

# RACE FOR ELECTRO!

SPRIT RAUS, STROM REIN – WAS DAS FÜR UNSERE STRASSEN & UNSERE WIRTSCHAFT BEDEUTET



ARTWORK DAVID VESNIC

www.trendingtopics.eu

+ SOLAR + BATTERIEN + E-FUELS + CHINA + E-MOBILITÄT + INFRASTRUKTUR + LADEN +  
+ VERKEHRSWENDE + WIEN + POLITIK + STADTPLANUNG + SHARING + WIRTSCHAFT +

**05**  
**2023**



EY

Building a better  
working world

## Bremst die Infrastruktur die E-Mobilität aus?

Neben der Reichweite bremst  
zurzeit vor allem das Thema  
Ladeinfrastruktur die E-Mobilität  
in Österreich.



### EY Mobility Consumer Index

Weitere Insights unserer  
internationalen Studie finden  
Sie auf unserer Website.

The better the question. The better the answer.  
The better the world works.

„EY“ und „wir“ beziehen sich auf alle österreichischen Mitgliedsunternehmen von Ernst & Young Global Limited (EYG), eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung nach englischem Recht. Foto: Getty Images

# VERKEHRS- WENDE

OLIVER JANKO CHEFREDAKTEUR

**B**is Ende Oktober wurden in Österreich laut einer Statistik des Bundesverbands Elektromobilität Österreich 39.272 BEV, also Elektroautos, zugelassen. Für sämtliche Stromer standen Ende Juli laut e-control insgesamt 22.049 öffentliche Ladepunkte zur Verfügung, eine deutliche Steigerung zur davorigen Messung Ende März. Viele Gespräche, die wir für dieses Magazin geführt haben, unterstreichen die Statistik: Die Infrastruktur ist kein Flaschenhals, Österreich steht hier auch im internationalen Vergleich alles andere als schlecht da. Die Anzahl an Zulassungen bedeutet ebenfalls eine klare Steigerung zu den Vorjahren, ist letztlich aber kaum mehr als ein Tropfen auf dem heißen Stein. Sieht man sich die Zahlen nämlich auf die einzelnen Monate verteilt an, zeigt sich, dass die Zulassungen sogar schon einmal höher waren. Insgesamt ist eine leichte Wellenbewegung festzustellen, jedenfalls aber kein deutlicher Aufschwung oder gar eine Art Hype.

In Deutschland sind die Zahlen noch deutlicher: Da gab es im August 2023 noch fast 87.000 Neuzulassungen bei E-Autos, doch das knickte dann im September (32.000) und Oktober (37.000 Neuzulassungen) stark ein. Hersteller drosseln vereinzelt bereits ihre Produktion und revidieren ihre Aussichten nach unten.

Worauf diese Einleitung hinaus will? Es gibt einen Grund, warum die Verkehrswende nur so langsam vorantreiben geht. Das wohl größte Problem ist der Markt selbst: Die Autos werden vielfach an den Ansprüchen der Kunden vorbei entwickelt. In Zeiten hoher Inflation und einer unsicheren Weltwirtschaft sitzt das Geld alles

andere als locker – und E-Autos sind zumeist nach wie vor in der gehobenen Preisklasse angesiedelt, vor allem, wenn das Ding auch Platz und eine halbwegs brauchbare Reichweite bieten soll. Was es brauchen würde, wären also E-Autos für „Einsteiger“; leistbare Stromer mit gutem Akku und guter Ausstattung. Das haben manche chinesische Hersteller erkannt, die auch dank staatlicher Subventionen Preise ausrufen können, die europäischen Autobauern die Schweißtropfen auf die Stirn treibt. Damit folgt das Politikum dieses Umstands: Die EU droht mit Strafzöllen, was den Preis für die Endverbraucher:innen letztlich wieder nach oben treiben wird. Eine Entscheidung darüber wird es aber wohl erst 2024 geben.

Vielleicht hat die ganze Sache aber auch eine gute Seite: Gerade in urbanen Gegenden ist es mittlerweile preiswerter und vor allem einfacher, auf Sharing-Angebote zurückzugreifen. Es ist mittlerweile keine Schwierigkeit mehr, vor allem Elektroautos kurzfristig für einen gewissen Nutzungszeitraum zu mieten oder zu abonnieren, das geht sogar über das Smartphone. In Kombination mit öffentlichen Verkehrsmitteln und Lösungen für die letzte Meile lässt sich die Verkehrswende so vielleicht beschleunigen. Am Zug ist die Politik: Car-Sharing-Angebote braucht es auch am Land, funktionierende öffentliche Angebote sowieso. Es ist an der Zeit, auch hier für steigende Zahlen zu sorgen.



# inhalt

TRENDING TOPICS | 05 • 2023  
Unter Strom 2023

6

## Trending Topics

Das hat unser Team, die Redaktion und die Branche in den letzten Wochen bewegt.

8

## Solarautos: Der geplatzte Traum - und wer ihn am Leben hält

Solarautos sind ein Konzept, das für die Energiewende ein Traum wäre. Allerdings: Aus der Theorie wurde bislang nur selten auch Praxis.

10

## „Frauen sind nicht einfach kleine Männer“

Lina Mosshammer und Claudia Falkinger haben mit *Punkt vor Strich* ein Unternehmen gegründet, das den Finger auf einen wunden Punkt der Mobilitätsbranche legt: Gender-Diversität. Mit Daten zeigen die Unternehmer:innen, warum Autos für Frauen tödlicher sind und dass sogar Navigationssysteme immer noch nicht für Frauen gebaut werden.

24

## E-Autos aus China



46

## Wien (E-)Mobil

22

## „Das Rennen ist noch lange nicht entschieden“

Mit AVL hat Österreich ein weltweit führendes Tech-Unternehmen, das an der Zukunft des Auto-Antriebs ganz vorne mitforscht und mitentwickelt. Im Interview erklärt Gerhard Meister, Vice President Electrification bei AVL, warum das Rennen noch lange nicht entschieden ist.

24

## E-Autos aus China: Die neuen Rivalen am Markt

China ist wohl derzeit der weltweite Vorreiter auf dem Gebiet der E-Autos. Wir zeigen, wer die größten Player auf dem östlichen Markt sind.



30

## Facelift des Tesla Model 3: Der Primus wird noch besser

Teslas erstes Auto für die Massen bekam gerade das erste echte Facelift spendiert. Doch nicht nur das Gesicht des Model 3 hat sich dabei verändert, auch viele innere Werte erhielten ein deutliches Upgrade. Wir erklären, wo und was optimiert wurde.

36

## Habemus Giga Factory

Aus dem oberösterreichischen Startup VoltLabor, das heute Miba Battery Systems heißt, ist ein Unternehmen gewachsen, das bei den so wichtigen Batterietechnologien international mithalten kann – und genau deswegen hat es das heimische Tech-Unternehmen Miba gekauft. Nun geht es darum, auf der ganzen Welt die VOLTfactories zu errichten, die wie in Bad Leonfelden Akkus im Gigawatt-Bereich produzieren können.

40

## Soak up the sun

Photovoltaik auf dem Dach und E-Auto in der Garage – das ist ein überzeugendes Tandem. Wir erklären, warum das eigene Sonnenkraftwerk für Elektromobilist:innen besonders Sinn macht, wie man ideal mit Solarpower lädt, wie groß die PV-Anlage dimensioniert sein muss und wie schnell sich die Investition rechnet.



50  
E-Fuels

46

## Wien (E-)Mobil: Zwischen Elektroautos, Seilbahnen und Supergrätzln

Welche Verkehrsmittel haben in der Stadt Zukunftspotenzial? Eine Betrachtung aus mehreren Blickwinkeln.

50

## Gegen den Strom

Ein echter Zukunftskandidat für nachhaltige Mobilität – oder nur ein von Lobbyismus durchsetzter Pseudo-Ersatz für fossile Brennstoffe? Die sogenannten E-Fuels, synthetisch hergestellte Kraftstoffe, spalten immer noch die Meinungen. In unserem FAQ beantworten wir die wichtigsten Fragen.

62  
E-Auto-Preise



54

## Der klimafreundliche Arbeitsweg

Alleine mit E-Fahrzeugen lässt sich eine wirklich nachhaltige Mobilitätswende nicht bewerkstelligen. Es braucht neue Konzepte. Eines davon hat Albert Vogelbader, CEO von Carployee.



58  
China

58

## Das Reich der E-Mobilität

Vom Smog ins Licht: China exportiert nicht nur mittlerweile weltweit Elektroautos, auch im Land der Mitte selbst sind die Stromeher auf dem Vormarsch – egal, ob mit zwei oder vier Rädern. Das hat positive Auswirkungen für die Volkswirtschaft – und sorgt für Sorgenfalten in Europa.

62

## E-Autos im Preis-Check

Von 20.000 Euro bis 2 Millionen: Eine Übersicht verschiedener E-Autos diverser Hersteller.

**ÖBB Rail&Drive**  
Das neue Carsharing – flexibel und bequem

Ob Wochenendtrip, Business-Meeting, Tagesausflug oder Shopperlebnis – ÖBB Rail&Drive bietet an ausgewählten Bahnhöfen die Anschlussmobilität, die Sie benötigen. Wer sich ein E-Auto bucht, legt die gesamte Wegstrecke noch dazu umweltfreundlich zurück. Keine Jahresgebühr, faire Preise und eine flexible Nutzung zeichnen das ÖBB Mobilitätsangebot aus. Auch ohne Bahnticket stehen unsere rund 400 Fahrzeuge österreichweit immer zur Verfügung.

Einfach online auf railanddrive.at oder wegfinder.app registrieren, buchen und schon kann's losgehen!

HEUTE. FÜR MORGEN. FÜR UNS.

FOTOS: WERK, ARTWORKS: DAVID VYSNÍČEK

Foto: ÖBB Harald Eisenberger



# trending topics

Was Team & Redaktion bewegt hat



## Startups gesucht!

Zehn Kategorien, hunderte frische Ideen, und ein großer Gewinner: Die #glaubandich Challenge 2024, Österreichs größter Startup-Wettbewerb, geht in die sechste Runde. Auch 2024 suchen Erste Bank und Sparkasse gemeinsam mit Trending Topics und dem Gründerservice der Wirtschaftskammern das Startup des Jahres. Die für „beste Innovationsförderung“ ausgezeichnete Challenge macht in allen neun Bundesländern Halt, um die Finalist:innen in zehn Kategorien zu ermitteln, die dann am 3. April beim großen Finale vor hochkarätig besetzten Jurys und namhaften Investor:innen um den Titel „Startup des Jahres 2024“ pitchten werden.

### Die Kategorien:

- Climate Protection & Energy
- SaaS (FinTech, InsurTech & App-Support)
- Food & Beverage and Cosmetics & Bodycare
- Social Business, Knowledge & EduTech
- AI & Robotics
- Industry
- Green Mobility
- CultureTech, Media & Entertainment
- Sustainability
- Smart Fashion, Sports & Lifestyle
- Bio & Agricultural Innovation



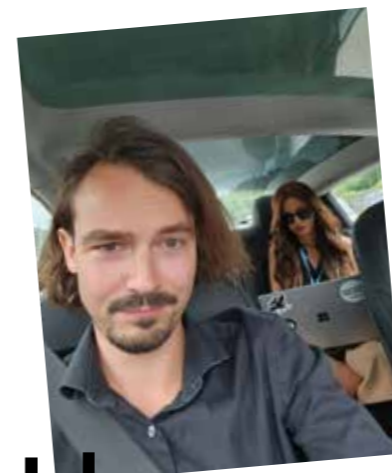
Alle Infos zur Bewerbung: QR-Code scannen!

### TRENDING TOPICS MAGAZINE

## Das Magazinjahr 2024

Noch nie hat das Team von Trending Topics so viele Magazine produziert wie 2023: Sechs Stück waren es an der Zahl, inhaltlich haben wir versucht, alle relevanten Themen des Jahres abzudecken - vom Founders Guide über den Retail Startup Report bis hin zu GoGreen! und E-Mobilität. Das soll auch 2024 so bleiben: Wir planen abermals eine zweimonatliche Erscheinungsweise und auch die Themenfelder stehen bereits fest. Wie immer werden die Magazine in hoher Auflage mit unserem Distributionspartner DerStandard verschickt. Wer mehr Infos haben möchte, hier geht es zu unseren Mediadaten: [bit.ly/tt\\_md](https://bit.ly/tt_md) •

FOTOS: TESLA, ERSTE BANK



## Zwei Jahre mit dem Model 3

Die Redaktion fährt seit rund zwei Jahren ein Model 3 von Tesla. Bedeutet: Ein Auto, vier Fahrer (allesamt männlich, darum verzichten wir aufs gendern), rund 15.000 Kilometer und jede Menge Erfahrungswerte. Was ist gut, was ist schlecht? Das haben wir unabhängig voneinander zu Papier gebracht und nachfolgend zusammengefasst.

**Vibe funktioniert super:** Das Abomodell erinnert sogar ans Reifenwechseln, Reparaturen waren bislang noch nicht notwendig.

**Die Reichweite** ist innerhalb Österreichs ausreichend, die Fahrt nach Zürich war aber schlimm. Vier Tankstops ergeben insgesamt über elf Stunden Fahrt, davon rund drei Stunden Ladezeit – da wäre ein Verbrenner die angenehmere und schnellere Wahl gewesen.

**Wir waren mit dem Tesla auf der Alm**, was mich doch gewundert hat. Wenn man das konstante Scharren am Unterboden ignorieren kann, sind auch ein paar hundert Höhenmeter in Serpentinauf einem Feldweg keine Herausforderung.

**Das leidige Laden:** Die SuperCharger sind top, das elektrische Laden in Wien leider nicht immer. Eine späte Rückkehr mit fast leerem Akku kann bedeuten, dass die Reise am nächsten Tag mit nur zu zwei Dritteln geladener Batterie beginnen muss.

**Das Auto macht Spaß:** Beschleunigung, Endgeschwindigkeit, Handling - das macht alles Laune und lässt die Zeit auf der Autobahn zumindest etwas schneller vergehen.

**Cockpit:** So cool der eine Bildschirm in der Mitte auch ist, ein paar zusätzliche Hardwaretasten sind angenehmer. Das zeigte sich in unserem Fall im direkten Vergleich mit dem Polestar 2: Der hat nicht nur ein zusätzliches Display hinter dem Lenkrad (weniger Ablenkung), sondern auch physische Tasten wie aus herkömmlichen Autos bekannt. Funktion geht in diesem Fall über Optik.

**Furzen und Co:** Tesla installiert jede Menge „spaßiger“ Programme und Spiele, die für die Kinder zu Beginn ganz witzig sind, schnell aber den Reiz verlieren. Netflix ist praktisch, vor allem beim nächtlichen Laden am SuperCharger.

**Team-Bonus:** Es macht natürlich vielen Mitarbeiter:innen Freude, mit dem Wagen herumfahren zu können. Ein cooles Goodie, nicht jede Firma bietet so etwas.

**Lade-Infrastruktur:** Manchmal kann es schon vorkommen, dass man verzweifelt nach einer Ladestation suchen muss. Und auch wenn man an den futuristischsten Lade-Points hält, bedeutet das nicht, dass die schnell laden - und schon steht man eine Stunde und wartet, bis der Akku wieder halbwegs voll ist. •



## E-Autoland

39.272 Elektroautos wurden bis Ende Oktober in Österreich neu zugelassen. Laut Statistik Austria wurden zwischen Jänner und August dieses Jahres im Vergleich zum Vorjahr sogar um 11.088 mehr rein elektrisch betriebene Pkw neu zugelassen. Das ist ein Plus zum Vorjahr, was allerdings auch an den Firmen liegt. Von diesen insgesamt 30.638 Elektro-Pkw-Neuzulassungen bis August entfielen 21,7% auf private Fahrzeughalter:innen und 78,3% auf juristische Personen, Firmen und Gebietskörperschaften. Ein Hype ist das nicht, das Autoland muss sich dringend überlegen, wie es zum E-Autoland werden kann. •



## newsrooms.ai Redakteurs-KI für alle verfügbar

Newsrooms AI soll Redaktionen dabei helfen, qualitativ hochwertigen Content zu erstellen und die Redakteur:innen der Medienhäuser und Agenturen etwas zu entlasten. Die KI lernt, wie die jeweiligen Redakteur:innen schreiben und greift im Entstehungsprozess eines Artikels unterstützend ein. Die KI übersetzt, fasst zusammen und findet passende Titel. Langfristig wird Newsrooms AI dann auch eigene Texte beisteuern. Dafür haben wir unser Team um einige AI-Expert:innen erweitert, die bereits fleißig an der Künstlichen Intelligenz schrauben. Wer mehr über die Einsatzszenarien lesen will: QR-Code scannen. •



### KOMMENTAR

## Spicy Tuna Bowl und die Autobahn



Bastian Kellhofer

**Der Wagen schnurrt**, die Namen der Ortschaften ziehen nach der vierten Stunde wie längst vergessene Bekanntschaften vor dem inneren Auge vorbei. Der Asphalt flirrt, die Blase drückt, der Magen knurrt. Die grellen Embleme der Fastfood-Giganten recken sich aus der unliegenden Feldlandschaft in den Himmel und weisen den Weg in Richtung Kalorien, wie es vor Jahrhunderten die Kirchtürme zur nächsten Ansiedlung taten. Blinker, Spurwechsel, Bremse, Parkplatz. Den Mist zusammenklauben, Hose zu und die innere Orientierung wie den Wagen langsam zum Stillstand bringen. Benzin in der Nase, die röhrende Fahrbahn in den Ohren, Familien beim Tupperware-Picknick, Hunde beim Austritt, LKW-Fahrer in Unterhemd und Crocs. Ab in die Raststätte und die Wegzebrung für die nächste Episode des Marathons sammeln. Der Leberkäse trieft beleuchtet in seinem Fett, Tomaten und Mozzarella teilen ihre Flüssigkeit mit dem Labber-Sandwich. Die Salami im Weißbrot neben den hunderten Schokoriegeln verdankt ihre Existenz allein den kleinen Not-Fresstempeln neben den Autobahnen. Wann sonst kaufen Menschen diese kulinarischen Widerlichkeiten, wenn nicht als letzten Ausweg, bevor das System nach hunderten Kilometern zu kollabieren droht? Red Bull oder Kaffee drauf und weiter geht die wilde Fahrt.

Wenn ich ein paar Millionen übrig hätte, gingen die in die Raststätten-Infrastruktur. Warum ist es unmöglich, sich unterwegs einigermaßen ok zu ernähren? Fast-Food oder Bolognese um knapp 20 Euro sind die einzigen Optionen. Der Elektro-Boom zwingt uns aber zum Innehalten. Plötzlich hat der elektrisch bewegte Mensch beim Aufladen eine halbe Stunde Zeit. Dabei male ich mir die Pinkelpause so aus, wie ich sie gerne hätte. Also, Investorinnen in diesem Segment - mitschreiben, bitte: Chaiselongue für die Öffnung der beanspruchten Beinvenen, ein paar old-fashioned Zeitungen und Magazine (wie dieses hier), saubere Duschen wären auch nicht schlecht - und das wichtigste - echtes Essen. Ich bin kein Gourmet, es muss kein Spicy Tuna Bowl mit frischem Seetang und Edamame sein, Dean & David oder ein indisches Take-Away reichen auch. Nur halt bitte was Grünes, das in den nächsten zwölf Stunden mein Innenleben nicht quält. Die Tankzeiten ändern sich. Die Fahrgewohnheiten auch. Ich würde gerne nach einer Langstrecke nicht mit einer beängstigenden Menge an Kaffee und leeren Kalorien im System zitternd den Verwandten in die Arme fallen. Und ich würde wetten, dass ich mit diesem Wunsch nicht alleine bin und auch sicher nicht der einzige, der für ausgewogenes Essen neben der Autobahn auch eine Stange Geld ausgeben würde. •

[bastian.kellhofer@trendingtopics.at](mailto:bastian.kellhofer@trendingtopics.at)





Die coole Optik brachte auch keinen Erfolg: „Lightyear 0“ ist mittlerweile Geschichte, die Reste wurden im Internet verkauft.

# SOLARAUTOS: DER GEPLATZTE TRAUM- UND WER IHN AM LEBEN HÄLT

Solarautos sind ein Konzept, das für die Energiewende ein Traum wäre. Autos, die nicht nur keine Verbrennungsmotoren brauchen, sondern auch noch auf die klassische Energiezufuhr durch das Aufladen verzichten können, weil sie Strom durch Solarpanels beziehen können – eigentlich ideal für eine nachhaltige Mobilität. Allerdings: Aus der Theorie wurde bislang nur selten auch Praxis.

TEXT GEORG HAAS

**D**ie Versprechungen, bald mit der Sonne tanken zu können, waren lange Zeit groß. 2023 wird als Enttäuschung in die Geschichte der Solarmobile eingehen: Heuer hat sich erwiesen, dass viele Jungfirmen hier oft zu ambitioniert herantreten. Es gab allerdings auch durchaus einige Meilensteine, die Hoffnung für die Zukunft bringen. Wir zeigen, was sich 2023 im Bereich der Solarautos getan hat.

