm Lithium enthalten. Manche Batterien kommen aber auch bereits ganz ohne Kobalt aus. Klar ist: Natur-

lich müssen wir aus sozialer und ökologischer Sicht auch bei der Elektromobilität genau hinschauen. Ihren Ressourcenbedarf analysieren und so nachhaltig wie möglich gestalten, Recyclingmöglichkeiten ausschöpfen und weiterentwickeln. Dabei darf jedoch nicht vergessen werden, dass auch das „Konkurrenzprodukt“, der Verbrenner, einen immensen Ressourcenbedarf hat. Wie die Elektromobilität im Vergleich dazu abschneidet und welche Möglichkeiten einer langfristig nachhaltigen Rohstoffversorgung es gibt, damit beschäftigen sich auch die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Öko-Instituts.



Wer den Ressourcenbedarf der Elektromobilität betrachtet, sollte dies ganzheitlich tun: Von der Gewinnung der Rohstoffe über die Produktion von Lithium-Ionen-Batterien bis hin zum Recycling. Im aktuellen, von der EU geförderten Projekt „RE-SOURCING“ arbeitet das Öko-Institut genau daran. Gemeinsam mit elf Partnern betrachten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler koordiniert von der Wirtschaftsuniversität Wien den Bereich der Erneuerbaren Energien, den Elektronik- sowie den Mobilitätssektor. „Wir entwickeln eine Roadmap, die zeigt, wie bis 2050 die Wertschöpfungskette von Lithium-Ionen-Batterien nachhaltig gestaltet werden kann. Dabei widmen wir uns mit Blick auf Lithium, Kobalt, Nickel und Graphit dem Abbau der Rohstoffe, der Batterieproduktion sowie dem Recycling“, sagt Dr. Johannes Betz, Wissenschaftler im Bereich Ressourcen & Mobilität. „In einem ersten Schritt haben wir den Ist-Zustand abgebildet, nun analysieren wir besonders positive Beispiele aus der Praxis.“ Zusätzlich untersucht das Projektteam die Standards und gesetzlichen Rahmenbedingungen in diesen Bereichen. „RE-SOURCING soll die Politik dabei unterstützen, die richtigen Strategien und effektive Maßnahmen zu entwickeln. Aber auch Unternehmen und Zivilgesellschaft sind gefragt – etwa mit Blick auf nachhaltiges Wirtschaften oder ein höheres Bewusstsein für eine nachhaltigere Ressourcengewinnung.“

Auch der Betrieb selbst spielt natürlich für die Nachhaltigkeitsbilanz von Elektrofahrzeugen eine wichtige Rolle. In Sachen CO₂-Einsparung, so der Experte vom Öko-Institut, haben sie die Nase im Vergleich zu Verbrennern vorn. „Jede wissenschaftlich korrekte Studie, die aktuelle Werte verwendet, zeigt, dass die E-Autos hier unterm Strich besser abschneiden. Zwar verursacht die Herstellung eines E-Autos mehr Treibhausgase, im Betrieb macht es dies aber wieder wett. Wer elektrisch mobil ist, trägt außerdem zu einer besseren Luftqualität bei, weil lokal deutlich weniger Luftschadstoffe entstehen.“

ELEKTRO VS. VERBRENNER

Beim Blick auf den Ressourcenbedarf der Elektromobilität wird zudem oft aus dem Blick verloren, dass auch die Mobilität mit Verbrennungsmotoren viele Ressourcen benötigt. Vor allem: Erdöl. In der Studie „Resource consumption of the passenger vehicle sector in Germany until 2035 – the impact of different drive systems“ hat das Öko-Institut gemeinsam mit ifeu und T&E den deutschen Pkw-Sektor bis 2035 im Auftrag des Bundesumweltministeriums erstmals aus Ressourcenperspektive bewertet. In einem Szenario, das bis 2035 eine Umstellung auf 100 Prozent Elektromobilität annimmt, zeigt sich dabei etwa, wie viel Erdöl eingespart werden könnte. „Darin reduziert sich der Erdölbedarf auf etwa die Hälfte“, sagt Johannes Betz, „so können auch die zahlreichen sozialen und ökologischen Probleme verringert werden, die mit der Gewinnung und Nutzung verbunden sind.“ Der Experte vom Öko-Institut meint damit etwa die Verseuchung riesiger Landstriche in Russland, dem größten Erdöllieferanten für Deutschland, oder auch die großen Umweltprobleme in den USA. „Auch für Nigeria bringt die Erdölgewinnung massive Probleme mit sich: Das reicht von Unglücken und Bränden durch angezapfte Ölleitungen über die Verseuchung des Nigerdeltas bis hin zu der Tatsache, dass vor allem eine kleine Elite davon profitiert.“

Zusätzlich widmete sich das Projektteam auch Metallen wie Lithium, Kobalt oder Kupfer. „Wir gehen in unserem Szenario davon aus, dass der höchste Bedarf an Primärrohstoffen 2035 erreicht sein wird“, so Betz, „der Anteil von recycelten Metallen aus Antriebsbatterien wird kontinuierlich steigen und damit die Nachfrage nach Primärrohstoffen senken. Es braucht hierfür aber auch ehrgeizige Recyclingziele.“ Der Wissenschaftler sieht keine Grundlage für die Befürchtung, dass uns in Zukunft die Schlüsselmaterialien der Elektromobi-



lität ausgehen. „Selbst wenn sich etwa der Bedarf an Lithium bis 2035 weltweit verzehnfacht, liegt er jährlich immer noch bei weniger als einem Prozent der Ressourcen, die heute bekannt sind.“ Das vorhandene Lithium könne den Bedarf decken, auch wenn temporäre Engpässe etwa aufgrund von zu wenigen Anbietern nicht auszuschließen sind.

Eine zentrale Rolle für die Nachhaltigkeit von Elektrofahrzeugen spielt ihr Herzstück – die Batterie – und damit auch die Frage, was mit ihr passiert, wenn das Auto entsorgt werden soll. „In Europa werden alle gesammelten Batterien recycelt und Rohstoffe wie Kobalt, Nickel oder Kupfer zurückgewonnen“, sagt Betz, „bei Lithium ist das technisch bislang leider relativ schwierig, deswegen wird es in den meisten Fällen noch nicht recycelt.“ Aus Sicht des Wissenschaftlers fehlen derzeit auch die regulativen Rahmenbedin-

gungen hierfür. „Die bisherigen Vorgaben schauen nur auf die Masse und legen ein Recyclingziel von 50 Prozent fest. Das wurde jedoch in der Vergangenheit teils schon erreicht, wenn man nur das Batteriegehäuse zum Recycling gegeben hat.“ Daher braucht es Ziele, die dafür sorgen, dass alles zurückgewonnen wird, das technisch unter den besten Bedingungen möglich ist. Einen wichtigen Impuls hierfür kann die neue Batterieverordnung der Europäischen Kommission geben, deren Verabschiedung für Mitte 2022 erwartet wird. „Die EU-Kommission schlägt vor, die Ziele für die Gesamtmenge der recycelten Masse zu erhöhen und gleichzeitig spezifische Recyclingziele für Nickel, Kobalt, Kupfer und auch Lithium festzulegen.“ Zusätzlich soll es Vorgaben für den Einsatz von Recyclingmaterial in neuen Batterien geben. Wichtig sei zudem die Definition, was tatsächlich als Recycling zählt. „Derzeit gilt es in vielen europäischen Ländern schon als Recycling, wenn die Rohstoffe später im Straßenbau ver-

wendet werden.“ Wichtig sei darüber hinaus, schon heute an ein umfassendes Recycling zu denken. „Derzeit gibt es noch keine großen Batterieströme, auch weil die Fahrzeuge recht lange halten. Aber wenn die Zahl der Elektrofahrzeuge nun deutlich steigt, wird sich das natürlich ändern.“

