

Ausgabe 28

goo.gl/aufbruch-de

AUFBRUCH

Mensch und Gesellschaft im digitalen Wandel



Klima schützen

Mit digitaler Hilfe:
Innovative Klimaschutz-
ideen aus Deutschland

»Wir müssen aufholen«:
Staatssekretärin Brantner
über Technologie & Klima

Klimafreundlicher leben:
Googles ambitionierte
Ziele gegen Erderhitzung

Google

Google

Inhalt



So steht es um unser Klima

Was wir zur Erderhitzung wissen und welche Begriffe wichtig sind
– Seite 4

»Enorme Chancen«

Interview mit Franziska Brantner aus dem Ministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
– Seite 8

Innovationen von hier

Digitale Ideen aus Deutschland im Kampf gegen die Klimakrise
– Seite 10

»Ein Riesenpotenzial«

Warum Rennfahrer Nico Rosberg das Greentech Festival gründete
– Seite 17

Aus Sonne wird Krimi

Die Google Cloud wird vor allem mit erneuerbaren Energien betrieben
– Seite 18

»Klimafreundliche Entscheidungen sollten einfach sein«

Ein Interview mit Googles Nachhaltigkeitschefin Kate Brandt
– Seite 20

Fortschritt aus der Mitte

So reduzieren mittelständische Unternehmen ihren CO₂-Fußabdruck
– Seite 22

»Durch KI Ressourcen effizienter nutzen«

Wie künstliche Intelligenz zu klimafreundlicheren Entscheidungen führt
– Seite 26

Nachhaltig in München

Für die neuen Büros erweckt Google ein vorhandenes Gebäude zu neuem Leben
– Seite 28



20



18

Auf vielen Ebenen aktiv

Wie sich Google im Kampf gegen die Klimakrise engagiert
– Seite 30

»Historischer Beitrag«

Forscher Stephan Ramesohl zur Rolle der Digitalisierung im Klimawandel
– Seite 34



10

Mit digitaler Hilfe die Landwirtschaft verändern: Unser Titelbild zeigt den Gründer von Climate Farmers, Ivo Degn (links), zusammen mit Landwirt Christian Hülsermann vom Tinthof in Voerde. Mehr zu dem Projekt ab Seite 10.

Fotos: Cover: Hintergrund: Climate Farmers; Porträtfoto: Tillmann Franzen, mit herzlichem Dank an Christian Hülsermann/TINThof für die Unterstützung; Inhalt: Julia Sellmann, Noshie, Winni Wintermeyer; Vorwort: Google LLC

Vorwort



Liebe Leserin, lieber Leser,

auf der ganzen Welt machen sich Menschen Gedanken darüber, wie wir unseren Planeten schützen können. Und auch wir sind uns unserer Verantwortung bewusst – schließlich nutzen alle Internetanwendungen zusammen heute bis zu zwei Prozent des weltweit erzeugten Stroms.

Google arbeitet seit 2007 CO₂-neutral: Wir haben unsere Emissionen durch Investitionen in Klimaschutzprojekte kompensiert und kaufen so viel erneuerbare Energien wie kein anderes Unternehmen – die wir dann in die Stromnetze speisen. Doch das genügt nicht.

Deshalb wollen wir bis 2030 unsere komplette Infrastruktur CO₂-frei betreiben – also ganz Google, auf der ganzen Welt, rund um die Uhr. Außerdem haben wir uns dazu verpflichtet, unsere Technologien und unser Wissen mit Organisationen in ganz Deutschland zu teilen, um sie beim Übergang in eine CO₂-freie Zukunft zu unterstützen. Und weil wir davon überzeugt sind, dass auch viele kleine Entscheidungen Großes bewirken, entwickeln wir Produkte, die unseren Nutzer:innen klimafreundliche Entscheidungen im Alltag erleichtern, ganz gleich ob beim Reisen oder Einkaufen.

Wir haben nicht alle Antworten, aber haben uns früh hohe Ziele gesetzt. Wir arbeiten an Lösungen, die uns allen dabei helfen, einen Beitrag zu mehr Klimaschutz zu leisten. Einige Beispiele und Ideen aus ganz Deutschland möchten wir Ihnen in dieser Ausgabe des *Aufbruch*-Magazins vorstellen.

Viel Freude beim Lesen!

Ihr Philipp Justus

Vice President Google Zentraleuropa

Impressum

Google Ireland Limited, Gordon House, Barrow Street, Dublin 4, Irland | Tel.: +353 1 543 1000 | Fax: +353 1 686 5660 | E-Mail: support-deutschland@google.com | Geschäftsführung: Elizabeth M. Cunningham, Nicholas Leeder | Google Ireland Limited ist eine nach irischem Recht gegründete und registrierte Gesellschaft | Registernummer: 368047 | Umsatzsteuer-ID.-Nr.: IE6388047V
Dies ist eine Anzeigenonderveröffentlichung von Google. Hergestellt in Deutschland. Danke an das Team von SZ Scala GmbH.



Erfahren Sie mehr über das Engagement von Google im Klimaschutz
→ goo.gl/klimaschutz

So steht es um unser Klima



Mehr als 10 000 Seiten umfassen die aktuellen Berichte des Weltklimarates. Sie machen eindringlich klar, vor welcher großen Herausforderung die Menschheit steht – aber auch, dass es Lösungen gibt. Ein Überblick über die Erkenntnisse der Wissenschaft und wichtige Begriffe rund um den Kampf gegen die Erderhitzung

TEXT: LENA REUTERS



Fotos: iStockphoto (3), Annie Spratt/Unsplash (1)

→ Das **Intergovernmental Panel on Climate Change**, der »Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen« oder auch Weltklimarat, wurde 1988 von der Weltorganisation für Meteorologie und dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen gegründet. Die Ergebnisse der Arbeiten fungieren als Basis für die internationalen Klimaverhandlungen im Rahmen des United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).



Im **Intergovernmental Panel on Climate Change** (IPCC), auch als Weltklimarat bekannt, arbeiten Hunderte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus 195 Ländern. Sie tragen Forschungsergebnisse zusammen und analysieren Gefahren, die von der globalen Erhitzung ausgehen. Ihre jüngste Bilanz aus dem April 2022 ist unmissverständlich: Die Menschheit muss schnell und gezielt handeln.

Status quo

Der Einfluss des Menschen erwärmt die Atmosphäre, die Ozeane und die Landflächen. Derzeit liegt die globale Durchschnittstemperatur bei 1,1 Grad Celsius über dem Niveau des vorindustriellen Zeitalters. Wenn die Entwicklung nicht gebremst wird, steigt sie binnen acht Jahren auf bis zu 1,5 Grad Celsius. Erreicht die globale Erhitzung bestimmte sogenannte Kippunkte, die Fachleute zwischen **1,5 und 2 Grad** zusätzlicher Erwärmung verorten, könnte es unmöglich werden, manche Folgen des Klimawandels rückgängig zu machen oder abzumildern. Und auch wenn es gelingt, vor den Kippunkten zu bremsen: Der aus der bisherigen Erhitzung resultierende Klimawandel ist laut IPCC unumkehrbar. Der Planet – insbesondere der Ozean – braucht Zeit, um darauf zu reagieren. Selbst wenn die Menschheit ab sofort keinerlei **Treibhausgase** mehr produziert, wirkt sich der Klimawandel auf künftige Generationen aus.

→ **Treibhausgase** wie Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan und Lachgas sind natürlicher Bestandteil der Atmosphäre. Sie werden durch menschliche Aktivitäten jedoch enorm erhöht und haben einen ähnlichen Effekt wie Glas im Gewächshaus: Die Gase absorbieren Sonnenenergie sowie von der Erdoberfläche abstrahlende Wärme und halten diese in der Atmosphäre. Dadurch steigt die Erdtemperatur.

→ **CO₂** steht für Kohlen(stoff)dioxid und ist ein wärmespeicherndes Gas. Es entsteht etwa durch die Verbrennung von Holz, Kohle oder Gas und wird durch Photosynthese umgewandelt oder in Gewässern wie den Ozeanen gespeichert. Durch den hohen CO₂-Ausstoß in den vergangenen Jahrzehnten ist das natürliche Gleichgewicht zwischen Ausstoß und Bindung gestört, was zur Erderhitzung führt.

→ **Offsetting oder Klimakompensation** beschreibt den Ausgleich von Kohlendioxidemissionen durch die Finanzierung von Klimaschutzprojekten, beispielsweise das Pflanzen von Bäumen. Im Gegensatz zum Erwerb von → **CO₂-Zertifikaten** ist die Kompensation freiwillig.

→ **CO₂-Zertifikate** geben bestimmten Unternehmen aus Bereichen wie Stromerzeugung, Eisen- und Stahlverhüttung oder Zement- und Kalkherstellung das Recht, eine bestimmte Menge CO₂ auszustoßen. Nur einen Teil dieser Zertifikate, die jeweils eine Tonne CO₂ abdecken, gibt die EU kostenlos aus. Wer mehr verbraucht, muss CO₂-Zertifikate kaufen, wer klimafreundlich wirtschaftet, kann sie verkaufen. Durch den Emissionshandel soll ein ökonomischer Anreiz entstehen, weniger CO₂ zu produzieren. Allerdings umfasst dieser Handel derzeit nur einen Teil der Treibhausgasverursacher.

→ Im **Pariser Klimaabkommen** vom 12. Dezember 2015 verpflichteten sich 195 Länder im Rahmen der → UN-Klimakonferenz, den Klimawandel einzudämmen und die Weltwirtschaft klimafreundlich umzugestalten. Konkret heißt es in dem Abkommen, dass der weltweite Temperaturanstieg im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter möglichst auf 1,5 Grad Celsius, auf jeden Fall aber auf unter 2 Grad Celsius beschränkt werden soll.

Umgang mit dem Unausweichlichen

Bis zu einem gewissen Maß müssen die Menschen deshalb lernen, mit Klimaveränderung umzugehen, beispielsweise mit Extremwetterereignissen. Manche Regionen begrenzen Schäden, indem sie sich anpassen. Sie entwickeln Frühwarnsysteme, investieren in den Hochwasserschutz oder in Klimaanlagen. Viele dieser Bemühungen sind laut IPCC jedoch zu kurzfristig gedacht. Mit Blick auf Bedrohungen wie schwindende Süßwasservorräte oder irreversible Schäden der Ökosysteme fordern die Forschenden ein generelles Umdenken: Die Menschheit muss hinterfragen, wie sie Häuser baut, sich ernährt, sich fortbewegt oder Energie erzeugt.

Lösungen gegen die Katastrophe

Wie sich die Klimakrise in Zukunft konkret auswirkt, hängt davon ab, ob es gelingt, das Niveau der Treibhausgase in der Atmosphäre zu stabilisieren. Soll die globale Durchschnittstemperatur nicht um mehr als 1,5 Grad steigen, wie im **Pariser Klimaabkommen** anlässlich der **UN-Klimakonferenz** 2015 angepeilt, müssen die Emissionen von Treibhausgasen wie CO₂ oder Methan bis 2030 um 43 Prozent sinken. Ab dem Jahr 2050 dürfte die Menschheit keine Emissionen mehr produzieren.

→ Bei der **UN-Klimakonferenz**, auch Vertragsstaatenkonferenz (Conference of the Parties, COP) genannt, treffen sich jährlich jene Länder, die 1992 die Klimarahmenkonvention der UN unterzeichneten. Die 27. COP findet im November 2022 in Ägypten statt.



→ **CO₂-Neutralität** besteht dann, wenn eine Aktivität wie Heizen, Produzieren oder Reisen die CO₂-Menge in der Atmosphäre nicht erhöht – zumindest theoretisch. Denn als CO₂-neutral gilt es auch, wenn Emissionen durch → **Offsetting** kompensiert werden. Siehe dazu auch → **CO₂-frei**.

→ **CO₂-frei** geht weiter als CO₂-neutral: Das Attribut »CO₂-frei« bezeichnet Produkte oder Technologien, bei deren Herstellung oder Verwendung keine CO₂-Emissionen entstehen. Möchte ein Unternehmen CO₂-frei wirtschaften, genügt es nicht, entstehende Emissionen zu kompensieren. Vielmehr muss das Unternehmen seinen Strom ausschließlich aus CO₂-freien Energiequellen beziehen.

Für dieses Ziel gibt es viele Ansatzpunkte, von der Energieversorgung bis zur Mobilität. Bei allen großen **Emissionstreibern** kann die Menschheit handeln und für Entlastung sorgen. Der Ausstieg aus der Kohleverstromung ist laut IPCC unumgänglich. Die Alternativen müssen entsprechend schnell ausgebaut werden: **erneuerbare Energiequellen** wie Wasserkraft, Solar- und Windenergie sowie Energie aus Biomasse. Im Industriesektor sehen die Forschenden vielversprechende Ansätze, wie durch Datenanalysen ressourcenschonend produziert werden kann, sodass im besten Falle Materialkreisläufe entstehen. Auch jede und jeder Einzelne kann etwas tun: Wenn wir Fleischkonsum und Müllverbrauch reduzieren, lassen sich die Methanemissionen laut IPCC um bis zu 70 Prozent senken.

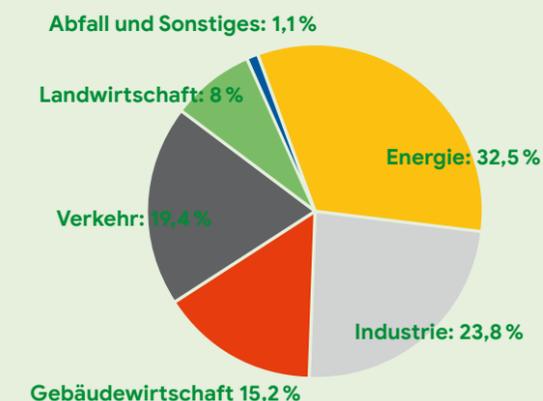
Und auch für den Fall, dass die Menschheit bis 2050 noch nicht **CO₂-neutral** lebt, gibt es Ideen, die Mut machen. Ein Teil der Emissionen lässt sich durch das Anpflanzen von Wäldern ausgleichen. Eine noch effektivere Lösung könnte aus Sicht des IPCC die Speicherung von Kohlendioxid im Untergrund sein. Das sogenannte **Carbon Capture and Storage** wird bislang nur in Pilotprojekten angewendet, da der zusätzliche Energieaufwand für Abscheidung, Transport und Speicherung noch zu hoch ist. Unternehmen und Forschende feilen an neuen Technologien, und hier wie in anderen Bereichen gilt laut dem Weltklimarat: Es braucht dringend noch weitere Fortschritte.