## Sion: Keine Rettung durch die Crowd

Die bittersten Entwicklungen zuerst: Eine große Enttäuschung für all jene, die auf Solarautos hoffen, war der Sion, ein lange gehyptes Modell des Münchener Startups Sono Motors. Schon 2022 hat sich immer wieder abgezeichnet, dass sich die Erwartungen nicht erfüllen lassen würden.

Das Besondere am Sion war nicht das Fahrzeug an sich, sondern eher die Integration von Solarpanelen am Auto. Diese sollten dafür sorgen, dass das Fahrzeug 112 Kilometer pro Woche zusätzliche Reichweite durch Sonnenenergie gewinnen kann – für alles darüber hinaus sollte es aber wie jedes andere E-Auto an die Steckdose.

Dieses Konzept hatte Investor:innen und Kund:innen zu Anfang sehr begeistert. Im Jahr 2021 wagte Sono Motors sogar den Börsengang und erreichte dabei eine Bewertung von stolzen zwei Milliarden Dollar. Doch seither ging es konstant bergab, vor allem weil die Entwicklung des Solarautos Unmengen an Geld verschluckte.

Mehr als 400 Millionen Euro hat der Sion geschätzt verschlungen – der Großteil stammte von Privatinvestor:innen. Immer wieder wurden Crowdinvesting-Kampagnen ausgerufen, um das Solarauto zu retten. Im Februar scheiterte die letzte Kampagne und Sono Motors stellte die Entwicklung endgültig ein. Dafür macht das Unternehmen vor allem die schlechten Bedingungen auf dem Kapitalmarkt verantwortlich.

aCentauri aus der Schweiz wurde von Studierenden an der ETH Zürich gegründet.



Sono Motors hat den Traum vom Solarauto vorerst begraben. Stattdessen konzentriert man sich nun ausschließlich auf das Solargeschäft für B2B-Kunden. Speziell auf Busse und Autos von anderen Herstellern fokussiert sich das Jungunternehmen aus München. Zu den aktuellen Angeboten gehört beispielsweise das „Solar Bus Kit“, eine Nachrüstlösung für Busse.

## Lightyear: Die Enttäuschung des großen Pioniers

Ein weiteres, wohl noch größeres Fiasko in der Solarauto-Szene war der Flop des niederländischen Pioniers Lightyear. Um das niederländische Unternehmen gab es ebenfalls einen starken Hype. Dessen Modell „Lightyear 0“ war das erste marktfähige Solarauto überhaupt. Dieses versprach dank integrierter Solarzellen bis zu 1.000 Kilometer Reichweite. Es kostete 250.000 Euro. Doch die Produktion wurde nach zwei Monaten eingestellt. Das zweite Auto sollte der Lightyear 2 werden. Nur 30.000 Euro sollte es kosten und bis 2025 auf den Markt kommen.

Im Jänner 2023 meldete Lightyear allerdings plötzlich Konkurs an. Vor allem die hohen Kosten von Solarautos und der noch nicht weit genug entwickelten Solarzellen hatten viele abgeschreckt. Allerdings konnte die Firma neue Investor:innen finden, im April glaubte man noch daran, den Lightyear 2 zu bauen. Laut dem Unternehmen werden jetzt noch Gespräche mit anderen Investor:innen geführt, um das Auto vielleicht doch zu produzieren. Doch wie sich am Beispiel von Sono Motors bereits gezeigt hat, ist es sehr schwierig, Solarautos kommerziell erfolgreich zu machen. Zu hoch sind die Kosten bei der Entwicklung, zu hoch die Preise für die Autos.

## Der Wettbewerb der Solarautos

Doch es gibt auch noch Hoffnung für Solarautos. Vor allem im Bereich der Forschung gibt es noch jene, die weiter an diesem Traum festhalten. Was solche Sonnenfahrzeuge alles können, zeigte sich besonders im Oktober bei der World Solar Challenge in Australien. Dabei handelt es sich um ein alle zwei Jahre stattfindendes Wettrennen, das speziell auf Solarautos ausgerichtet ist. Insgesamt 28

Der Sion von Sono Motors sollte durch die Crowd finanziert werden. Das hat nicht funktioniert.



Der Covestro Adelie des Team Sonnenwagen Aachen ist einem Pinguin nachempfunden.

Teams mussten hierbei allein mit Sonnenkraft die 3.000 Kilometer lange Strecke von Darwin quer durch das australische Outback nach Adelaide zurücklegen.

Das belgische Team Innoptus mit seinem Solarmobil „Infinite“ konnte dabei den Sieg erringen. Der Infinite erreichte die Ziellinie bei der World Solar Challenge in 34 Stunden, 4 Minuten und 41 Sekunden. Das gleiche Team gewann bereits beim letzten Rennen im Jahr 2019 (2021 fand das Event wegen Corona nicht statt), konnte jedoch beim aktuellen Rennen seine Zeit um satte 48 Minuten verbessern. Platz Zwei und Drei gingen an Teams aus den Niederlanden. Insgesamt zwölf von 28 Teams schafften die gesamte Strecke.

## aCentauri: Die Schweizer und das große Rennen

Auch der DACH-Raum war bei der World Solar Challenge vertreten. Zu den diesjährigen Teilnehmenden gehört aCentauri aus der Schweiz, gegründet von Studierenden an der ETH Zürich.

aCentauri hat ein Solarmobil entwickelt, das im Oktober in Australien bei der World Solar Challenge teilnahm. Allein mit Sonnenkraft müssen die Teilnehmer:innen bei der World Solar Challenge die 3.000 Kilometer lange Strecke von Darwin quer durch das australische Outback bis Adelaide zurücklegen.

## Der Anwärter aus Deutschland

Bei aCentauri handelt es sich nicht um das einzige Team aus dem DACH-Raum, das sich an der World Solar Challenge beteiligt. Ein weiterer Teilnehmer stammt aus Deutschland. Das Team Sonnenwagen Aachen, eine Ausgründung der RWTH Aachen und der FH Aachen, war ebenfalls am Start.

Sein Solarauto, der Covestro Adelie, wartet mit einem besonderen Design auf: Er ist dem Adeliepinguin nachempfunden, einem der aerodynamischsten Tiere der Welt. Somit soll das Fahrzeug besonders energieeffizient und leistungsfähig sein.

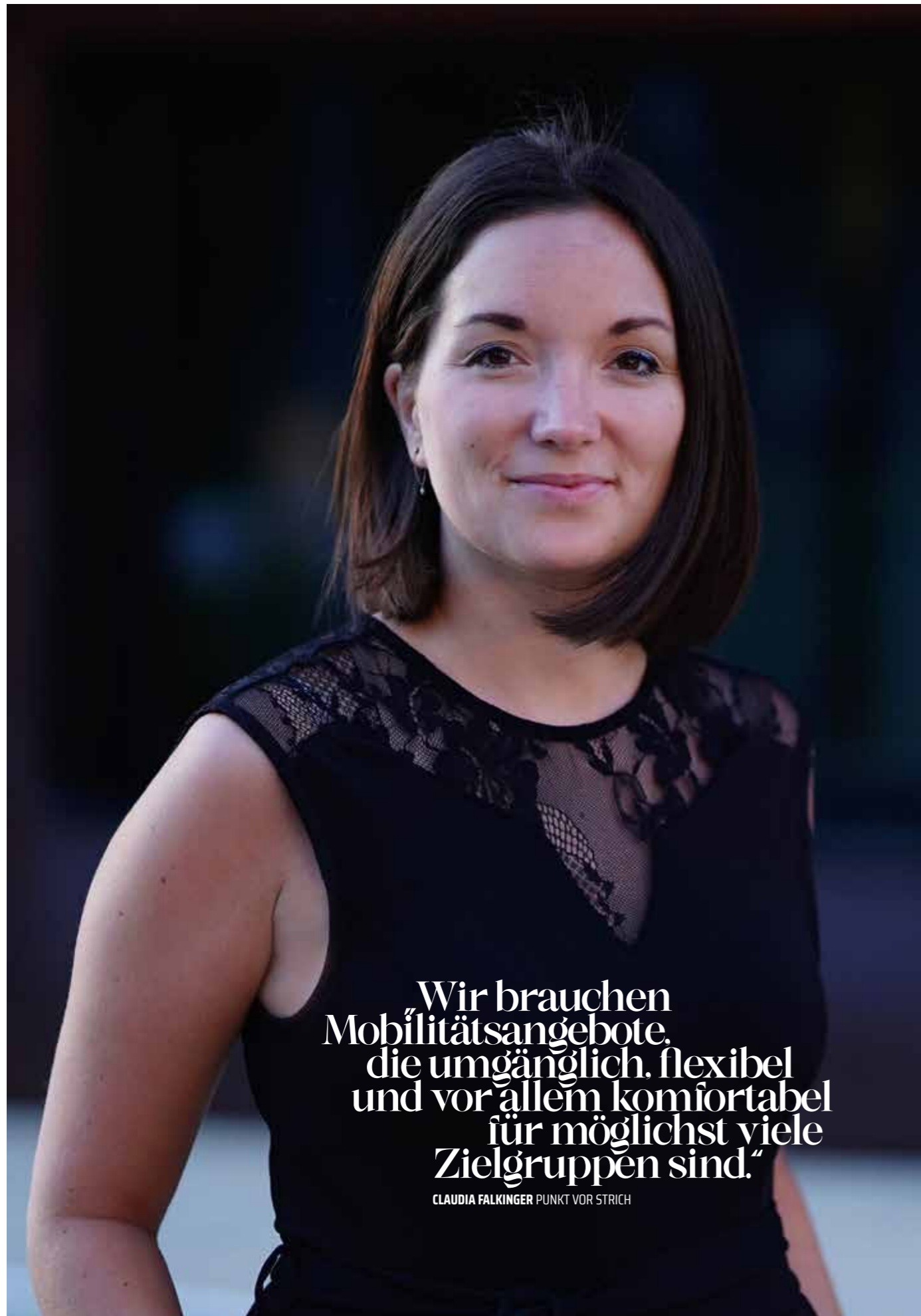
## 1.000 Kilometer ohne Ladestopp

Auch an neuen, beeindruckenden Meilensteinen mangelt es der Solarauto-Szene nicht. Das Solar-Team Eindhoven der gleichnamigen Technischen Universität aus den Niederlanden hat es mit seinem Solarauto im Oktober geschafft, in der Sahara ohne Ladestopp 1.000 Kilometer zu fahren.

Ein durch Student:innen der Universität Eindhoven konzipiertes Auto, das vollständig durch Solarzellen angetrieben wird, ist quer durch Marokko bis in die Sahara gefahren. An sonnigen Tagen hat es dabei die Reichweiten von über 1.000 Kilometern erreicht. Es ist wohl der erste solarbetriebene Geländewagen der Welt, den das Eindhovener Team jüngst in die Wüste schickte. Um die komplizierten Offroad-Bedingungen meistern zu können, hatten die Student:innen ein im EV-Segment bislang einzigartiges Design entworfen. Dabei ist ein Fahrzeug entstanden, das lediglich 1.200 Kilogramm schwer ist. Das Team nennt das Auto „Stella Terra“.

Vornehmlich durch den Verzicht auf einen großen Akku konnte das Team dieses Gewicht erreichen. Zum Einsatz kommen stattdessen hocheffiziente Solarzellen, die das Fahrzeug während der Fahrt laden. So fuhr der Stella Terra von der Nordküste Marokkos bis in die Wüste Sahara, ohne auch nur einmal an einer Ladestation zu halten. Dabei überraschte die Effizienz der Solarzellen sogar seine Erbauer:innen. Vielleicht lebt der Traum also doch noch. •





„Wir brauchen Mobilitätsangebote, die umgänglich, flexibel und vor allem komfortabel für möglichst viele Zielgruppen sind.“

CLAUDIA FALKINGER PUNKT VOR STRICH

# „FRAUEN SIND NICHT EINFACH KLEINE MÄNNER“

Lina Mosshammer und Claudia Falkinger haben mit Punkt vor Strich ein Unternehmen gegründet, das den Finger auf einen wunden Punkt der Mobilitätsbranche legt: Gender-Diversität. Mit Daten zeigen die Unternehmer:innen, warum Autos für Frauen tödlicher sind und dass sogar Navigationssysteme immer noch nicht für weibliche Fahrer gebaut werden.

INTERVIEW JAKOB STEINSCHADEN

**B**ei Punkt vor Strich beschäftigen Sie sich mit dem Themenkomplex Gender & Mobility. Welches Ziel verfolgen Sie dabei?

**CLAUDIA FALKINGER:** Mit Punkt vor Strich schaffen wir Lösungen, die alle bewegen. Das bedeutet insbesondere ein Bewusstsein schaffen, dass unser aktuelles Mobilitätssystem nicht alle Bedürfnisse berücksichtigt. Wir brauchen Mobilitätsangebote, die zugänglich, flexibel und vor allem komfortabel für möglichst viele Zielgruppen sind.

*Was war für Sie der Knackpunkt, sich den Ungleichheiten im Mobilitätssektor zu widmen? Welche persönlichen Erfahrungen haben dazu geführt?*

**LINA MOSSHAMMER:** Im Jahr 2020 haben wir das Netzwerk ‚Women in Mobility‘ in Österreich gestartet. Die ersten Events sind super gelaufen. Gleich bei den ersten digitalen Veranstaltungen hatten wir mehrere hundert Teilnahmen aus Österreich und darüber hinaus. Gleichzeitig hat es uns gezeigt, dass es noch viel zu tun gibt. Denn es kamen

mehrere Mobilitätsanbieter von Lastenfahrern bis hin zu E-Mobilitäts-Lösungen mit der Frage auf uns zu, wie sie es besser schaffen, bis dato wenig erreichte Zielgruppen wie Frauen von Produktentwicklung bis Vermarktung einzubinden. Mobilitätsangebote werden immer flexibler, gleichzeitig sind sie noch lange nicht ausreichend auf die Bedürfnisse der Menschen ausgerichtet.

Insbesondere das Thema ‚Gender Data Gap‘ ist eine große Herausforderung. Diversität und Gender ist ein Aspekt, wird leider noch zu wenig in der Datenerhebung berücksichtigt. Das bedeutet etwa, dass die Bedürfnisse von Frauen in der Entwicklung von Lösungen unterrepräsentiert sind. Ein Beispiel ist Crowdsourcing bei Kartentools. Hier sind oft Markierungen wie Supermärkte oder Schulen unterrepräsentiert, weil die eintragende Zielgruppe diese weniger im Blick hat.

*Autos sind auf den ersten Blick geschlechtsneutral. Auf den zweiten Blick dann doch nicht. Wo liegen Ihren Untersuchungen zufolge die Unterschiede?* ▶

## „Wege von Frauen werden durch Betreuungsaufgaben komplexer. Sie fahren nicht direkt zur Arbeit und wieder nach Hause, sondern bringen dazwischen noch die Kinder in den Kindergarten oder Schule oder haben andere Erledigungen“

LINA MOSSHAMMER PUNKT VOR STRICH

► **FALKINGER:** In Österreich sind über 60 Prozent der Autos auf Männer zugelassen. In klassischen Familien sind es oft Männer, die täglich mit dem Auto zur Arbeit fahren, während die Frauen die Kinderbetreuung übernehmen und Teilzeit arbeiten. Fast 50 Prozent der Frauen, gegenüber 10 Prozent der Männer, arbeiten in Teilzeit. Der Hauptgrund ist die Betreuung von Kindern und Angehörigen. Trotzdem sind es insbesondere Frauen, die den öffentlichen Verkehr nutzen.

Auch die Fahrzeuge selbst sind in dem Sinn nicht geschlechtsneutral. Erst im Jahr 2018 wurde der erste weibliche Crashtest-Dummy namens Eva vorgestellt. Das Risiko, bei einem frontalen Autounfall schwerwiegende Verletzungen zu erleiden, ist bei Frauen um über 70 Prozent höher als bei Männern, das Risiko, getötet zu werden, um 17 Prozent höher. Die ersten Autohersteller setzen diese neuen Dummies bereits ein, verpflichtend ist das in Europa allerdings bis heute nicht.

*Sehen Sie konkret bei E-Autos, die jetzt stark in den Markt kommen, Geschlechter-spezifische Unterschiede? Werden E-Autos eher für Männer gebaut?*

**MOSSHAMMER:** Die Nachteile, die Frauen in puncto Sicherheit und Co. haben, gelten für Verbrenner-Autos genauso wie für E-Autos. Frauen sind tendenziell eher pragmatische Autonutzerinnen. Das bedeutet: Sie sind oft einer Doppelbelastung mit Erwerbstätigkeit und Betreuungstätigkeit ausgesetzt. Da bleibt wenig Zeit, sich mit neuen Trends auseinanderzusetzen. Gleichzeitig haben Frauen durchschnittlich ein geringeres Einkommen. Derzeit sind E-Autos teure und überschwere SUV, es bräuchte jedenfalls mehr leistbare Mittelklassefahrzeuge.

*Viele Menschen kommen über Carsharing-Dienste das erste Mal ans Steuer eines E-Autos. Ihren Daten zufolge sind aber 80 Prozent der Car-Sharing-Nutzer:innen Männer. Warum ist hier das Ungleichgewicht so stark ausgeprägt?*

**FALKINGER:** Flexible Angebote wie Carsharing haben das Potenzial, bedarfsorientierte Mobilität anzubieten. Das bedeutet Mobilität so nutzen, wie man es gerade braucht. Gleichzeitig sind damit immer noch hohe Kosten verbunden, Sicherheitsbedenken oder auch die Barriere etwas Neues ausprobieren oder sich jedes Mal neu zu re-

gistrieren. Der Zugang zu den Angeboten muss erleichtert werden, in den realen Alltag passen und besser in den bestehenden öffentlichen Verkehr integriert werden. Ein nettes Beispiel kommt aus Graz: Hier ist das Carsharing-Angebot mit dem Öffentlichen Verkehr vernetzt und es kann optional ein Kindersitz eingebucht werden, sodass auch Mobilität als Familie möglich ist.

*Nur 22 % der Mitarbeiter:innen im europäischen Transportsektor sind Frauen. Ist das der Hauptgrund, warum Mobilität so stark auf Männer zugeschnitten ist?*

**MOSSHAMMER:** Das hat auf jeden Fall einen wichtigen Einfluss. Wir planen für das, was wir kennen. Die eigene Perspektive prägt sehr stark, was berücksichtigt wird. Es ist daher wichtig sowohl in den Planungs- und Entwicklungsteams, als auch auf Entscheidungsebene eine gute Balance zu schaffen. Das gilt natürlich nicht nur für das Thema Gender. Wichtig ist darüber hinaus auch die Einbindung verschiedener Zielgruppen im Prozess.

Lange Zeit galten Männer als ‚Durchschnittsmensch‘. Frauen sind in Daten und Erhebungen oft unterrepräsentiert. Wenn beispielsweise bei einer Datenerhebung der Anteil der Frauen 20 Prozent beträgt, dann aber mit dem Durchschnitt gearbeitet wird, gelten die Ergebnisse für Frauen nur sehr eingeschränkt. Das gilt natürlich für alle unterrepräsentierten Zielgruppen.

*Angenommen, das Geschlechterverhältnis im Mobilitätssektor wäre ausgeglichen – wie würden E-Autos dann aussehen bzw. funktionieren?*

**FALKINGER:** Die Mobilität von Frauen ist multimodal. Das bedeutet, sie benutzen viele verschiedene Verkehrsmittel. Darum ist es umso wichtiger, sich das große Ganze anzusehen. Anzusetzen ist insbesondere bei der Entwicklung und bei der Kommunikation. Bei Autos kann das beispielsweise eine Navigation sein, die nicht wie heute oft schlechter auf hohe weibliche Stimmen reagiert. Das kann aber auch das Thema Sicherheit bei Ladestationen und eine einfache Bedienung betreffen.

Ganz generell gibt es in der Bevölkerung noch viele Fragezeichen, wenn es um E-Autos geht. Es haben aber nicht alle Menschen die Zeit oder auch das Interesse, sich damit auseinanderzusetzen. Wenn E-Autos

für alle passen sollen, braucht es noch viel mehr Aufklärung und Information, damit der Einstieg möglichst leicht ist. Hier gibt es noch viel ungenutztes Potenzial.

*Unternehmen haben mit ihren oft riesigen Fuhrparks enormen Einfluss auf die Adoption von E-Autos. Gibt es dort ebenfalls einen Gender Gap? Und wie könnte man ihn auflösen?*

**MOSSHAMMER:** Rund zwei Drittel aller Neuwagen sind Firmenwagen. Firmen haben einen sehr großen Hebel, Mobilität zu gestalten. Das betrifft sowohl den Mobilitätsmix, den sie ihren Beschäftigten anbieten, als auch die Fahrzeuge, die sie anschaffen. Wichtig ist, auf die Bedürfnisse der Beschäftigten zu achten. Wege von Frauen werden durch Betreuungsaufgaben komplexer. Sie fahren nicht direkt zur Arbeit und wieder nach Hause, sondern bringen dazwischen noch die Kinder in den Kindergarten oder Schule oder haben andere Erledigungen.