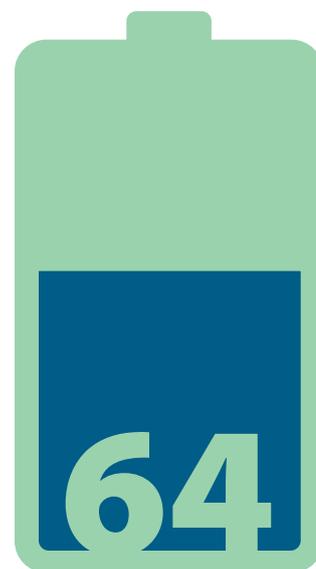
Zu einer ganzheitlichen Betrachtung des Ressourcenbedarfs der Elektromobilität gehört auch, eine Zweitnutzung zu betrachten. Denn schon heute werden Gedanken laut, ausgediente Elektrofahrzeuge und Batterien in Länder des globalen Südens zu exportieren. „Wenn das umgesetzt wird, muss es aber Mindestkriterien geben. Für die Qualität der Batterien ebenso wie für die Frage, wer später das Recycling übernimmt. Es darf nicht passieren, dass minderwertige Ware exportiert wird und die Lithium-Ionen-Batterien dann vor Ort für große Probleme sorgen – so etwa für Brände auf Deponien.“

AUF ZWEI BIS ZWÖLF RÄDERN

Wer mit Strom unterwegs sein will, kann dies heute sehr vielfältig tun. Denn Elektrofahrzeuge gibt es in zahlreichen Facetten: E-Fahrrad, E-Scooter, E-Motorroller, E-Autos in unterschiedlichen Fahrzeugklassen, E-Busse und sogar E-Lkw (siehe hierzu *Neun Jahre für 14 Millionen auf Seite 10*).

Gerade die zweirädrige E-Mobilität erfreut sich hierzulande einer schnell steigenden Beliebtheit. So wurden 2020 fast zwei Millionen E-Bikes verkauft, 2015 waren es noch gut eine halbe Million. Die so genannten E-Scooter haben vor allem in den Städten einen hohen Zuwachs erfahren: Allein in Berlin waren im Jahr 2019 etwa 11.000 von ihnen unterwegs. Da sie jedoch oft nur für kurze Strecken genutzt werden, die sonst zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden, haben sie in Sachen Nachhaltigkeit nicht den besten Ruf. Dies liegt auch an der bislang meist geringen Lebensdauer der E-Scooter. Sie könnten Mobilität aber nachhaltiger machen, wenn sie länger genutzt werden und Autofahrten ersetzen. Auch E-Motorroller sind inzwischen in einer großen Bandbreite zu haben – und auch hier wächst der Markt.

Neben den zweirädrigen E-Fahrzeugen gewinnen auch größere Fortbewegungsmittel mit elektrischem Antrieb an Boden. So etwa die E-Busse: Ihre Zahl hat sich zwischen 2019 und 2020 mehr als verdoppelt. Derzeit ist ihr Gesamtanteil am ÖPNV zwar immer noch sehr gering – er liegt bei rund 1,4 Prozent – doch ein weiteres Wachstum wird erwartet.



Prozent der Lithium-Ionen-Batterien wurden 2018 in der Elektromobilität eingesetzt.

Doch egal, ob es um Bergbau, Produktion, Nutzung, Zweitnutzung oder Recycling geht – grundsätzlich, schließt der Wissenschaftler vom Öko-Institut, sei es auch aus Ressourcensicht natürlich am besten, ganz auf ein Auto zu verzichten. „Auch dann kann man natürlich die Vorteile der Elektromobilität genießen – etwa mit einem E-Bike oder dem E-Bus der örtlichen Verkehrsgesellschaft.“

Christiane Weihe



Der Chemiker Dr. Johannes Betz promovierte 2020 am MEET-Batterie-Forschungszentrum der Universität Münster. Im selben Jahr begann er seine Tätigkeit im Bereich Ressourcen & Mobilität des Öko-Instituts, wo er nun zu Elektromobilität, Ressourcenverbrauch und Kreislaufwirtschaft, aber auch Kunststoffrecycling sowie Bergbau und Rohstoffverarbeitung arbeitet.
j.betz@oeko.de

Neun Jahre für 14 Millionen

Elektromobilität in Unternehmen

Sie sind bereits ein gewohnter Anblick im Straßenbild: Fahrräder, Roller, Autos oder Busse, die mit einer Batterie statt mit Benzin im Tank unterwegs sind. Und ihre Zahl steigt: Im Jahr 2021 lag etwa der Anteil rein elektrischer Pkw an den Neuzulassungen laut Kraftfahrtbundesamt bei 13,6 Prozent – im Vorjahreszeitraum lag dieser Wert noch bei 6,7 Prozent. Im August 2021 waren auf deutschen Straßen erstmals eine Million Elektrofahrzeuge unterwegs, davon fuhren 54 Prozent rein elektrisch. Ein Erfolg – und doch noch weit entfernt von dem, was die neue Bundesregierung im Koalitionsvertrag plant: Bis 2030 soll es hierzulande mindestens 15 Millionen reine Elektroautos geben. Für dieses Ziel braucht es nicht nur die positive Entwicklung eines dynamischen Marktes, sondern passende Rahmenbedingungen und wirksame Instrumente. Ein wesentlicher Hebel liegt im gewerblichen Bereich, in dem über 60 Prozent der Neuzulassungen stattfinden. Wie sich der Anteil an Elektrofahrzeugen hier erhöhen lässt, dazu arbeitet das Öko-Institut in unterschiedlichen Projekten.

Es gibt viele Gründe, warum sich ein detaillierter Blick auf den gewerblichen Bereich lohnt. So werden hierzulande 38 Prozent der Personenkilometer auf Arbeitswegen oder dienstlichen Fahrten zurückgelegt. „Dienstautos werden aber oft nur kurz genutzt und landen dann auf dem Gebrauchtwagenmarkt – sie könnten einen An Schub für die Elektromobilität leisten, da hier über 80 Prozent der privaten Fahrzeugkäufe stattfinden“, sagt Moritz Mottschall vom Öko-Institut. „Zusätzlich können über Dienstwagen viele Menschen von den Vorteilen der Elektromobilität überzeugt werden.“

Elektrofahrzeuge haben viele Vorteile für Unternehmen. Dennoch liegt ihr Anteil an gewerblichen Flotten hierzulande im Durchschnitt nur bei 3,3 Prozent. Woran liegt das? „Es gibt leider keine ausreichenden Anreize, den Flottenbetrieb ökologischer zu gestalten – ganz im Gegenteil“, sagt der Senior Researcher, „aufgrund der aktuellen steuerlichen Regelungen sind emissionsintensive Fahrzeuge sogar finanziell attraktiv und es gibt kaum finanzielle Anreize, die private Nutzung von Dienstwagen zu begrenzen oder sie verbrauchsärmer zu nutzen.“ Zurückzuführen sei dies etwa auf Regelungen mit Blick auf die Absetzbarkeit der Fahrzeugkosten sowie die nur geringere einkommensteuerliche Bemessung des Nutzungswertes, wenn ein Dienstwagen privat genutzt wird. „Oft wird auch überhaupt nicht erfasst, wie viel das Auto privat oder dienstlich gefahren wird.“ Für einen nachhaltigeren Flottenbetrieb dürfe es nicht günstiger sein, einen Dienst-

wagen zu benutzen als einen privaten Pkw. „Von den Vorteilen der Dienstwagen profitieren zudem vor allem Menschen, die finanziell sowieso besser gestellt sind.“