→ Mithilfe verschiedener **Carbon-Capture-and-Storage-Technologien** kann CO₂ der Atmosphäre entnommen und unterirdisch gespeichert werden – etwa in ausgeförderten Gas- oder Erdöllagerstätten oder im Meeresboden.



→ **Erneuerbare Energien** sind Energieträger, die praktisch unerschöpflich sind oder in kürzerer Zeit wieder zur Verfügung stehen. Dazu zählen Wasserkraft, Solar- und Windenergie, Energie aus Biomasse sowie Geothermie. Fossile Energieträger wie Kohle oder Erdgas hingegen sind endlich.

→ Die größten **Emissionstreiber**, also die Sektoren mit dem höchsten Ausstoß an Treibhausgasen, sind laut Umweltbundesamt die Energiewirtschaft (z. B. Stromerzeugung) und die Industrie. 2021 waren die beiden Bereiche allein für gut 55 Prozent der Gesamtemissionen in Deutschland verantwortlich.



»Wir müssen aufholen«

INTERVIEW: PHILIPP HAUNER
FOTOS: NOSHE



Die Bundesregierung hat die Klimaschutzvorgaben verschärft: Bis 2045 soll das Land klimaneutral werden. Wie das gelingen kann und welche Rolle die Digitalisierung spielen könnte: Ein Interview mit Franziska Brantner, der Parlamentarischen Staatssekretärin im Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

Frau Brantner, dem Wirtschaftsministerium ist seit dieser Legislaturperiode auch der Klimaschutz zugeordnet. Was tut Ihr Haus, um den Klimawandel zu bekämpfen?

Oh, sehr vieles. Im Vordergrund stehen natürlich unsere intensiven Bemühungen um den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Dekarbonisierung der Industrie. Ein ganz wichtiges Instrument ist auch die Außenwirtschaftsförderung: Vor allem jene deutschen Unternehmen, die gewisse ökologische Kriterien erfüllen, erhalten Hilfen – so schaffen wir Anreize. Und natürlich ist die Verbindung zwischen Klimaschutz und Digitalisierung eine ganz zentrale, die wir stärker in den Fokus rücken wollen.

Wie bewerten Sie denn Digitalisierung im Zusammenhang mit der Klimakrise – auch vor dem Hintergrund, dass sie selbst emissionsstark ist?

Die Digitalisierung bietet enorme Chancen für den Klimaschutz. Hier gilt es Effizienzen zu heben, zum Beispiel durch ein komplett digitalisiertes Energienetz. Die skandinavischen und baltischen Länder sind an der Stelle viel weiter, hier müssen wir aufholen. Auch digitale Zwillinge, die etwa einzelne Gebäude digital ab-

»KI-Modelle sind unglaublich energieintensiv«

zubilden vermögen, bieten enorme Einsparpotenziale im Hinblick auf Ressourcen: Architekt:innen und Planer:innen können mit digitalen Darstellungen physischer Gebäude nachhaltiger bauen, dieses Vorgehen gehört zu den wichtigsten Ansätzen in der Nachhaltigkeitsdebatte. Gleichzeitig, Sie sprechen es an, kostet Digitalisierung auch Energie – zum Beispiel der Betrieb und die Produktion von Rechenzentren. Es gibt positive Vorreiter, die mit grünem Strom arbeiten, effizient sind und zugleich die eigene Abwärme für die Heizung vor Ort nutzen. An ihnen müssen sich künftig alle orientieren.

Wie sieht es aus im Bereich Software und künstliche Intelligenz (KI)?

KI-Modelle und Machine Learning sind erstens unglaublich energieintensiv. Es wird wichtiger werden, kluge Lösungen zu entwickeln, die nicht bei null anfangen und auf bereits bestehenden Modellen aufbauen und so, beim Trai-

ning neuer KI-Modelle, effizienter arbeiten. Zweitens: Wir brauchen mehr Transparenz zur Energieintensität. Bei einem Kühlschrank haben die Verbraucherinnen und Verbraucher heute inzwischen die Wahl: Wollen sie lieber die Variante B oder die sparsamere A+++ kaufen? Die sogenannte Energieeffizienzklasse schafft Orientierung. Eine derartige Bewertung fehlt aber bislang beim Softwarekauf, auch etwa bei Apps. Deshalb fehlt auch oft das Bewusstsein auf Verbraucherseite, dass vermeintlich immaterielle Software einen CO₂-Fußabdruck hat.

Bei digitalen Endgeräten sieht es anders aus: Die Forderung, das Konzept der »Obsoleszenz« einzuhegen, wird immer stärker. Dieser Begriff bezeichnet bewusst eingebaute Fehler in Geräten, die dazu führen, dass diese nach einer gewissen Zeitdauer ersetzt werden müssen. Was tut die Politik hier?

Sie verhandelt diese Frage gerade auf EU-Ebene. Das Europäische Parlament möchte beispielsweise das Recht auf Reparatur gesetzlich verankern. Das ist eine Agenda, die maßgeblich auch von uns Grünen vorangetrieben wird. Digitale Endgeräte sind derart gestaltet, dass sie teilweise alle zwei Jahre ersetzt werden müssen. Das darf nicht so bleiben! Auch im Hinblick auf den Verbrauch an seltenen Erden können wir uns das gar nicht mehr leisten. Zudem besteht dazu ja auch gar keine Notwendigkeit. Zur jeweils nächsten Handygeneration macht nur noch die Software, maximal auch die Kamera Fortschritte. Warum lässt sich dann nicht einfach die Kamera austauschen, oder neue Software installieren? Diese Fragen müssen wir anpacken.

Welche Rolle spielen Start-ups für die Entwicklung nachhaltiger Technologien?

Viele sind wichtige Akteure, die dabei helfen, dass Deutschland bis 2045 klimaneutral wird. Die Unternehmen, die hier einen guten Beitrag leisten, werden die Weltmarktführer von morgen sein.

Trotzdem ist klimaverträgliches Wirtschaften häufig teurer als konventionelles. Gibt es neben einer CO₂-Bepreisung weitere Stellschrauben?

Ja, gesetzlich vorgeschriebene Standards! Und natürlich hoffe ich auch auf freiwilliges Engagement. Denn die Krisenhaftigkeit unserer Zeit zeigt ja, dass wir achtsamer mit Ressourcen und Rohstoffen umgehen müssen. Dieses Umdenken findet heute auch in ganz vielen Unternehmen statt. Es wird immer sichtbarer,



Zur Person

Dr. Franziska Brantner (Bündnis 90/Die Grünen) ist die direkt gewählte Abgeordnete für den Wahlkreis Heidelberg und Parlamentarische Staatssekretärin im Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.

dass es im unternehmenseigenen Interesse liegt, umweltverträglich zu wirtschaften. Schauen Sie sich nur mal die brüchigen Lieferketten an: Ein nachhaltiger Umgang mit Ressourcen erhöht die Resilienz von Warenströmen.

Zu guter Letzt: Inwieweit können Homeoffice-Lösungen dabei helfen, die Emissionen zu reduzieren?

Unser Ziel darf nicht sein, dass wir wie im Lockdown alle zu Hause am Rechner sitzen. Trotzdem sind wir durch die Pandemie viel flexibler geworden. Und das ist gut, denn dort, wo heute Verkehrswege eingespart werden können, entsteht ein Beitrag zum Klimaschutz. Insbesondere in Kleinstädten und im ländlichen Raum müssen wir Co-Working Spaces als mögliche Lösungen in den Blick nehmen. Die ganze Thematik berührt jedoch nicht nur den Klimaschutz, sie berührt auch die Frage, wie wir künftig arbeiten und leben wollen. ●

Innovationen von hier

Welche technischen und digitalen Ideen und Lösungen gibt es im Kampf gegen die Klimakrise? Eine inspirierende Reise durch Deutschland

TEXT: GRETA SIEBER, LENA REUTERS, CHRISTIAN HEINRICH
FOTOS: SILVIA CONDE



LANDWIRTSCHAFT

Climate Farmers aus Berlin

Satellitendaten für bessere Böden

Das ist das Problem: Die Landwirtschaft trägt unter anderem durch Methangas-Emissionen in der Tierhaltung oder durch Lachgas-Emissionen, die bei der künstlichen Düngung entstehen, zur Erderhitzung bei. Mindern ließen sich die Emissionen unter anderem durch eine veränderte Feldbearbeitung, mit der mehr CO₂ im Boden gebunden werden könnte.

Das ist die Idee: Die Initiative Climate Farmers wirbt für einen vermehrten Einsatz der regenerativen Landwirtschaft: In dieser Bewirtschaftungspraxis bleiben Felder zum Beispiel dauerhaft begrünt. So entsteht im Boden mehr CO₂-bindende Wurzelmasse, die zudem länger Zeit hat, in tiefere Schichten zu wachsen. Dort dienen die Wurzeln als Nahrung für Bodenlebewesen und werden so zu Humus, der die Bodenstruktur verbessert. Die Climate Farmers werben europaweit für die positive Wirkung einer regenerativen Landwirtschaft. Zugleich helfen sie mit datengestützten Verfahren interessierten Landwirtinnen und Landwirten, ihre Betriebe auf diese Wirtschaftsform umzustellen – damit mehr CO₂ im Boden gespeichert werden kann.

Das ist der Status: Das Start-up analysiert mit digitalen Mitteln die Bodennutzung in Europa sowie die Bodenbeschaffenheit vor Ort. Über ein Monitoringsystem soll der Nutzen der regenerativen Landwirtschaft, beispielsweise durch Einsatz von Satellitenbildern, für die Beteiligten sichtbar werden. Die Idee der Climate Farmers wurde unter anderem bei der Google.org Impact Challenge ausgezeichnet. → climatefarmers.org

Ivo Degn,
Gründer von Climate Farmers

» Wir haben unsere Angebote fast komplett in die Cloud verlagert «

»Wir haben auf den Feldern das große Ganze ebenso wie die molekulare Ebene im Blick: Mit hochauflösenden Satellitenbildern beobachten wir von oben, wie sich landwirtschaftlich genutzte Flächen insgesamt entwickeln. Zugleich bestimmen wir mit computergestützten Analysemethoden, wie sich die Menge des im jeweiligen Bodenstück gespeicherten CO₂ über die Zeit verändert. Damit Böden möglichst viel des schädlichen Treibhausgases binden, müssten geografische Gegebenheiten analysiert und unter anderem die Bepflanzung, Bewässerung und Bodenpflege darauf abgestimmt werden.

Für die eigentliche Revolution aber sorgt vielleicht eine ganz andere Entwicklung, die für die meisten Menschen mit Bürojob inzwischen selbstverständlich geworden ist: Wir haben unsere Angebote fast komplett in die Cloud verlagert – und das ist für die Pionierinnen und Pioniere der regenerativen Landwirtschaft entscheidend, sind sie doch europaweit verstreut. Viele von ihnen bekommen in ihrer lokalen Umgebung keine Unterstützung, oft regt sich dort gar Widerstand. Regelmäßig zu Konferenzen und Workshops in die nächste Großstadt fahren, das können sich die wenigsten leisten. Wir bieten alles online an: Lehrangebote, landwirtschaftliche Beratung und die Möglichkeit zum direkten Austausch über Erfahrungen und Ideen. Hier lernt der Landwirt in einer kleinen Ortschaft in Portugal vom Kollegen in Ostfriesland und umgekehrt. Europa, dessen gigantische Landfläche zu 40 Prozent landwirtschaftlich genutzt wird, wächst so auch auf dieser Ebene zusammen. Es ist das Sprungbrett für unser Vorhaben, eine regenerative Landwirtschaft voranzutreiben, mit deren Hilfe mehr CO₂ in Böden gespeichert und Ökosysteme regeneriert werden können. Denn laut der 4-Promille-Initiative, könnten wir alle menschlichen Emissionen neutralisieren, würden wir den Kohlenstoffgehalt der Böden um jährlich 0,4 Prozent anheben.«

LOGISTIK

Manyfolds aus München

Maßgeschneiderte Versandkartons

Das ist das Problem: Viele versendete Pakete sind größer, als sie es aufgrund ihres Inhaltes sein müssten. Weil sie mit Füllmaterial aus Styropor oder Plastik versehen werden und in Lieferfahrzeugen viel Platz benötigen, verursachen sie zusätzlich unnötige CO₂-Emissionen.

Das ist die Idee: Durch die Nutzung maßgeschneiderter Verpackungen will das Start-up Manyfolds CO₂ sparen. Über eine eigens entwickelte App ermitteln Nutzer:innen die Größe der zu verschickenden Ware per Bilderkennung. Aus den Daten generiert ein Programm automatisch ein Schnittmuster für eine angepasste Versandverpackung. Diese wird auf einem Plotter für Wellpappe ausgedruckt und dann gefaltet. Manyfolds vermietet die Plotter an die nutzenden Unternehmen.

Das ist der Status: Nach einer Pilotproduktion entwickeln die Gründer derzeit Software und Produktionsmaschine weiter. Aktuell baut Manyfolds über Abonnement-Pakete für Software und Hardware seinen Kundenstamm aus.

→ manyfolds.de

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Plan A aus Berlin

CO₂-Fußabdruck berechnen und reduzieren

Das ist das Problem: Berechnungen des CO₂-Fußabdrucks von Unternehmen entstehen häufig manuell – wie Emissionen verringert werden können, bleibt unklar.

Das ist die Idee: Lubomila Jordanova und Nathan Bonnisseau gründeten Plan A, um eine Software zu entwickeln, die mithilfe einer Daten-Management-Plattform die Emissionsberechnung, die CO₂-Reduktionsplanung und die ESG-Berichterstattung von Unternehmen automatisiert. Im Gegensatz zu anderen Anbietern liegt bei Plan A der Fokus auf der Dekarbonisierung: Ist ein Emissionsprofil erstellt, leitet die Software-KI einen Aktionsplan mit konkreten Aktivitäten zur Einsparung von Emissionen ab.

Das ist der Status: Nach einer Finanzierungsrunde über drei Millionen US-Dollar im März 2021 warb Plan A im November weitere 10 Millionen US-Dollar ein, die unter anderem zur Entwicklung der Software sowie der Expansion dienen.