Und ja, immer mehr Männer übernehmen immer mehr Teile der Kinderbetreuung, stehen aber dann natürlich vor denselben Problemen. Unternehmen können durch einen guten Mobilitätsmix einen wichtigen Beitrag leisten.

Das bedeutet etwa, ein Mobilitätsbudget pro Jahr anzubieten, mit dem sich Beschäftigte nach Bedarf ihre Mobilität gestalten können. An einem Tag wird das E-Auto aus der Firmenflotte genutzt, am anderen Tag vielleicht das E-Fahrrad mit Anhänger oder der Bus für einen Termin im Stadtzentrum.

*Noch einmal ein Sprung zurück: Frauen haben, wie vorhin erwähnt, ein 71 % höheres Verletzungsrisiko bei Verkehrsunfällen. Warum ist das so?*

**FALKINGER:** Erst vor fünf Jahren wurde der erste weibliche Crashtest-Dummy entwickelt, dessen Einsatz sich aber erst noch überall durchsetzen muss. Meistens werden für Frauen einfach männliche Dummies in klein verwendet. Frauen sind aber nicht einfach kleine Männer, sondern haben einen ganz anderen Körperbau. Eine Vorgabe, etwa auf EU-Ebene, gibt es leider bis heute nicht.

*Sehen Sie bereits gute Ansätze, diese Ungleichheit aufzulösen? Welche sind vielversprechend?*

**MOSSHAMMER:** Es gibt ein Bewusstsein für das Thema. Und man sieht auch schon die ersten Ergebnisse, wie eigene Diversity-Abteilungen in Firmen oder auch den langsam steigenden Anteil an Frauen in der Branche und in Entscheidungspositionen. Ganz konkret sieht man die Veränderung auch auf der Straße, wie etwa die Kindersitze am neuen Bike-Sharing-System in Wien. Es wird erkannt, dass mehr Frauen und mehr Diversität auch auf wirtschaftlicher Ebene einen großen Mehrwert bringen. •



„Der Zugang zu den Angeboten muss erleichtert werden, in den realen Alltag passen und besser in den bestehenden öffentlichen Verkehr integriert werden.“

LINA MOSSHAMMER PUNKT VOR STRICH



Die Lithium-Ionen-Batterie ist noch immer das Maß aller Dinge. Doch um die Welt weiter mit Energie zu versorgen, reicht es nicht, sie zu verbessern. Deswegen sind Startups und Tech-Riesen weltweit auf der Jagd nach neuen Technologien und Rohstoffen.

TEXT JAKOB STEINSCHADEN  
ARTWORK DAVID VISNJIĆ

# DIE JAGD NACH DEM WUNDER-AKKU

Sie soll nicht nur das 1.000-Kilometer-Elektroauto ermöglichen, sondern sogar ganze Kleinstädte mit grüner Energie versorgen: Mehr als 30 Jahre nach der Kommerzialisierung des heute überall gebräuchlichen Lithium-Ionen-Akkus sind weltweit kleine Startups wie große Tech-Unternehmen dabei, die Batterie neu zu erfinden. Es geht um nichts weniger als den sprichwörtlichen Antrieb der Welt. Wenn die Welt sich immer mehr von den CO<sub>2</sub>-Schleudern Öl, Gas und Kohle verabschiedet, muss Energie anderswo gespeichert werden. Als Sony 1991 den ersten LiCoO<sub>2</sub>-Akku in der legendären Hi8-Videokamera verbaute, dachte kaum jemand daran, dass Strom aus Wind, Wasser und Solar künftig Autos, Flugzeuge, Schiffe und komplette Regionen antreiben wird.

„In der Batterie-Welt ändert sich gerade sehr viel, und es muss sich auch viel ändern. Wir müssen dekarbonisieren, das ist eine riesige Aufgabe. Da geht es nicht nur um Elektroautos, sondern um das gesamte Stromnetz, und dazu muss es neue Batterietechnologien geben, die nicht auf seltene Rohstoffe setzen und die wir auch in Europa haben“, sagt Michael Peither, Co-Gründer und Chief Technology Officer (CTO) des deutschen Startups VoltStorage. „Die Zeit rennt, und wenn wir das nicht lösen, dann müssen wir weiter auf Kohle- und Gaskraftwerke setzen.“

Die Münchner Jungfirma ist eine von vielen weltweit, die neue Akkus entwickeln. Im Falle von VoltStorage sind es Eisen-Salz-Batterien, beim chinesischen Batterie-Riesen CATL sind es Natrium-Ionen-Batteriezellen, beim Autoriesen Toyota oder dem US-Startup QuantumScape sind es Solid-State-Batterien, beim israelischen Pionier StoreDot sind es Silizium-Batterien, und bei den Forscher:innen an der TU Wien wird sogar an der Sauerstoff-Ionen-Batterie geforscht.

## Machtfaktor China

Doch während viele neue Akkutechnologien noch in der Entwicklung sind und ihre Tauglichkeit in der Praxis im großen Maßstab noch beweisen müssen, findet am Akku-Markt derzeit ein intensiver Wettkampf zwischen zwei Lagern statt: NMC und LFP. NMC-Batterien werden mit Lithium, Nickel, Mangan und Kobalt gebaut, während LFP-Akkus auf Lithium, Eisen und Phosphat setzen. Während westliche E-Autos und die südkoreanischen Hersteller LG Energy Solution und Samsung SDI auf NMC setzen, wurde in China LFP stark vorangetrieben.

Die westlichen NMCs galten immer als überlegen, weil LFPs eine niedrigere Energiedichte hatten und deswegen mehr Platz brauchten, um dieselbe Menge Energie bereitzustellen. Doch durch – ordentlich staatlich geförderte – Forschung und Entwicklung sind LFP-Akkus heute weit verbreitet, Tesla etwa setzt mittlerweile stark auf die Lithium-Eisenphosphat-Batterien

– auch, weil diese sicherer sind (geringere Brandgefahr). Andere westliche Autohersteller sind zögerlicher, man befürchtet die noch stärkere Abhängigkeit von China. China dominiert den Markt weltweit mit etwa 60 Prozent der gefertigten Lithium-Ionen-Akkus; alleine die beiden Unternehmen CATL und BYD kommen auf 50 Prozent. Das zeigt: China hat enormes Know-how aufgebaut, das im Westen erst nachgeholt werden muss.

## Die Suche nach dem heiligen Gral

Während es bei NMC und LFP aber lediglich um unterschiedliche Ausformungen der guten alten Lithium-Ionen-Batterie geht, ist die Jagd nach dem Super-Akku auf Basis anderer Technologien weltweit bereits voll im Gange. Als der „Heilige Gral“ der Akku-Welt bezeichnet wird gerne die Solid-State-Batterie (SSB) oder Feststoffbatterie. Dabei werden die sonst flüssigen Elektrolyten durch ein festes Elektrolyt ersetzt, und das verspricht gleich dreierlei: höhere Energiedichte, schnellere Ladung bzw. Entladung und mehr Sicherheit. Alles Dinge, die man in einem E-Auto gerne sieht, weswegen gerade die Autobranche intensiv an ihnen arbeitet. Toyota, das neben Tesla, BYD aus China oder auch Volkswagen in Sachen E-Mobilität eine Zeit lang alt aussah, überraschte die Weltöffentlichkeit mit der Ansage, einen Durchbruch bei der Entwicklung der SSB geschafft zu haben.

## Schneller laden, weiter fahren

Nun steht das Versprechen, dass E-Autos eine Reichweite von 1.200 km bekommen sollen, bei Ladezeiten von weniger als zehn Minuten. Reichweiten- und Ladeangst von E-Auto-Skeptikern wären damit passé.

Wie wichtig SSBs für die weitere Akzeptanz von E-Autos sind, ist branchenweit bekannt. Volkswagen hat deswegen schon vor Jahren in das – mittlerweile börsennotierte – US-Startup QuantumScape investiert, das der Österreicher Professor Fritz Prinz von der Universität Stanford mitgegründet hat. QuantumScape will 2023 mit der Produktion von Solid State Batteries beginnen. Das Startup überzeugt aber nicht jeden. Der Hedge-Fonds Scorpion Capital wettete 2021 mit einer Shortseller-Attacke gegen QuantumScape, mit der Behauptung, dass deren Akkus außerhalb eines Labors nicht lebensfähig seien – der Erfolg am Markt muss erst noch das Gegenteil beweisen.

## Kampf um Rohstoffe

Während SSBs eine Verbesserung der Lithium-Ionen-Batterien sind, gibt es noch eine Reihe weiterer Ansätze. Die Natrium-Ionen-Batterie etwa (im Englischen wird sie Sodium-Ion-Battery genannt), an der vor allem der weltgrößte Batteriehersteller, CATL aus China, dran ist. Die Na-Ionen-Batterie ist schon lange bekannt und galt, weil sie schwerer und größer war als die Lithium-Ionen-Batterie, nur für ▶



► stationäre Stromspeicher tauglich. Doch CATL konnte ihre Energiedichte bereits bis 160 Wattstunden pro Kilogramm (Wh/kg) treiben und nähert sich an die Lithium-Batterien an. Attraktiv erscheinen die Natrium-Ionen-Batterie nicht nur, weil sie schnell laden und auch bei kalten Temperaturen gut funktionieren, sondern auch, weil sie nicht von problematischen bzw. stark nachgefragten Rohstoffen wie Lithium und Kobalt abhängen. Das Natrium kann fast überall auf der Welt gewonnen werden, etwa aus Meersalz.

„Die Natrium-Ionen-Chemie wird sicherlich nicht die Lösung für alle Anwendungen sein, aber sie wird die bestehenden und zukünftigen Lithium-Ionen-Technologien in vielen Anwendungen ergänzen und nicht verdrängen. Bedenken hinsichtlich der Energiesicherheit und geopolitische Erwägungen in der Versorgungskette treiben auch Nationen ohne lokalen Zugang zu Lithium-Ionen-Rohstoffen dazu, nach alternativen chemischen Verfahren zur Deckung des Energiespeicherbedarfs zu suchen“, heißt

es etwa seitens Marktforscher IDTechEx. Noch sind die Produktionskapazitäten von Unternehmen wie CATL aus China, Tiamat Energy aus Frankreich oder Faradion (UK/Indien) gering, und Kostenvorteile gegenüber der Lithium-Ionen-Batterie können sich erst bei Skalierung einstellen.

### Speichern für die Dunkelflaute

Das Salz ist aus der Welt der Batterien aber nicht wegzudenken. VoltStorage aus München baut an der Eisen-Salz-Batterie. „Die Technologie hat bereits das Labor verlassen, es gibt einen Prototypen. Das nächste große Ziel ist, eine große Anlage im Megawattstunden-Bereich zusammen mit einem Partner zu bauen“, sagt Michael Peither von VoltStorage. Energieversorger auf der ganzen Welt wären an der Lösung interessiert. Vorstellen kann man sich die Eisen-Salz-Batterien als wuchtige Bauten in der Größe von Schiffscontainern oder gar großen Öltanklagern, wie sie bei Raffinerien stehen. Sie haben so viel Kapazität, dass sie Energie für ganze Kleinstädte speichern könnten.

Notwendig werden die Eisen-Salz-Batterien dann, wenn man Strom aus Wind und Sonnenkraft längerfristig speichern möchte – also Energie für die berühmt-berüchtigte Dunkelflaute aufbewahren will. Die Dunkelflaute ist jene Zeit, in der keine Sonne scheint und kein Wind weht, also Windräder und PV-Anlagen gerade keinen Strom produzieren können. Dann könnte man auf die Eisen-Salz-Batterien zurückgreifen.

Diese Batterien haben aber auch eine geostrategische Komponente. „Wir verteuern die Lithium-Ionen-Batterie nicht. In E-Autos, Laptops oder Smartphones macht aktuell keine andere Technologie Sinn“, sagt Peither. „Aber man sollte ihre Rohstoffe auch genau für diese Anwendungszwecke aufheben.“ Trotzdem sollte man die Abhängigkeiten von Ländern wie China (Produktion), Chile (Lithium) oder dem Kongo (Kobalt) so weit wie möglich lösen. „In Zukunft können wir eine 100 Prozent ‚Made in Europe‘-Batterie bauen. Eisen und Salz sind Rohstoffe, die man auch hier bei uns kostengünstig bekommen kann.“ •

## AKKU-LEXIKON

### Die wichtigsten Batterie- und Speichertechnologien im Überblick



#### Feststoff-Batterie

Die Solid State Battery (SSB) ist eigentlich ein verbesserter Lithium-Ionen-Akku, der ohne flüssige Elektrolyte auskommt.

Die Trennung zwischen den Elektroden wird etwa aus Keramik gemacht, was den Vorteil hat, dass die Energiedichte höher - und das ermöglicht dann wiederum kurze Ladezeiten, hohe Reichweiten, niedrigere Kosten und eine höhere Brandsicherheit, weil eben keine brennbare Flüssigkeit im Akku ist. SSBs gelten als enorm wichtig, um Helikoptern und Flugzeugen relevante Reichweiten mittels Strom zu ermöglichen.

#### Natrium-Ionen-Batterie

Die „Sodium Ion Battery“ ist vor allem interessant für die Automotive-Industrie, weil sie dort als Alternative zur Lithium-Ionen-Batterie eingesetzt werden kann. Im Akku wird das Lithium durch Natrium als Kathodenmaterial ersetzt. Einer der größten Vorteile von Natrium-Ionen-Batterien neben geringen Kosten ist der natürliche Reichtum an Natrium, das leicht aus Salzwasser gewonnen werden kann. Bei der Energiedichte konnten die Natrium-Batterien bis dato aber nicht mit den Lithium-Ionen-Akkus mithalten, auch wenn chinesische Hersteller wie CATL oder HiNa Battery Technology immer wieder Fortschritte kommunizieren.

#### Eisen-Salz-Batterie

Dabei handelt es sich um eine Batterie, bei der zwei Tanks mit einer Eisen-Salz-Flüssigkeit gefüllt werden, die die elektrische in chemische Energie umwandeln. Das ermöglicht die Speicherung sehr großer Energiemengen über lange Zeit. Schnelles Auf- und Entladen ist damit nicht möglich, weswegen die Technologie für stationäres Speichern gedacht ist - also um etwa Sonnen- und Windenergie für die Dunkelflaute zu speichern.

#### Eisen-Luft-Batterie

Bereits in den 1960ern experimentierte die NASA mit Metall-Luft-Batterien, doch bisher haben sie sich nicht durchgesetzt. Der Akku hat Ladezellen mit Eisen als Anode, durch Sauerstoff entsteht in einer chemischen Reaktion Eisenoxid (aka Rost), und die daraus entstehende Wärme wird in Strom gewandelt. Das US-Startup Form Energy begann 2023 den Bau einer Fabrik für die Akkus, die sich aber nicht für E-Autos, sondern eher für Haushalte zur Speicherung von PV-Strom eignen. Wie die Eisen-Salz-Batterie zählt sich zu den „Long Duration Energy Storages“, also zu den stationären Langzeitspeichern für Strom.

#### Zink-Luft-Batterien

Zink-Luft-Batterien gelten als vielversprechende, möglicherweise sogar günstigere Alternative zu Lithium-Ionen-Akkus. In einer Zink-Luft-Batterie wird die elektrische Energie

durch die Reaktion von Zink mit Luftsauerstoff erzeugt. Dieser Batterietyp verfügt über eine sehr hohe Energiedichte. Anders als bei Lithium-Ionen-Batterien gibt es keine nennenswerte Brandgefahr, was sie deutlich sicherer macht. Das Recycling ist auch deutlich einfacher. Der große Nachteil: Das Wiederaufladen. Hierfür muss die Zink-Luft-Batterie komplett neu aufbereitet werden.

#### Silizium-Batterie

Hierbei handelt es sich eigentlich auch um eine Lithium-Ionen-Batterie, bei der bei der Anode anstatt auf Graphit auf Silizium mit kleinen Anteilen von Lithium gesetzt wird. Das Silizium verspricht mehr Energie in der Batterie, allerdings kann das den Akku aufblähen und somit Schäden verursachen. Die Titan-Silicon-Anode des Herstellers Sila etwa soll ab 2024 im Mercedes EQG zum Einsatz kommen und dort für eine 20 Prozent höhere Reichweite sorgen. Die chinesische Handy-Marke Honor (gehört zu Huawei) verspricht dank Silizium-Akkus eine 12,8 Prozent höhere Energiedichte in Smartphones.





# E-Mobilität auf der Bremse

Österreich zählt im internationalen Vergleich zu den Schlusslichtern in Sachen E-Mobilität. Warum das so ist und was getan werden muss.



**„Damit die Ziele der EU hinsichtlich E-Mobilität und damit auch die Klimaneutralitätsziele erreichbar sind, muss die E-Mobilität attraktiver gestaltet werden.“**

chen haben. Dieses Blatt hat sich gewendet – mittlerweile liegen die Kosten für die Anschaffung auf Platz 3, hinter begrenzter Reichweite und fehlenden Ladestationen. In Österreich haben vier von zehn Menschen Bedenken wegen der Reichweite, ein Drittel macht sich wegen zu teuren Batteriewechsels Gedanken. Auch das Thema Laden beschäftigt viele potenzielle Käufer:innen vor dem Erwerb des Elektrofahrzeugs sehr intensiv. Österreichische Verbraucher:innen machen sich vermehrt über Strom-

rechnungen und hohe Installationskosten für private Ladeeinrichtungen Sorgen.

## Es braucht Anreize und Infrastruktur

Fakt ist: Damit die Ziele der EU hinsichtlich E-Mobilität und damit auch die Klimaneutralitätsziele erreichbar sind, muss die E-Mobilität attraktiver gestaltet werden. Das schaffen viele Länder speziell durch starke finanzielle Anreize und Fördermodelle. Gleichzeitig muss weiter in den Ausbau von Ladeinfrastruktur investiert werden – sowohl im privaten als auch im öffentlichen Raum.

Der alleinige Fokus auf E-Mobilität wird aber nicht ausreichen. Auch alternative Mobilitätskonzepte sind für die Erreichung der Klimaneutralitätsziele unumgänglich – hier wurden in Österreich bereits einige Maßnahmen getroffen, die die Nutzung öffentlicher Transportmittel fördert. Aber auch neuere Konzepte wie Car-Sharing-Modelle sollten mit attraktiven Gesamtpaketen und Angeboten forciert werden.

Die Art und Weise, wie wir uns fortbewegen, wird maßgeblich mitbestimmen, ob wir die Wende hin zu einem nachhaltigen Wirtschaften und Leben schaffen werden. Wenn wir jetzt die richtigen Maßnahmen setzen, kann Österreich in Zukunft zu den Vorreitern in Sachen Mobilität zählen. •

**A**ls Land der Autos geht nicht nur Österreich durch, der Pkw ist und bleibt weltweit ein beliebtes Fortbewegungsmittel. In Österreich ist der Privat-Pkw die häufigste Transportalternative auf dem Weg zur Arbeit – sieben von zehn nutzen ihr Auto mindestens einmal pro Woche, um zur Arbeit zu kommen. Damit liegt Österreich aber sogar leicht unter dem internationalen Durchschnitt von 73 Prozent.

## Österreich im letzten Viertel

Dennoch ist es notwendig, Österreichs Mobilitätskonzept zukunftsfähig und nachhaltig zu gestalten. Klar ist: Die E-Mobilität wird aus verschiedensten Gründen weiter an Relevanz gewinnen. Aktuell würde sich jeder: zweite Österreicher:in beim Autokauf gegen einen Verbrennungsmotor entscheiden. Was auf den ersten Blick nach viel klingt, ist in mehrerlei Hinsicht ein Problem: Zum einen liegt Österreich damit im internationalen Vergleich unter 20 Ländern nur im unteren Viertel – in China präferieren bereits drei Viertel elektrobasier-

Fahrzeuge, in Europa führt Italien mit 70 Prozent das Ranking an. Zum zweiten hat die EU das faktische Ende des Verbrennungsmotors ab 2035 besiegelt – entsprechend werden in den kommenden Jahren vermehrt elektrische Modelle auf den Markt kommen. Auch ein Blick auf die Zulassungszahlen spricht Bände: Im September 2023 sank der Absatz von Elektroautos in Österreich um 6,5 Prozent. EU-weit legte der Markt hingegen um 14 Prozent zu.



Axel Preiss ist Leiter des Branchenteams für Advanced Manufacturing & Mobility bei EY.

## Internationaler Boom

Der Grund für den internationalen Boom der E-Mobilität sind vorrangig die hohen Kraftstoffpreise, dahinter folgen Umweltbedenken und steigende Strafen für Verbrennungsmotoren. Auch in Österreich sind die gestiegenen Kosten für Kraftstoffe, Öl und Gas

der primäre Grund für die Wahl eines elektrifizierten Fahrzeugs, danach folgen den Plätzen liegen gleichauf die größere Reichweite und finanzielle Anreize.