DIE ELEKTRISCHE UNTERNEHMENSFLOTTE

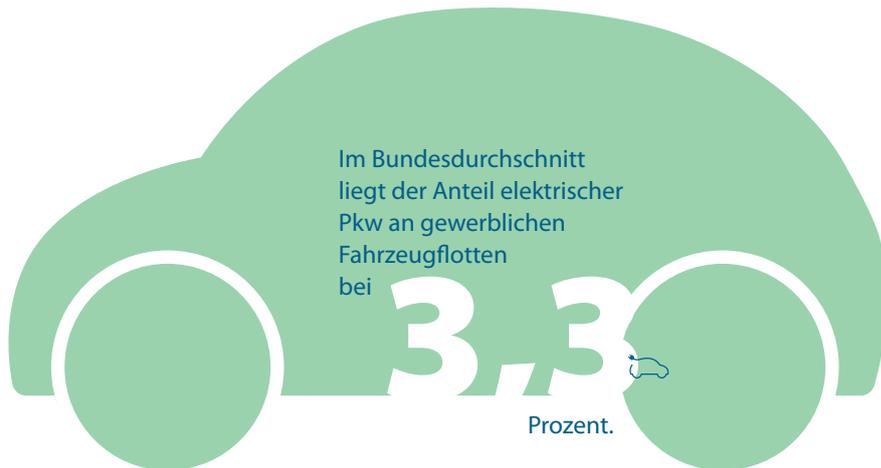
Im Projekt „compan-e – Wege zur elektrischen und nachhaltigen Unternehmensmobilität“ analysiert das Öko-Institut seit 2019 gemeinsam mit unterschiedlichen Projektpartnern wie Agora Verkehrswende, der Deutschen Bahn oder der R+V Versicherung, wie der Anteil von Elektrofahrzeugen in Unternehmen erhöht werden kann. „Ein sehr spannendes Projekt, denn es sind viele Praxispartner beteiligt, die wir bei der Elektrifizierung ihrer Unternehmensflotte begleiten und mit denen wir in



regem Austausch stehen. So lernen wir zum Beispiel viel über die Grundlagen der jeweiligen Car Policy, also die Regeln für die Anschaffung von Dienstfahrzeugen, oder auch über die Hemmnisse für die Anschaffung von Elektroautos.“ So gibt es häufig lange Lieferzeiten und es fehlen Fahrzeugmodelle im Angebot der Hersteller, die für Unternehmen besonders relevant sind – etwa Kleinwagen für den Fahrzeugpool, leichte Nutzfahrzeuge für den Service und Kombis für Dienstwagennutzerinnen und -nutzer. Stattdessen beherrschen SUVs auch bei den E-Fahrzeugen das Angebot. „Oftmals wissen Nutzerinnen und Nutzer sowie Verantwortliche nicht genug über das tatsächliche Potenzial einer elektrischen Flotte oder auch den Aufwand für den Aufbau einer Ladeinfrastruktur – hier müssen noch viele Informationsdefizite behoben werden. Auch das ist ein Ziel von compan-e.“

Dass mehr bedarfsgerechte und effiziente Fahrzeuge angeboten werden, kann politisch durchaus gesteuert werden. Das Projektteam plädiert etwa für ein Bonus-Malus-System, bei dem die Anschaffungskosten bei Pkw mit hohen Treibhausgasemissionen höher sind als bei jenen mit einem niedrigen CO₂-Ausstoß und hoher Effizienz. Ein zentraler Hebel liegt zudem bei der Dienstwagenbesteuerung, die sich stärker nach ökologischen Kriterien richten sollte. Denn bislang sind die Steuern hierzulande niedrig, auch für emissionsintensive Fahrzeuge. „Andere Länder bemessen zum Beispiel die Absetzbarkeit der Fahrzeugkosten oder den Nutzungswert gestaffelt nach den CO₂-Emissionen“, sagt der Senior Researcher.

Bis auf Weiteres braucht es aus Sicht des Wissenschaftlers vom Öko-Institut also weiterhin eine aktive Förderung von Elektroautos – und zwar solchen, die rein elektrisch unterwegs sind. Denn viele Unternehmen setzen auf so genannte Plug-in-Hybride, die elektrischen und konventionellen Antrieb kombinieren. „Ihr Klimavorteil wird stark überschätzt, da sie im täglichen Betrieb meist den Verbrennungsmotor nutzen und sehr niedrige elektrische Fahranteile haben. Sie sollten nur von Steuerergünstigungen profitieren, wenn nachgewiesen wird, dass sie einen festgelegten Anteil der Wegstrecken elektrisch zurückgelegt haben. Abgesehen



von der Elektromobilität könnte aber auch für mehr Nachhaltigkeit in der Unternehmensmobilität gesorgt werden, indem etwa Mobilitätsbudgets als Alternative zum Dienstwagen attraktiver gemacht werden.“

STROM UND LKW

Elektromobilität im gewerblichen Bereich, das sind natürlich nicht nur Fahrzeugflotten und Pkw. Ein relevanter Baustein liegt auch im Straßengüterverkehr. Hier werden derzeit etwa Oberleitungs-Lkw erforscht, aber auch batterieelektrische Lkw spielen eine wichtige Rolle. Welche Potenziale alternative Antriebe haben können, untersucht das Öko-Institut derzeit im Projekt „Strategie für die Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs“ gemeinsam mit der Hochschule Heilbronn. „Das Projekt ist sehr praxisorientiert und soll zeigen, wie alternative Antriebe eingesetzt werden könnten und welche Rahmenbedingungen es hierfür braucht“, so Mottschall.

Gefördert vom Bundesumweltministerium hat das Projektteam bereits den Status quo und die Perspektiven von Oberleitungen, Batteriesystemen, alternativen Kraftstoffen und Wasserstoff-Brennstoffzellen betrachtet. „Dabei zeigt sich unter anderem, dass batterieelektrische Lkw derzeit am weitesten entwickelt sind, wir erwarten in den nächsten Jahren einen Markthochlauf mit Serienmodellen im Nah- und Regionalverkehr. Die direkte Stromnut-

zung ist zudem sehr viel effizienter als die Nutzung von strombasiertem Wasserstoff in Brennstoffzellen.“ Bereits in einem Vorgängerprojekt haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Vorteile von E-Lkw für das Klima verdeutlicht: Egal, ob batterieelektrisch oder oberleitungsgebunden, sie schneiden mit einem Gesamtwirkungsgrad von 73 Prozent deutlich besser ab als Brennstoffzellen- oder E-Diesel-Lkw – also die Nutzung strombasierter synthetischer Kraftstoffe – mit 31 und 21 Prozent. „Diese Vorteile gilt es nun einzusetzen und gleichzeitig auch den Speditionsbetrieben Sicherheit für eine langfristige Planung zu geben – und die sollte sich aus unserer Sicht nicht primär auf Wasserstoff richten, der in anderen Bereichen wie der Stahlindustrie oder als Rohstoff für synthetische Kraftstoffe für den Luftverkehr dringender benötigt wird.“

Christiane Weihe



Die Energieeffizienz im Verkehr sowie alternative Antriebskonzepte sind zentrale Themen der Arbeit von Moritz Mottschall. Darüber hinaus befasst sich der Diplom-Ingenieur Technischer Umweltschutz unter anderem mit Emissionsberechnungen für Güter- und Personenverkehre sowie der Beurteilung von Umweltauswirkungen der Verkehrsinfrastruktur. m.mottschall@oeko.de



“Die meisten Menschen, die gegen Elektrofahrzeuge sind, haben wahrscheinlich noch nie in einem gesessen.“

Die Batterien halten nicht allzu lange, recycelt werden können sie auch nicht und die Emissionen sind viel zu hoch. Es gibt zahlreiche Mythen rund um die Elektromobilität. Drs. Auke Hoekstra kennt sie alle – und klärt seine mehr als 25.000 Followerinnen und Follower auf Twitter immer wieder über irreführende oder sogar falsche Aussagen rund um E-Fahrzeuge auf. Der Programmdirektor von der Technischen Universität Eindhoven arbeitet zu der Frage, wie Energiesystem und Mobilität treibhausgasneutral werden können. Im Gespräch mit *eco@work* erklärt er, wie solche Mythen entstehen, warum sie falsch sind und wie man sie am besten ausräumen kann.

Drs. Auke Hoekstra, welcher Mythos in Sachen Elektromobilität hat Sie bisher am meisten geärgert?