→ plana.earth

ENERGIE

Electrochaea aus Planegg**Mit Mikroorganismen zu sauberer Energie**

Das ist das Problem: 2021 stammten mehr als 57 Prozent des in die Netze eingespeisten Stroms in Deutschland aus der Verbrennung konventioneller Energieträger wie Erdgas. Der Anteil erneuerbarer Energien aus Wind und Sonne wächst zwar weiter, allerdings müssen Dunkelflaute-Phasen überbrückt werden, etwa bei nächtlicher Windstille, wenn weder Windräder noch Solarzellen Strom produzieren

Das ist die Idee: Die Gründer von Electrochaea spalten mithilfe erneuerbarer Energien Wasser zu Sauerstoff und Wasserstoff. Dann kommen einzellige Mikroorganismen zum Einsatz, sogenannte Archaeen: Sie fungieren als Biokatalysatoren und wandeln mithilfe von CO₂ den Wasserstoff zu Methan. Das Methan kann wie Erdgas in vorhandene Gasnetze gespeichert und zur Energieerzeugung verwendet werden – unter anderem zur klimaneutralen Überbrückung von Dunkelflauten.

Das ist der Status: Electrochaea sammelte in einer Finanzierungsrunde im Januar 2022 neue Investitionen in Höhe von 36 Millionen Euro ein. Die Gründer wollen ihre Technologie skalieren und bald kommerziell einsetzen. In Dänemark und der Schweiz liefen mehrere Pilotanlagen, die erste kommerzielle Anlage ist in Planung. → electrochaea.com

ERNÄHRUNG

Recup & Rebowl aus München**Per App zum Mehrwegbecher**

Das ist das Problem: Klassische Einwegbecher verursachen jedes Jahr 40 000 Tonnen Abfall.

Das ist die Idee: Recup/Rebowl ist ein nachhaltiges Pfandsystem für wiederverwertbare Mehrwegbecher und Mehrwegschalen und damit eine müllfreie Alternative.

Das ist der Status: Deutschlandweit lassen sich heute in fast 12 000 Cafés oder Restaurants Recups oder Rebowls gegen Pfand ausleihen und zurückgeben. Mit verschiedenen Lieferdiensten gibt es derzeit Testphasen, auf recup.de und in der App finden sich Ausgabestellen in der Nähe. Ein Recup ersetzt übrigens bis zu 1000 Becher, eine Rebowl 500 Verpackungen.

→ recup.de



Jona Christians,
CEO und Mitgründer von Sono Motors

» Der Sion wird Teil einer Mobilitätscloud «

»Das Laden eines E-Autos funktioniert meist noch so: Auto laden, Batterie leer fahren, wieder laden. Wir glauben, dass Fahrzeuge aber noch effizienter genutzt werden können – durch Solarzellen in der Außenhaut und integriertes Sharing. Unser Sion kann bei Bedarf auch als Stromquelle dienen. Ein mögliches Beispiel aus der Zukunft: Eine Frau, nennen wir sie Anna, sitzt im Büro, ihr Sion steht auf dem Parkplatz und lädt über die Solarzellen auf. Gleichzeitig sucht Elias in der Nähe nach einer Möglichkeit, sein Elektroauto aufzuladen. Über die Sono App findet er den Sion und kann die Ladeklappe öffnen, um Strom zu entnehmen. Anna legt vorab im Profil der App fest, ob und wie viel Strom sie abgeben möchte. Wenn nun wiederum Ali dringend ein Auto benötigt, könnte Anna ihm auch das ganze Fahrzeug per App zur Verfügung stellen. Zu diesem Zweck haben wir die Sono App entwickelt, die wir eng mit dem Infotainment-System verknüpft haben, der zentralen Bedieneinheit des Autos. Unsere App und das Infotainment sollen nicht nur den Blick auf die Echtzeit-Solarladedaten oder den Verbrauch des Sion ermöglichen. Über sie lässt sich künftig auch steuern, wer ihn wann wie lang benutzen oder sich Strom abzapfen darf. So bleibt der Sion das persönliche Auto, ist aber zugleich auch Teil einer Art Mobilitätscloud.«



Fotos: Sono Motors

MOBILITÄT

Sono Motors aus München**Ressourcenschonend mobil dank Sonne**

Das ist das Problem: Privatfahrzeuge mit Verbrennungsmotor stoßen allein in Deutschland jährlich mehr als 100 Millionen Tonnen CO₂ aus. Und auch der Strom für Elektrofahrzeuge stammt noch zu großen Teilen aus fossilen Energiequellen.

Das ist die Idee: Das E-Auto Sion von Sono Motors lädt seine Batterie klassisch an der Ladesäule, kann seinen Speicher aber zusätzlich mit der Energie der Sonne füllen: Die Entwickler:innen arbeiteten 456 Solarhalbzellen nahtlos in die Karosserie ein, mit denen das Auto pro Woche bis zu 245 Kilometer an zusätzlicher Reichweite gewinnen soll. Wer nur wenige kurze Strecken fährt, kann idealerweise ohne Stromnetz mobil bleiben. Mithilfe einer intelligenten digitalen Infrastruktur soll der Sion auch für weitere Nutzer:innen als Carsharing-Auto oder als Stromquelle zugänglich werden – etwa für E-Roller-Fahrer:innen, die unterwegs laden möchten.

Das ist der Status: Im zweiten Halbjahr 2023 soll der Sion in niedriger vierstelliger Stückzahl aus der Fertigung rollen. In den Jahren darauf möchte Sono Motors mehr als 40 000 Sion pro Jahr herstellen. Bis Ende April 2022 verzeichnete das Start-up mehr als 17 800 Reservierungen. → sonomotors.com

LOGISTIK

CargoKite aus München**Riesensegel für Containerschiffe**

Das ist das Problem: 77 Prozent des EU-Außenhandels werden auf dem Seeweg abgewickelt – ein Frachtschiff stößt nach Berechnungen von CargoKite auf einer Fahrt mehr CO₂ aus als 65 000 Autos auf der gleichen Distanz.

Das ist die Idee: Kite-Surfer Marcus Bischoff entwickelte die Idee, Containerschiffe nicht mit Schweröl, sondern mit Wind anzutreiben: In 100 bis 300 Meter Höhe über dem Meer gibt es kaum Flauten. Große Drachensegel können dort so viel Wind einfangen, dass Schiffe dank eines neu konzipierten Rumpfs alleine durch diesen Antrieb an ihr Ziel gelangen. Zur Hafeneinfahrt ist zusätzlich ein Elektromotor an Bord.

Das ist der Status: Das Team von CargoKite arbeitet an der Entwicklung und Konstruktion des ersten Modell-Prototyps des Schiffs. Mit diesem möchte das Team das Steuerungs- und Regelungssystem testen und erweitern. 2023 will das Start-up einen Prototyp in der Größe eines Sportboots vorstellen. → cargokite.com

ANALYSE

Eevie aus Düsseldorf**Für klimafreundliche Unternehmenskulturen**

Das ist das Problem: Viele Unternehmen nutzen kaum die Möglichkeit, ihre Mitarbeitenden zu klimafreundlichem Verhalten zu bewegen.

Das ist die Idee: eevie ist eine digitale Plattform, die Unternehmen hilft, eine klimafreundliche Unternehmenskultur zu schaffen. Erreicht wird dies mit unternehmensweiten Klimakampagnen, die Mitarbeitende einzeln oder als Teams mithilfe der eevie-App angehen: Die Anwendung erinnert daran, sich nachhaltiger durch den Alltag zu bewegen und auf Fleisch zu verzichten oder Wasser zu sparen. Klimapositives Verhalten wird unter anderem mit Saatlingen belohnt, welche die Teilnehmenden in der App, aber auch in der Natur pflanzen. Effekt der Challenges: Das erworbene Wissen beeinflusst auch den privaten Alltag.

Das ist der Status: eevie unterstützt Unternehmen wie Bayer oder DHL mit »Employee Climate Engagement«-Strategien. Insgesamt wurden mehr als 50 000 Bäume in Madagaskar, Haiti, Mosambik, Nepal und Indonesien gepflanzt. → eevie.io

ENERGIE

Enpal aus Berlin**Solarstrom für alle**

Das ist das Problem: Hohe Anschaffungskosten halten viele Menschen davon ab, Photovoltaikanlagen auf dem Dach zu installieren – selbst wenn sie sich langfristig lohnen.

Das ist die Idee: Enpal vermietet Solaranlagen, Energiespeicher und Ladestationen für E-Autos an Privathaushalte, vernetzt und gesteuert durch eine intelligente Energieplattform. Die Abonnent:innen nutzen den erzeugten Strom für ihr Haus und E-Autos, das Unternehmen übernimmt die Installation, Wartung sowie anfallende Reparaturen.

Das ist der Status: Enpal ist derzeit laut *Financial Times* & Statista das am schnellsten wachsende Energieunternehmen in Europa. Rund 15 000 Anlagen sind bereits in Betrieb, bis 2030 will Enpal mindestens eine Million Häuser ausstatten. → enpal.de

RECYCLING

Biofabrik aus Dresden**Öl aus Plastik – mit Datenunterstützung**

Das ist das Problem: In den 1950er-Jahren wurden 1,5 Millionen Tonnen Plastik pro Jahr produziert, heute sind es fast 400 Millionen Tonnen pro Jahr. Ein Teil des Mülls landet im Meer – Schätzungen sprechen von einer Lastwagenladung pro Minute.

Das ist die Idee: Die mobile Recyclinganlage WASTX Plastic des Unternehmens Biofabrik verwandelt Kunststoffabfälle zu synthetischem Rohöl: Ein Kilogramm Plastikabfall wird zu einem Liter Öl, das als Basis für Recycling-Kunststoffe wieder dem Rohstoffkreislauf zugeführt wird. Die Maschinen wurden bislang in 38 Länder verkauft und arbeiten vernetzt: Aus der Distanz sind viele Daten abrufbar, von der Reaktortemperatur bis zu den Druckverhältnissen in einzelnen Segmenten. Verbesserungs- oder Erweiterungsmöglichkeiten werden online über Updates aufgespielt.

Das ist der Status: Sieben Jahre nach der Gründung ging das Dresdner Start-up 2018 mit der Recyclinganlage WASTX Plastic in Serienproduktion. Mittlerweile entwickelte die Unternehmensgruppe weitere Recycling-Verfahren: Die Anlage WASTX Oil zum Beispiel bereitet Altöle auf, eine Bioraffinerie gewinnt nachhaltigen Dünger aus dem Rohstoff Gras. → biofabrik.com

Fotos: Marcel Rickli/Planted

ERNÄHRUNG

Planted aus Zürich/Berlin**Vegetarische Ernährung mit viel Kundenfeedback**

Das ist das Problem: Die Produktion tierischer Lebensmittel wie Fleisch, Wurst und Käse verursacht insgesamt rund 70 Prozent der ernährungsbedingten Treibhausgasemissionen in Deutschland.

Das ist die Idee: Das Team von Planted produziert aus Proteinmehl, Pflanzenfasern, Rapsöl und Wasser pflanzliche Alternativen zu Fleisch. Diese sind unter anderem in Deutschland, der Schweiz, in Österreich oder Großbritannien in Restaurants und im Einzelhandel erhältlich. Zudem liefert Planted über einen Webshop europaweit. Alle angebotenen Produkte werden aus möglichst lokalen Zutaten ohne Verwendung künstlicher Zusätze hergestellt. Für die Produktion von »plantedchicken« zum Beispiel, einem Hähnchenfleischersatz, werden 74 Prozent weniger CO₂ ausgestoßen und 46 Prozent weniger Wasser verbraucht als für das vergleichbare tierische Produkt. Permanentes Kundenfeedback hilft bei der Weiterentwicklung des Angebots.

Das ist der Status: Das Start-up wurde 2019 gegründet und zählt heute mehr als 170 Mitarbeiter:innen, von denen über 60 in Forschung und Produktentwicklung arbeiten. Das Unternehmen leistet nach eigenen Angaben mit einem neuartigen Biostructuring-Ansatz, der Proteinstrukturierung und Biotechnologie kombiniert, Pionierarbeit. Bis heute hat Planted rund 45 Millionen Euro an Investments eingesammelt. → eatplanted.de



FINANZEN

Tomorrow aus Hamburg**Smartphone-Banking für das Klima**

Das ist das Problem: Banken investieren das Geld, das ihre Kund:innen auf dem Girokonto, Sparbuch oder in Aktienfonds anlegen, häufig noch in Unternehmen, die Geld mit dem Verkauf fossiler Energien verdienen.

Das ist die Idee: Inas Nureldin, Jakob Berndt und Michael Schweikart gründeten 2018 den Finanzanbieter Tomorrow Bank und entwickelten unter anderem das nach eigenen Angaben erste klimaneutrale Konto der Welt. Das FinTech investiert ausschließlich in soziale und ökologische Projekte – etwa in den Ausbau von sozialem Wohnraum. Für jeden Euro, den Kund:innen mit der Visa-Debitkarte von Tomorrow bezahlen, baut das Unternehmen derzeit ein Ökosystem am Ostkap von Südafrika wieder auf.

Das ist der Status: Tomorrow zählt inzwischen gut 120 000 Kund:innen. Mehr als 85 Millionen Euro hat das Unternehmen bislang in soziale und ökologische Projekte investiert, unter anderem wurden fast 100 Millionen Quadratmeter Regenwald bewahrt. Bald will Tomorrow zusätzlich zu den Bankdienstleistungen nachhaltige Aktienfonds anbieten. → tomorrow.one

BAUEN

Carbon Instead aus Berlin**Nachhaltiger Beton durch Karbonisierung**

Das ist das Problem: 15 Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen entstehen bei der Produktion von Beton, dem weltweit meistverwendeten Baustoff.

Das ist die Idee: Die Carbon-Instead-Gründerin Julia Roth testet mit ihrem Team eine Möglichkeit, den CO₂-Fußabdruck von Baustoffen zu senken, und widmet sich sogenannten Karbonisaten. Diese entstehen bei der Pyrolyse von Biomasse. Das thermische Verfahren wandelt einen Großteil des von Pflanzen aufgenommenen CO₂ in einen Feststoff und ermöglicht so dessen langfristige Speicherung und Nutzung. Carbon Instead entwickelt Lösungen, um diese Karbonisate künftig in verschiedenen Baustoffen zum Einsatz zu bringen und deren Klimabilanz zu verbessern.