2021 waren die Erwerbskosten noch auf Platz Eins der Gründe, die global gesehen gegen den Kauf eines E-Fahrzeugs gespro-



# „DAS WACHSTUM IST BEEINDRUC KEND“

Lisa Ittner ist Co-Founderin von Vibe Moves You. Sie setzt sich gemeinsam mit ihrem Team seit Jahren dafür ein, Menschen den Umstieg auf klimaschonende Mobilitätslösungen zu erleichtern. Wir haben mit der E-Mobility-Expertin über Elektromobilität in Österreich, den sichtbaren Wandel, was die Akzeptanz von E-Autos bei den Österreicher:innen betrifft und die Rolle von Politik und Markt gesprochen. Sie erklärt im Interview außerdem, wie Österreichs Position in der Branche weiter vorangetrieben werden kann und erzählt, was sie wirklich über den europäischen Konkurrenzkampf mit China denkt.

INTERVIEW ŠEMSA SALIOSKI



**W**ie hat sich E-Mobility in Österreich in den letzten Jahren entwickelt und was ist Ihre Einschätzung, wenn es um die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen geht? Was hat sich vielleicht in den letzten fünf Jahren besonders verändert?

**LISA ITTNER:** Wir haben auf jeden Fall festgestellt, dass die Akzeptanz stetig zunimmt. Aktuell gibt es in Österreich fast 140.000 Elektrofahrzeuge und es werden voraussichtlich noch 40.000 Neuzulassungen in diesem Jahr hinzukommen. Das Wachstum ist grundlegend beeindruckend, insbesondere wenn man die letzten fünf Jahre betrachtet, in denen wir noch nicht einmal dreistellige Zahlen hatten. Ich erinnere mich, dass im Dezember 2021 nur 4.000 Autos zugelassen wurden – und das in einem Monat. Diese Zahlen sind natürlich heute ganz anders.

Etwas, das sich in diesem Kontext ebenfalls geändert hat, ist der Umgang mit Fragen zur Elektromobilität. Zu Beginn unserer Abonnement-Gespräche mussten wir viel Zeit in die Aufklärung investieren. Leute kamen zu uns und begannen, über Elektromobilität im Allgemeinen zu diskutieren. Sie fragten sich, ob sich Elektromobilität überhaupt durchsetzen würde. In den letzten zwei Jahren haben wir jedoch festgestellt, dass die Leute solche Fragen nicht mehr stellen. Jetzt

ist es eher eine wirtschaftliche und Nutzer:innen-orientierte Entscheidung. Die Fragen lauten nun: „Welche Modelle sind für mich geeignet? Wie kann ich bei Ihnen einsteigen und später vielleicht auf ein anderes Modell umsteigen?“. Es ist offensichtlich, dass die Akzeptanz von Elektroautos stark zugenommen hat und wir ziehen diejenigen an, die offen dafür sind und lediglich wissen möchten, wie sie alles umsetzen können.

Auch in der Region Wien hat sich bereits viel getan. Es ist spürbar, dass wir uns sinnvoll auf erneuerbare Energien ausrichten, da Österreich in diesem Bereich ja auch eine Vorreiterrolle spielt. Daher war es für uns von großer Bedeutung, über unsere Flotte noch mehr Impulse für diese Entwicklung zu setzen. Natürlich gibt es immer noch skeptische Österreicher:innen, aber die Reichweiten dieser Modelle haben inzwischen ein Niveau erreicht, das mehr als ausreichend ist.

*Das Ganze ist natürlich auch eng an politische Entscheidungen gebunden. Wie sehen Sie die Rolle von Elektroautos in der österreichischen Verkehrspolitik?*

Ich glaube, dass die Förderungen der Elektromobilität grundsätzlich dazu beigetragen haben, die aktuelle Mobilitätswende aktiv voranzutreiben, insbesondere den Umstieg auf umweltfreundliche Verkehrsmittel.

Durch den Ausbau der Infrastruktur können wir erneuerbare Energien auch verstärkt in die Mobilität integrieren. Allerdings ist das immer ein zweiseitiges Schwert. Es stellt sich nämlich immer die Frage, wie der Markt darauf reagiert. Das bedeutet klarerweise, dass die Hersteller entsprechende Fahrzeuge und Modelle auch auf den Markt bringen müssen. Gleichzeitig muss die Politik diese Entwicklung so gut wie möglich unterstützen. Ich glaube, dass in der öffentlichen Wahrnehmung hier noch viel Potenzial vorhanden ist, insbesondere wenn es um den Ausbau von Ladeinfrastrukturen geht.

*„Wir sind ein Land der Autos“, meinte Bundeskanzler Nehammer. Er sieht auch viel Zustimmung für „grüne Verbrenner“. Hat das Ihrer Meinung nach Zukunft?*

Sie sprechen sicher das Thema E-Fuels an. Das ist sicherlich ein kontroverses Thema. Die Argumentation geht, glaube ich, in die Richtung, dass E-Fuels auf Basis von Ökostrom hergestellt werden können. Soweit ich weiß, sind E-Fuels synthetische Kraftstoffe, die durch die Umwandlung von Strom in gasförmige oder flüssige Energieträger erzeugt werden. Das bedeutet, sie stellen eine klimaneutrale Alternative zum

Verbrennungsmotor dar. Allerdings sind sie derzeit noch teurer und ihre Herstellung ist energieintensiv.

Es gibt sicher auch Kritik an dieser Position. Einige argumentieren, dass das eine Art Ablenkung sei, eine Ablenkung von anderen notwendigen Maßnahmen im Verkehrssektor, die die Förderung emissionsfreier Technologien beinhalten. Früher, mit Kanzler Kurz, als alle über Elektromobilität sprachen, hieß es plötzlich, dass Österreich sich auf Wasserstoff konzentriert. Ich weiß nicht, ob das wieder so eine Bewegung ist, bei der die Industrie bereits entschieden hat, Elekt-

Die Zahlen stimmen: Erst im Mai gab Vibe Moves You bekannt, dass es im Geschäftsjahr 2022 einen Gesamterlös von neun Millionen Euro erreicht hat, gleichbedeutend mit einem Erlöswachstum von 430 Prozent und einem Jahresergebnis von über 300.000 Euro.

romodelle zu bauen. Jeder Hersteller rüstet auf Elektromodelle um, und das sind längere Prozesse. Das geschieht ja nicht kurzfristig.

Wir bei Vibe sind jedoch grundsätzlich der Meinung, dass man sich jede neue Technologie zumindest einmal ansehen sollte und somit dem Wissen, das wir als Menschheit schaffen, immer offen gegenüberstehen sollte. Neue Entwicklungen sollten gefördert werden, um das Beste aus der Emissions- oder Mobilitätswende herauszuholen. Das ist unser Grundansatz. Ob das E-Fuels-Thema derzeit eher politisch getrieben ist oder sich im Markt umsetzt, bin ich mir noch nicht ganz sicher. ▶





## „Ich glaube, wenn wir alle zusammenarbeiten, können wir auf jeden Fall den Wandel mitgestalten.“

LISA ITTNER CO-FOUNDERIN VIBE MOVES YOU

► Sie haben vorhin angesprochen, dass immer mehr Elektroautos in Österreich eine Zulassung bekommen. 2022 waren es 44 Prozent. Wie sieht es aber mit der aktuellen Ladeinfrastruktur in Österreich aus? Sind hierzulande bald lange Schlangen zu erwarten?

Was grundsätzlich ganz wichtig ist: Jetzt haben wir die Elektroautos und morgen drehen wir alle Verbrenner ab' zu denken, das ist keine Lösung. Es braucht in jedem Wandel eine Gesamtstrategie, die immer aus der Kombination verschiedener Ansätze besteht. Auch das Thema Ladeinfrastruktur ist hier wichtig. Ich erwarte nicht, dass wir Schlangen stehen müssen vor den Ladestationen. Grundsätzlich ist es natürlich so, dass wir oft nicht wissen, was unser Fahrzeug im Alltag kostet, aber auch nicht, wie viele Kilometer wir eigentlich am Tag fahren werden. Wenn man aber bedenkt, dass durchschnittliche Österreicher:innen ungefähr 50 Kilometer am Tag fahren, dann kommt man mit einem Auto, das 300 Kilometer Reichweite hat, de facto schon einige Tage aus. Das bedeutet, dass ich nicht immer einen vollen Akku haben muss – und das ist eigentlich die Basis des Elektroautos. Man sollte nur so viel aufladen, wie man braucht und das bietet schon grundsätzlich gute Möglichkeiten.

Wir haben hier derzeit 15.000 öffentlich zugängliche Ladepunkte. Auf bei Autobahnen und Schnellstraßen haben wir uns

mit Schnellladern bereits sehr gut aufgestellt, da wir eine einfache Struktur in einem doch kleineren Land wie Österreich entwickeln konnten, insbesondere mit der ASFINAG. Es wurde bereits viel getan, aber natürlich bedarf es eines weiteren Ausbaus der Ladeinfrastruktur. Ich glaube, es sollte auch vermehrt in Smart Charging investiert werden. Hier gibt es noch viele ungelöste Fragen. Technisch ist es bereits möglich und es wäre natürlich für viele interessant, Fahrzeuge quasi zu entladen, wenn sie nicht benötigt werden. Es gibt hier viel Raum zur Weiterentwicklung.

Außerdem: Es ist ein Missverständnis zu denken, dass der Strom morgen aufgrund von Elektroautos knapp wird. Das ist eine vereinfachte Sichtweise. Es gibt viele Sektoren, die ebenfalls Strom nutzen, und der Verkehr ist nicht unbedingt der größte Stromverbraucher. Man sollte die gesamte Stromsituation in Österreich im Kontext des Gesamtbedarfs betrachten. Die Ladeinfrastruktur muss ja Schritt für Schritt ausgebaut werden, insbesondere wenn man bedenkt, dass aufgrund der CO2-Strafen in Europa bis 2030 voraussichtlich 80 Prozent der verkauften Fahrzeuge Elektrofahrzeuge sein müssen und bis 2040 sogar 100 Prozent. Ein logischer Schritt ist daher, dass die Infrastruktur Schritt hält.

Es ist erfrischend zu sehen, wie in einem Markt, der sich in Richtung Elektromobilität bewegt, ständig neue Technologien und Entwicklungen entstehen. Sobald sich eine Richtung etabliert hat und der Zug in Bewegung ist, finden kontinuierlich Fortschritte statt, die uns verbessern.

**Welche Auswirkungen hat E-Mobility auf die österreichische Wirtschaft, insbesondere in Bezug auf Arbeitsplätze und Investitionen?**

Was die Arbeitsplätze betrifft, wissen wir, dass die Automobilindustrie ein Beschäftigungswachstum von 21 Prozent verzeichnete. Das entspricht zusätzlichen 7.300 Arbeitsplätzen. Und im Ausbau der E-Ladeinfrastruktur können weitere Stellen entstehen. Logischerweise benötigt ein aufstrebender Markt Arbeitskräfte, um Innovationen umzusetzen, wodurch neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Das ist eine natürliche Entwicklung. Ein anderes Beispiel dafür ist die Fotokamera-Branche, in der Unternehmen wie Kodak zurückgingen, während digitale Lösungen entstanden und neue Arbeitsplätze schufen. Das ist etwas, auf das wir relativ einfach antworten können.

Der wirtschaftliche Beitrag der Elektromobilität zur Wende beträgt jährlich 645 Millionen Euro zum BIP. Das zeigt, dass es eine wirtschaftliche Wertschöpfung gibt.

Investitionen in Forschung und Entwicklung, den Ausbau der Ladeinfrastruktur und die Förderung von Elektrofahrzeugen sind von entscheidender Bedeutung. Hierbei halte ich die Zusammenarbeit zwischen In-

dustrie und Politik für äußerst wichtig. Das betrifft nicht nur Deutschland, aber wenn Unternehmen wie VW 180 Milliarden Euro für die Förderung der Elektromobilität investieren, sind das beachtliche Summen. Da VW als Beispiel in Deutschland ansässig ist, wird sich dies auch auf Österreich auswirken. Einerseits haben wir viele Zulieferer hier, andererseits werden die produzierten Modelle auch in Österreich verfügbar sein. Daher glauben wir, dass Elektromobilität ein wichtiger Treiber für Wirtschaftswachstum und Beschäftigung in Österreich ist und uns in den kommenden Jahren hoffentlich mit Optimismus beschäftigen wird.

**Spielt das kleine Österreich, was Autoherstellung und E-Mobility betrifft, eigentlich eine große Rolle?**

Ich glaube schon, dass wir eine wichtige Rolle spielen. Einerseits waren wir schon immer ein Testmarkt für viele Produkte. Wir hatten bereits vor Jahren Gespräche mit neuen Marken, die feststellten, dass Österreich aufgrund seiner geografischen Größe immer wieder ein spannender Markt sein kann. Wenn man beispielsweise an die Telekommunikationsbranche denkt, war Österreich auch ein Testmarkt. Daher denke ich, dass wir viel Potenzial haben und auch für neue Marktteilnehmer interessant sein können.

Zweitens haben wir definitiv die Möglichkeit, erneuerbare Energien in den Verkehrssektor zu integrieren, wie ich bereits erwähnt habe. Die Zusammenarbeit mit den Energieerzeugern ist entscheidend, und der Bundesverband Elektromobilität (BÖ) vertritt dieses Interesse und arbeitet aktiv am Ausbau der Elektromobilität mit. In Bezug auf die Hersteller gibt es immer noch viele internationale Unternehmen, die in Österreich produzieren lassen.

Die Strategie zur Schaffung eines klimaneutralen Verkehrssektors bis 2050, wie von der österreichischen Regierung vorgesehen, muss unbedingt erfolgreich sein. Wir können dazu beitragen und in ganz Europa zur Entwicklung und Reduzierung der Emissionen im Straßenverkehr beitragen.

**In Deutschland steht die Autoindustrie „vor einem bösen Schicksal“, meint zumindest der ‚Münchner Merkur‘. Dem Artikel nach verliert Deutschland den Anschluss an China. Warum wird das Thema hierzulande so wenig diskutiert?**

Ich glaube, dass Diskussionen rund um das Thema schon stattfinden, auch wenn sie derzeit wahrscheinlich von anderen aktuellen Themen überlagert werden. Ich denke, es ist wichtig, dass diese Diskussion geführt wird und die Auswirkungen auf die Wirtschaft, Arbeitsplätze und die Umwelt sorgfältig überdacht werden, da sie dort einen Effekt haben. Es ist auch wichtig, dass die Öffentlichkeit informiert ist und an dieser Diskussion teilnehmen kann.

In Deutschland ist die Automobilbranche

sicherlich ein wesentlicher Treiber, was uns in Europa betrifft. Das betrifft uns natürlich auch. Soweit ich weiß, stammen bereits sechs Prozent aller Neuzulassungen im Jahr 2022 aus China oder von chinesischen Autoherstellern. Dieser Markt dominiert jetzt einen großen Teil und übt Druck auf die deutsche Autoindustrie aus. Das steht außer Frage, und es gibt eine spürbare Bewegung in diese Richtung. In der Politik in Deutschland ist es sicher so, dass keinerlei Zweifel am Stolz auf die deutsche Automobilindustrie besteht. Im Gegenteil, es wird betont, dass das Ziel im Jahr 2030 darin besteht, 15 Millionen E-Autos auf deutschen Straßen zu haben, und es gibt Pläne zur Verbesserung der Ladeinfrastruktur für E-Autos, um Deutschland als Standort attraktiver zu machen.

Ich glaube, wenn wir alle zusammenarbeiten, können wir auf jeden Fall den Wandel mitgestalten. Wir können von unseren bestehenden Herstellern profitieren, die auch in Europa bekannte Marken sind, eine lange Geschichte haben und eng mit Zulieferern aus Europa zusammenarbeiten. Ich denke jedoch, dass wir vor einem Wendepunkt stehen.

Tatsächlich könnte man plakativ sagen, ein E-Auto ist im Grunde eine Riesebatterie auf vier Rädern. Wir waren zwar immer stark bei der Komponenten, die Verbrennungsmotoren betrafen, das gehört jetzt der Vergangenheit an. Daher sollten wir uns mit anderen Industrien im Halbleiter- und Softwarebereich auseinandersetzen und verstehen, dass wir uns nicht gegen diese Veränderung wehren sollten, sondern darüber nachdenken sollten, wie wir sie angehen können. Ich denke, das ist der richtige Weg, um den Anschluss gegenüber China nicht zu verlieren.

**Wie schätzen Sie die Zukunft Österreichs im E-Mobility-Bereich ein?**

Ich glaube, wir sehen das auch mit vielen unserer Partner. Wir haben zum Beispiel das GTE-Projekt, das für Grand Tourismus Electric steht, auf unserer Homepage vorgestellt. Dort kann man sehen, welches unglaubliche Potenzial in einzelnen Regionen vorhanden ist und welche Partner, sowohl aus der Unternehmenswelt als auch aus der öffentlichen Hand, sich dafür engagieren. Gerade in den alpinen Regionen in Österreich können Elektrofahrzeuge aufgrund ihrer Umweltfreundlichkeit und vor allem der geringen Lärmbelastung klare Vorteile bieten. Wir erkennen, was Österreich in dieser Hinsicht leisten kann und welche großartigen Pläne hier umgesetzt werden. Dies zieht auch den Tourismus mit ein, wo es möglich ist, Fahrten insgesamt zu reduzieren und die Nutzung von Carsharing-Modellen zu fördern.

**Ursula von der Leyen nach werden die Märkte mit „sub-**

**ventionierten chinesischen Elektroautos geflutet“. Wie stehen Sie zu dieser Aussage?**

Das stellt sicherlich Herausforderungen für die europäischen Hersteller dar, eröffnet jedoch auch Möglichkeiten, wie bereits erwähnt wurden. Chinesisches Know-how und Innovationen sind vorhanden und wir sollten in Europa sicherstellen, dass die Wettbewerbsbedingungen fair und transparent sind, wie es üblich ist. Daher sollten wir eher auf Zusammenarbeit setzen, anstatt uns davor abzuschotten. Das ist unserer Ansicht nach der richtige Ansatz.

Als Menschheit entwickeln wir ständig neue Technologien und gewinnen neue Erkenntnisse, und sich davor zu verschließen, halte ich grundlegend für nicht sinnvoll. Wir haben schließlich in der Vergangenheit auch nicht gesagt, dass wir uns in der Steinzeit vom Feuer abschotten sollten, unabhängig von Landesgrenzen. Ich denke, wir sollten vielmehr darüber nachdenken, wie wir faire und transparente Wettbewerbsbedingungen in Europa gewährleisten können.

**Passend zu Ursula von der Leyen: Wie bewerten Sie die Rolle Europas, was Elektromobilität betrifft? Wie viel Muskelkraft hat Europa in dem Bereich?**

Wir sind uns bewusst, dass Europa für uns ein wesentlicher Markt ist und eine bedeutende Rolle im globalen Elektrofahrzeugmarkt spielt. Erstens hat die Region eine lange Tradition in der Automobilindustrie und ist sicherlich führend in Sachen Nachhaltigkeit und Umweltschutz. Die europäischen Hersteller, wie bereits erwähnt etwa VW mit einer Investition von 180 Milliarden Euro, setzen auf Elektromobilität und innovative Technologien, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Ich glaube, dass die CO2-Richtlinien in Europa einen erheblichen Schub für die Elektromobilität darstellen und bereits die Weichen gestellt haben, um in Europa einen signifikanten Marktanteil zu erreichen. Einige sprechen sogar davon, dass bis 2030 rund 75 bis 80 Prozent der neu zugelassenen Fahrzeuge Elektroautos sein werden. Das führt zweifellos zu einem Wandel.

**Welche Maßnahmen sind Ihrer Meinung nach notwendig, um die**

**weitere Verbreitung von E-Mobility in Europa zu fördern?**

Ich halte es für wichtig, Elektromobilität oder emissionsfreie Mobilität als strategisches Ziel zu betrachten, um die Umweltbelastung zu reduzieren, Arbeitsplätze zu schaffen und die globale Wettbewerbsfähigkeit, insbesondere in der Automobilbranche, zu erhalten. Es ist offensichtlich, dass auf diesem Weg sowohl Herausforderungen als auch Chancen auftreten. Ich denke, wir sollten uns auf die Erweiterung der Ladeinfrastruktur, die Förderung von Elektrofahrzeugen, einschließlich Steuerergünstigungen, konzentrieren, da dies die Elektromobilität vorantreibt.

Investitionen in Forschung und Entwicklung sind ebenfalls entscheidend. Wie bereits erwähnt, können Verbesserungen in Technologien, Ladeinfrastruktur und Produktionskosten erhebliche Fortschritte ermöglichen. Wir müssen auch regulatorische Maßnahmen mitgestalten, beispielsweise in Städten, wo Taxis nur noch mit CO2-neutralen Fahrzeugen oder nach strengen Emissionsstandards betrieben werden dürfen. Diese Standards müssen angepasst werden, um die Elektromobilität zu beschleunigen.

**Und im öffentlichen bzw. industriellen Sektor?**

Was ich besonders erfreulich finde, ist die Förderung von Elektrobussen im öffentlichen Verkehr, die bereits in vielen Städten und im öffentlichen Nahverkehr umgesetzt wird. Es ist wichtig, nicht nur den Individualverkehr, sondern auch den öffentlichen und den Schwerlastverkehr zu berücksichtigen. Unternehmen wie MAN bringen bereits Elektro-Lkws auf die Straße und erforschen Wasserstoffantriebe. Hier gibt es viele Möglichkeiten.