Das Elektroautos extrem weite Strecken zurücklegen müssen, um die Mehremissionen bei der Produktion auszugleichen. Hier standen ja auch schon mal 100.000 Kilometer und mehr im Raum. Der reale Wert liegt bei den meisten Autos aber eher bei 30.000 Kilometern.

Wie sind die falschen Zahlen entstanden?

Zum einen werden die Emissionen aus der Batterieproduktion oft übertrieben beziehungsweise es werden veraltete Daten genutzt. Es macht natürlich einen großen Unterschied, ob eine moderne Gigafactory die Batterien herstellt oder eine kleine, alte Fabrik – von denen gibt es allerdings kaum noch welche. Die Emissionen werden außerdem oft auf Grundlage des aktuellen Strommix berechnet – dabei wird unterschlagen, dass unser Strom ja immer grüner wird und die Emissionsbilanz mit der Zeit immer besser wird. Und übrigens wird beim Vergleich mit Verbrennern auch

deren Treibstoffverbrauch oft viel optimistischer eingeschätzt als er in der Realität ist, die Emissionen bei der Produktion von Benzin und Diesel werden zudem oft nicht mit eingerechnet.

Oft wird auch die Lebensdauer von Batterien unterschätzt.

Das stimmt. Dabei halten sie inzwischen länger als die Autos selbst. In der Regel sagt man, dass eine Batterie ausgetauscht werden sollte, wenn sie noch 80 Prozent ihrer Kapazität hat. Die neuen Elektroautos müssten hierfür weit über 500.000 Kilometer fahren. Und mit der Zeit wird sich auch dieser Wert weiter erhöhen.

Was entgegnen Sie der Behauptung, die Batterien könnten nicht recycelt werden?

Dass es schlicht nicht stimmt. Schon heute können wir mehr als 95 Prozent der Grundmaterialien recyceln. In der Praxis wird das noch kaum gemacht, aus einem einfachen Grund: Es werden derzeit kaum Elektroautos verschrotet, dafür gibt es sie noch nicht lang genug – und damit gibt es auch kaum Batterien, die recycelt werden müssen. Es lohnt sich natürlich nicht, eine Recyclinganlage für Batterien aufzuziehen, die noch gar nicht da sind. Ich bin mir aber sicher, dass dies rechtzeitig kommen wird. Auch, weil man durch das Recycling die Batterieproduktion billiger machen kann.

Wie kann man Mythen rund um die Elektromobilität am besten ausräumen?

Es gibt dieses schöne Zitat: Nature cannot be fooled. Man kann die Natur nicht täuschen. Ich bin der festen Überzeugung, dass Wissenschaft funktioniert und die Tatsachen durch sie immer klarer werden. Und die sind eben, dass die Stromproduktion immer weniger

CO₂ ausstößt und die Batterieproduktion immer besser wird. Das müssen wir auch auf eine Art und Weise erklären, die die Menschen verstehen. Gleichzeitig sollte man ihnen die zahlreichen Vorteile der Elektromobilität vor Augen führen: Die Autos sind schnell und leise, es macht einfach Spaß, damit zu fahren. Das ist auch eine Geschichte, die man erzählen muss. Die meisten Menschen, die gegen Elektrofahrzeuge sind, haben wahrscheinlich noch nie in einem gesessen.

Sie selbst sitzen sehr oft in einem Elektroauto.

Oh ja! Sobald ich es mir leisten konnte, habe ich mir ein Elektroauto gekauft – das ist jetzt sieben Jahre her. Mein erstes Elektroauto schaffte 140 Kilometer im Sommer und 100 im Winter. Da ich gerne meine Grenzen austeste, bin ich damit oft irgendwo gestrandet. Einmal zum Beispiel, weil ich nicht einkalkuliert hatte, dass sich die Reichweite wegen eines starken Windes verringert. Das passiert mir heute aber nicht mehr. Mein aktuelles Elektroauto hat eine Reichweite von 350 bis 400 Kilometern.

Vielen Dank für das Gespräch.

Das Interview führte Christiane Weihe.



.....
 Im Interview mit *eco@work*:
 Drs. Auke Hoekstra, Programmdirektor an der Technischen Universität Eindhoven und Gründer von Zenmo Simulations
auke@zenmo.com



Moritz Mottschall

Senior Researcher am Öko-Institut

Das Taxifahren finanzierte nicht nur sein Studium. Es brachte ihm auch einen entscheidenden Vorteil im Vorstellungsgespräch beim Öko-Institut. „Ich konnte damit punkten, dass ich recht gut über die so genannten Umwelttaxen Bescheid wusste – und darüber, dass diese oft gar nicht so umweltgerecht waren, wie ihr Name verspricht“, sagt Moritz Mottschall. „Ein reines Elektroauto könnte heute jedoch ein echtes Umwelttaxi sein. Und auch in Sachen Reichweite wäre es mittlerweile praxistauglich.“ Für den Senior Researcher aus dem Bereich Ressourcen & Mobilität sind Elektrofahrzeuge ein wichtiger Baustein der Verkehrswende – aber bei Weitem nicht der einzige. „Zu ihr gehören vor allem auch der Ausbau des ÖPNV und die Vermeidung von unnützen Wegen.“

„Für eine wirksame Transformation des Verkehrssektors brauchen wir vielfältige Maßnahmen – darunter auch den Ausbau der Elektromobilität.“

Ein eigenes Auto besitzt Moritz Mottschall nicht. „Für fast alle meine Wege kann ich gut ein Fahrrad, E-Scooter und die schon lange etablierten Elektrofahrzeuge bei der S- und U-Bahn nutzen.“ Wenn er heute dennoch mit dem Auto fährt, ist es deutlich nachhaltiger als in seiner Studentenzeit. „Ich nutze Car-sharing, meist mit Elektroantrieb. Wenn man sich einmal an das leise Fahren und die Beschleunigung gewöhnt hat, kommt einem ein Verbrenner mitunter vor wie eine Dampflokomotive.“

m.mottschall@oeko.de



Pia Marchegiani

Bereichsleiterin Umweltpolitik (FARN)

Gemeinden haben durchaus Rechte. Doch diese werden oft nicht gewahrt. „Projekte zur Lithiumförderung finden in Argentinien vielerorts auf dem Gebiet von indigenen Gemeinden statt“, sagt Pia Marchegiani, „das Umweltrecht oder auch Instrumente zum Schutz indigener Völker wie die Konvention 169 der Internationalen Arbeitsorganisation ILO müssten ihnen eigentlich helfen.“ 80 Prozent der weltweiten Lithiumreserven befinden sich in Bolivien, Argentinien und Chile. Alleine in Argentinien laufen derzeit 62 Projekte zum Lithiumabbau. „Die Rechte von Gemeinden werden etwa verletzt, wenn nicht alle relevanten Informationen zu möglichen Umweltbelastungen oder weiteren Risikofaktoren zugänglich gemacht werden.“

„Viele Unternehmen wollen in Argentinien Lithium fördern, weil es hier billig ist, die Umweltstandards niedrig und manche Gemeinden nicht gut organisiert sind.“

Die Stiftung FARN unterstützt die Gemeinden auf unterschiedliche Weise, steht ihnen juristisch zur Seite und deckt Fehlstellen auf. „So bringen sich die staatlichen Stellen nicht genug in die Ein- und Durchführung von Anhörungsverfahren ein, obwohl es ihre Aufgabe wäre“, sagt Marchegiani. „Die Verantwortlichen sollten sich mit den jeweiligen Ökosystemen und der indigenen Kultur angemessen auseinandersetzen“, fordert Pia Marchegiani. „Es ist doch absurd, wenn die Bekämpfung des Klimawandels auf der einen Seite für massive ökologische und soziale Probleme auf der anderen Seite sorgt.“

pmarchegiani@farn.org.ar



Martin Kyburz

Gründer und CEO von KYBURZ Switzerland

Das erste Elektrofahrzeug, das er 1991 gebaut hat, sah aus wie ein Segelflugzeug ohne Flügel. „Der Cheetah war mein erstes Projekt“, sagt Martin Kyburz. „Die Mobilität der Zukunft war für mich schon immer elektrisch.“ Die Leidenschaft des Elektroingenieurs für den Bau eigener Fahrzeuge war geweckt. Er entschied sich dann, ein Fahrzeug für Seniorinnen und Senioren zu bauen, die sich nicht mehr in ein Auto setzen wollen. „Sie bekommen damit viel Mobilität zurück.“