Das ist der Status: Carbon Instead wurde 2020 gegründet und arbeitet derzeit mit Industriepartnern und Institutionen wie dem Fraunhofer Institut für Bauphysik an der industriellen Umsetzung dieser Lösung. → carboninstead.de

Christoph Jenny,
Mitgründer von Planted und Mitglied der Geschäftsleitung

» Wir können an mehr als 500 Datenpunkten feinjustieren «

»Der Geschmack unserer Kundschaft bestimmt, was wir an unseren Produkten verändern und welche neuen Produkte wir gerade entwickeln. Das behaupten viele Unternehmen, aber wir tun das in einer neuen Dimension – oder eher in zwei Dimensionen.

Da ist einmal das Kundenfeedback: Anstatt Standardfragebögen nutzen wir kurze, digitale Fragebögen, die automatisiert auf das jeweilige Produkt abgestimmte, wenige, aber detaillierte Fragen stellen. War die Sauce eher zu würzig oder genau richtig oder könnte sie mehr Würze vertragen? War die Packung zu groß oder zu klein oder in Ordnung? All das fließt in eine komplexe digitale Analyse ein, in der auch Faktoren wie die Wiederbestellungsrate und das Surfen in unserem Webshop berücksichtigt werden.

Die zweite Dimension sind unsere Produktionsstätten. Hier haben wir mehr als 500 Datenpunkte wie Temperatur oder Luftfeuchtigkeit, an denen wir feinjustieren können. Wir versuchen, möglichst viel Kundenfeedback auf einzelne Produkte bezogen zu bekommen, sodass wir die gespeicherten Daten aus der Produktion direkt mit dem Feedback verknüpfen können. Entsprechend nehmen wir Anpassungen vor. Aktuell sehen wir zum Beispiel in den Antworten unserer Kundinnen und Kunden, dass sie neben dem geschneitzelten Hähnchen größere Stücke wie eine Hähnchenbrust wünschen. Hier werden wir unser Angebot demnächst erweitern. Und das machen wir gemäß unserem Motto: Keine künstlichen Zusatzstoffe, sondern die Gewürze und den Geschmack der Pflanzen nutzend – und alles ohne CO₂-intensive Fleischproduktion.«



Busso von Bismarck,
Leiter Business Development bei EnerKite

» Wir entwickeln ein System, das monatelang den Flug eines Kites kontrolliert «

»Vollautomatisiert und dauerhaft! Das ist der Anspruch unserer Entwickler. So sollen unsere Flugwindkraftanlagen selbstständig funktionieren und Strom produzieren, ohne dass sich jemand kümmern muss. Vereinfacht gesagt bedeutet dies: Wir entwickeln ein System, das monatelang den Flug eines Kites kontrolliert. Also ein Jahr lang Drachensteigen, wenn Wind ist – und den Drachen rechtzeitig landen, bevor der Wind nachlässt: vollautomatisch, zuverlässig und sicher bei jeder Wetterlage.

Dazu brauchen wir Sensoren, die unter anderem Windstärke, Anstellwinkel und Position erfassen. Und wir brauchen eine computergesteuerte Regelsoftware, die auf alle Informationen aus der Umgebung angemessen reagiert – und das zuverlässig. Bereits in die fortgeschrittenen Prototypen unserer Anlagen, mit denen wir die Entwicklung zur Serienreife vorantreiben, ist ein Industrie-PC verbaut, der höchsten Sicherheitsansprüchen genügt, wie sie beispielsweise in Offshore-Windrädern oder Schiffen angelegt werden. Die Systeme gewährleisten nicht nur ein monatelanges Funktionieren unter normalen Bedingungen. Sie sammeln auch Daten, die uns helfen, die Anlagen weiter zu optimieren, Fehler auszumerzen und Risiken zu minimieren.

Wir simulieren auch sehr viel, um neue Einstellungen und Entwicklungen und deren Folgen virtuell auszuprobieren. Die Daten aus der echten Welt fließen dann wieder in die Simulation, um diese noch realistischer zu machen. So ist alles miteinander verbunden – wie bei den Windströmungen, aus deren Kraft wir mit unseren Anlagen Strom gewinnen.«



ENERGIE

Enerkite aus Berlin-Brandenburg

Automatisierte, fliegende Windkraftanlagen

Das ist das Problem: Nur sechs Prozent des Stroms weltweit werden derzeit aus Wind gewonnen.

Das ist die Idee: Nahezu jedes Land der Welt könnte ein Vielfaches seines Strombedarfs allein aus Windenergie decken, sagen die Macher von Enerkite: Sie haben Flugwindkraftanlagen entwickelt, die den zuverlässigen und starken Wind in rund 300 Meter Höhe nutzen, um Strom zu erzeugen.

Das ist der Status: 2023 geht der erste 100-kW-Enerkite-Prototyp in Betrieb. Im Vergleich zu klassischen Windrädern sollen Enerkite-Anlagen doppelt so viel Ertrag liefern wie Windräder gleicher Leistung und dabei 95 Prozent des Materials einsparen. Mobile Enerkite-Anlagen könnten in Zukunft auch als Lademöglichkeit für elektrische Mobilität im ländlichen Raum oder in Katastrophengebieten zum Einsatz kommen. → enerkite.de

»Ein Riesenpotenzial«

Wie der Formel-1-Weltmeister Nico Rosberg zum Gründer eines Festivals für grüne Technologien wurde: Ein Gespräch über die Chancen durch das Digitale und deutsche Erfindungskunst

INTERVIEW: MARTIN TROCKNER

Zur Person

Nach seiner Rennkarriere investiert Nico Rosberg in Unternehmen, die sich auf nachhaltige Mobilität und alternative Technologien konzentrieren. Außerdem ist Rosberg Gründer und CEO des E-Auto-Rennteam Rosberg X Racing.

Herr Rosberg, woher kommt Ihr Engagement für den Klimaschutz?

Mir war es wichtig, nach meiner Formel-1-Karriere etwas zu tun, das nicht so egogetrieben ist wie der Sport. Ich wollte mich in einem Bereich engagieren, der Menschen nützt.

Hat es dabei eine Rolle gespielt, dass die Formel 1 nicht gerade für Umweltfreundlichkeit bekannt ist?

Die Formel 1 hat unzählige Technologien auf den Weg gebracht, um Straßenfahrzeuge sicherer und effizienter zu machen. Als Entwicklungsplattform hat der Motorsport nach wie vor seine Daseinsberechtigung, außerdem erreicht er eine riesige Zielgruppe, die man so von neuen Technologien begeistern kann.

Wodurch wurde Ihnen klar, dass Technologie und die Digitalisierung eine wichtige Rolle bei Umweltfragen spielen?

Ebenfalls durch die Formel 1. Es ist enorm, welchen Entwicklungsschub die Digitalisierung im Bereich der Motorenabstimmung gebracht hat. Durch Technologien kann man viel verbessern. Deshalb ist es wichtig, hier zu investieren und zu forschen.

Wie kam es zu Ihrer Idee, 2019 das Greentech Festival zusammen mit den Unternehmern Marco Voigt und Sven Krüger ins Leben zu rufen?

Vor einigen Jahren war ich auf der CES in Las Vegas und sah dort viel spannende, grüne Tech-

nologie. Ich habe mich gefragt, warum es so etwas nicht in Europa gibt. Wir haben eine einzigartige globale Plattform geschaffen, auf der sich grüne Vordenker aus Wirtschaft, Politik und Gesellschaft austauschen können. Ich finde es toll, dass Projekte, Initiativen und Lösungen aus so vielen unterschiedlichen Branchen gezeigt werden, sei es im Bereich Nahrungsmittel, Mobilität, Kleidung oder der Baubranche.

Sie investieren in klimafreundliche Start-ups: Wie muss eine »grüne Idee« aussehen, damit sie für Sie interessant ist?

Sie muss ein bestehendes Problem lösen – auf eine Art, die langfristig relevant und umsetzbar ist. Aber am wichtigsten sind die Gründer. Wenn sie überzeugt sind, dann überträgt sich das auch auf mich als Investor. Und auf die Kunden.

Von welcher grünen Technologie sind Sie aktuell am meisten überzeugt?

Ich finde das Thema »Energie der Zukunft« spannend. Kürzlich habe ich das Projekt ITER in Südfrankreich besucht, wo an Kernfusion geforscht wird. Obwohl wir sicher noch viele Jahrzehnte von einem Durchbruch entfernt sind, fasziniert mich das Thema.

Wie sehen Sie die Rolle von Deutschland als Inkubator für Technologien und Start-ups?

Deutschland hat ein Riesenpotenzial. Wir haben sensationelle Ingenieurinnen und Ingenieure und tolle Hochschulen für Technologie. Aller-

dings sind wir bei der Finanzierung von Start-ups viel zurückhaltender als etwa die USA. Wenn wir das verbessern, könnte hier ein neues Silicon Valley entstehen.

Was wird in den kommenden zehn Jahren technologisch für den Klimaschutz erreicht werden?

Das wichtigste Ziel ist sicherlich die Reduktion von Treibhausgasen und Emissionen aus fossilen Brennstoffen. Ob wir damit den Klimawandel noch aufhalten können, ist jedoch alles andere als klar. Gerade Industrie- und Schwellenländer tun sich schwer damit, ihren Energieverbrauch zu senken. Aber die Ziele sind richtig, und ich setze große Hoffnung in den technologischen Fortschritt.

Worauf beruht Ihre Hoffnung?

Ich glaube, dass es für alles eine Lösung gibt. Das ist ein Learning aus meiner Formel-1-Zeit. Man gibt nicht auf. Rückschläge sind ein Grund, sich noch mehr zu bemühen.

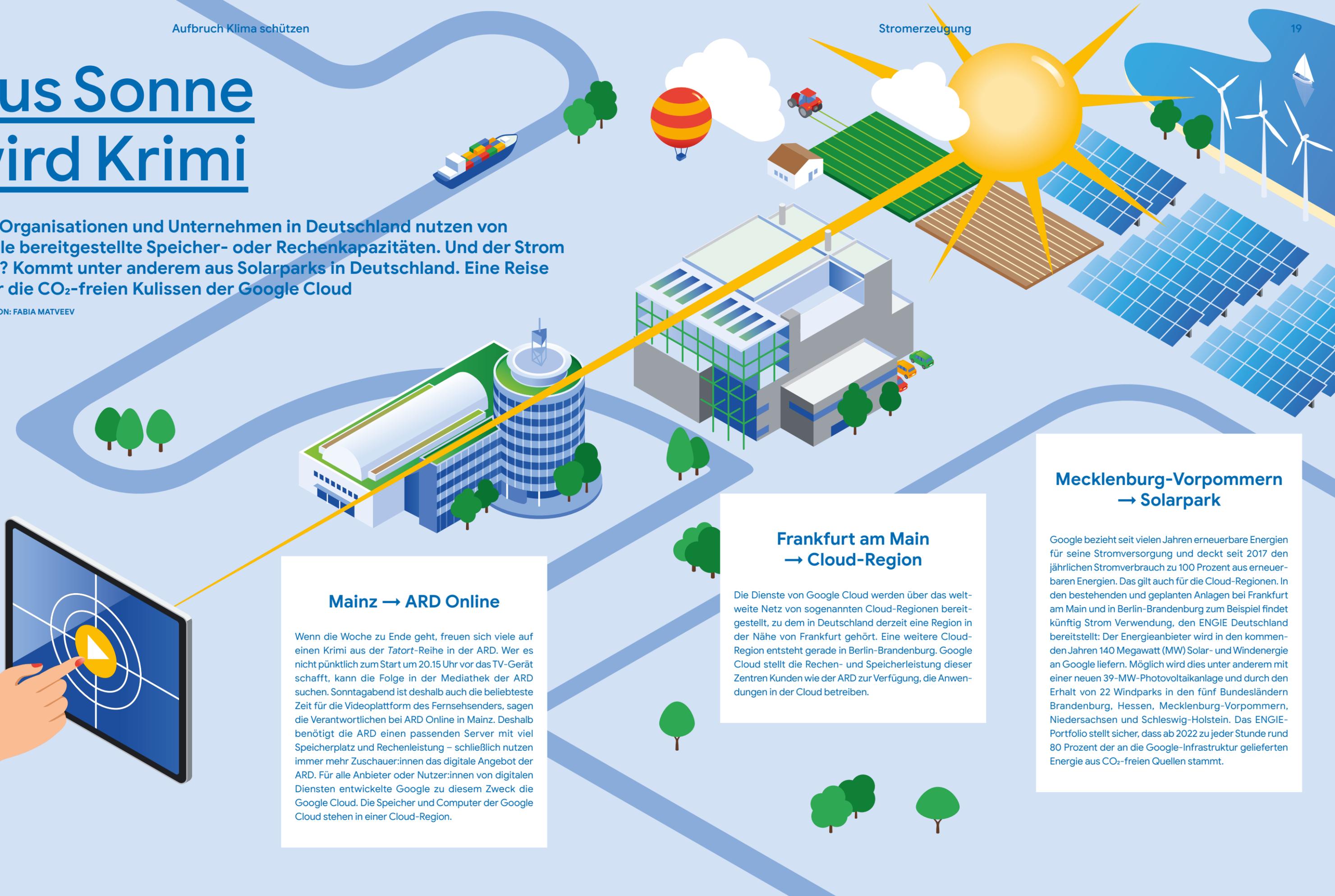
Greentech Festival

Jedes Jahr findet auf dem Gelände des ehemaligen Flughafens Berlin Tegel das Greentech Festival statt, eine internationale Veranstaltung rund um grüne Ideen, Produkte und Innovationen. Die Konferenz wurde 2019 von Nico Rosberg und zwei weiteren Geschäftspartnern ins Leben gerufen. Mehr Infos unter → greentechfestival.com

Aus Sonne wird Krimi

Viele Organisationen und Unternehmen in Deutschland nutzen von Google bereitgestellte Speicher- oder Rechenkapazitäten. Und der Strom dafür? Kommt unter anderem aus Solarparks in Deutschland. Eine Reise hinter die CO₂-freien Kulissen der Google Cloud

ILLUSTRATION: FABIA MATVEEV



Mainz → ARD Online

Wenn die Woche zu Ende geht, freuen sich viele auf einen Krimi aus der *Tatort*-Reihe in der ARD. Wer es nicht pünktlich zum Start um 20.15 Uhr vor das TV-Gerät schafft, kann die Folge in der Mediathek der ARD suchen. Sonntagabend ist deshalb auch die beliebteste Zeit für die Videoplattform des Fernsehsenders, sagen die Verantwortlichen bei ARD Online in Mainz. Deshalb benötigt die ARD einen passenden Server mit viel Speicherplatz und Rechenleistung – schließlich nutzen immer mehr Zuschauer:innen das digitale Angebot der ARD. Für alle Anbieter oder Nutzer:innen von digitalen Diensten entwickelte Google zu diesem Zweck die Google Cloud. Die Speicher und Computer der Google Cloud stehen in einer Cloud-Region.