Ein weiterer entscheidender Punkt ist die Bildung und Sensibilisierung. Es ist wichtig, die Vorteile von Elektroautos zu kommunizieren und die Gerüchte und Vorurteile, die immer noch existieren, zu entkräften. Käufer:innen sollten Zugang zu umfassenden Informationen und Wissen haben, um die verfügbaren Möglichkeiten voll auszuschöpfen und den Wandel der Mobilität mit Zuversicht und positiver Einstellung anzugehen. •



Nicht mehr nur Teslas: vibe bietet mittlerweile auch Autos von Mercedes, BMW, Audi, VW, BYD oder Polestar als Abo an.



# „DAS RENNEN IST NOCH LANGE NICHT ENTSCHIEDEN“



Aktuell haben Batterieelektrische Autos (BEVs) die Nase vorne, doch die Brennstoffzelle wird erst so richtig aufgedreht. Währenddessen gibt es bei Akkus einen Wettstreit um neue Technologien und Rohstoffe, und synthetische Kraftstoffe (E-Fuels) haben immer mehr Fans. Mit AVL hat Österreich ein weltweit führendes Tech-Unternehmen, das an der Zukunft des Auto-Antriebs ganz vorne mitforscht und mitentwickelt. Im Interview erklärt **Gerhard Meister**, Vice President Electrification bei AVL, warum das Rennen noch lange nicht entschieden ist.

INTERVIEW: JAKOB STEINSHADEN  
ARTWORK: DAVID VIGNIC

**D**ie meisten Menschen sind in den letzten vier, fünf Jahren so richtig auf E-Mobilität gekommen. Seit wann beschäftigt man sich in Ihrem Unternehmen mit dem Umstieg auf E-Mobilität? Was war der Startschuss dafür?

**GERHARD MEISTER:** AVL hat den notwendigen Paradigmenwechsel hin zu einer nachhaltigen Mobilität der Zukunft schon früh erkannt und beschäftigt sich bereits seit über 20 Jahren mit der Entwicklung des E-Antriebs. Im Bereich Elektromobilität liegt unser Fokus sowohl auf batteriebetriebenen Systemen als auch auf Hybrid- und Brennstoffzellentechnologien.

AVL ist eines der führenden Tech-Unternehmen bei der Fahrzeugentwicklung, also auch bei E-Mobilität. Welche Strategie fährt AVL – immerhin gibt es ja doch sehr unterschiedliche Strategien der OEMs bei neuen Antrieben?

AVL verfolgt die Philosophie der Technologieoffenheit. Denn auf dem Weg Richtung Klimaneutralität gilt es, alle Technologien mit einzubeziehen und sie dort zum Einsatz zu bringen, wo sie die größte Wirkung erzielen. Das ist dort, wo wir die knappe grüne Energie, die wir zur Verfügung haben, am effizientesten nutzen können. Die Ausrollung neuer Antriebstechnologien hängt natürlich auch stark vom Ausbau der dafür nötigen Infrastruktur ab. Dieser Ausbau läuft in den verschiedenen Weltregionen wie Europa, USA, China, etc. mit unterschiedlichem Tempo ab. Daher ist es wichtig, die Entwicklung verschiedener Technologien parallel voranzutreiben.

Viele europäische Autohersteller sehen sich verstärktem Druck von neuen asiatischen E-Auto-Herstellern sowie natürlich Tesla ausgesetzt. Wie lautet Ihre Prognose für die europäischen Hersteller?

Es gibt einen globalen Technologiewettbe-

werb in der E-Mobilität und damit in der Batterieentwicklung. Wettbewerb treibt technologische Entwicklung und Innovation voran. Das Rennen ist noch lange nicht entschieden.

Aktuell gibt es einen Wettstreit bei den Lithium-Ionen-Akkus. Westliche Firmen setzen eher auf NMC, asiatische stark auf LFP. Welche Technologie ist zukunftssträchtiger, und warum?

Sowohl LFP- als auch NMC-basierte Batterien erfahren eine laufende Weiterentwicklung und werden abhängig vom Anwendungszweck ihre Anwendung finden. NMC-Batterien haben nach wie vor einen Vorsprung in der Energiedichte, nicht nur auf Zellebene, sondern auch auf Packebene, und in Bezug auf die Schnellladefähigkeit.

Beim Thema Sicherheit haben LFP-Batterien Vorteile und lassen sich bisher einfacher und effizienter in das Pack oder sogar direkt in das Fahrzeug integrieren. Wir machen aber auch gerade große Fortschritte mit NMC-Zellen. Weiters zeichnen sich neuartige Anodenmaterialien für NMC-Zellen ab, die nochmals die Energiedichte und Schnellladefähigkeit verbessern.

Die Frage, die sich stellt, ist eher, ob und in welchem Zeitraum Feststoffzellen hochentwickelte NMC-Zellen ablösen werden, vor allem wenn man die Herstellungskosten in Betracht zieht. In kleineren Fahrzeugklassen zeichnet sich der Einsatz von Na-Ionen-Zellen ab, die voraussichtlich wegen des Entfalls sehr teurer Materialien wie Nickel, Kobalt und auch Kupfer, deutlich günstiger sein werden. Auch diese Zellen werden in Bezug auf die Energiedichte weiterentwickelt, sind sehr robust und werden aufgrund des erwarteten Kostenvorteils auch ihre Anwendung finden.

Im „Battery Innovation Center“ von AVL List kann der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck in der Produktion von Batterien exakt gemessen werden. Halten Sie eine wirklich grüne, also CO<sub>2</sub>-neutrale Batterie für möglich, bzw. was muss passieren, damit dieses Ziel erreicht werden kann?

Im ersten Schritt müssen wir lernen, die CO<sub>2</sub>-äquivalenten Emissionen im gesamten Produktlebenszyklus, also wirklich „cradle to grave“, zu bewerten und aufzuzeichnen. Wir arbeiten hier an entsprechenden Methoden und Tools – unter anderem in unserem AVL Battery Innovation Center. Ein entscheidender Schritt ist es, zuverlässige Daten aus allen Prozessschritten in der Gewinnung und Aufbereitung von Materialien für Batteriezellen zu gewinnen, um diese in Richtung CO<sub>2</sub>-Neutralität führen zu können. Die Verfügbarkeit von erneuerbarer Energie für alle weiteren Fertigungsschritte bis hin zum Recycling ist eine Grundvoraussetzung. Jede Optimierung der Energieeffizienz in der Herstellung, aber auch im Betrieb von E-Fahrzeugen, leistet einen wichtigen Beitrag.

FOTO: AVL

Die Brennstoffzelle hat bei den Automobilherstellern aktuell wenig Priorität, die meisten bauen gerade ihre BEV-Line-ups stark aus. Rechnen Sie noch mit dem Wasserstoffauto? Wird das in die Masse kommen oder eher Nischen besetzen?

Im AVL Hydrogen and Fuel Test Center legen wir unseren Fokus auf die Entwicklung, das Testen und Validieren innovativer Elektrolyse- und Brennstoffzellentechnologien, deren flächendeckenden Einsatz wir vor allem im Bereich der Nutzfahrzeuge sehen. Zudem forscht AVL auch an der Weiterentwicklung von Wasserstoffantrieben im PKW-Bereich. Darüber hinaus konzentrieren wir uns auch auf die Herstellung des Energieträgers für die Industrie.

AVL Racetech hat einen rein H<sub>2</sub>-betriebenen Antrieb für den Motorsport entwickelt. Wie performant sind solche Antriebe heute im Vergleich zu herkömmlichen Antrieben?

Aktuell können wir mit unserem H<sub>2</sub>-Renntmotor mehr als 300kW aus 2L Hubraum darstellen, was einer spezifischen Leistung von 150 kW/l entspricht. Dieser Wert liegt nicht weit von den Spitzenwerten benzinbetriebener Antriebssysteme entfernt. Da sich die Entwicklung von H<sub>2</sub>-Motoren im Racing Bereich noch in einem recht frühen Stadium befindet, schlummert hier noch einiges an Potenzial. Der große Vorteil ist, dass in der Entwicklung auf eine bewährte Basistechnologie aufgesetzt werden kann und die Kosten daher im Vergleich zu anderen technologischen Lösungen im Rahmen bleiben.

Wie stehen die Chancen, dass große Rennsportserien wie die Formel 1 einmal auf Wasserstoff wechseln?

Bei den Regelmachern der Top-Motor-



„Wettbewerb treibt technologische Entwicklung und Innovation voran.“

GERHARD MEISTER VICE PRESIDENT  
ELECTRIFICATION AVL

sportkategorien wird die Entwicklung von Wasserstoffantrieben für Rennsportentwicklungen durchwegs mit großem Interesse verfolgt. Für das 24-Stunden-Rennen in LeMans gibt es beispielsweise bereits ein fertiges Reglement, das ab 2026 eine eigene „Hydrogen“-Klasse vorsieht. Es ist zu erwarten, dass weitere Rennkategorien diesem Beispiel folgen werden. Wenn wir es schaffen, das Tempo in der Weiterentwicklung von High Performance Wasserstoff-Motoren zu halten, kann man davon ausgehen, dass die Technologie eine bedeutende Rolle für die Zukunft des Motorsports spielen wird.

Aktuell gibt es eine intensive Debatte rund um E-Fuels, vor allem in Deutschland und Österreich will man darauf setzen. Denken Sie, dass sich E-Fuels am Markt durchsetzen können? Macht es Sinn, in die Entwicklung zu investieren?

E-Fuels sind breit einsetzbar und sind ein zentraler Treiber für die Erreichung der Klimaziele. Dafür müssten sie in großen Mengen bereitgestellt werden, was auf lange Sicht möglich sein wird. Luft- und Hochsee-Schifffahrt werden in einem ersten Schritt auf E-Fuels zurückgreifen. Auch bei zahlreichen weiteren Off-Road-Anwendungen wie etwa Arbeitsmaschinen, landwirtschaftlichen Maschinen oder Pistenraupen ist der Einsatz von E-Fuels zu empfehlen, da eine Elektrifizierung in diesen Bereichen eher schwierig ist.

Konventionelle Fahrzeugantriebe sind heute ebenfalls kompatibel mit E-Fuels. Darin besteht auch der große Vorteil, dass durch E-Fuel-Beimischung der CO<sub>2</sub>-Footprint der Bestandsflotten reduziert werden kann. Grundsätzlich sehen wir von AVL die Notwendigkeit, in alle Richtungen zu forschen und in die Entwicklung jener Technologien voranzutreiben, durch die eine nachhaltige Mobilität garantiert werden kann. E-Fuels ermöglichen es, sehr rasch und großflächig in der bestehenden Fahrzeugflotte auf eine CO<sub>2</sub>-freien Mobilität auf Basis erneuerbarer Kraftstoffe umzusteigen und die bestehende Betankungsinfrastruktur zu nutzen.

Die Solid State Battery gilt als der „Heilige Gral“ im Batterie-Business, einige Autohersteller wie Toyota haben bereits einen ungefähren Marktstart kommuniziert. Warum sind diese SSBs so heiß begehrt, was bedeuten sie für künftige Autos? Was wird da möglich?

Die All Solid State Batterie hat einen sehr großen Vorteil, wenn es um die Sicherheit in Kombination mit höherer Energiedichte und hervorragender Schnellladefähigkeit geht. Jetzt geht es darum, die Technologie in entsprechender Skalierung kostengünstig und qualitativ hochwertig herstellen zu können. Auch bei AVL im Haus wird gemeinsam mit Partnern intensiv geforscht. •



# E-AUTOS AUS CHINA

# DIE RIVALEN

# VON TESLA

# UND CO

China ist wohl derzeit der weltweite Vorreiter auf dem Gebiet der E-Autos. In kaum einem anderen Land auf der Welt haben sich elektrisch betriebene Fahrzeuge so stark durchgesetzt wie in der Volksrepublik. Dennoch kennen Menschen im Westen eher amerikanische Anbieter wie Tesla oder europäische Hersteller wie die Volvo-Tochter Polestar. Doch welche chinesischen E-Autos sind hier die großen Konkurrenten? Wir zeigen, wer die größten Player auf dem östlichen Markt sind.

TEXT GEORG HAAS



## Zeekr X

Ein wichtiger Player im Bereich der E-Fahrzeuge ist Zeekr, die Premium-Elektrofahrzeugmarke des chinesischen Automobilherstellers Geely. Der Zeekr X ist eines der Vorzeigemodelle. Der Luxus-E-SUV soll über eine Reichweite von 440 km verfügen, bei einer Motorleistung von bis zu 428 PS. Das Fahrzeug gilt oft als möglicher Rivale für den VW ID.3. Diese Rivalität wird sich bald intensivieren, denn im Frühjahr 2024 kommt der Zeekr X nach Deutschland. In Österreich könnte der Start 2025 erfolgen. •



FOTOS WERK



## Nio ET7

Das 2014 gegründete Startup Nio gilt als ein chinesisches Pendant zu Tesla. Bekannt ist das Unternehmen für seine stylischen Designs, hohen Reichweiten und starke Software. Außerdem ist die Jungfirma beim autonomen Fahren sehr engagiert. Ein Alleinstellungsmerkmal von Nio sind die Wechsellakkus, denn das Startup tauscht an speziellen Stationen die komplette Batterie seiner Fahrzeuge aus. Dadurch soll es für Nutzer:innen nur fünf Minuten dauern, wieder einen vollen Stromspeicher zu haben.

Ein Vorzeigemodell von Nio ist die E-Limousine ET7. Mit einem 100-kWh-Akku erreicht das Auto eine Reichweite von bis zu 580 Kilometer. Die hochklassige Limousine hat jedoch auch einen gesalzenen Preis, mit Batterie kostet sie mindestens 81.900 Euro. •







## Aiways U5

**Aiways aus Shanghai** ist seit 2017 aktiv und baut stetig eine Präsenz in Europa auf. So soll der SUV Aiways U5 in absehbarer Zeit auch nach Österreich kommen. Das Standardmodell ist ab 38.990 Euro erhältlich. Eine 63-kWh-Batterie sorgt für eine Reichweite von über 400 Kilometer. •



## Hongguang MINI EV

**Womöglich das wichtigste** chinesische E-Auto stammt vom 2002 gegründeten Hersteller SAIC GM Wulin, einem Joint Venture aus SAIC Motor, General Motors und Liuzhou Wuling Motors Co Ltd. Der Mini-Van Hongguang MINI EV erfreut sich in China nämlich immenser Popularität, war im Jahr 2022 sogar das meistverkaufte E-Auto in der Volksrepublik – und überholte zeitweise sogar den global verfügbaren Tesla Model Y als das populärste E-Auto der Welt.

Im Jahr 2020 hat Wuling den Hongguang MINI EV erstmals vorgestellt. Es gibt heute eine viersitzige, zweisitzige und auch eine Cabrio-Variante des Mini-Vans. Je nach Batteriegröße hat das Auto beim Neukauf außerdem einen äußerst günstigen Preis von umgerechnet zwischen 3.700 und 5.000 Euro.

Laut dem Hersteller liegt die Reichweite des großen Akkus mit 13,8 kWh bei 170 Kilometern und die Höchstgeschwindigkeit bei 100 km/h. SAIC GM Wulin setzt einen Lithium-Polymer-Akku ein. Der kleinere Akku bietet nur 9,2 kWh. Die Leistung des Mini-Vans ist also nicht besonders hoch, doch gerade der günstige Preis und die kompakte Größe machen die Fahrzeuge speziell bei jüngeren Menschen in China zum Kassenschlager. Ob das Auto jedoch jemals die Grenzen der Volksrepublik überschreiten werden und beispielsweise nach Europa kommen, ist bis heute nicht klar. •



## BYD Dolphin

**BYD aus Shenzhen** ist einer der größten und für Europas Anbieter gefährlichsten E-Auto-Hersteller. In der Volksrepublik hat die Firma bereits Volkswagen als größten Pkw-Hersteller abgelöst. Ein Vorzeigemodell des Unternehmens ist der BYD Dolphin, ein E-Kleinwagen, der seit Oktober 2023 auf dem österreichischen Markt verfügbar ist. Kostenpunkt: rund 27.000 Euro.

Das E-Auto verspricht eine Batterie-Aufladung mit 88 kW in nur 29 Minuten von 30 auf 80 Prozent. Alle Versionen des Dolphin sind serienmäßig mit einer Vehicle-to-Load-Funktion ausgestattet. Damit ist es möglich, externe Geräte, wie beispielsweise E-Bike-Akkus, aufzuladen. •



## Xpeng G3i

**Das im Jahr 2014** gestartete chinesische Unternehmen Xpeng bietet eines seiner Flaggschiffe, den elektrischen SUV Xpeng G3i, bereits jetzt in Dänemark, den Niederlanden, Norwegen und Schweden an. In diesem Jahr soll auch noch der Deutschland-Start erfolgen. Die Firma hatte in diesem Jahr große Probleme mit den Absatzzahlen, alleine im ersten Halbjahr hat Xpeng über 40 Prozent weniger Fahrzeuge in China zugelassen als im gleichen Zeitraum ein Jahr zuvor. Das ging auch mit hohen Verlusten beim Umsatz einher, doch nun könnte es wieder bergauf gehen, denn Volkswagen hat in China eine Partnerschaft mit Xpeng gestartet.

Der Xpeng G3i rühmt sich auch mit seiner schnellen Ladezeit und hohen Reichweite. In 35 Minuten soll es möglich sein, den Ladestatus von 30 auf 80 Prozent zu erhöhen. Die Reichweite soll rund 520 Kilometer betragen. •





# Saubere Mobilität für alle

VERBUND entwickelt sich weiter in Richtung All-in-one-Anbieter in Sachen saubere Mobilität. Als führendes Energieunternehmen Österreichs sieht VERBUND die Zukunft der Mobilität in der Vernetzung von nichtmotorisierter Mobilität, öffentlichem Verkehr sowie im emissionsfreien Antrieb auf Basis erneuerbarer Energien. Dafür braucht es Kooperationen: Zusammen mit Partner:innen aus Forschung und Industrie entwickelt VERBUND alltagstaugliche Infrastrukturen und konkrete Anwendungen. Zwei Beispiele stellen wir nachfolgend vor.



Dominik Wegmayer, Co-CEO & Co-Founder PAYUCA neben Ronald Lausch, Chief Sales & Marketing Officer und Martin Wagner, Geschäftsführer VERBUND Energy4Business. Das Trio sorgt dafür, dass Mieter:innen künftig direkt in der eigenen Tiefgarage Strom tanken können.

in Tiefgaragen oder auf Freiflächen kosteneffizient für den Hochlauf der E-Mobilität vorzubereiten und elektrifizierte Dauerparkplätze einfach und digital zu verwalten. Für zukunftsorientierte Wohnbaugesellschaften entsteht dadurch weder für Planung, Errichtung noch für den Betrieb der Ladestationen zusätzlicher Aufwand und nur marginale Einmalkosten. Gleichzeitig steigern und sichern sie den Wert ihrer Immobilien langfristig.

## „Zukunftsfitte und praktikable Lösungen“

„Mit der Erweiterung der PAYUCA-Partnerschaft heben wir unser Ladeinfrastruktur-Angebot auf eine neue Stufe. Es ist uns wichtig, zukunftsfitte und praktikable Lösungen anzubieten, damit die Elektromobilität für alle Nutzer:innen attraktiv wird, denn Elektromobilität ist ein wichtiger Schlüssel zur nachhaltigen Senkung des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Individualverkehr“ betont Martin Wagner, Geschäftsführer VERBUND Energy4Business. „Als Vorreiter beim Thema Grünstrom machen wir Mobilität klimaneutral und mit unseren Full-Service Angeboten so komfortabel wie möglich.“

## Erste E-Parkplätze schon verfügbar

Als eines der ersten gemeinsamen Projekte wurde beispielsweise in der Tiefgarage eines Mietwohnhauses in der Erdberger Lände im 3. Wiener Gemeindebezirk bereits 18 Stellplätze elektrifiziert. Mieter:innen können schon jetzt ein Wallbox-Abo bei PAYUCA buchen und damit bequem daheim laden.

## Grün auch auf den Straßen

Was die Kooperation mit PAYUCA für die Mieter:innen ist, ist die Partnerschaft mit Volvo Trucks für die E-Mobilität: Volvo Trucks und VERBUND bündeln ihre Kompetenzen in den Bereichen Mobilität, Infrastruktur und neue Energielösungen



VERBUND bietet mit der Business-Charging-Lösung eine umfassende Ladeinfrastruktur mit 100 Prozent Grünstrom für die Elektromobilität.

wie Photovoltaik und Energiemanagement, um gemeinsam die Mobilitätswende voranzutreiben.

## Treiber der Mobilitätswende

Konkret sieht das folgendermaßen aus: Volvo setzt auf vollelektrische LKW, die allerdings die richtige Ladeinfrastruktur mit sauberen Strom benötigen.

VERBUND bietet mit der Business-Charging-Lösung eine umfassende Ladeinfrastruktur mit 100 Prozent Grünstrom für die Elektromobilität. Die Lösung umfasst intelligentes Lademanagement, 24-Stunden-Hotline, Betrieb, Monitoring, Abrechnung und Reporting. Flottenfahrer:innen laden mit der VERBUND-Ladekarte sowohl an Unternehmensstandorten als auch österreichweit im SMATRICS EnBW Ladenetz und über Österreichs Grenzen hinaus.