„Wir haben unser Verfahren zum Batterierecycling nicht patentieren lassen, denn wir wollen dazu beitragen, die Umweltproblematik zu lösen.“

Großen Erfolg hat die KYBURZ Switzerland AG heute mit Nutzfahrzeugen zur Postzustellung, die das Unternehmen unter anderem in der Schweiz, nach Finnland und Australien verkauft. Doch Kyburz tüftelt weiter, er strebt einen echten Kreislauf an, in dem Rohstoffe wiederverwendet werden können. „Deshalb haben wir ein Verfahren zum Recycling von Batterien entwickelt – ein Student, der bei uns seine Diplomarbeit geschrieben hat, hatte hierfür eine revolutionäre Idee.“ Sie sorgt dafür, dass für das Recycling keine Chemikalien eingesetzt werden müssen und dennoch 91 Prozent der Rohstoffe zurückgewonnen werden können. Der Cheetah war übrigens schon 1992 auf dem Autosalon in Genf zu sehen. 2019 hatte das Unternehmen dort dann zum ersten Mal einen eigenen Stand.

martin.kyburz@kyburz-switzerland.ch



Milch und Biodiversität

Wie kann die Milchproduktion sich ökonomisch lohnen und gleichzeitig Biodiversität fördern? Dieser Frage geht das Öko-Institut im Projekt „Gestaltungsoptionen für ökonomisch tragfähige biodiversitätsfördernde Milchproduktionssysteme in den Bio-Musterregionen Freiburg und Ravensburg“ (GOBIOM) nach, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und gemeinsam mit Grünweg Projektmanagement und Beratung sowie dem Institut für Ländliche Strukturforschung an der Goethe-Universität Frankfurt am Main durchgeführt wird. „Zu unseren Aufgaben gehört dabei unter anderem, methodische Ansätze weiterzuentwickeln, die eine Integration von biodiversitätsrelevanten Aspekten in die Ökobilanzierung ermöglichen und in der Praxis zu erproben“, sagt Dr. Dietlinde Quack, Senior Researcher im Bereich Produkte und Stoffströme. Neben der Koordination des Projektes, das bis September 2024 läuft, entwickelt das Öko-Institut zudem Gestaltungsansätze und Zukunftsbilder für eine biodiversitätsfördernde Milchproduktion. „Hierfür arbeiten wir mit regionalen Akteurinnen und Akteuren zusammen, etwa aus Milchviehbetrieben und Molkeereien.“ Zur Absicherung der Projektergebnisse sollen diese zudem mit Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Praxis rückgespiegelt werden. cw

Industrie unter grünem Strom

Große Industrieunternehmen können ihre Treibhausgasemissionen reduzieren, wenn sie erneuerbare Energien statt Erdgas oder Kohle nutzen. „Für das Stromnetz und den Markt bringen ein zusätzlicher Strombedarf und die zusätzliche Energiegewinnung aus erneuerbaren Quellen aber durchaus Herausforderungen mit sich“, sagt Moritz Vogel, Wissenschaftler am Öko-Institut. Im Projekt „Dekarbonisierungs- und Elektrifizierungspotentiale in der deutschen Industrie – Daten, Akteure und Modelle“ analysieren die Expertinnen und Experten aus dem Bereich Energie & Klimaschutz nun, wie die Industrieunternehmen dabei helfen können, diese zu überwinden. „Wir analysieren zunächst, wie stark der Stromverbrauch durch eine Elektrifizierung in der Industrie

steigt und wie sich das auf den nötigen Zubau an regenerativen Energien auswirkt“, erklärt Vogel. „Anschließend untersuchen wir das elektrische Lastprofil. Wir möchten herausfinden, wie sich dessen Verlauf und Spitzen verändern würden, wenn etwa Prozesse elektrifiziert oder Flexibilisierungsmöglichkeiten erschlossen werden.“ Hierzu nutzen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler das vom Öko-Institut entwickelte Strommarktmodell PowerFlex und erweitern seine Funktionalitäten. „Wichtig ist außerdem die Frage, wie eine Elektrifizierung und Flexibilisierung bestimmter Industrieprozesse die Börsenstrompreise, die CO₂-Emissionen oder die Abregelung von erneuerbaren Energien beeinflussen.“

Das Projektteam tritt auch in den Dialog mit Unternehmen und Verbänden, um herauszufinden, welche Treiber und Hemmnisse der Elektrifizierung der Industrie es gibt. „Das können Gesetze oder Verordnungen sein, die den Stromverbrauch verteuern und einer flexiblen Nachfrage im Weg stehen“, so Vogel. „Denn ohne die richtigen Rahmenbedingungen können Unternehmen erneuerbaren Strom nicht optimal nutzen. Wir machen Vorschläge, wie dies gelingen kann.“ Das vom Bundeswirtschaftsministerium geförderte Projekt läuft bis August 2023 und wird gemeinsam mit dem Fraunhofer ISE, der Universität Freiburg und der Hochschule Offenburg durchgeführt. cw

Culture4Climate

Egal, ob im Kinosessel oder im Ausstellungsraum: Auch für Kunst und Kultur stellt sich die Frage, wie mehr Klimaschutz und Nachhaltigkeit umgesetzt werden können. Eine neue Initiative unterstützt Kultureinrichtungen nun dabei. „Ziel des Projektes Culture4Climate ist es, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren und gleichzeitig den Wandel hin zu einer Nachhaltigkeitskultur über Kultureinrichtungen zu fördern“, sagt Jürgen Sutter vom Öko-Institut. Hierfür setzen die Wissenschaftlerinnen und

Wissenschaftler gemeinsam mit dem Netzwerk Nachhaltigkeit in Kunst und Kultur (2N2K, Projektleitung) und der Kulturpolitischen Gesellschaft (KuPoGe) unter anderem ein Kompetenz- und Netzwerkportal sowie Schulungsangebote um. „Ein wichtiges Element ist dabei die kontinuierliche Einbeziehung von Kultureinrichtungen und Kulturschaffenden, aber auch Verbänden und Kommunen.“ Das vom Bundesumweltministerium geförderte Projekt läuft bis Ende 2024. *mas*



Klimaschutz, aber bezahlbar

Den Klimaschutz voranzubringen und bezahlbares Wohnen zu gewährleisten sind zwei wichtige Aufgaben – die jedoch auch in Konflikt miteinander kommen können. Denn werden Gebäude energetisch saniert, können die Kosten für Mieterinnen und Mieter steigen. „Gerade für Haushalte mit einem geringen und mittleren Einkommen kann das zu einer hohen Belastung werden“, sagt Dr. Katja Schumacher vom Öko-Institut. In einem Projekt für das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung untersucht das Öko-Institut, wie sich Klimaschutz und bezahlbares Wohnen vereinbaren lassen. „Wir analysieren zunächst, welche Auswirkungen klimapolitische Maßnahmen im Gebäudereich haben“, sagt Schumacher, „auf dieser Grundlage entwickeln wir sinnvolle Maßnahmen, die auch zielgruppenspezifische Fragen berücksichtigen, sowie konkrete Handlungsempfehlungen.“

Das Projekt wird gemeinsam mit dem Institut für ökologische Wirtschaftsforschung und Prof. Dr. Viktor Steiner durchgeführt und läuft noch bis Oktober 2023. *mas*