Frankfurt am Main → Cloud-Region

Die Dienste von Google Cloud werden über das weltweite Netz von sogenannten Cloud-Regionen bereitgestellt, zu dem in Deutschland derzeit eine Region in der Nähe von Frankfurt gehört. Eine weitere Cloud-Region entsteht gerade in Berlin-Brandenburg. Google Cloud stellt die Rechen- und Speicherleistung dieser Zentren Kunden wie der ARD zur Verfügung, die Anwendungen in der Cloud betreiben.

Mecklenburg-Vorpommern → Solarpark

Google bezieht seit vielen Jahren erneuerbare Energien für seine Stromversorgung und deckt seit 2017 den jährlichen Stromverbrauch zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien. Das gilt auch für die Cloud-Regionen. In den bestehenden und geplanten Anlagen bei Frankfurt am Main und in Berlin-Brandenburg zum Beispiel findet künftig Strom Verwendung, den ENGIE Deutschland bereitstellt: Der Energieanbieter wird in den kommenden Jahren 140 Megawatt (MW) Solar- und Windenergie an Google liefern. Möglich wird dies unter anderem mit einer neuen 39-MW-Photovoltaikanlage und durch den Erhalt von 22 Windparks in den fünf Bundesländern Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Das ENGIE-Portfolio stellt sicher, dass ab 2022 zu jeder Stunde rund 80 Prozent der an die Google-Infrastruktur gelieferten Energie aus CO₂-freien Quellen stammt.

Unter Barack Obama war Kate Brandt Chief Sustainability Officer für die US-Regierung, nun hat sie die gleiche Position bei Google inne. Ihr Ziel: ein klimaneutrales Unternehmen, das auch andere dabei unterstützt, noch nachhaltiger zu werden



»Klimafreundliche Entscheidungen sollten so einfach wie möglich sein«

INTERVIEW: FELIX ROHRBECK
FOTOS: WINNI WINTERMEYER

Immer mehr Menschen versuchen, möglichst klimafreundlich zu leben. Kann Google ihnen dabei helfen?

Zunächst einmal möchte ich sagen: Ich finde es großartig, wie viele Menschen sich in ihrem Alltag möglichst klimafreundlich verhalten wollen. Und es werden immer mehr! Das zeigen auch unsere Daten zu Suchanfragen. Seit dem Beginn der Corona-Pandemie gibt es noch einmal deutlich mehr Suchanfragen von Menschen, die herausfinden wollen, wie man klimafreundlicher lebt. Wir haben aber auch festgestellt, dass es ihnen oft noch schwerfällt, die entsprechenden Informationen zu finden und, darauf aufbauend, die entsprechenden Entscheidungen zu treffen. Hier setzen wir an. Klimafreundliche Entscheidungen sollten so einfach wie möglich sein. Deshalb haben wir Tools entwickelt, die Menschen zum Beispiel dabei unterstützen, klimafreundlicher einzukaufen oder zu pendeln.

Können Sie konkrete Beispiele nennen?

Ein Beispiel ist Google Flüge. Wer über unser Angebot nach Flügen sucht, kann sich anzeigen lassen, wie viele CO₂-Emissionen pro Kopf eine bestimmte Verbindung verursacht. Es wird dort auch deutlich, dass es zum Beispiel einen großen Unterschied macht, ob man Economy oder Business Class fliegt: Weil Passagiere in der Business Class viel mehr Platz brauchen, ist auch deren relativer CO₂-Ausstoß höher. Ein weiteres Beispiel ist Google Hotels. Wer eine Unterkunft bucht, kann sich dort vorher informieren, wie klimafreundlich sie ist. Und dann natürlich Google Maps: In den USA können die Menschen sich bereits nicht mehr nur die schnellste, sondern auch die umweltfreundlichste Route anzeigen lassen. Darin liegt riesiges Potenzial: Eine Untersuchung hat gezeigt, dass sich damit allein in den USA so viel CO₂ einsparen ließe, als würden 200 000 Autos von der Straße verschwinden. Noch in diesem Jahr wollen wir den Service auch allen Nutzerinnen und Nutzern in Deutschland zur Verfügung stellen.

Sie haben unter Präsident Barack Obama als dessen Beauftragte für Nachhaltigkeit gearbeitet. Warum sind Sie danach zu Google gewechselt?

Die Klimakrise ist die drängendste Herausforderung unserer Zeit, und dieses Jahrzehnt ist entscheidend. Also haben wir noch acht Jahre, die richtigen Weichen zu stellen. Das schaffen wir nur, wenn alle mitmachen: Staaten, Unternehmen, jede und jeder Einzelne. Für Google ist Nachhaltigkeit schon seit der Gründung einer

der wichtigsten Werte. Und ich glaube, dass wir mit unserer Technologie einen echten Beitrag leisten können: indem wir andere auf ihrem Weg zu mehr Nachhaltigkeit befähigen und unterstützen, aber natürlich auch, indem wir selber noch besser werden.

» Wir wollen den Umbau zu einer nachhaltigen Wirtschaft unterstützen «

Dann lassen Sie uns über Googles eigenen CO₂-Fußabdruck sprechen. Der Konzern betreibt auf der ganzen Welt riesige Datenzentren. Wie kann das nachhaltig sein?

Tatsächlich treibt uns diese Frage um. Von Anfang an versuchen wir, unsere Datenzentren so nachhaltig wie möglich zu betreiben. Das bedeutet: Wir verbrauchen so wenig Elektrizität wie möglich. Außerdem beziehen wir seit 2017 in der Jahresbilanz so viel Elektrizität aus erneuerbaren Energien, wie wir verbrauchen. Was wir dennoch an CO₂ emittieren, etwa zu Tageszeiten, in denen nicht genug erneuerbare Energie zur Verfügung steht, kompensieren wir durch Investitionen in Klimaschutzprojekte, für die wir CO₂-Gutschriften erhalten. Jetzt wollen wir den nächsten Schritt gehen und bis 2030 komplett CO₂-frei arbeiten, an allen Standorten, rund um die Uhr. Alle Elektrizität für unsere Datenzentren soll dann aus CO₂-freien Energien kommen, zu jeder Stunde des Tages. Das ist, wie unser Vorstandsvorsitzender Sundar Pichai es einmal formuliert hat, ein ähnlich ambitioniertes Ziel wie

selbstfahrende Autos oder einen Quantencomputer zu entwickeln.

Auch Deutschland hat sich ambitionierte Ziele gesetzt und will bis 2045 klimaneutral werden. Was kann Google dazu beitragen?

Wir begrüßen Deutschlands Vorreiterrolle und wollen den Umbau zu einer klimafreundlicheren Wirtschaft unterstützen. Bis 2030 werden wir hierzulande daher mehr als eine Milliarde Euro in digitale Infrastruktur und saubere Energie investieren. Ein konkretes Beispiel ist die Zusammenarbeit mit dem Energieunternehmen ENGIE, das alle Google-Standorte in Deutschland ab diesem Jahr mit Energie aus Wind und Sonne versorgt. Der Strom soll in einem neuen, großen Solarpark sowie über 20 Windparks in Deutschland erzeugt werden. Außerdem unterstützen wir Städte wie Hamburg, ihre eigenen Nachhaltigkeitsziele noch schneller zu erreichen, zum Beispiel bei der Verbesserung der Luftqualität mit Project Air View.

Manchmal können all die schlechten Nachrichten zum Klimawandel frustrierend sein. Was gibt Ihnen Hoffnung, dass wir den Kampf am Ende gewinnen?

Es stimmt, manchmal kann es sich entmutigend anfühlen. Aber Sundar Pichai hat einmal gesagt: »Ich bleibe ein Technologie-Optimist.« Auch weil er an die Menschen glaubt, die sich immer wieder Neues einfallen lassen, um Probleme zu lösen. Damit kann ich mich gut identifizieren. Wenn wir die Kraft der Menschen, der Staaten und der Städte mit der Technologie von Unternehmen wie Google zusammenbringen, glaube ich daran, dass wir diese unglaublich große Herausforderung gemeinsam meistern können. •



Zur Person

Kate Brandt ist Chief Sustainability Officer bei Google. In dieser Position ist sie für die globale Nachhaltigkeitsstrategie des Konzerns verantwortlich. Zuvor war die US-Amerikanerin unter Präsident Barack Obama Chief Sustainability Officer der Vereinigten Staaten. Sie hat unter anderem in Cambridge, England, Internationale Beziehungen studiert und verschiedene Auszeichnungen für ihr Nachhaltigkeitsengagement erhalten.

Fortschritt aus der Mitte

Als Rückgrat der deutschen Wirtschaft ist der Mittelstand elementar für den Klimaschutz. Einige Betriebe machen vor, wie sich der CO₂-Fußabdruck mithilfe der Digitalisierung drastisch reduzieren lässt – während zugleich neue Geschäftschancen entstehen

TEXT: TATJANA KRIEGER
FOTOS: MAX BRUNNERT, CONSTANTIN MIRBACH



Die Alois Müller GmbH in Ungerhausen baut unter anderem Heizungs- oder Klimaanlage für Industrie und Privatkunden. 2019 wurde eine Green Factory eingeweiht, in der Lüftungskanäle gefertigt werden und eine Schweißerei untergebracht ist.



» Unser Unternehmen ist heute schon klimaneutral «

HORST ROBERTZ, DR. BABOR (BILD RECHTS)



Wann immer eine Mitarbeiterin oder ein Mitarbeiter des Kosmetikherstellers Dr. Babor GmbH & Co. KG in Aachen etwas ausdrückt oder kopiert, fließen Daten an die IT und signalisieren: Hier vergrößert das Unternehmen gerade seinen CO₂-Fußabdruck. Gleiches geschieht, wenn die Schranke zum Angestelltenparkplatz aufgeht oder die Mischerei Hautcremes anrührt. Die Daten laufen in einem Dashboard zusammen und bilden auf dem Monitor Säulen. Jede Farbe steht für die Emissionen einer Kategorie, darunter Strom, Fuhrpark, Büropapier und Kältemittel. Die Balken wachsen im Tagesverlauf, und eine darüber verlaufende Linie zeigt den Verlauf des Gesamtwertes. »Damit bilden wir unseren CO₂-Verbrauch nahezu in Echtzeit ab und erfahren zugleich, wo es Optimierungspotenzial gibt«, erklärt Horst Robertz, Geschäftsführer für die Bereiche Beschaffung, Produktion und Forschung bei Babor.

Mit 700 Angestellten produziert das Familienunternehmen hochwertige Hautpflegeprodukte, erwirtschaftet einen Jahresumsatz von rund

200 Millionen Euro – und rückt den Klimaschutz immer weiter in den Fokus. Der Vertrieb erfolgt über den stationären Handel und über einen eigenen Onlineshop. Die über die Webseite geordneten Päckchen werden klimaneutral transportiert und kommen ohne Füllstoffe aus Plastik aus. Seit rund fünf Jahren leitet Robertz ein interdisziplinäres Nachhaltigkeitsteam, auf dessen Idee das Dashboard zurückgeht. 2021 gewann Babor dafür den Nachhaltigkeitspreis des Verbands der Chemischen Industrie. »Unser Unternehmen ist heute schon klimaneutral«, sagt Robertz. »Unser Ziel für die Zukunft ist der Ersatz der Kompensation durch Maßnahmen zur echten Reduktion, sprich real weniger Emissionen.«

Zu diesem Zweck entsteht in Eschweiler, nur wenige Kilometer vom Firmensitz entfernt, eine neue, komplett recycelbare Produktionsstätte: Alle Bauteile des extrem energieeffizienten Baus sind gekennzeichnet. Sollte das Gebäude eines Tages demontiert werden, ließen sie sich nach Rohstoffen trennen und der Wiederverwertung zuführen. Bis dahin wird



Saubere Logistik, datengestützte Kontrolle des CO₂-Fußabdrucks und der Bau einer grünen Fabrik: Babor geht Klimaschutz von verschiedenen Seiten an.



die Anlage 60 Prozent weniger Energie verbrauchen als gesetzlich gefordert. Photovoltaikanlage und Wärmerückgewinnung sollen die Produktion unabhängig von fossilen Brennstoffen machen. »Das wird eine der nachhaltigsten Kosmetikfabriken weltweit«, hofft Robertz. Wenn dort 2023 die ersten Beschäftigten ihre Arbeit aufnehmen, peilt der Ingenieur schon das nächste Ziel an: Bis 2025 will er die Emissionen des Unternehmens im Vergleich zu 2018 um 50 Prozent senken, später auf null herunterfahren. »Zunächst müssen wir mit digitalen Werkzeugen wie unserem Dashboard genau messen, wie effizient unsere Systeme arbeiten.«

Babor steht mit seinen Klimaschutzmaßnahmen nicht allein. Denn während die Politik und viele Konzerne noch um die beste Lösung ringen, damit Deutschland seine Klimaziele erreicht und unabhängig von fossilen Brennstoffen wird, vollzieht sich im Hintergrund eine grüne Revolution: Mittelständische Unternehmen und Familienbetriebe verfolgen ehrgeizige Nachhaltigkeitsstrategien. Oftmals unbemerkt von der Öffentlichkeit, dafür mit einer für den Mittelstand typischen Anpacker-Mentalität. Horst Robertz sieht sogar Vorteile bei mittelgroßen Betrieben, wenn es um die nachhaltige Transformation geht: »Kurze Wege und schnelle Entscheidungen helfen uns, Dinge umzusetzen, für die Konzerne oft viel mehr Zeit brauchen.«

Produktionsprozess auf Stromerzeugung abgestimmt

Ob und wie zügig die innerbetriebliche Energiewende voranschreitet, scheint vor allem eine Frage des Willens zu sein: »Nach Zuschüssen zu rufen wird uns nicht vorwärtsbringen«, findet Alois Müller. Wären alle so entschlossen wie der Chef der Alois Müller GmbH, die sich im bayerischen Ungerhausen auf Heizungsanlagen, Lüftung, Sanitär, Klimaanlage und Elektroinstallationen für Industrie und Privatkunden spezialisiert hat – Deutschland wäre schon viel weiter. Als die Bundesregierung 2011 den Atomausstieg beschloss, stand für Müller fest: Regenerativen Energien gehört die Zukunft. Heute steht sein Unternehmen da, wo Babor und viele andere hinwollen: Im Sommer 2019 hat der Unternehmer und Chef von 700 Beschäftigten eine Green Factory eingeweiht, in der unter anderem Lüftungskanäle gefertigt werden und eine Schweißerei untergebracht ist. Seitdem läuft der Betrieb nahezu CO₂-neutral und energieautark. Die benötigte regenerative Energie wird komplett vor Ort produziert.