„Die Partnerschaft mit Volvo Trucks bietet uns die Möglichkeit unsere Kund:innen noch ganzheitlicher zu beraten und parallel stärken wir die Positionierung beider Unternehmen als Treiber der Mobilitätswende“, betont Martin Wagner, Geschäftsführer VERBUND Energy4Business GmbH. „Die Ausrichtung beider Unternehmen ist auf Nachhaltigkeit ausgelegt. Durch die Zusammenarbeit treiben wir gemeinsam die Energiewende im Bereich Verkehr



Für Mieter:innen setzt VERBUND etwa mit dem „Immo-Charging“ den nächsten wichtigen Schritt für die Transformation hin zu emissionsfreier Mobilität. Wer vor der Haustür parken, gleichzeitig aber auch sauberen Strom tanken will, kann das mit den neuen Ladelösungen für Dauerparker:innen in Mietverhältnissen.

## Elektromobilität nimmt an Fahrt auf

2022 wurden laut Statistik Austria allein in Österreich mehr als 34.000 E-Autos neu zugelassen. Damit sind österreichweit bereits mehr als 113.000 E-Autos unterwegs. Die Neuzulassungen von E-Autos steigen im Vergleich zu Verbrennerfahrzeugen deutlich stärker an. Nur: Mit dem Interesse an Elektroautos steigt auch der Bedarf an Lademöglichkeiten. Neben Schnellladestationen für das Aufladen bei Langstreckenfahrten kommt dem Laden am Wohnort eine besondere Bedeutung zu, finden doch die meisten Ladevorgänge zu Hause statt - sofern die entsprechende Infrastruktur vorhanden ist. VERBUND erweitert darum das eigene Ladeinfrastruktur-Portfolio und ermöglicht mit der All-in-One-Lösung VERBUND Immo Charging einfaches Laden zu Hause.

## E-Autos sicher und bequem laden

Von dieser innovativen Kooperation profitieren Wohnbaugesellschaften ebenso wie ihre Mieter:innen. Der führende Full-Service-Provider PAYUCA hat sich das Ziel gesetzt, das Parken und E-Laden abseits der Straße so einfach wie möglich zu gestalten. Immobilieneigentümer:innen und Hausverwalter:innen haben dadurch die Möglichkeit, ihre Stellplätze

### HINTERGRUND

## VERBUND und SMATRICS

Technischer Umsetzungspartner für das „Immo-Charging“ ist die 75 % VERBUND-Tochtergesellschaft SMATRICS, die über ihre eigenentwickelte Softwarelösung „charVIS“ die Ladestellensteuerung und Ladekartenverwaltung bereitstellt und für den reibungslosen und einwandfreien Betrieb der Wallboxen verantwortlich zeichnet. Der Strom für das Aufladen von Elektrofahrzeugen ist 100 Prozent Grünstrom von VERBUND.

weiter voran und adressieren damit auch das Thema Sektorkopplung zwischen Mobilität und Energie.“

## Emissionsfreier Biertransport

Wie die Zusammenarbeit in der Praxis aussehen soll, zeigt ein erstes gemeinsames Projekt mit der Brau Union Österreich AG: Zum Einsatz kommen dort drei der neuen Elektro-Lkw von Volvo Trucks mit der dazu passenden E-Ladeinfrastruktur von VERBUND. Gesamt wurden in einer ersten Phase sechs Standorte, darunter auch die Zentrale in Linz, mit über 70 AC-Ladepunkten und bis dato sechs DC-Schnellladern ausgestattet. Synchron mit dem Ersatz der Biertransporter durch batterieelektrische Fahrzeuge ist auch geplant, die Ladeinfrastruktur weiter auszubauen. •

„Die Partnerschaft mit Volvo Trucks bietet uns die Möglichkeit unsere Kund:innen noch ganzheitlicher zu beraten und parallel stärken wir die Positionierung beider Unternehmen als Treiber der Mobilitätswende.“

MARTIN WAGNER GESCHÄFTSFÜHRER VERBUND ENERGY4BUSINESS GMBH



# DER PRIMUS WIRD NOCH BESSER

Teslas erstes Auto für die Massen bekam gerade das erste echte Facelift spendiert. Doch nicht nur das Gesicht des Model 3 hat sich dabei verändert, auch viele innere Werte erhielten ein deutliches Upgrade. Wir erklären, wo in erster Linie optimiert wurde und warum jetzt erst recht kein Weg an Tesla vorbeiführt. **TEXT PETER MUSSLER**



2017 ging das Model 3 in den USA in den Verkauf. Es war das erste Modell von E-Auto-Pionier Tesla, das man als Mittelklassewagen einstufen kann und somit auch für ein größeres Publikum erschwinglich ist. Dank seiner globalen Popularität sorgte es alsbald dafür, dass Tesla ein hochprofitables Unternehmen wurde und in Sachen Börsenwert die arriierten Automobilgiganten wie Krümel aussehen ließ. Ab 2019 konnte man sich auch in Europa den heißersehten Stromer zulegen und 2021 gab es die erste zarte Überarbeitung, die in der Tesla-Sprache „Refresh“ genannt wurde. Ebenfalls 2021 rollte – ein Jahr nach Marktstart im Tesla-Heimatland – der buckligere Bruder auf unsere Straßen: das Model Y. Und weil das höhere Dach und die Heckklappe handfeste praktische Vorteile bieten, zog das SUV-Äquivalent

zum Model 3 bei den Verkaufszahlen ganz schnell an diesem vorbei. Alleine 2022 wurde das Model Y weltweit mehr als 770.000 Mal verkauft. Das Model 3 brachte es in der gleichen Zeit nur auf knappe 480.000 Stück. „Nur“ in Anführungsstrichen. Denn gemeinsam bilden die Geschwister weltweit die beiden Topseller unter den reinen E-Autos. Und zählt man die beiden Varianten des im Grunde ein und desselben Fahrzeugtyps zusammen, wurden von Teslas Mittelklasse im letzten Jahr 1,25 Millionen Exemplare verkauft. Bei dem Kundenecho muss das Konzept also überzeugend sein.

## Project Highland

Nun folgte im Oktober 2023 eine tiefgreifende Überarbeitung, ein sogenanntes Mid Life Facelift. Es handelt sich also immer noch um kein neues Model 3, was

nach sechs Jahren auch sehr früh wäre – erst recht für Tesla. Das mag erstaunlich klingen, aber bei Elon Musks Unternehmen hält man an einmal konzipierten Modellen lange fest, entwickelt sie jedoch ständig weiter. So erhielt beispielsweise das Model 3 Standard Range 2021, nach dem eigentlichen Refresh, plötzlich eine 60 kWh-Lithium-Eisen-Phosphat-Batterie statt des 55 kWh großen Akkus mit seltenen Erden. Die in der Planungsphase als Project Highland bezeichnete jüngste Überarbeitung wirkt hingegen wie eine echte Frischzellenkur, auch wenn ausgerechnet Antrieb und Batterie hier unberührt blieben. Das liegt in erster an der geänderten Frontpartie mit neuer Stoßstange und neuen Scheinwerfern. Das Amphibiengesichtige, das selbst manchen Model 3-Fahrer:innen am eigenen Gefährt nicht so gefiel, ist nun verschwunden. Das

Auto wirkt dank des geschlitzten Blicks und des Tagfahrlichts insgesamt deutlich sportlicher.

## Mehr-Komfort-Wagen

Insgesamt wurde viel verändert, laut Tesla kamen satte 50 % aller Teile neu. Diese Neuerungen betreffen zum größten Teil den Komfort für die Insass:innen. Insgesamt wurde es im Innenraum leiser – sowohl was Immissionen von Reifen, Fahrwerksteilen oder sonstigen internen Schallquellen anbelangt, als auch in Hinblick auf Geräusche von außen. Solche Maßnahmen zeigen bei einem Elektroauto, dessen Antrieb weniger zur Klangkulisse beiträgt als ein Verbrenner, mehr subjektiven Effekt als bei konventionellen Fahrzeugen, vor allem bei langsamen Fahrten in der Stadt oder auf schlechten Straßen.

Hinzu kam ein neues Fahrwerk mit samt neuer Vorderachsgeometrie. Vor allem die neuen Dämpfer und Federn sollen das Fahrzeug komfortabler rollen lassen. Gut so, denn bislang war das Model 3 für sein straffes Fahrwerk mehr berüchtigt als berühmt. Da schlägt und poltert es, wodurch man selbst um Kanaldeckel lieber einen Bogen macht. Eine Anpassung hier ist also ein wahrer Segen. Hinzu kommen wertigere Materialien, mehr Designelemente und sogar ein Display für die zweite Reihe. Kurz: Tesla hat mit dem neuen Model 3 viel dafür getan, den Insass:innen die Zeit im Auto in jeglicher Hinsicht angenehmer zu gestalten. Im Vergleich zum Vorgänger ist das Ding schlicht ein Mehr-Komfort-Wagen geworden.

## Reichweiten-Plus

Doch es blieb nicht nur beim Aufhübschen des Gesichts sowie einer Schöner-Fahren-Kur für den Innenraum. Die neue Front und der neue Heckdiffusor führten zu einer 8 % besseren Aerodynamik, der Luftwiderstandsbeiwert konnte von 0,225 auf 0,219 gesenkt werden. Gepaart mit der im Vergleich zum Model S kleineren Stirnfläche ist das neue Model 3 somit der aktuell windschlupfrigste Tesla. Jede noch so kleine Verbesserung an dieser Front geschieht bei E-Autos nicht nur zur Freude der Ingenieur:innen, sondern schlägt sich knallhart in mehr Aktionsradius nieder. So erhöhte sich die WLTP-Reichweite um 22 Kilometer auf 513 Kilometer beim neuen Standard Range-Modell und sogar um 27 auf jetzt 629 Kilometer bei der neuen Long Range-Ausführung – ohne größere Batterie, ohne sparsamere Motoren.

Reduziert hat man bei Tesla jedoch auch die Höchstgeschwindigkeit. Die lag bislang zwischen E-Auto-untypischen 225 km/h und über 260 km/h beim Performance-Modell. Jetzt zeigt der Tacho maximal noch 201 km/h an. Im EV-Alltag ist das vollkommen irrelevant, weil sich der Akku bei solchen Geschwindigkeiten leert wie ein Putzmeister, den man ausschüttet. Außerdem kann man

ja eh nur auf der deutschen Autobahn mit viel Glück solche Zahlen erreichen. Der Zweier vorne schien aber in Prestige-Hinsicht wichtig zu sein. Denn damit rangiert Tesla noch immer über vielen anderen Herstellern, die ihre E-Autos auf 160, 180 oder 190 km/h beschränken.

## Best Bang for the Buck?

Tesla ist der Pionier der massentauglichen E-Mobilität auf vier Rädern und aufgrund seines Renommees auch so etwas wie der Mercedes unter den EVs (wenn nicht Mercedes auch mitmischen würde). Dennoch werden keine echten Premiumpreise aufgerufen. Kostete die günstigste Variante bei Einführung 2019 noch um die 50.000 Euro, sind es heute in Österreich knapp 44.000 Euro. Wohl gemerkt nach Turboinflation und für ein viel besseres Auto. Viel Zusatzausstattung, um den Preis in die Höhe zu treiben, gibt es traditionell bei den Amerikanern nicht. More bang for the buck? Aktuell kaum möglich, nicht einmal in China. Da ist sich auch die internationale Fachpresse einig: Denn das Model 3 ist absolut alltagstauglich, schick, schnell sowie beim Thema Verbrauch vergleichbaren Fahrzeugen überlegen. Dazu bietet Tesla Over-the-Air-Updates (von denen andere nur träumen können) und ist in puncto Bedienung und Software in einer eigenen Liga unterwegs. Gigantischer Pluspunkt ist obendrein das Supercharger-Netzwerk. Ohne auf fremde Ladestationen auszuweichen, lässt sich damit bedenkenlos ein elektrischer Roadtrip durch ganz Europa bestreiten. Die Ladestopps dort werden automatisch Teil der Routenplanung. Und eine Ladekarte braucht es auch nicht: Plug & Charge – das beherrscht im Grunde nur Tesla.

Viel spricht also für das neue Model 3. Hie und da noch zu findende Auslieferungsmängel (Stichwort ‚Spaltmaße‘) lassen sich da gut verzeihen.

## Role Model für die Autoindustrie

Aber wie macht Tesla das jetzt eigentlich? Also so viel Auto für vergleichsweise wenig Geld zu bieten? Zwei Gründe lauten: Simplifizierung und vertikale Integration.

Beginnen wir mit der Vereinfachung: Wie kein anderer Autobauer mit großen Stückzahlen geht man bei Tesla radikal vor. Was es nicht unbedingt braucht, lässt man weg. Das Model 3 schockte 2017 mit dem Entfall einer Anzeigefläche im Gesichtsfeld von Fahrer:in bzw. Fahrer. Es gab nur das große zentrale Display. Ab sofort wird dort auch gewählt, ob man vorwärts oder rückwärts fahren möchte. Der Gangwahlhebel ist mit

dem Facelift also auch Geschichte, ebenso der Blinkstockscharter, weil Blinken auch am Lenkrad direkt geht. Das sind alles Teile, die man nicht mehr einkaufen muss. Der ganz große Coup zeigt sich aber unterm Blech: Bei der Fertigung von Chassis-Teilen (bislang noch nur) des Model Y setzt Tesla auf gigantische Pressen, die aus einem Stück Blech in einem Arbeitsschritt etwas formen, wofür bislang viele Teile verschweißt werden mussten. Der ehemalige VW-Chef Herbert Diess sah diesen Vorteil sofort und verkündete 2021 lautstark, dass man bei Tesla für den Bau eines Fahrzeugs nur zehn Stunden brauche, während bei VW 30 Stunden vonnöten seien. Diess wollte das schnellstmöglich ändern – und verlor daraufhin seinen Job.

Anders als andere Fahrzeughersteller kauft Tesla aber auch weniger zu, hat damit also mehr Fertigungstiefe. Diese Integration trägt nun auch Früchte beim wichtigsten Bauteil: der Batterie. Tesla kauft mittlerweile sogar selbst in großem Maßstab Rohstoffe für seine Akkuzellen zu. Wer hier nicht von Zulieferern abhängt, hat nicht nur einen entscheidenden Vorteil bei der Verfügbarkeit (was während der Covid-Krise sehr deutlich wurde), sondern auch beim Preis.

Kurz: Teslas Rationalisierungs- und Integrationsphilosophie sorgt für eine Senkung der Herstellungskosten, die die Konkurrenz das Fürchten lehrt – und uns Konsument:innen niedrige Preise beschert und perspektivisch wohl immer noch günstigere Fahrzeuge bringen wird.

## Nächster Schritt: Project Juniper

Wer einfach ein höheres Auto und die Heckklappe haben möchte: Nach dem Project Highland arbeitet man bei Tesla – unter anderem – am Project Juniper. An dessen Ende soll das überarbeitete Model Y das



**Teslas Rationalisierungs- und Integrationsphilosophie sorgt für eine Senkung der Herstellungskosten, die die Konkurrenz das Fürchten lehrt.**

Licht der EV-Welt erblicken. Auch wenn es hier gerade erst ein sanftes Facelift gab, soll das schon Ende 2024 so weit sein. Dann wird das aktuell erfolgreichste E-Auto der Welt wohl auch seinen Froschblick ablegen – und noch mehr potenzielle Käufer:innen von sich überzeugen. ▶



# MEHR KOMFORT WAGEN!

Teslas erstes Auto für die Massen bekam gerade das erste echte Facelift spendiert. Doch nicht nur das Gesicht des Model 3 hat sich dabei verändert, auch viele innere Werte erhielten ein deutliches Upgrade. Wir erklären, wo in erster Linie optimiert wurde und warum jetzt erst recht kein Weg an Tesla vorbeiführt.



## Lichtdesign 1

Etwas schlitziger, aggressiver wurden die Frontscheinwerfer gestaltet. Der liebe Froschblick ist passé.

## Frontschürze

Die ist jetzt geschlossener, was der Aerodynamik zugutekommt.

## Rücklichter aus einem Guss 2

Wer bislang das Heck öffnete, trennte damit die Rückleuchteinheit. Das passiert jetzt nicht mehr.

## Leuchtstreifen 3

Von Fahrer- bis zur Beifahrertür zieht sich im Inneren nun ein LED-Leuchtband.

## Integration in Heckschürze

Die Nebelschlussleuchte ist jetzt Teil der Heckschürze. Ein neuer Diffusor verbessert die Windschlupfrigkeit.

## Old school

Die Hupe bedient man jetzt wie bei den meisten anderen Autos: in der Mitte des Lenkrads.

## Heller und schneller 4

Das große Display ist nun leuchtstärker und reaktionsfreudiger.

## Geschmeidiger Rollen 5

Neue Dämpfer und Federn schlucken Straßenunebenheiten besser.

## Zweites Display 6

Für die Passagiere hinten gibt es nun einen eigenen Screen.

## Mehr Power 7

Die Leistung der USB-C-Ports beläuft sich jetzt auf bis zu 65 Watt. Damit können auch Laptops geladen werden.

## 17 Lautsprecher

Das sind 3 mehr als bisher. Vor allem die Wiedergabe tiefer Frequenzen profitiert davon.

## Akustikglas auch hinten 8

Tesla setzt nun auch auf Akustikglas in den Fondtüren sowie bei der Heckscheibe.

## Alles leiser

Schalldämpfende Elemente kommen allerorten zum Einsatz. Insgesamt dringt so weniger Geräusch ins Fahrzeuginnere vor.

## Bequemer Sitzen 9

Neue Sitze machen das Reisen noch komfortabler.

## Weniger ist mehr 10

Ab sofort fällt – wie schon aus Model S und X bekannt – der Blinkstockscharter weg. Tempomat und Richtungsänderungsanzeige bedient man über Knöpfe auf dem Lenkrad. Die Gangwahl erfolgt über das Display.

## Zusatzmikro

Die Freisprecheinrichtung verfügt jetzt über zwei Mikrofone, je eines auf jeder Seite, was die Sprachqualität weiter verbessern soll.

## Besserer Empfang

Die WLAN-Konnektivität wurde optimiert, damit das Auto auch in der Garage aufs Heimnetzwerk zugreifen kann. Beim Bluetooth-Modul haben sich Reichweite und Genauigkeit erhöht.



# Was es für die E-Mobilität der Zukunft braucht

Mehr und bessere Elektromobilität: Die Energie Steiermark und der next-incubator setzen auf innovative Projekte, um die E-Mobility auf die nächste Stufe zu heben und schon heute an der Energietransformation von morgen zu arbeiten.



Die Zukunft beginnt heute: Als Innovations-Hub für Nachhaltigkeit der Energie Steiermark denkt der next-incubator schon heute an morgen. Klar ist: Der Ausbau der E-Mobilität ist einer der Schlüssel auf dem Weg in Richtung Energietransformation. Dafür braucht es Lösungen von beiden Seiten: Einerseits gilt es, die Marktdurchdringung zu beschleunigen und die Akzeptanz seitens der Kund:innen zu erhöhen. Andererseits ist es notwendig, die Elektromobilität von morgen smart zu optimieren und die Infrastruktur entsprechend mitzudenken. Der next-incubator, ein Tochterunternehmen der Energie Steiermark, unterstützt als Think-Tank Energieprojekte und damit einhergehende Innovationen. „Um E-Mobility der breiten Masse zugänglich zu machen, werden Lösungen entwickelt, die erhebliches Potential für Einsatzmöglichkeiten und neue Geschäftsmodelle bedeuten“, erklärt Patrick Landerl, Experte im Bereich Energieinnovationen beim next-incubator. „Elektrofahrzeuge sollten nicht nur als reines Fortbewegungsmittel betrachtet werden, sondern als ein wichtiger Baustein hin zu einem nachhaltigen und integrierten Energiesystem. Die bidirektionale Ladetechnologie beispielsweise ermöglicht ein riesiges Potential für Lösungen zur Netzstabilisierung, der Eigenbedarfsoptimierung und fördert indirekt den Ausbau erneuerbarer Energien. Gleichzeitig werden aktuell von Unternehmen und Startups

Lösungen entwickelt, die Kunden, vom Privatkunden bis zur Flotte, helfen den Ladevorgang einfacher, kostengünstiger und transparenter zu machen,“ erklärt Patrick Landerl.