Weniger Verpackung, mehr Recycling

Rund 3,2 Millionen Tonnen Kunststoffverpackungen fielen hierzulande 2019 an – ein Wert, der sich seit 1991 fast verdoppelt hat. „Für Umwelt und Klima ist es notwendig, diesen Wert wieder deutlich zu senken und die Recyclingquoten für Kunststoffe allgemein stark zu erhöhen. Sie liegen noch immer im niedrigen zweistelligen Prozentbereich“, sagt Dr. Johannes Betz. Wie dies gelingen kann, dieser Frage widmet sich der Wissenschaftler vom Öko-Institut im Projekt „Untersuchung ökonomischer Instrumente zur Verringerung des Verpackungsverbrauchs sowie zur Stärkung des Kunststoffrecyclings und des Rezyklateinsatzes“. „Wir identifizieren zunächst relevante Akteurinnen und Akteure sowie mögliche Instrumente, die Verpackungsvermeidung und Kreislaufwirtschaft fördern“,

so Betz, „das könnte zum Beispiel eine Abgabe auf Einwegverpackungen sein.“ Darüber hinaus formuliert das Projektteam unter anderem einen Vorschlag für ein gesetzliches Konzept zur Gegenfinanzierung der „Plastikabgabe“ der EU. „Hierfür prüfen wir etwa, wie der rechtliche Rahmen angepasst werden muss und welche ökologischen und ökonomischen Auswirkungen dies hätte“, sagt der Experte aus dem Bereich Ressourcen & Mobilität.

Das Projekt im Auftrag des Umweltbundesamtes wird gemeinsam mit dem RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, der Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung (GVM), der cyclos GmbH sowie Prof. Dr. Stefan Klinski durchgeführt und läuft noch bis Juli 2024. *cw*





Nachhaltiger Wasserstoffimport

Will Deutschland bis 2045 klimaneutral sein, kann es auf grünen Wasserstoff, der auf Basis erneuerbarer Energien erzeugt wird, nicht verzichten. Er kann überall dort eingesetzt werden, wo eine Elektrifizierung kaum oder nur schwer möglich ist – so etwa im Flug- und Schiffsverkehr. „Die Potenziale für erneuerbare Energien in Europa werden den Wasserstoffbedarf jedoch wahrscheinlich nicht abdecken können. Daher werden voraussichtlich große Mengen importiert werden müssen“, sagt Christoph Heinemann vom Öko-Institut. „Die Wasserstoffproduktion im Ausland kann jedoch negative Folgen haben – so etwa mit Blick auf Wasserknappheit, Flächenkonkurrenzen oder die Verschmutzung von Küstengewässern.“

Im Spendenprojekt „Wasserstoff? Ja, aber nur nachhaltig!“ hat das Öko-Institut ambitionierte Nachhaltigkeitskriterien vorgeschlagen. „Solche Kriterien geben auch Investitionssicherheit für Unternehmen und legen eine Grundlage dafür, importierten Wasserstoff als Klimaschutzinstrument anzuerkennen“, so der Senior Researcher. Zu den Kriterien gehören etwa die Durchführung von Umwelt-

verträglichkeitsprüfungen, der Ausschluss der Nutzung von Schutzgebieten für die Wasserstoffproduktion sowie von Menschenrechtsverletzungen. „Zentral ist, dass der Strom für die Erzeugung von Wasserstoff ausschließlich aus zusätzlichen Erzeugungsanlagen stammt, und das benötigte Wasser entweder durch zusätzliche Meerwasserentsalzungsanlagen bereitgestellt wird oder die Produktion in Gebieten stattfindet, in denen ausreichend Wasser verfügbar ist“, konkretisiert Dr. Roman Mendelewitsch vom Öko-Institut.

Wichtig ist laut der Analyse des Öko-Instituts außerdem, dass die Kriterien und entsprechende Standards zügig definiert und möglichst international vereinbart werden. „Sollte sich allerdings auf internationaler Ebene ein Konsens zu schwachen Kriterien abzeichnen, muss die EU hier eigene, ehrgeizige Vorgaben festlegen“, sagt Heinemann. „Darüber hinaus muss kontinuierlich kontrolliert werden, ob die Nachhaltigkeitsstandards auch wirklich eingehalten werden – hierfür braucht es auch lokale Institutionen“, ergänzt Dr. Mendelewitsch. *cw*

Mehr Sorgfalt in Lieferketten

Im Juni 2021 hat der Bundestag ein Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten in Lieferketten verabschiedet. Und auch auf europäischer Ebene soll es bald ein Lieferkettengesetz geben, um Menschenrechte und Umwelt mit Blick auf die internationale Wirtschaft besser zu schützen. „Bislang sind die Instrumente, um dies zu tun, nicht ausreichend. Selbst, wenn es entsprechende Regeln gibt, fehlt es oft an der Bereitschaft, diese umzusetzen“, sagt Dr. Peter Gailhofer vom Öko-Institut. „Das Umwelthaftungsrecht könnte helfen, Lücken in der Regulierung der globalen Wirtschaft zu schließen.“

Im Projekt „Internationale Haftung von Unternehmen für Umweltschäden“ für das Umweltbundesamt hat das Öko-Institut gemeinsam mit Geulen & Klinger Rechtsanwälte, Rechtsanwälte Günther sowie Prof. Dr. Kirsten Schmalenbach und Prof. Dr. Alexander Proelß die bestehende Rechtslage und Möglichkeiten zu deren Verbesserung analysiert. Im Fokus standen internationale Normen und Instrumente im nationalen Recht, durch die private Verursacher und Verursacherinnen für Umweltschäden im Ausland haftbar gemacht werden können. „Im nationalen Recht gibt es schon heute Regeln, die für zukünftige Haftungsfälle relevant werden können“, sagt Gailhofer. Und ergänzt, dass es auch Möglichkeiten zur Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen gibt: „Ein Lieferkettengesetz auf europäischer Ebene könnte zum Beispiel Hürden für Klagen ausländischer Opfer von Umweltschäden abbauen; im deutschen Gesetz wurde das weitgehend versäumt.“ *mas*

Reicht der Klimaschutz?

Werden alleine die bis zum Sommer 2020 beschlossenen Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt, verfehlt Deutschland seine selbst gesteckten Klimaziele einer Emissionssenkung um 65 Prozent bis 2030 sowie um 88 Prozent bis 2040. „Ohne zusätzliche Maßnahmen reduzieren sich die Treibhausgasemissionen nur um 49 beziehungsweise 67 Prozent im Vergleich zu 1990“, sagt Senior Researcher Dr. Ralph O. Harthan. Das zeigt der Projektionsbericht 2021, den das Öko-Institut gemeinsam mit Fraun-

hofer ISI, der IREES GmbH und dem Thünen-Institut im Auftrag des Umweltbundesamtes und des Bundesumweltministeriums erarbeitet hat. „Der Bericht beschreibt, wie sich die Treibhausgasemissionen ohne weitere Maßnahmen bis 2040 entwickeln könnten“, so der Wissenschaftler. Erreicht würden die Minderungen etwa durch den Rückgang der Kohleverstromung oder auch die Zunahme der erneuerbaren Energien. „Darüber hinaus haben wir Sensitivitätsanalysen etwa in Hinsicht auf den

Preis für EU-Emissionszertifikate durchgeführt – dabei zeigte sich, dass ein höherer Zertifikate-Preis zu deutlichen Minderungen der Emissionen führt. Dennoch wird selbst in diesem Fall das Minderungsziel von 65 Prozent deutlich verfehlt.“ Die Erkenntnisse des Projektionsberichts wurden unter anderem für die Eröffnungsbilanz des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz genutzt und untermauerten die angekündigten Sofortmaßnahmen zur Schließung der Klimaschutzlücke. *mas*