Möglich machen das eine Photovoltaikanlage auf dem Flachdach, ein mit Ökogas betriebenes Blockheizkraftwerk und eine Pelletheizung, die sich aus nachwachsenden Rohstoffen wie zum Beispiel Holzabfällen speist. Um die Energie bestmöglich zu nutzen, ist bei Alois Müller der Produktionsprozess auf die Stromerzeugung abgestimmt. »Gerade energieintensive Prozesse legen wir stets in die Zeit zwischen 9 und 16 Uhr, wenn wir genug Solarstrom haben«, erklärt Müller. Wie auch für Horst Robertz von Babor spielt für Müller die Digitalisierung eine entscheidende Rolle dafür, dass mehr Nachhaltigkeit gelingt. »Ausschlaggebend ist die Datenlage. Ich brauche exakte Informationen über meine Fabrik, den Energieverbrauch, die Produktion und das Wetter.«

Unternehmen, die in Nachhaltigkeit investieren, tun das durchaus auch aus wirtschaftlichen Gründen. Denn Klimaschutz wird zunehmend zum Wettbewerbsfaktor. »Wir erreichen heute neue Handelspartner, für die

Nachhaltigkeit die Voraussetzung für eine Zusammenarbeit ist«, sagt Horst Robertz von Babor. Bei Produkten für die Körper- und Gesichtspflege legen Verbraucher:innen Wert auf Natürlichkeit und klimaschonende Produktionsprozesse. Dafür sind sie loyaler und bezahlen faire Preise. Deshalb wird der Kosmetikhersteller in einem nächsten Schritt seine Rezepturen und Inhaltsstoffe, aber auch die Verpackungen noch nachhaltiger gestalten.

Nachhaltigkeit als Geschäftschance

Zusätzlich können neue Geschäftsfelder weitere Umsätze bringen: Alois Müller verkauft seinen überschüssigen Strom bereits. Zur Fabrik gehört eine E-Tankstelle mit bislang zwei öffentlichen Schnellladestationen für Elektroautos. Einen wahren Boom beschert ihm derzeit die e-con AG, ein auf Energieberatung spezialisiertes Tochterunternehmen. »Wir erleben gerade eine Nachfrageexplosion«, sagt Müller »Große Unternehmen und Kommunen wollen wissen, wie sie schnell CO₂-neutral werden können.«

Für sein Nachhaltigkeitskonzept ist der Betrieb unter anderem mit dem Bayerischen Energiepreis ausgezeichnet worden. Dennoch ist Alois Müller noch lange nicht am Ziel. »Wir wollen so schnell wie möglich unseren Fuhrpark elektrifizieren«, erzählt er. »Außerdem beschäftigen wir uns mit Wasserstoff und mit möglichen Baustoffen der Zukunft.« Benötigt er dafür Unterstützung aus der Politik? »Der Mittelstand braucht klare und verlässliche energiepolitische Entscheidungen für seine Investitionen«, fordert Müller. Geschäftsführer Robertz von Babor hat noch einen weiteren Wunsch: »Mehr Tempo, bitte, beim Ausbau von Infrastruktur und bei Genehmigungsverfahren!« Alles andere schafft der Mittelstand aus eigener Kraft.

» Wir wollen so schnell wie möglich unseren Fuhrpark elektrifizieren «

ALOIS MÜLLER, ALOIS MÜLLER GMBH



Alois Müllers Betrieb läuft nahezu CO₂-neutral und energieautark. Überschüssigen Strom verkauft er über eine E-Tankstelle.



»Durch KI können wir vorhandene Ressourcen effizienter nutzen«



Künstliche Intelligenz (KI) führt zu klimafreundlicheren Entscheidungen, sagt Sebastian Pokutta. Im Interview erklärt der Mathematikprofessor und Vizepräsident des Zuse-Instituts, wo KI heute CO₂ einspart und wieso Quantencomputer weiteren Schub bringen könnten

INTERVIEW: CHRISTOPH HENN
FOTO: FELIX BRÜGGEMANN



Zur Person

Sebastian Pokutta lehrt und forscht als Mathematikprofessor an der TU Berlin an der Schnittstelle zwischen künstlicher Intelligenz und Optimierungsverfahren. Zudem ist er Vizepräsident des Berliner Zuse-Instituts, einer interdisziplinären Forschungseinrichtung für angewandte Mathematik und datenintensives Hochleistungsrechnen.

Künstliche Intelligenz (KI oder AI) beschreibt unterschiedliche Arten von Anwendungen, bei denen Computer Intelligenzleistungen wie Lernen, Urteilen oder Problemlösen erbringen.

Kann künstliche Intelligenz den Planeten retten, Herr Pokutta?

Sicherlich nicht alleine. Aber KI kann als extrem leistungsfähige Technik dabei helfen, den Klimawandel zu bekämpfen – gemeinsam mit dem Menschen und der gesamten Gesellschaft.

Was kann KI besser als andere Technologien oder Methoden?

Ich sehe KI nicht in Konkurrenz zu anderen Methoden und Technologien, sondern komplementär, als Ergänzung. Ganz grundsätzlich ist KI ein Multiplikator, der dabei hilft, aus Daten Einsichten zu erlangen und darauf basierend bessere Entscheidungen zu treffen.

Auch schnellere Entscheidungen?

Absolut. Große Teile des Forschungs- und Entwicklungszyklus für neue Technologien lassen sich durch KI-gestützte Verfahren deutlich verkürzen. Am sinnvollsten wirkt KI im Zusammenspiel mit Menschen oder Forschungsgruppen. Ihre große Stärke liegt darin, große und unstrukturierte Datensätze zu bearbeiten, zu analysieren, darin Muster zu erkennen.

Wie hilft das konkret im Kampf gegen den Klimawandel?

Aus den besseren Entscheidungen, die KI ermöglicht, resultiert typischerweise höhere Effizienz. Das führt häufig zu nachhaltigeren Prozessen mit niedrigerem Klimafußabdruck. Ein simples Beispiel ist der Transport von Paketen: Wenn der Lieferwagen dank KI effizienter beladen und mit mehr Paketen bestückt wird, sinkt der CO₂-Ausstoß pro Paket. Wenn die KI kürzere und damit klimafreundlichere Routen für die Auslieferung errechnet, sinken die Emissionen weiter. Das ist nur ein kleiner Teilbereich der Logistik, in dem KI Ressourcen deutlich effizienter und klimafreundlicher zuteilen kann. Die weltweiten Lieferketten und Warenflüsse sind so komplex, dass bislang viele Schiffe und Lkw bei Leerfahrten unnötig CO₂-ausstoßen – in manchen Wirtschaftsbereichen liegt die Leerfahrtenquote bei 30 Prozent.

KI zügelt also bestehende Emissionstreiber?

Ja, und es ist ein großer Vorteil, wenn sich bereits vorhandene Ressourcen effizienter nutzen lassen. Denn der Aufbau komplett neuer Verfahren dauert oft sehr lange, gerade in Deutschland.

Was kann KI jenseits der Effizienzsteigerung beitragen?

Sie spielt beispielsweise eine wichtige Rolle bei der Beobachtung klimabedingter Veränderungen der Vegetation über Satellitenbilder. Und auf Basis großer Datenmengen ermöglicht sie Klimamodelle. Diese dienen als Grundlage dafür, künftige Klimaveränderungen zu bewerten und sich daran anzupassen. Zudem kann KI die Basis für Frühwarnsysteme vor Wetterkatastrophen bilden. Natürlich setzen auch auf Nachhaltigkeit fokussierte Start-ups KI ein, wenn sie zum Beispiel an Methoden arbeiten, CO₂ aus der Atmosphäre zu entfernen.

Wird KI noch mehr bewirken können, falls in einigen Jahren Quantencomputer existieren, die um ein Vielfaches leistungsfähiger sind als heutige Rechner?

Ja, denn aktuell begrenzt die Rechenpower die Möglichkeiten der KI. Sobald durch Quantencomputing erheblich mehr Leistung zur Verfügung steht, können wir einerseits mehr machen, also größere Modelle trainieren, die auf mehr Daten basieren. Mindestens genauso wichtig ist der Zeitfaktor. Denn derzeit ermöglicht KI strategische Vorausplanung, aber selten Plananpassungen in Echtzeit.

Wofür ist das relevant?

Ein Beispiel ist die Optimierung von Flugrouten, um weniger Treibstoff zu verbrauchen. Weil diese Routen vorausgeplant werden, sind sie auf dem Papier oft effizienter als in der Realität, wo eben nicht alles nach Plan verläuft. Mit massiv mehr Rechenpower ließe sich die Planung in Echtzeit anpassen, etwa wenn Wetterbedingungen sich plötzlich ändern. In einem völlig anderen Bereich wäre es denkbar, den bislang meist nur geschätzten CO₂-Ausstoß von Produktionsstätten mithilfe von Satellitenbildern in Echtzeit zu messen und nachzusteuern. Aber die meisten Anwendungen, die durch Echtzeitauswertungen möglich werden, können wir uns heute noch gar nicht vorstellen.

Bislang aber hilft KI nicht nur, Treibhausgase einzusparen. Sie verursacht sie auch selbst, weil sie mit enormen Datenmengen arbeitet.

Es stimmt, die Digitalisierung braucht Strom, der CO₂ verursacht. Aber: Ein konventioneller Prozess, der digital vernünftig abgebildet wird, hat danach einen niedrigeren Klimaabdruck. Zudem nutzen wir KI auch, um ihr technisches Rückgrat, die Datacenter, deutlich effizienter zu machen. Und wir arbeiten in Forschungsprojekten, etwa am Zuse-Institut Berlin, an der Optimierung von Algorithmen. Sie sind nämlich eine enorme Stellschraube für Nachhaltigkeit: Ein besserer Algorithmus kann die Trainingszeit für **maschinelles Lernen** um das Hundert-, Tausend- oder gar Zehntausendfache reduzieren – und damit auch den CO₂-Ausstoß.

Quantencomputer nutzen die Gesetze der Quantenmechanik und könnten komplexe Probleme deutlich schneller lösen als herkömmliche Computer. Noch befindet sich die hochleistungsfähige Technologie aber im Entwicklungsstadium.

Maschinelles Lernen ist ein Teilgebiet der künstlichen Intelligenz. Es beschreibt, wie Computer aus Daten und Erfahrungen lernen, um bestimmte Aufgaben immer besser ausführen zu können.

Nachhaltig bauen

TEXT: CHRISTOPH HENN



Für das Entwicklungszentrum in München haucht Google einem symbolträchtigen Wahrzeichen neues, nachhaltiges Leben ein. Wie in der historischen Arnulfpost Emissionen, Müll und Wasserverbrauch drastisch reduziert werden – und die Biodiversität gestärkt wird

Wer Elektromobilität für eine klimabewusste Erfindung des 21. Jahrhunderts hält, täuscht sich. E-Fahrzeuge gab es schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Während sie auf den Straßen bald vom seinerzeit leistungsfähigeren Benzinmotor verdrängt wurden, spielten sie anderswo weiter ihre Stärken aus. Einer dieser Orte war die historische Arnulfpost im Zentrum Münchens. In den 1930er-Jahren kam hier die Post für die bayerische Landeshauptstadt an und wurde in der markanten Rotunde des »Postpalastes« sortiert. Eine wichtige Rolle spielten dabei Elektroschlepper: Sie transportierten Briefe und Pakete von der Anlieferung zur damals hochinnovativen mechanischen Verteilanlage.

Vorhandene Bauten wo immer möglich erhalten

Post wird in dem denkmalgeschützten Ensemble schon lange nicht mehr bearbeitet. Dafür spielt Innovation auf dem Arnulfpost-Areal bald wieder eine Hauptrolle – ebenso wie Klimaschutz. 2024 eröffnet Google hier ein neues Entwicklungszentrum mit Platz für rund 1500 Beschäftigte. »Wir werden die historische Substanz so weiterentwickeln und die Neubauten und Freibereiche so gestalten, dass ein rundum gesunder und nachhaltiger Standort entsteht«, sagt Wieland Holfelder, Standortleiter von Google in München.

Der Fokus auf Klimaverträglichkeit ist in diesem Fall besonders wichtig, weil der Umweltfußabdruck von Gebäuden beträchtlich ist: In Deutschland verursachen die Errichtung und Nutzung von Wohn- und gewerblichen Bauten laut dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BSR) 40 Prozent aller Treibhausgase. Dabei fallen Emissionen insbesondere bei der Gewinnung der Rohstoffe, bei Bau- und Modernisierungsarbeiten sowie bei der Erzeugung von Wärme, Kühlung und Strom für den Gebäudebetrieb an. Google setzt beim Arnulfpost-Projekt bei all diesen Umweltauswirkungen an und achtet intensiv darauf, sowohl Baustoffe als auch Energie einzusparen und anfallenden Bauschutt zum allergrößten Teil zu recyceln.

Die derzeit laufenden Arbeiten auf dem rund 50 000 Quadratmeter großen Areal konzentrieren sich darauf, die vorhandenen Bauten wo immer möglich zu erhalten und so die CO₂-intensive Produktion von Baumaterialien zu reduzieren. Die Bestandsgebäude werden energetisch saniert, die Neubauten – im Wesentlichen ein Verbindungsgebäude zwischen den historischen Seitenflügeln – entstehen nach höchsten Energie- und Umweltstandards.