## Die Wege zu mehr Elektromobilität

Was muss also getan werden, damit mehr und mehr Menschen auf Elektromobilität umsteigen? Wie steigert man die Akzeptanz in der Bevölkerung, welche Kundenlösungen zur Beschleunigung der Marktdurchdringung braucht es? Daran arbeitet das Team des next-incubators gemeinsam mit Partnerunternehmen, Forschungseinrichtungen und Startups. Es geht um Themen wie ‚bidirektionales Laden‘; ‚Vehicle2Grid‘ oder intelligente Ladelösungen für Kund:innen. Einige Beispiele auf dieser Doppelseite verdeutlichen, wie Lösungen der Zukunft im Bereich E-Mobilität aussehen könnten. •

**„Bi-direktionales Laden und das aktive Management der in den Autos verbauten Batterien wird in Zukunft einen fixen Bestandteil des Energiesystems darstellen.“**

PATRICK LANDERL NEXT-INCUBATOR



### PROJEKTE FÜR KUND:INNEN

#### NEcharge

Wer zuhause oder unterwegs laden will, kennt das Problem: Wallboxen für zuhause sind teuer und unterwegs ist es nicht immer ganz einfach, eine passende Ladestelle zu finden. Bestehende Ladelösungen sind schließlich oft an einen fixen Standort gebunden. NEcharge setzt hier an: Das mobile Ladekabel macht die Energieversorgung unterwegs sorgenfrei. Durch das Plug & Play Prinzip ist während des Betriebs keine Interaktion durch den Nutzer erforderlich. Einstecken in die Steckdose, einstecken ins Auto - und schon startet der Ladevorgang.

### PROJEKTE FÜR KUND:INNEN

#### Amplicity

Gewinnbringende Lösungen müssen nicht zwingend komplex sein, zeigt etwa das Beispiel Amplicity. Das Team hat ein Terminal entwickelt, bei dem es einfach möglich ist, mit Kredit- oder Debitkarte zu bezahlen. Das Bezahlterminal verbindet sich automatisch und drahtlos mit bestehenden Ladestationen und kann somit einfach an jeder Ladestelle nachgerüstet werden. Die Notwendigkeit einer eigenen Ladekarte, einer gesonderten App oder eines Vertrages ist somit nicht erforderlich. Für den Ladestellenbetreiber ist ein Provisionsmodell geplant, wodurch keine initialen Fixkosten entstehen.



### FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

#### Car2Flex

Car2Flex ist ein gefördertes F&E-Projekt (Forschung und Entwicklung) zum Thema „bidirektionales Laden“ mit dem Ziel, smarte Ladestrategien und sogenannte Vehicle2X-Konzepte zu entwickeln. Das ‚X‘ lässt sich dabei beliebig definieren, letztlich dreht sich aber alles um drei Gruppen: Privatanutzer:innen, E-Fahrzeugflotten wie etwa in Unternehmen und E-Car-Sharing. Bei ‚Vehicle2Home‘ geht es etwa um die Frage, wie man es schaffen kann, das E-Auto auch als Speicher für das Eigenheim zur Verfügung stellen zu können. „In einer V2H-Lösung kann mit Integration einer erneuerbaren Erzeugungsanlage (PV) die nicht benötigte Energie in der Batterie zwischengespeichert werden und im Haushalt zu Nicht-Erzeugungszeiten (Abends, Nachts etc.) der Verbrauch abgedeckt werden“, erklärt Patrick Landerl das Prinzip. Vehicle2Grid (V2G)-Lösungen haben durch einen intelligenten Einsatz das Potential zur Stabilisierung der Netzinfrastruktur. Das Projekt ‚Car2Flex‘ beschäftigt sich mit der Frage, wie der steigende Anteil von Elektromobilität, unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der jeweiligen Gruppen, am besten integrierbar ist - beispielsweise eben über eine V2H- oder V2G-Lösung. Begleitet werden diese technologischen Entwicklungen durch einen von Beginn an startenden Partizipationsprozess mit den Anwender:innen und relevanten Stakeholdern (z.B. Wohnbauträger, Ladestationsbetreiber, Bundesländervertreter).

#### Die Vorteile von Car2Flex

- Setzung wirtschaftlicher Anreize für den E-Mobilitätssektor
- Erschließung der Flexibilitäten der Batterien in den E-Fahrzeugen
- Einschätzung der Entwicklung von E-Mobilität und Vorhersagen über Mobilitätsverhalten der drei Anwendergruppen
- Basis für Lösungsfindung zur Integration von Elektrofahrzeugen in das Netz

### FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

#### Friendly Charge

Der Name ist Programm: Ziel dieses geförderten Projekts ist die Entwicklung und Demonstration eines Prototyps bzw. eines Konzepts einer Kundenschnittstelle, die ein sicheres, bedarfsgerechtes und netzfreundliches Laden in Wohngebieten ermöglicht. Ziel ist es, verschiedene Arten von Ladestationen so zu integrieren, dass der Ladebedarf mit der vorhandenen Infrastruktur möglichst vollständig bedient werden kann. Ladestellen werden in den nächsten Jahren kontinuierlich und rasch ausgebaut. Hierfür braucht es also begleitende Maßnahmen und weitere Innovationen - wie eben Friendly Charge. Zusammengefasst liegt der Fokus des Projekts in folgenden Bereichen:

- Technologieentwicklung für die Ermöglichung von netzdienlichem Laden in Wohngebieten
- Sicherheitskonzepte und -voraussetzungen für die erforderliche Kommunikation und Kommunikationsschnittstellen
- Rahmenbedingungen für die erforderlichen Kommunikationsnetzwerke
- Analyse des bestehenden Regulierungsrahmens und Empfehlungen für zukünftige Regulierungsgestaltung

**„Für die breite Umsetzung von E-Mobilität sind Lösungen und Innovationen für Kunden, Ladeinfrastruktur und damit einhergehende Geschäftsmodelle erforderlich.“**

PATRICK LANDERL NEXT-INCUBATOR



next incubator

Innovations-Hub für Nachhaltigkeit

next-incubator.com



# „ELON MUSK HAT SEINE GIGA FACTORY, WIR HABEN UNSERE VOLTFACTORY“

Aus dem oberösterreichischen Startup VoltLabor, das heute Miba Battery Systems heißt, ist ein Unternehmen gewachsen, das bei den so wichtigen Batterietechnologien international mithalten kann – und genau deswegen hat es das heimische Tech-Unternehmen Miba gekauft. Nun geht es darum, auf der ganzen Welt die VOLTFactories zu errichten, die wie in Bad Leonfelden Akkus im Gigawatt-Bereich produzieren können. ▶

INTERVIEW JAKOB STEINSCHADEN



FOTO: MIBA BATTERY SYSTEMS





Im oberösterreichischen Bad Leonfelden steht sie also, die erste „Gigafactory“ in der Alpenrepublik.

2008 hat alles mit dem E-Motorrad Johammer begonnen. Wie war das damals? Warum haben Sie damit begonnen, ein E-Motorrad zu bauen, lange bevor die meisten an überhaupt an E-Mobilität gedacht haben?

**STEFAN GAIGG:** Wir verstehen uns als Pionier. Wir haben im Zuge des Motorrads intensiv an der Batterie gearbeitet. Da sind wir Pionier und waren weltweit das erste Unternehmen, das Rundzellen mit dem Laser verschweißt hat – also ein Trendsetter bei der Technologie der Laserkontaktierung von Batteriezellen. Daraus hat sich dann viel mehr entwickelt.

Miba hat sich 2019 bei Voltlabor beteiligt, 2022 dann mehrheitlich übernommen. Was war ausschlaggebend für dieses Engagement? Vom E-Motorrad in Richtung Gigafactory ist es ja ein langer Weg.

Die Batterie ist einfach eine wesentliche Komponente für die Elektrifizierung aller Lebensbereiche und soll hier auch einen Beitrag für eine saubere Umwelt leisten. Das treibt uns an, und das ist der Grund für die Beteiligung. Es passt einfach sehr gut in das Produktprogramm der Miba. Dort stellen wir entlang der gesamten Energie-Wertschöpfungskette Komponenten her, von der Energiegewinnung über ihre Übertragung und Speicherung bis zur Verwendung. Das ist ein perfekter Fit für die Miba, wo wir unseren Beitrag für die Energiewende leisten.

Welche Strategie verfolgen Sie nun mit der Miba Battery Systems? Welche Rolle kann man als österreichischer Player in einem internationalen Markt der Elektrifizierung spielen?

Schon eine sehr wesentliche. Elektrifizierung wird heute großteils in den Elektroauto gesehen, aber das Spektrum ist ja viel größer. Elektrifizierung geht in alle Lebensbereiche hinein, und wir fokussieren uns da nicht nur auf Automotive, sondern wir

wollen anspruchsvolle Nischen bedienen. Immer dann, wenn es um spezielle Herausforderungen geht, um funktionskritische Herausforderungen, dann wollen und können wir mit unserer Technologie einen speziellen Beitrag leisten und wirklich für den Kunden dann einen Mehrwert schaffen.

In welchen Fahrzeugen kommen Ihre Batterien schon zum Einsatz?

Konkrete Namen kann ich nicht nennen. Automotive ist nicht unser alleiniger Fokus. Wir sind noch am Start unserer Reise und werden von den unterschiedlichsten großen OEMs in Entwicklungsfahrzeugen verbaut und getestet.

2021 haben Sie die VOLTFactory gestartet. Damals war die Rede von mehreren hundertern Megawatt. Jetzt redet die ganze Welt von Gigafactories. Ist es auch Ihr Plan, eine Gigafactory zu haben?

Wir hoffen, dass die ganze Welt bald von den VOLTFactories sprechen wird. Elon Musk hat seine Gigafactory, wir haben unsere VOLTFactory. Wir wollen dieses Konzept in die Welt hinaus tragen. Wir haben eine besondere Technologie und diese Technologie wollen wir ‚local to local‘ dann auch in anderen Märkten bereitstellen. Daran arbeiten wir. Wir haben unsere erste VOLTFactory in Bad Leonfelden in Oberösterreich eröffnet. Das ist unser Pilotwerk. Dort entwickeln wir die Technologien, dort testen wir sie, und dann werden sie in weitere VOLTFactories ausgerollt. Von der installierten Kapazität her sind wir heute im Bereich von einem Gigawatt. Also wir sind

schon eine Gigafactory. Und da sind wir wahrscheinlich speziell auch in Österreich die erste Gigafactory. Was man wissen muss: Wir stellen nicht die Zellen her, sondern Batteriesysteme.

Unsere Suche ist also erfolgreich, wir haben Österreichs erste Gigafactory gefunden? Ja, genau.

Sie haben ein Netzwerk an Standorten in China, Indien und in den USA. Wie sehen Sie diese einzelnen Märkte, die ja sehr unterschiedlich sind?

Die Miba ist weltweit aufgestellt. Wir haben weltweit 29 Produktionsstandorte, verfolgen den local-to-local-Ansatz in unserer Strategie und sind dort, wo unsere Kund:innen sind. Das hat für die Miba Battery Systems und das VOLTFactory-Konzept natürlich den Vorteil, dass wir bereits in all diesen Märkten sind. Da spielen natürlich die USA und China eine wichtige Rolle. Die USA zum Beispiel sind technologisch gefühlt noch etwa zwei Jahre hinter Europa. Aber sie sind stark am Aufholen, speziell auch durch den Inflation Reduction Act. China ist natürlich der Volumen-Markt. China ist sicherlich der Vorreiter bei der Batteriezelle, und speziell im Automotive-Bereich geben die heute den Takt an. In China fokussieren wir uns sehr stark auf Komponenten. Wir haben zum Beispiel eine spezielle Kühltechnologie entwickelt, die ist weltweit einzigartig: den sogenannten FLEXcooler. Das ist ein flexibler Kühlkörper, der im Vergleich zu allen anderen Mitbewerbern am Markt 90 % CO2 einspart und auch in Bezug auf Gewicht 80 bis 90 % Gewichtsreduktion der Komponente bedeutet. Das sind Technologien, mit denen wir gerade sehr erfolgreich in China unterwegs sind.

Oft hat man das Gefühl, dass die USA und China an Europa vorbeiziehen, aber das ist offenbar gar nicht so. Was ist die Stärke Europas?

Europa hat sicherlich die Engineering-Stärke. Europa ist auch bei der Batterie hinsichtlich Technologie und Innovation nicht hinten. In der reinen Zellchemie hinken wir stark nach, hinter China. Aber wir haben in Europa einen starken Anlagenbau, wir haben alle Technologien verfügbar. Die Umsetzung ist ein anderes Thema.

Die USA zieht derzeit stark nach, weil es ja mit dem berühmten Inflation Reduction Act massive Subventionen für Batteriehersteller gibt. Ist das der große Vorteil gegenüber Europa?

Es ist klar zu sehen, dass sehr viele Investitionen in Europa überdacht werden und sehr stark in Richtung USA gehen. Es gibt in den USA gerade auch einen Push in Richtung Zellfertigung. Da wird schon sehr stark gefördert. Die USA belohnt Investitionen und denkt sehr wirtschaftlich, während wir in Europa oft eher über die Verbote unterwegs sind.

China ist sehr beeindruckend, was dort in Sachen E-Mobilität passiert. Wie groß ist der Vorsprung in China am Ende wirklich?

Die Stärke von China ist einfach die brutale Umsetzungsgeschwindigkeit. Sie haben eine enorme Geschwindigkeit, die Themen umzusetzen, und das bringt uns einfach hier in Europa, aber auch in den USA, un-

ter Druck, weil es bei uns einfach langsamer geht. In China wird einfach gemacht, auch wenn die eine oder andere Technologie jetzt nicht weiter ist. China ist Vorreiter bei den Anmeldezahlen im Elektrofahrzeugbereich. Die machen es einfach.

Wie sehen Sie das Rennen in Sachen Akkutechnologie? Da gibt es ja etwa NMC- oder LFP-Akkus. Auf welche Technologien setzen Sie?

Wir sind heute auf die Rundzelle fokussiert und verwenden dort unterschiedlichste Technologien und Zellchemien. Wir sind da sehr breit aufgestellt. Es ist wie beim Sport. Es gibt einen Sprint, es gibt einen Marathon und da sind unterschiedliche Zellchemien zu verwenden, je nachdem, in welcher Sportart man unterwegs ist.

Alle träumen von der Feststoffbatterie. Wann wird die kommen?

Die Solid State Battery wird kommen, aber sie wird auch noch etwas brauchen. Wir beobachten den Markt sehr genau und sind auch mit den Herstellern sehr intensiv im Austausch, um auch die neuesten Technologien, sobald sie verfügbar sind, einzusetzen, weil wir weiterhin Pionier sein wollen, vorne sein wollen, technologischen Vorsprung haben wollen. Das ist einfach die DNA von uns.

„Die USA belohnt Investitionen und denkt sehr wirtschaftlich, während wir in Europa oft eher über die Verbote unterwegs sind. Die Stärke von China ist einfach die brutale Umsetzungsgeschwindigkeit.“

STEFAN GAIGG MIBA BATTERY SYSTEMS



Bei Akkus geht es auch ganz stark um Rohstoffe. Da gibt es die erwähnten NMC-Batterien, LFP-Batterien, Natrium-Ionen-Akkus sind auch im Aufwind. Was ändert sich durch diese hinsichtlich der Rohstoffe?

Der Trend bei den Batteriezellentwicklungen geht klar in andere Rohstoffe und die Reduktion von seltenen Erden. Das ist, glaube ich, ein wichtiger Trend und ein guter Trend, der einerseits die Kosten reduziert, aber auch noch einen Beitrag für eine saubere Umwelt leistet, damit es zu keinen Umweltverschmutzungen im Abbaubereich kommt. Deswegen werden weitere Technologien kommen, aber es wird am Schluss nicht nur die eine geben. Die Elektrifizierung der Welt ist nicht nur das Elektrofahrzeug. Es gibt so viele unterschiedliche Anwendungen, und jede Anwendung benötigt etwas anderes. Das eine darf mehr Gewicht haben, das andere weniger, das andere muss mehr Reichweite haben, das andere muss mehr Performance haben, und da haben alle Zellchemien ihre Berechtigung. Am Ende geht es aber sehr stark um die Kostenreduktion, und dass das Ganze sauber hergestellt wird.

Nachhaltigkeit ist ein wichtiger Faktor bei der Batteriezelle der Zukunft. Gerade in der EU wird starker Fokus darauf gelegt. Sind aus Ihrer Sicht CO2-neutrale Akkus ein realistisches Ziel? Oder muss man am Ende zugeben: Bestimmte Rohstoffe, Herstellungsverfahren, Logistik und so weiter verursachen einfach CO2?

Mit etwas Optimismus gesprochen würde ich sagen: Ja. Warum ja? Ich glaube, wenn wir als Gesellschaft, so wie wir heute unterwegs sind, die Energiewende weiter vorantreiben, viel Strom aus Photovoltaik oder aus der Wasserkraft haben, dann hat das auch einen sehr positiven Einfluss auf die Herstellung der Batterie. Das bedeutet dort gleich einmal eine Riesenreduktion. Wir haben es etwa geschafft, eine wesentliche Komponente herzustellen, die in der Batterie verbaut wird, bei der der CO2-Footprint um 90 % reduziert wird. Diese Reduktion ist ein großer Sprung und zeigt, was möglich ist.

Österreich ist ein ganz wichtiger Standort für die Auto-Zuliefer-Industrie. Welche Effekte sehen Sie in Österreich durch diese Elektrifizierung?

Wir sehen einfach diesen starken, wirklich sehr, sehr starken Umbruch, der gerade stattfindet. Wir sehen ihn als Chance. Ich glaube, wir sollten da sehr positiv in die Richtung gehen. Es ist eine Riesenchance für uns, da wirklich einen wesentlichen Beitrag zu leisten in dieser neuen Technologie. Wir haben alle Kompetenzen in Österreich oder auch in Europa und die Transformation ist da. Ich glaube, das müssen wir einfach annehmen, mit allen Effekten und Nebenerscheinungen, und schauen, etwas zu bewegen, um eine saubere Zukunft zu haben. •





# SOAK UP THE SUN

## MIT SOLARENERGIE DIE EIGENE MOBILITÄT BEFEUERN

Photovoltaik auf dem Dach und E-Auto in der Garage – das ist ein überzeugendes Tandem. Wir erklären, warum das eigene Sonnenkraftwerk für Elektromobilist:innen besonders Sinn macht, wie man ideal mit Solarpower lädt, wie groß die PV-Anlage dimensioniert sein muss und wie schnell sich die Investition rechnet. ▶

TEXT PETER MUSSLER ARTWORK DAVID VISNJC



Nicht ganz 20 Jahre ist es jetzt her, als ich das erste Mal versuchte, mein Auto mit der Energie der Sonne zu betreiben. Billiger als mit Sprit von der Tankstelle sollte es sein und... naja, das mit der Klimafreundlichkeit war mir damals noch ein bisschen blunzen. Der zu dieser Zeit plötzlich populär gewordene Weg hatte einen vergleichsweise einfachen Namen: Pöl. Das ist die wenig aufregend klingende Abkürzung für ‚Pflanzenöl‘. Ich hörte, dass es möglich sei, einen Dieselmotor mit (theoretisch) klimaneutralem Speiseöl zu betreiben. Dazu mussten nur die Umgebungstemperaturen hoch genug sein, um die Viskosität des flüssigen Golds aus Raps, Mais, Sonnenblumen u.ä. gering zu halten. Wird das Öl nämlich zu zäh, nimmt einem das die Einspritzung krumm. Hab ich natürlich erlebt und mir beinahe den damals angesagten TDI ruiniert (alte Vorkammerdiesel im nagelnden Mercedes-Taxi waren härter im Nehmen). Deshalb ließ ich mit einem Freund einen Caddy für Lieferzwecke mit einem separaten Tank und Vorwärmssystem aufrüsten. Obendrein haben wir billig eine Palette eines abgelauenen russischen Salatöls gekauft (das wäre aktuell alleine schon wegen der Provenienz undenkbar) – und dann die Halbliterflaschen aus Plastik händisch über Trichter in den Tank geschüttet. Effizienz für den Hugo. Umweltbilanz? Frage nicht. Doch wir fühlten uns unserer Zeit voraus. Das Fritteusenodeur aus dem Auspuff war für uns der Duft des Fortschritts und ein anderer Freund gab mir aufgrund des Ölvorrats im alten Saustall den (für mich tatsächlich) schmeichelhaften Namen ‚Pölscheich‘. Kurz darauf zogen andere nach, die Preise fürs Pflanzenöl beim Discounter überstiegen die für den echten Diesel an der Tanke – und die Sache hinterließ nicht mehr als einen ranzigen Nachgeschmack.

**Power Couple: PV und EV**

Heute ist es wieder möglich, die Kraft der Sonne für die eigene Mobilität zu nutzen, und das ohne große Umwege und auch nicht nur im Zug, der mit Wind- und PV-Strom (für beides ist letztlich die Sonne verantwortlich) betrieben wird. Nein, auch mit nicht-öffentlichen Electric Vehicles (EVs) wie E-Bike, E-Scooter und vor allem dem E-Auto ist das möglich. Grund dafür ist die Evolution zweier, wenn nicht gar dreier Technologien: 1. Photovoltaik wurde effizienter und deutlich günstiger. 2. Der Elektromotor hat sich als Antriebstechnologie im Auto bewiesen. Und 3. ermöglichte dessen Anwendung nicht zuletzt Fortschritte bei der Speicherung, also beim Akku.

Anders als beim Pöl braucht es keine aufwendigen und zwangsläufig externalisierten Prozesse. Da ackert kein Landwirt,

presst keine Ölmühle, transportiert kein Lkw. Die Photovoltaikanlage auf dem Dach macht aus Licht einfach Strom, und der kann geladen werden.