Fachwissen übersetzen

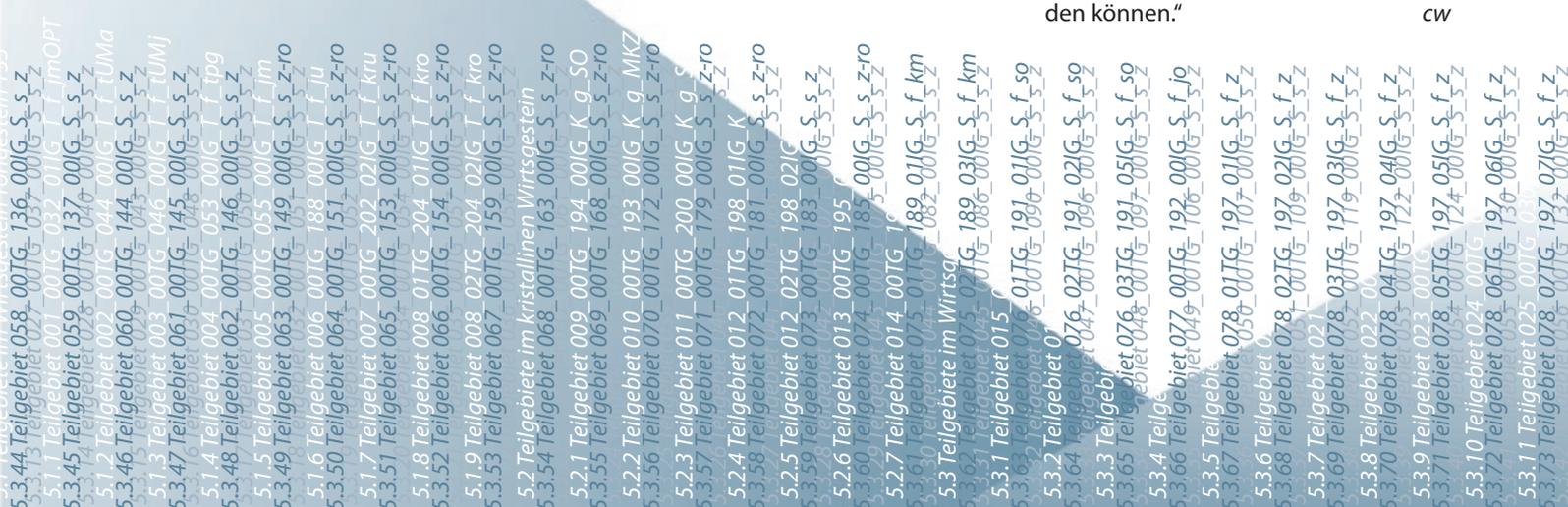
Insgesamt 444 Seiten fasst der Zwischenbericht Teilgebiete. Mit allen Anhängen und ergänzenden Unterlagen sind es sogar weit über 100.000 Seiten. Der Bericht zeigt, in welchen Gebieten der Bundesrepublik nach jetzigem Wissensstand ein zukünftiges Endlager für hochradioaktive Abfälle entstehen kann. Eine sehr komplexe Publikation, in der es für Laien kaum möglich ist, sich zurechtzufinden – und damit auch für die Verantwortlichen in Gemeinden und Landkreisen, die sich seit der Veröffentlichung im September 2020 damit befassen müssen. „In der Regel gibt es

vor Ort nicht die geologische Expertise, die nötig wäre, um wirklich zu verstehen, was der Zwischenbericht für die Kommunen oder Kreise bedeutet“, sagt Dr. Saleem Chaudry, Senior Researcher am Öko-Institut, „es gibt einen sehr hohen Bedarf an wissenschaftlicher Einordnung beziehungsweise einer Übersetzungsleistung.“

Diese Übersetzungsleistung hat das Öko-Institut bereits für viele Betroffene übernommen – für die Samtgemeinde Bevensen-Ebstorf und die Bürgerinitiative Umweltschutz Lüchow-Dannenberg ebenso wie für die Landkreise Rotenburg (Wümme), Wesermarsch, Leer und Emsland. „Dabei geht es nicht darum, Argumente zu finden, warum die jeweiligen Gebiete nicht für ein Endlager geeignet sind“, sagt der Geologe aus dem Bereich Nukleartechnik & Anlagensicherheit. „Das Verfahren ist wichtig und richtig.“ Dennoch sei es wichtig, die Suche nach einem Endla-

gerstandort kontinuierlich und kritisch zu begleiten. „So wurden etwa bei einigen Teilgebieten frei verfügbare Informationen nicht genutzt, die aufgrund früherer Bohrungen vorhanden sind. Die Bundesgesellschaft für Endlagerung, die für das Verfahren zuständig ist, argumentiert hier, dass solche Informationen nicht für alle Gebiete vorliegen und sie daher nicht berücksichtigt wurden. Klar ist aber auch: Sie könnten zu anderen Bewertungen führen.“

Auch in Zukunft wird es mit Blick auf den Endlagerprozess viel Expertise brauchen, um betroffene Gebiete dabei zu unterstützen, angemessen daran teilzunehmen. „Es gibt aber nur eine kleine Gruppe von unabhängigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die sich überhaupt mit dem Thema beschäftigen“, so Saleem Chaudry, „sinnvoll könnte daher etwa die Einrichtung eines Scientific Board sein, in dem Fachwissen gebündelt wird und an das sich Betroffene mit ihren Fragen wenden können.“ *cw*



Freiwillige Klima- kompensation

Die Qualität von Klimaschutzzertifikaten

Die Vermeidung von Treibhausgasen ist immer die beste Lösung. Doch noch lassen sich nicht alle Emissionen vermeiden. Mit dem steigenden Bewusstsein für die Klimakrise ist auch der Markt für die freiwillige Klimakompensation in den vergangenen Jahren in rasantem Tempo gewachsen. Immer mehr Unternehmen setzen sich Netto-Null-Emissions-Ziele und auch immer mehr Privatpersonen nutzen die Klimakompensation. Nach Angaben von Ecosystem Marketplace wurden 2016 etwa 146 Millionen Zertifikate verkauft. Heute liegt das jährliche Handelsvolumen bei etwa einer Milliarde Zertifikate – Tendenz steigend. Doch die freiwillige Klimakompensation birgt gleich mehrere Probleme, allen voran die sehr durchwachsene Qualität der Klimazertifikate.

Für Käuferinnen und Käufer von Klimazertifikaten ist es schwierig zu unterscheiden, welche Klimazertifikate wirklich gut sind. Deshalb haben wir gemeinsam mit dem World Wildlife Fund (WWF) und dem Environmental Defense Fund (EDF) die Carbon Credit Quality Initiative ins Leben gerufen. Sie soll ab Ende März unabhängige und verständliche Informationen zur Qualität von Klimazertifikaten zur Verfügung stellen. Was also macht ein gutes Zertifikat aus? Dies haben wir in einer ersten Pilotphase für vier unterschiedliche Standards – wie zum Beispiel den Gold Standard – sowie drei Projekttypen analysiert: die Aufforstung von Wäldern, die Nutzung von Deponiegasen und die Anschaffung von effizienten Holzkochherden.

Für die Qualitätsbewertung haben wir unterschiedliche Kriterien definiert. Sehr wichtig ist immer die Zusätzlichkeit: Wird das Projekt, das die Emissionen ausgleichen soll, nur durch die Einnahmen aus dem Verkauf der Zertifikate ermöglicht oder wird es ohnehin realisiert? Weitere wichtige Fragen sind, ob die Emissionsminderungen eher unter- als überschätzt werden und ob sie dauerhaft sind. Wie lange etwa bleibt ein aufgeforsteter Wald tatsächlich bestehen? Manche Standards gewährleisten dies nur für wenige, andere für 100 Jahre. Eine Gefahr ist auch die Doppelzählung, also dass sich sowohl die

Käufer und Käuferinnen als auch das Land, in dem das Projekt umgesetzt wird, die Emissionsminderungen auf ihre Klimaziele anrechnen. Darüber hinaus betrachten wir etwa, ob alle wesentlichen Informationen über Projekte transparent bereitgestellt werden, wie die Verifizierung der Minderungen durch unabhängige Prüfunternehmen erfolgt und wie negative soziale Wirkungen und andere negative Umweltwirkungen vermieden werden.