»Wir beziehen Nachhaltigkeit in jeden Aspekt des Planungs- und Bauprozesses ein, damit die Arnulfpost zu Googles ehrgeizigen Zielen hinsichtlich CO₂-Ausstoß, Kreislaufwirtschaft, Wasserverbrauch, Gesundheit und Ökologie beiträgt«, sagt Andreas Gyr, der für die Nachhaltigkeit der europäischen Google-Immobilien verantwortlich ist. 2020 wurde er für seine Arbeit mit dem Living Future Hero Award für umweltfreundliches

Bauen ausgezeichnet. Auf dem Arnulfpost-Campus haben Gyr und sein Team vor allem den Energieverbrauch im Blick. Computergestützte Analysen helfen, die Effizienz zu steigern: So lässt sich der Energiebedarf durch ein intelligentes Belüftungs- und Raumklimasystem sowie durch verbrauchsarme LED-Beleuchtung und energieeffizientere Elektrogeräte um 26 Prozent reduzieren. Auch automatisierte Elemente zur Schattierung der Fassaden reduzieren den Verbrauch erheblich.

Das Areal ist an das effiziente Münchner Fernwärme- und -kältenetz angeschlossen, nutzt aber auch Energie-Recycling. Mit der Abwärme von Kühlsystemen in Serverräumen beispielsweise lässt sich Wasser und Luft erwärmen. Den verbleibenden Bedarf deckt, wo immer möglich, CO₂-freie Energie: Rund 450 Quadratmeter Photovoltaik-Dachanlagen erzeugen direkt auf dem Arnulfpost-Campus grünen Strom.

Auch mit Müll und Trinkwasser geht das Planungsteam des neuen Google-Entwicklungszentrums sehr bewusst um: In den Gebäuden werden sich viele wiederverwertete Teile finden – etwa alte Türen und Geländer oder aufgearbeitete Ziegel und Sockel des ehemaligen Zollgebäudes. Schutt, der bei den Bauarbeiten anfällt, soll zu 90 Prozent recycelt werden. Gegen Wasserverschwendung innerhalb der Gebäude wirken hocheffiziente Armaturen, intelligente Wasserzähler und Sensoren zur automatischen Leckortung. Regenwasser wiederum gelangt in unterirdische Tanks, die insgesamt 340 000 Liter fassen.

Neuer Lebensraum für 17 Tierarten

Der regenerative Rohstoff eignet sich hervorragend zur Bewässerung der Außenbereiche, die in der neuen Arnulfpost eine wichtige Rolle spielen: »An unseren Grünflächen sollen auch die Menschen und Tiere der Nachbarschaft Freude haben«, sagt Wieland Holfelder. Das Dach und andere Teile des Areals werden so bepflanzt und gestaltet, dass 17 speziell identifizierte Tierarten dort besonders gute Bedingungen finden. »In München heimische Arten mit rückläufigen Beständen wie der Haussperling werden gestärkt, andere erhalten mehr Lebensraum«, erklärt Landschaftsarchitekt Prof. Thomas E. Hauck, der Google dabei mit dem Planungsbüro Studio Animal-Aided Design berät. »Davon profitieren auch die Menschen, die mehr Naturerlebnisse im urbanen Raum bekommen.«

E-Mobilität, die vor fast 100 Jahren schon einmal für emissionsfreie Bewegung in der Arnulfpost sorgte, ist auch 2024 wieder dabei: Mehr als 20 Ladestationen für E-Autos sind auf dem Campus geplant. Der Fokus liegt aber auf anderen Fortbewegungsarten. Um Beschäftigte und Gäste zur Nutzung des ÖPNV und anderer klimafreundlicher Verkehrsmittel zu bewegen, stehen nur sehr begrenzt Auto-Parkplätze zur Verfügung – dafür aber mehr als 300 Abstellmöglichkeiten und Reparaturstationen für Fahrräder. Weitere Informationen auf → goo.gle/arnulfpost



Schritt für Schritt klimafreundlicher

Google engagiert sich auf vielfältige Weise im Kampf gegen die Klimakrise. Im Vordergrund steht das Ziel, bald CO₂-frei zu arbeiten. Aber auch alle Nutzerinnen und Nutzer sollen mit Google klimaschonender leben können. Ein Blick auf zehn aktuelle Projekte

TEXT: PETER WAGNER
ILLUSTRATIONEN: FABIA MATVEEV



I. Fußabdruck gleich null

Google hat alle CO₂-Emissionen der Unternehmensgeschichte kompensiert

Am 14. September 2020 veröffentlichte Googles Vorstandsvorsitzender Sundar Pichai eine besondere Stellungnahme: »Mit dem heutigen Tag hat Google seine gesamten ›historischen‹ CO₂-Emissionen ausgeglichen. Damit ist Google über seine gesamte Unternehmensgeschichte hinweg CO₂-neutral.« Sundar Pichai präziserte in einem Nebensatz den Zeitraum: Kompensiert wurden alle Emissionen, die vor dem Jahr 2007 während der Betriebstätigkeit von Google angefallen waren. Seit dem Jahr 2007 arbeitet Google ohnehin CO₂-neutral, unter anderem durch den Ankauf von CO₂-Kompensationszertifikaten.

Der Hintergrund: Derzeit lassen sich bereits entstandene Emissionen noch nicht rückgängig machen. Es gibt aber die Möglichkeit der CO₂-Kompensation: Google investiert dabei in Verfahren, die Treibhausgase reduzieren. Im landwirtschaftlichen Bereich zum Beispiel wird Methan aus tierischem Dung zu Biogas verarbeitet, das so nicht einfach in die Luft entweicht, sondern zur Stromerzeugung Verwendung findet. Mit der Investition in solche Maßnahmen kann Google rechnerisch alle betrieblichen Emissionen neutralisieren, die bis 2007 etwa durch den Betrieb von Servern, durch die Pendelaktivitäten von Mitarbeiter:innen oder durch Geschäftsreisen entstanden waren. Mehr auf → goo.gle/kompensation

II. Sechsfache Rechenleistung

Die Google-Rechenzentren werden immer effizienter

Weltweit betreibt Google derzeit 23 Rechenzentren. In jedem dieser Zentren ist ein Katalog des World Wide Web hinterlegt, aus dem die Algorithmen der Google Suche passende Antworten zu jeder Anfrage suchen. Vergleichbare Anlagen stehen aber auch für Google-Cloud-Anwendungen zur Verfügung: Unternehmen oder Organisationen nutzen die Zentren zum Betrieb eigener digitaler Dienste.

Schon die Google-Gründer Sergey Brin und Larry Page legten großen Wert auf energieeffiziente Arbeitsweisen der Server, ihre Nachfolger taten es ihnen gleich. Ein Google-Rechenzentrum arbeitet heute doppelt so effizient wie ein durchschnittliches Unternehmensrechenzentrum. Außerdem stellt Google heute bei identischem Stromverbrauch ungefähr die sechsfache Rechenleistung wie vor fünf Jahren bereit.

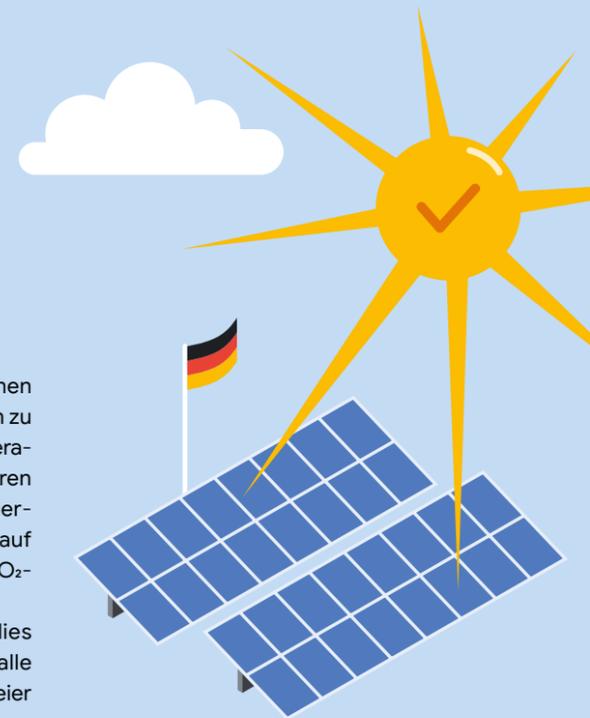
Der Hintergrund: Die Digitalisierung erfasst nahezu alle Bereiche des Lebens, weshalb der Bedarf an Computerleistung steigt: Rechenzentren zeichnen inzwischen für zwei Prozent des weltweiten Stromverbrauchs verantwortlich. Ganz gleich ob wir Serien streamen, mit der Onlinesuche arbeiten oder Mails schreiben, immer greifen wir auf Rechenleistungen von Computern zu. Datenintensive Anwendungen der künstlichen Intelligenz oder die digitalen Produktionsanlagen der Industrie lassen den Bedarf weiter steigen. Google-Expert:innen arbeiten daran, die neueste Technik wiederum für Effizienzsteigerungen zu nutzen: 2014 begann Google, für die automatische Optimierung der Kühlung in den Rechenzentren Machine Learning einzusetzen. Der Energieverbrauch ließ sich dadurch um bis zu 30 Prozent reduzieren. Parallel entwickelten die Fachleute intelligente Regler für Temperatur, Licht und Kühlung, um den Energieverbrauch weiter zu senken. Außerdem werden speziell für den Rechenzentrumsbetrieb entwickelte Server verwendet. Mehr auf → goo.gle/rechenleistung

III. Sonne und Wind im Einkaufskorb

Google kauft so viel erneuerbare Energie wie nur wenige andere Unternehmen

Die Rechenzentren von Google im dänischen Fredericia und im finnischen Hamina werden zu 90 Prozent der Betriebszeit direkt mit regenerativen Energien betrieben. Die Rechenzentren Eemshaven und Middenmeer in den Niederlanden wiederum arbeiten durch den Zukauf erneuerbarer Energien zu 100 Prozent CO₂-neutral.

Der Hintergrund: Auch wenn Google dies anstrebt, lassen sich heute noch nicht alle Rechenzentren rund um die Uhr mit CO₂-freier Energie betreiben. An vielen Stellen im Landesinneren der USA zum Beispiel tragen Solarparks zwar zur Stromversorgung bei. Nachts jedoch, wenn die Sonne nicht scheint, findet Strom Verwendung, der auch aus der Verbrennung von fossilen Energieträgern wie etwa Erdgas stammen kann. Seit 2017 hat Google deshalb 100 Prozent seines Stromverbrauchs in der Jahresbilanz durch den Einkauf derselben Menge erneuerbarer Energie ausgeglichen. Google wurde durch dieses Vorgehen inzwischen der weltweit größte unternehmerische Abnehmer von Elektrizität aus erneuerbaren Energien, bezogen auf ein Jahr und Megawattstunden. Mehr Informationen auf → goo.gle/erneuerbare



IV. Für eine kohlenstofffreie Wirtschaft

Google investiert im Rahmen der »Marktoffensive Erneuerbare Energien«

Schon seit vielen Jahren kauft Google auch in Deutschland Strom aus erneuerbaren Energien. Ein besonders umfangreiches Projekt begann 2021: Der Energieversorger ENGIE wird in den kommenden Jahren mehr als 140 Megawatt Solar- und Windenergie bereitstellen, mit der unter anderem neue Google-Cloud-Anlagen nahe Frankfurt am Main und Berlin betrieben werden sollen. Erzeugt wird der Strom in einem Solarpark sowie in 22 Windparks in Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein.

Der Hintergrund: Das ENGIE-Portfolio stellt sicher, dass ab 2022 zu jeder Stunde rund 80 Prozent der an die Google-Infrastruktur in Deutschland gelieferten Energie aus CO₂-freien Quellen stammt. Darüber hinaus arbeitet Google mit ENGIE und anderen Partnern daran, diesen Anteil weiter zu erhöhen – bis das Ziel einer vollständigen Dekarbonisierung im Jahr 2030 erreicht ist. Google und ENGIE werden mit diesem Projekt außerdem Teil der »Marktoffensive Erneuerbare Energien« der Deutschen Energieagentur DENA: Künftig sollen mehr große Unternehmen ihren Strom direkt aus erneuerbaren Quellen beziehen – und so zur Dekarbonisierung der Wirtschaft beitragen. Mehr auf → goo.gle/gruenezukunft sowie auf → marktoffensive-ee.de



V. Das größte Ziel

Google will 2030 rund um die Uhr CO₂-frei arbeiten

Noch in diesem Jahrzehnt möchte Google seinen gesamten Betrieb rund um die Uhr CO₂-frei gestalten. Mit Blick auf die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse ist das Ziel ambitioniert. Wenn es gelingt, wird jede Suchanfrage, die bei Google bearbeitet wird, zu jeder Stunde und an jedem Tag mit sauberer Energie versorgt. Gleiches würde für jede über Gmail versendete Mail oder jedes auf YouTube gesehene Video gelten.

Der Hintergrund: Der Leiter der Google-Rechenzentren, Urs Hölzle, gesteht, dass es ein schwieriges Unterfangen ist, CO₂-frei zu arbeiten: »Es wäre übertrieben zu sagen, wir wüssten schon genau, wie wir das Ziel erreichen.« Dennoch hält er das Vorhaben für realistisch und setzt auf technologischen Fortschritt. »Der größte Widerstand ist oft der Glaube, dass etwas nicht geht.« Jahr um Jahr werden nun von Google neue Solar- und Windparks initiiert, die in den Rechenzentren Strom aus Kohle ersetzen. Ganze Backup-Systeme werden inzwischen mit Batterien statt mit Dieselgeneratoren betrieben. Mehr auf → goo.gle/ziel2030

VI. Für klimafreundlichere Unternehmen

Weshalb die Google Cloud nachhaltiger ist als eigene Server

Wenn wir mit dem Smartphone Podcasts oder Musik hören, wenn wir Mails verschicken oder online eine Serie streamen, gibt es im Hintergrund fast immer eine Cloud, also ein großes Rechenzentrum, in dem die Daten gespeichert oder verarbeitet werden. Je größer ein solches Rechenzentrum ist, desto effizienter kann es betrieben werden. Kommt der Strom dann noch, wie bei Google Cloud, hauptsächlich aus erneuerbaren Energien, sinken die CO₂-Emissionen genull.

Der Hintergrund: Schon 2013 veröffentlichte das Lawrence Berkeley National Laboratory eine Studie, aus der hervorgeht, dass 87 Prozent der durch Informationstechnologie verbrauchten Energie eingespart werden könnten, wenn alle Büroangestellten in den USA über die Cloud arbeiten würden. Eine Fallstudie der US-amerikanischen General Services Administration ergab, dass mit einem Wechsel zu den Mail- oder Textverarbeitungsanwendungen von Google die Computerkosten, der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen um bis zu 90 Prozent reduziert werden könnten. Mehr dazu auf → goo.gle/effizienz



VII. Her mit den Ideen

Ein Wettbewerb von Google.org für mehr Klimaschutz durch Digitalisierung

Im Rahmen der 2020 »Google.org Impact Challenge on Climate Innovation« förderte Google.org, der philanthropische Arm von Google, wichtige Initiativen im Kampf gegen die Erderhitzung. Eine der ausgewählten Organisationen war die Nichtregierungsorganisation Normative aus Schweden: Normative entwickelte eine Anwendung, mit der auch kleine und mittlere Unternehmen ihren CO₂-Fußabdruck messen und Emissions-Hotspots identifizieren können – einschließlich direkter und indirekter Emissionen. Mit den Daten können die Unternehmen ihre eigenen Nachhaltigkeitspläne definieren und geeignete Maßnahmen zur Verringerung ihrer Emissionen planen. Zusätzlich zur Finanzierung stellte Google.org ein Team von sogenannten Google.org Fellows zusammen, das sich aus Software-Ingenieur:innen, UX-Designer:innen und Produktmanager:innen aus verschiedenen Google-Niederlassungen auf der ganzen Welt zusammensetzt, um gemeinsam mit Normative den CO₂-Rechner für kleine und mittlere Unternehmen zu entwickeln.

Der Hintergrund: Die »Google.org Impact Challenge on Climate« stellte im Jahr 2020 insgesamt 10 Millionen Euro für nachhaltige Ideen mit digitalen Aspekten zur Verfügung. Normative zum Beispiel wurde mit insgesamt 1 Million Euro gefördert. Weiterhin wurde die Initiative »Climate Farmers« ausgezeichnet (siehe Seite 10 und Titelbild). Mehr zu den »Impact Challenges« auf → google.org

VIII. Nützliche Daten für Kommunen

Ein Google-Auto misst die Luftqualität in Hamburg

Seit Herbst 2021 fährt ein Google-Auto mit moderner Sensortechnologie durch Hamburg, welche die Werte zu Stickstoffdioxid, Stickoxid, Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, Feinstaub und Ozon aufzeichnet: Im Project Air View erfasst Google in Kooperation mit dem CityScienceLab der Hafencity University Hamburg (HCU) und der Stadt Hamburg die Luftqualität in verschiedenen Stadtteilen. Die daraus gewonnenen Informationen stellt Google der HCU und der Stadt zur Verfügung, damit diese in künftige planerische Entscheidungen einfließen können. »Der globale Ansatz und die umfangreiche Datengrundlage werden uns viele neue Erkenntnisse bringen«, sagt Martin Huber, Amtsleiter Verkehr in Hamburg. »Wir wollen die Chancen eigener und anderer Systeme nutzen und freuen uns, dass Google solche wegweisenden Tools in Hamburg erprobt.« Zusätzlich finden sich die Luftdaten der Hansestadt ab 2023 im Environmental Insights Explorer (EIE) von Google.

Der Hintergrund: Mit dem EIE Tool stellt Google seit 2018 gut 20 000 Städten weltweit und über 800 Städten in Deutschland eine Plattform zur Verfügung, mit deren Hilfe lokale Maßnahmen zum Klimaschutz unterstützt werden können. Das Tool bietet Städten und Kommunen unter anderem einen regelmäßig aktualisierten, datenbasierten Überblick zu Verkehrs- und Gebäudeemissionen sowie zum vorhandenen Potenzial für erneuerbare Energie. Auf insights.sustainability.google können kommunale Verwaltungen einen Zugang zu den Daten ihrer Stadt beantragen. Mehr auf → goo.gle/airviewwhh



IX. Klimafreundlicher leben

Mit Google eine kraftstoffsparendere Route fahren oder den emissionsärmeren Flug finden

Viele Menschen verlassen sich beim Autofahren auf die Routenführung mit Google Maps. Bald gibt die Anwendung unter allen Routenalternativen mit ähnlicher Ankunftszeit auch jene an, bei der am meisten Treibstoff gespart wird. Auf einer Beispielseite von 41 Kilometer Länge durch Berlin lässt sich so der Spritverbrauch um 18 Prozent senken – bei einer nur 3 Minuten längeren Fahrzeit. Google schätzt, dass dadurch über eine Million Tonnen CO₂-Emissionen pro Jahr eingespart werden können. Noch mehr Emissionen lassen sich freilich vermeiden, wenn Menschen auf Fahrräder oder E-Roller umsteigen. Deshalb können Nutzer:innen jetzt ganz einfach Rad- und Rollerverleihstellen in über 300 Städten auf der ganzen Welt direkt über Google Maps finden. Die Google Flug-Suche wiederum, die über die Google Suche zugänglich ist, hebt bei der Suche nach passenden Flügen in den Ergebnissen auch die Emissionen hervor – sowie alternative Zugverbindungen. Damit nicht genug: Die Google Hotel-Suche weist auf besonders klimafreundlich arbeitende Unterkünfte hin. Und Google Maps zeigt inzwischen allen E-Auto-Nutzer:innen den kürzesten Weg zur nächsten Ladestation – inklusive Hinweis auf Öffnungszeiten, Zahlungsmodalitäten oder Ladevorrichtung.

Der Hintergrund: Mehr als eine Milliarde Menschen auf der Erde verwenden jeden Tag Google-Produkte. Sie sollen künftig aus immer mehr klimafreundlichen Handlungsoptionen wählen können. Die Funktion, mit der zum Beispiel bei Google Flug die CO₂-Emissionen für einzelne Strecken geschätzt werden, wurde übrigens von einem Team in Zürich erdacht. Die Entwickler:innen erfassten Daten zur Art der jeweils verwendeten Flugzeuge, zur Sitzplatzstruktur, zu den Strecken oder zur Flugdauer. Mehr zum detaillierten Vorgehen auf → goo.gle/flugemissionen

X. Computer länger nutzen

Mit einem Betriebssystem von Google bleiben Laptops funktionsfähig

Die Aktualisierung von vorhandener Software und die Verwaltung von älteren digitalen Endgeräten nimmt in Unternehmen, aber auch im privaten Bereich viel Zeit in Anspruch. Das Betriebssystem Google Chrome OS wurde so konzipiert, dass es automatisch auf dem neuesten Stand bleibt und einfacher zu verwalten ist. Mit der neuen Version Chrome OS Flex lässt sich nun vorhandene Hardware länger nutzen: Durch die Installation auf Personalcomputern oder auf Macs bleiben in die Jahre gekommene Geräte modern und schnell.

Der Hintergrund: Viele digitale Endgeräte sind nach wenigen Jahren nicht mehr gut verwendbar, weil die Hersteller einen Ersatz anregen möchten. Mit der Installation von neuer Software wie etwa dem Betriebssystem Chrome OS Flex lässt sich unnötiger Elektroschrott vermeiden. Mehr Informationen zu Chrome OS Flex auf → goo.gle/chromeosflex



Erfahren Sie mehr über das Engagement von Google im Klimaschutz
→ goo.gle/klimaschutz



»Sie wird einen historischen Beitrag leisten«

Wie hilft die Digitalisierung, das Klima zu schützen? Ein Gespräch mit Stephan Ramesohl, Co-Leiter des Forschungsbereichs Digitale Transformation am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie zur Rolle der Digitalisierung in der Klimakrise

INTERVIEW: GRETA SIEBER
FOTOS: JULIA SELLMANN



Herr Ramesohl, jeder und jede Deutsche verursacht im Jahr durchschnittlich zwölf Tonnen CO₂-Emissionen – ein Vielfaches dessen, das noch verträglich wäre, um die Klimaerwärmung unter zwei Grad zu halten. Weniger als ein Zehntel, etwa 0,85 Tonnen pro Kopf, werden durch die Digitalisierung verursacht. Ist die Digitalisierung Chance oder Belastung fürs Klima? Sie ist naturgemäß beides. Die Digitalisierung selbst hat einen ökologischen Fußabdruck. Die

Energie, die in Rechenzentren gebraucht wird, lässt sich relativ einfach mit erneuerbaren Energien decken, aber für die Endgeräte, die Smartphones, Tablets, Computer und Smartwatches werden Materialien gebraucht, die teilweise unter sehr fragwürdigen sozialen und ökonomischen Bedingungen gewonnen und noch viel zu wenig recycelt werden. Die Digitalisierung hat ein ungelöstes Ressourcenproblem, das ist im Moment ihre Achillesferse. Und: Wir setzen die Digitalisierung in erster Linie dafür ein, Pro-

zesse schneller, flexibler und kostengünstiger zu machen; an vielen Stellen ist sie deshalb ein Brandbeschleuniger für nicht nachhaltige Konsumweisen und Lebensstile.

Dennoch hat eine Studie des Digitalverbands Bitkom und Accenture vor Kurzem ergeben, dass eine beschleunigte Digitalisierung in Deutschland 41 Prozent der CO₂-Emissionen auf dem Weg zum Klimaziel der Bundesregierung einsparen kann. Das Einsparpotenzial digitaler Technologien sei überdies bis zu sechsmal höher als ihr eigener CO₂-Fußabdruck.

Auch ich bin überzeugt, dass wir die Nachhaltigkeitstransformation, die wir brauchen, nur durch die Digitalisierung schaffen. Digitalisierung ist allerdings kein Selbstläufer. Wir müssen ihre große Transformationskraft in den Dienst der größten Herausforderung des 21. Jahrhunderts stellen: Wir müssen unser Wirtschaften, unsere Mobilität, unser Konsum- und Freizeitverhalten radikal ändern und nachhaltig gestalten, und dazu wird die Digitalisierung einen historischen Beitrag leisten. Allerdings nur, wenn wir sie in die richtige Richtung lenken und zum Beispiel auch unsere Datennutzung und den digitalen Konsum überdenken.

»Wir schaffen die Nachhaltigkeitstransformation nur durch die Digitalisierung«

Wie hilft uns die Digitalisierung konkret, unser Verhalten zu ändern?

Im Kleinen hilft sie uns, uns besser zu informieren, ökologische Alternativen für Produkte zu finden, Dinge gebraucht zu kaufen, auszuleihen oder Reparaturdienstleistungen zu suchen. Dank Videokonferenzen müssen wir uns seltener physisch treffen. Wir haben das in der Pandemie intensiv genutzt und gemerkt, dass das ganz bequem ist, dass Geschäftsreisen für ein kurzes Meeting meist unnötigen Aufwand bedeuten. In Privathaushalten helfen intelligente Smart-Home- und Smart-Thermostat-Systeme und auf der Straße intelligente Ampelsteuerung beim Energiesparen.

Und wenn wir größer denken, wie hilft die Digitalisierung dann?

Überall, wo es um Koordination und Information geht, ist Digitalisierung unverzichtbar. Wenn erneuerbare Energien in Stromnetze einge-

speist werden, wird das über intelligentes Energiemanagement gemacht. Es gibt Programme, die den Energieverbrauch gerade von großen Gebäuden regeln. Und künstliche Intelligenz hilft, Satellitendaten auszuwerten, um illegale Brandrodungen im Urwald zu verfolgen. Die EU treibt gerade im Rahmen der **Sustainable Products Initiative** eine ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft an. Ein Instrument dafür ist der digitale Produktpass, der Auskunft gibt, wie nachhaltig zum Beispiel meine Waschmaschine arbeitet, wie viel Energie sie verbraucht, wo die Materialien herkommen und wie man sie reparieren oder recyceln könnte.

Sie haben jüngst eine Studie zum Thema Blockchain und Klimaschutz veröffentlicht. Was kann die Blockchain fürs Klima tun?

Wie die Digitalisierung allgemein ist auch die Blockchain kein Selbstläufer für den Klimaschutz, aber ein Instrument. Wir können in diesem manipulationsgeschützten System ökologische und soziale Standards in Lieferketten dokumentieren. Es gibt immer mehr dezentrale Energieerzeuger wie zum Beispiel Solaranlagen auf unseren Privathäusern, die teilweise mit dem Stromnetz oder untereinander interagieren, um Überschüsse und Nachfrage auszugleichen. Das funktioniert über automatisierte Handelsplätze, für die es allerdings eine verlässliche Dokumentation der Transaktionen braucht. Und was den Energieverbrauch der Blockchain angeht: Es gibt heute Technologien, die nur einen Bruchteil der Rechenenergie des Bitcoin verbrauchen. Sie laufen auf dem Niveau einer normalen Datenbankanwendung und benötigen die gleiche Energie wie jede digitale Technologie.

Was erwarten Sie von der Politik in Sachen Digitalisierung und Klimaschutz?

Die Politik muss Ziele, Richtung und Regeln vorgeben, im Bezug auf die Kreislaufwirtschaft zum Beispiel brauchen wir Lebensdauergarantien und ein Recht auf Reparatur. Die Digitalisierung ist kein Ersatz für Politik, sondern eine Unterstützung der Politik bei der Transformation.

Sustainable Products Initiative: Mit der »Initiative für nachhaltige Produkte« will die EU-Kommission sicherstellen, dass künftig langlebigere, leichter wiederverwendbare und reparierbare, recycling-fähigere und energieeffizientere Produkte in der EU auf den Markt kommen.

Blockchains sind fälschungssichere, verteilte Datenstrukturen, in denen Transaktionen chronologisch protokolliert, nachvollziehbar, unveränderlich und ohne zentrale Instanz abgebildet sind. Die bekanntesten Anwendungsfälle der Technologie sind Verträge und Kryptowährungen wie Bitcoin. Letztere stehen in der Kritik, weil ihre Erzeugung bislang extrem energieintensiv ist.

Zur Person

Stephan Ramesohl ist Co-Leiter des Forschungsbereichs Digitale Transformation in der Abteilung Kreislaufwirtschaft am Wuppertal Institut. An der Universität Wuppertal lehrt er promovierte Wirtschafts- und Elektroingenieur zu »Industriellen Infrastrukturen und Klimaschutz«.