Uns ist wichtig, die Vor- und Nachteile der Klimazertifikate transparent und differenziert herauszuarbeiten. Uns geht es um die Graustufen. Wir zeigen, bei welchen Kriterien ein Projekt gut abschneidet und wo vielleicht auch nicht. So werden etwa bei den effizienten Holzkochherden die Emissionsminderungen deutlich überschätzt, dafür haben diese Projekte positive soziale Effekte – denn sie reduzieren die Luftverschmutzung und es wird weniger Zeit benötigt, um Holz zu sammeln. Neben der Qualität der Klimazertifikate ist entscheidend, wie die Zertifikate genutzt werden. Die Klimakompensation sollte nicht dazu genutzt werden, klimaschädliche Geschäftsmodelle länger aufrecht zu erhalten. Wenn an Tankstellen „klimaneutrales“ Benzin für nur einen zusätzlichen Cent angeboten wird, werden Kundinnen und Kunden möglicherweise weiter spritschluckende Autos kaufen. Die notwendige Transformation zu einem nachhaltigen Verkehrssystem kann so verzögert werden.

Immer mehr Akteurinnen und Akteure setzen sich zudem dafür ein, dass Unternehmen Klimafinanzierungsbeiträge leisten statt zu kompensieren oder klimaneutrale Produkte anzubieten. Hier wird für die verbleibenden Emissionen ein deutlich höherer Preis angelegt als der derzeitige Durchschnittspreis von unter zehn Euro je Tonne CO₂. Damit sollen dann innovative Klimaschutzmaßnahmen finanziert werden.

Klimazertifikate werden auch in Zukunft eine Rolle spielen, dann allerdings vor allem für die Aufnahme von CO₂ aus der Atmosphäre. Denn in spätestens 30 Jahren wird es hoffentlich keine Emissionen mehr geben, die noch vermieden werden können. Die freiwillige Kompensation oder Klimafinanzierung durch Zertifikate kann auch nur ein Baustein des Klimaschutzes sein. Die notwendige Transformation zu einer Nullemissionswelt braucht vor allem die richtigen politischen Weichenstellungen.

Dr. Lambert Schneider

<https://carboncreditquality.org/>



*Dr. Lambert Schneider ist seit 2019 Forschungskoordinator für internationale Klimapolitik am Öko-Institut. Er hat als Mitglied der europäischen Delegation an den internationalen Klimaverhandlungen in Glasgow teilgenommen; es war seine insgesamt 20. Klimakonferenz. Darüber hinaus ist Dr. Lambert Schneider Mitglied des Exekutivrats des Clean Development Mechanism (CDM).
l.schneider@oeko.de*

Wechsel an der Spitze des Mobilitätsteams



Peter Kasten ist neuer stellvertretender Leiter des Institutsbereichs Ressourcen & Mobilität. Der Diplom-Ingenieur arbeitet seit 2010 am Öko-Institut mit dem Schwerpunkt Nachhaltige Mobilität. Er beschäftigt sich unter anderem mit dem Thema Wasserstoff und berät Bundesregierung und EU zu Emissionsgrenzwerten für Pkw. Er folgt auf Dr. Wiebke Zimmer, die das Öko-Institut nach 16 Jahren verlassen hat und seit Januar stellvertretende Direktorin des Thinktanks Agora Verkehrswende ist. Zimmer hatte das Mobilitätsteam im Institutsbereich Ressourcen & Mobilität von 2013 an acht Jahre geleitet. Wir danken Wiebke Zimmer sehr herzlich für ihren großen Einsatz, mit dem sie zur Verkehrswende geforscht, die Politik beraten und so bundesweites Renommee erlangt hat. *ani*

Gerechtigkeit: sozial, international, intergenerational

Der Jahresbericht 2021 stellt das Thema „Gerechtigkeit“, das Projekte des Öko-Instituts auf verschiedenen Ebenen bearbeiten, in den Mittelpunkt: Umwelt-, Klima- und Ressourcenschutz stellt das Leben aller Menschen um. Die Politik muss einen Ausgleich schaffen, damit das fair und sozial gerecht abläuft. Das Öko-Institut stellt die wissenschaftliche Basis für die soziale Ausgestaltung der Energie- und Verkehrswende bereit.

Unsere Konsummuster haben Auswirkungen weltweit. Für internationale Gerechtigkeit müssen wir Verantwortung „zu Hause“ für die Folgen unseres Handelns woanders übernehmen. Deshalb kümmern sich Forschungsteams beispielsweise um Rohstofffragen und Lieferketten.

Um intergenerationale Gerechtigkeit zu erreichen, müssen wir heute so handeln, dass zukünf-



tige Generationen gut auf unserem Planeten leben können. Hinterlassenschaften der Kernkraftwerke und die Endlagerung sind Thema der Expertinnen und Experten des Öko-Instituts.

Der Jahresbericht stellt zehn Highlight-Projekte des Öko-Instituts vor. Er erscheint im April 2022 erstmals ausschließlich digital unter www.oeko.de/jahresbericht2021 *ani*



Geht das eigentlich bis zum Jahr 2030 aus der Braunkohle aussteigen?

Um die Klimaziele zu erreichen, wird Deutschland deutlich vor dem Jahr 2038 aus der Stromerzeugung aus Braunkohle aussteigen. Das hat auch die neue Bundesregierung in ihrem Koalitionsvertrag festgehalten. Und es braucht Wissen, um den Kohleausstieg umzusetzen! Wir haben eine neue Studie vorgelegt, die alle aktuellen Daten und Fakten rund um die Braunkohle-

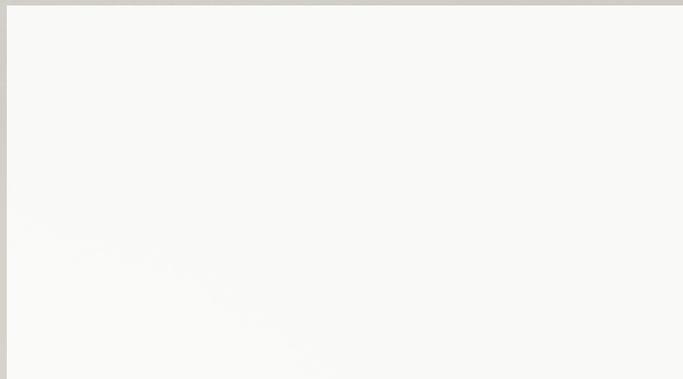
wirtschaft zusammenträgt. Da geht es um Kraftwerke und Tagebaue, gesetzliche Regelungen und Stilllegungspfade, Beschäftigungszahlen und ökonomische Strukturen sowie um ökologische Aspekte. Die Gesamtschau zeigt, dass Braunkohlekraftwerke bei CO₂-Preisen über 60 Euro pro Tonne ihre Fixkosten nicht decken können, wenn sich die Erdgas- und Steinkohlepreise wieder auf das übliche Niveau einstellen. Daher ist davon auszugehen, dass die Stilllegungsanreize für Braunkohlekraftwerke

ab Mitte der 2020er Jahre massiv zunehmen werden.

Hauke Hermann



Hauke Hermann
Senior Researcher
Energie & Klimaschutz



Der Fitness-Check

Sind wir bereit für 2030?

Ein Jahr wird es im Juli 2022 alt: Das Fit for 55-Paket der EU-Kommission. Darin hat sie zahlreiche Ansätze vorgestellt, wie die europäischen Treibhausgasemissionen bis 2030 im Vergleich zu 1990 um mindestens 55 Prozent sinken sollen. Die EU-Kommission befasst sich dabei mit Energieeffizienz, mit erneuerbaren Energien und alternativen Kraftstoffen ebenso wie mit Emissionsstandards für Autos, der Energiebesteuerung und der Aktualisierung und Ausweitung des Emissionshandels. Wie wirksam sind die Instrumente aus dem europäischen Klimapaket? Welche Maßnahmen haben eine Chance auf Umsetzung? Und wie fit sind wir tatsächlich für den Klimaschutz? Mit diesen Fragen beschäftigen wir uns in der nächsten eco@work, die im Juni 2022 erscheint.