**Nur Sonne tanken: Illusorisch oder möglich?**

Die Gründe für die Anschaffung einer PV-Anlage sind mannigfaltig. Ganz oben steht bei den meisten die Ersparnis von Stromkosten. Dazu später mehr beim Thema Amortisation. Danach kommt der Umweltgedanke: Im laufenden Betrieb entstehen keine Emissionen. Auch nicht zu unterschätzen ist das Streben nach Unabhängigkeit von Stromproduzenten oder Lieferanten von Energieträgern. Hier fällt gerne der Begriff der Autarkie, genauer: der Energieautarkie.

Um die Umsetzbarkeit einer echten Energieautarkie zumindest in Bezug auf den Fahrstrom zu prüfen, sollte man sich zunächst einmal klar machen, welche Energiemengen dafür erforderlich sind. Ein durchschnittliches E-Auto verbraucht bei gemischter Fahrweise und übers Jahr gesehen (die Außentemperatur spielt ja eine große Rolle) 20 kWh auf 100 Kilometer. Komme ich auf eine jährliche Laufleistung von 10.000 Kilometern, ergibt sich dafür ein Gesamtbedarf von 2.000 kWh. Um 2.000 kWh zu produzieren, reicht rechnerisch eine PV-Anlage mit 2 kWp, also 2.000 Watt Spitzenleistung (Peak). Man kalkuliert pro kWp mit 1.000 kWh Ertrag im Jahr, wobei der bei optimaler Ausrichtung der Anlage in sonnigen Gegenden um bis zu 25 % höher liegen kann. An schlechten Standorten und bei suboptimaler Positionierung geht's natürlich auch in die andere Richtung. Für diese Stromernte ist eine PV-Anlage mit 10 Quadratmetern erforderlich. Es gilt die Faustformel bei modernen Anlagen: 5 m<sup>2</sup> pro kWp. In dieser rein theoretischen Annäherung dürfte für den 100%igen Selfmade-PV-Power-Betrieb das E-Auto nur dann fahren, wenn die Sonne nicht scheint. Ansonsten müsste es laden. Eher unpraktisch – wengleich selbst mit so einer kleinen und entsprechend günstigen Anlage (um die 5.000 Euro) der Anteil am Fahrstrom, den man nicht zukaufen muss, erheblich gesenkt werden kann. Der Nutzen hängt maßgeblich davon ab, wie oft das Auto zuhause steht. Doch um praktisch Unabhängigkeit vom Netzstrom zu erlangen, muss man größer denken.

**Faustformel: Strombedarf E-Auto in kWh pro Jahr = Jahreskilometer / 5**

**Grundregel: 1 kWp ≈ 1.000 kWh Jahresertrag**

**So viel Peak-Power braucht es**

Betrachten wir die Sache in einem größeren und auch zeitgemäßen Kontext. Habe

ich eine PV-Anlage auf dem Dach mit 10 kWp, resultiert das im mitteleuropäischen Raum in eine jährliche Ausbeute von 10.000 kWh. Genug also für zwei E-Autos. Nun dient die PV-Anlage in aller Regel nicht nur dem Betrieb des Stromers, sondern auch und zuvorderst dem des Hauses, auf dem sie (meist) montiert ist.

Das ist ja auch immer da und nie Stromsatt. Gehen wir von einem Einfamilienhaus mit 160 m<sup>2</sup> und vier Bewohner:innen aus, verbraucht das im Schnitt 4.000 kWh. Wird dabei auch mit einer Wärmepumpe geheizt (es soll ja so klimafreundlich wie möglich sein), kommen als Mittelwert noch einmal 5.000 kWh dazu. In Summe sind das also rund 9.000 kWh. Mit der 10-kWp-Anlage geht es sich schon rein rechnerisch mit dem E-Auto nicht mehr aus. Wir wären nämlich in unserem Beispiel dann bei 11.000 kWh. Der deutsche Bundesverband Solarwirtschaft operiert mit vergleichbaren Zahlen, nimmt jedoch 20.000 km Laufleistung an, was deshalb in 13 kWp bei der errechneten Dimensionierung der PV-Anlage mündet. Aber reicht das jetzt auch wirklich?

**Gewaltiger Unterschied zwischen den Jahreszeiten**

Einfache Rechenmodelle greifen per se zu kurz. Denn hierzulande spielt die Jahreszeit eine gewichtige Rolle. Im Winter lässt sich Helios nur kurz blicken und oft durch eine Brille aus Nebel und Wolken. Mit den Sonnenstunden gehen auch die Erträge zurück (zwischen November und Februar auf rund 25 % des Jahresdurchschnitts), zudem steigen die Verbräuche in den Häusern. Von März bis September hingegen fällt die Ernte beim Sonnensaft üppig aus (bis zu 140 % des Durchschnittswertes), zudem rennt die Wärmepumpe – wenn überhaupt – nur für die Warmwasseraufbereitung, den Trockner nutzt man nicht und auch Herd, Backofen oder Sauna kommen weniger zum Einsatz. Kurz: Man produziert in dieser Zeit viel Strom, braucht ihn im Haus aber kaum. Es entsteht ein Überschuss, den man ohne Speicherung für eine Vergütung ins Netz weiterleitet, die – alle Subventionsverzerrungen außer Acht gelassen – auf lange Sicht unter den Bezugspreisen für Ökostrom liegt. Sinnvoller ist da immer die Eigennutzung. Und das E-Fahrzeug ist aufgrund seines großen Akkus dafür prädestiniert wie kein anderer Verbraucher.

**Homeoffice oder Außendienst – das ist hier die Frage**

Neben der Jahreszeit ist das größte Stellrad auf dem Weg zur Fahrstromautarkie die eigene Lebensgestaltung. Fahre ich morgens mit dem Auto weg und komme abends

erst wieder zurück, kann ich die Primetime meiner PV-Anlage kaum nutzen. Okay, ist meine Pendelstrecke kurz und ich kann am Wochenende vollladen, könnte es reichen. Aber da stehen ja oft Ausflüge oder andere Ausfahrten auf dem Programm. Arbeitet man jedoch oft im Homeoffice, sieht die solare Welt wahrlich rosig aus. Während man nachmittags auf der Terrasse einen Kaffee gegen allgemeine Ermattung schlürft, gönnt sich das EV in der Garage den Energydrink aus Sonnenstrahlen. Besser geht's nicht. Natürlich sind aber auch die Verbräuche geringer, wenn man das Haus nur selten fahrend verlässt.

**PV-Überschussladen – was heißt das?**

Grundsätzlich gilt aber: Das Haus ist Verbraucher Nummer 1. Was die PV-Anlage erzeugt, wird dort eingesetzt. Gibt es mehr selbstproduzierten Solarstrom als Bedarf im Haus, spricht man von PV-Überschuss. Und diesen kann man dann für die Ladung des Elektroautos nutzen.

Wer jetzt fragt, wo der Unterschied zwischen normalen Hausverbrauchern und einem angeschlossenen E-Fahrzeug liegt, denkt nicht prinzipiell verkehrt, verkennt aber den Leistungsbedarf: Ein echter Elektromotorroller lädt mit maximal 2,3 kW. Das entspricht einer Kreissäge und fällt – trotz der erhöhten Dauer – nicht weiter ins Gewicht. Die kleinen E-Scooter in Tretrolloptik oder ein E-Bike ziehen deutlich weniger. Ein E-Auto, das dreiphasig laden kann, zuzelt hingegen mit 11 kW Bedarf an der Leitung (manche Modelle schaffen

mit Wechselstrom sogar 22 kW). Das ist (buchstäblich) ordentlich Power und lässt sich mit dem Betrieb mehrerer Herdplatten plus Backrohr und Waschmaschine vergleichen – nur eben über Stunden. Das bringt nicht nur den Stromzähler in Wallung, sondern auch die Stromleitung im Haus. Deshalb sind solche E-Tankstellen nicht nur wie Starkstromdosen (also mit größerem Querschnitt) verkabelt, sondern auch über eigene Schutzschalter extra abgesichert. Die Unterscheidung zwischen Haus und E-Auto macht also durchaus Sinn. Und wenn wir unser Rechenbeispiel von oben etwas anpassen, statt von 10.000 von 20.000 Kilometern im Jahr ausgehen, dann kann man sagen: Ein E-Auto braucht so viel Strom wie ein ganzes Haus (ohne Wärmepumpe). Verständlich, dass man das nicht in einen Topf wirft.

**Überschuss bestmöglich nutzen**

Um nun den überschüssigen Sonnenstrom möglichst zur Gänze ins Auto zu bekommen, muss man ihn zuerst kennen. Moderne PV-Anlagen zeigen ihn in einer App an. Liegt er z.B. bei 3 kW, lädt man idealerweise auch mit 3 kW. Das geht manuell. Dazu muss man aber ständig kontrollieren und die Ladeleistung händisch anpassen. Quasi: Wolke da, Laden gestoppt. Oder: Viel Sonne, Ladeleistung anheben. Dem könnte man unter Gamification-Gesichtspunkten etwas abgewinnen. Praktisch ist es aber nicht. Weniger zeitraubend und noch dazu effizienter ist da der Einsatz smarterer Komponenten. Verfügt das Haus über ein Energie-

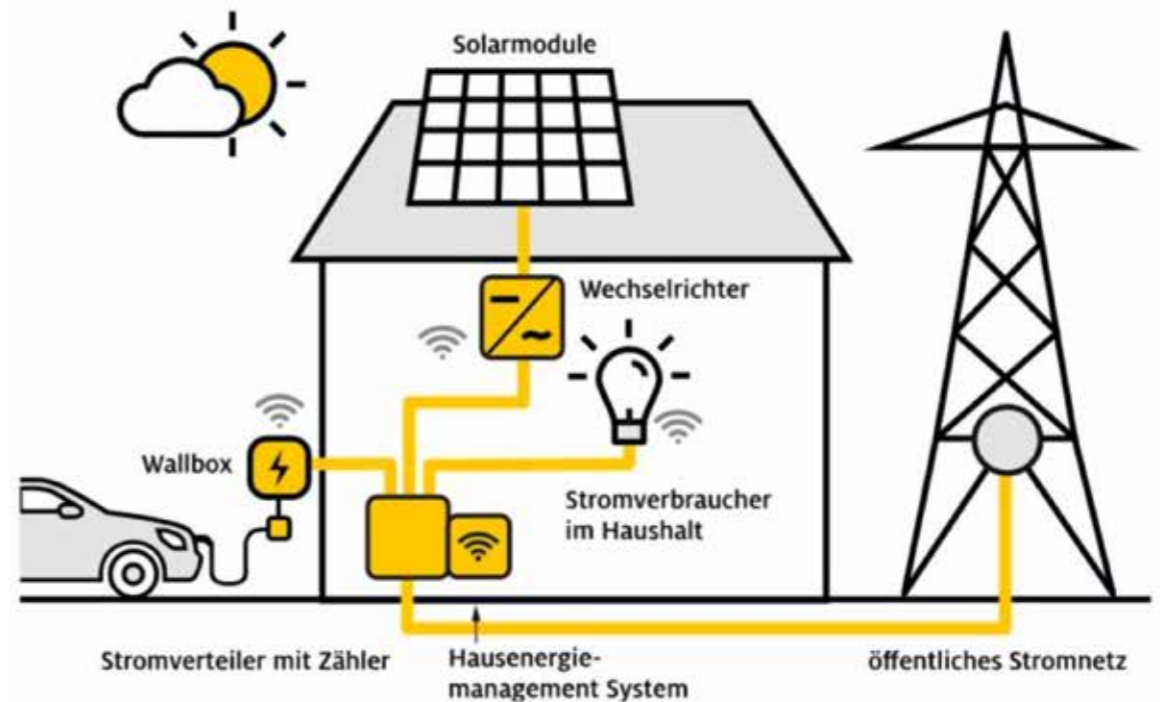
managementsystem (EMS), registriert das in jedem Augenblick die gerade generierte Leistung, misst den Hausverbrauch und kann die positive Differenz (also den vollen Überschuss) an das E-Auto weitergeben. Dazu muss die Ladestation, die bei uns auf dem Pseudoanglizismus ‚Wallbox‘ hört, aber ausreichend kommunikativ sein. Im richtigen Lademodus kommt so im Fahrzeugakku ganz automatisch nur selbstproduzierter Strom an – und ins Netz geht Energie nur, wenn kein Auto angesteckt ist oder dessen Akku bereits geladen ist.

**Hausakku als ultimative Lösung?**

Tagsüber unterwegs, aber trotzdem willens, die eigene Ernte fürs Fahren zu nutzen – hilft dann nur der Hausakku? Mitnichten. Die Batterie eines E-Autos ist mit ihren 50 bis 100 kWh so groß, dass für einen spürbaren Ladevorgang abends oder in der Nacht mindestens 20 kWh vorrätig sein müssten. So ein Akku kostet dann aktuell mindestens 10.000 Euro, zudem gibt es auch hier Verluste. Selbst eMobility-Experte Gerhard Wimmer vom Linzer Wallbox-Hersteller KEBA sagt: „Ein Hausspeicher ist nicht sinnvoll fürs E-Auto. Er soll rund um die Uhr den Hausbedarf decken.“ Dafür reicht dann meist auch eine deutlich kleinere Dimensionierung.

**Das Auto als Speicher**

Was aber, wenn ich viel zuhause bin und im Grunde mehr produziere, als ich an Strom verbrauchen kann – könnte ich dann nicht die Energie aus dem Akku auch im Haus ver-



Das Ziel: Maximierung des Eigenverbrauchs. Die PV-Anlage produziert Strom. Was davon das Haus nicht braucht, geht über eine smarte Wallbox, die vom EMS (Energie-Management-System) angesteuert wird, in die Batterie des Autos. Erst wenn darüber hinaus Überschuss anfällt, geht der ins Netz.





## „Das leere Dach ist teurer als die PV-Anlage.“

STEFAN MÖLLER GESCHÄFTSFÜHRER NEXTMOVE

ren dann 2.120 Euro pro Jahr, die zu einer Amortisierung in weniger als sechs Jahren führen würden. Vor allem das E-Auto, das bei Sonnenschein zuhause – wenn auch nur über Stunden – lädt, trägt einen enormen Teil dazu bei, den Eigenverbrauch zu erhöhen und damit die Amortisationszeit massiv zu verkürzen. Angesichts dieser aktuellen Zahlen versteht man Stefan Möller, Gründer der größten deutschen E-Auto-Vermietung nextmove und Host des gleichnamigen Youtube-Kanals, wenn er sagt: „Das leere Dach ist teurer als die PV-Anlage.“

### Auf jeden Fall das Sonnensegel setzen

Wie groß sollte die geplante Photovoltaikanlage nun sein? Strebt man echte Autarkie an, also will man auch im dunklen Dezember unabhängig vom Netz sein, muss die Anlage so groß ausfallen, dass sie in acht Monaten im Jahr viel zu viel produziert. Wegen der geringen Einspeisevergütung wird sie damit aber relativ gesehen teurer, die Wirtschaftlichkeit leidet. Denn noch einmal zur Erinnerung: Die größte Ersparnis bringt eine PV-Anlage dann, wenn man durch sie minimal extern Energie zukaufen muss. Netzstrom ist der teuerste Strom. Und am schnellsten rekuperiert, Verzeihung: amortisiert sich die Investition ins Sonnensegel, wenn zudem möglichst wenig PV-Überschuss entsteht, der eingespeist werden muss. Statt echter also besser bilanzielle Energieautarkie anstreben. Das heißt, die Leistung der PV-Anlage so wählen, dass die Jahresproduktion ungefähr dem Eigenverbrauch entspricht. In unserem Beispiel mit 11.000 kWh Bedarf im Jahr fährt man also mit einer 11 kWp-Anlage nicht schlecht. Ohne Wärmepumpe reichen im Einfamilienhaus sogar 6 kWp. Bei der Maximierung des Eigenverbrauchsanteils kommt dem Elektroauto, vor allem von Frühling bis Herbst, eine entscheidende Rolle zu. Zudem können über die volle Lebensdauer einer PV-Anlage von meist mehr als 20 Jahren die Energiekosten für die eigene Mobilität auf verschwindend geringe Beträge gedrückt werden. Stefan

► brauchen, wenn die Sonne nicht scheint? Theoretisch ja. ‚Bidirektionales Laden‘ lautet das Zauberwort, wenngleich etwas irreführend, da man die Batterie im Grunde einmal lädt und dann wieder entlädt – nur beide Mal über die Ladebuchse des Autos. Gerhard Wimmer von KEBA sieht hier primären Bedarf bei den Fahrzeugherstellern: „Der Wallbox ist es wurscht, in welche Richtung der Strom fließt. Die Autos lassen es nicht zu.“ Zwar gibt es mit Hyundai und Kia Hersteller, die über Adapter eine einphasige Entnahme ermöglichen. Doch um das ganze Haus dreiphasig versorgen zu können, müsste man die Gleichstrom-Pins des Autos nutzen dürfen und dann – wie bei der PV-Anlage auch – einen Wechselrichter nachschalten. Hier spielen die Autobauer gerade noch nicht mit. Sicherheits-, Gewährleistungs- oder auch produktstrategische Gründe mögen eine Rolle spielen. VW hat die Funktionalität bereits Anfang 2022 mitsamt eigener Wallbox angekündigt, einzig die Verfügbarkeit lässt auf sich warten. Wird nicht nur das Haus mit Strom aus dem Autoakku versorgt (vehicle-to-home), sondern auch das Netz (vehicle-to-grid), müssen auch die Stromversorger sowie der Gesetzgeber grünes Licht geben. Dann eröffnen sich aber ganz neue Möglichkeiten der Pufferspeicherung und Netzstabilisierung. Der oft an Stammtischen prophezeite Zusammenbruch des Netzes würde durch die Schwarmnutzung von Akkus dann in noch viel weitere Ferne rücken.

### So schnell macht sich das Lichtkraftwerk bezahlt

Haben während der letzten Jahre die Preise entgegen dem langjährigen Trend durch Lieferengpässe infolge von Corona und Krieg etwas angezogen, ist nun Entspan-

nung angesagt. „Mittlerweile sind die Modulpreise wieder gesunken“, weiß Cornelia Daniel, Gründerin und Geschäftsführerin von Full-Service-Anbieter Dachgold. „Wir liegen fast auf Vorkrisenniveau, da die Lieferketten wieder in Ordnung sind.“ Deshalb ist ein mittlerer Systempreis von rund 1.750 Euro pro kWp ab 10 kWp Gesamtleistung (je größer, desto günstiger), den eine Studie des BMK für 2022 ermittelte, bereits wieder überholt. Aus dem Elektrogroßhandel heißt es, man müsse aktuell für eine Solaranlage auf dem Ziegeldach mit 10 kW Spitzenleistung im Schnitt 12.500 Euro investieren. Dieser Preis umfasst Module, Wechselrichter und die (von Haus zu Haus verschieden aufwendige) Installation.

Also weiter zur Return-Seite. Wie wir gelernt haben, liegt der Ertrag bei einer Anlage dieser Größe bei rund 10.000 kWh im Jahr. Die Vergütung je Kilowattstunde PV-Strom ist abhängig von der Menge, die man liefert, dem Ort und natürlich der Nachfrage. Der OeMAG-Tarif belief sich im dritten Quartal 2023 in Österreich auf 13,69 Cent. Wir rechnen perspektivisch mit 10 Cent. Im Bezug bezahlt man inklusive Netzgebühren rund 26 Cent. Würde man ausschließlich einspeisen (was aktuell in Österreich gar nicht mehr möglich ist), ergäben sich also nur 1.000 Euro im Jahr und die Anlage würde sich erst nach 12,5 Jahren amortisiert haben. Schafft man es nun aber durch E-Auto und Wärmepumpe, den Eigenverbrauch auf 70% zu bringen, erhält man jährlich 300 Euro für die eingespeisten 3.000 kWh, aber erspart sich zudem 1.820 Euro für nicht eingekauften Strom. Das wä-

**Kosten für eine PV-Anlage: ab 1.000 Euro pro kWp**

Möller von nextmove spricht im Idealfall von einem Euro auf 100 Kilometer. Das hätte der Pölscheich vor knappen 20 Jahren nicht einmal inflationsbereinigt zu träumen gewagt. Sonnenstrom schlägt also Sonnenblumenöl. Und das eindeutig. •





„Um den weiteren Fortschritt der E-Mobilität zu fördern und damit auch die Klimaneutralitätsziele zu erreichen, braucht es ein Energiekonzept, das auf erneuerbaren Energieträgern beruht.“

viele mussten deutlich tiefer in die Tasche greifen und zahlten 31 bis 60 Prozent mehr als im Vorjahr. Bei mehr als jedem Zehnten sind die Kosten für Strom sogar erheblich gestiegen – und zwar um mehr als 61 Prozent.

### Eigene PV-Anlagen und erneuerbare Energien

Ein Ende der hohen Energiepreise ist vorerst auch nicht in Sicht. Laut einer Umfrage unter Österreichs Energieversorgern im Sommer 2023 werden sich die Endkunden-Strompreise bis zum Jahr 2024 gegenüber dem Preisniveau von 2021 auf rund 43 Cent/kWh fast verdoppeln. Das würde einen erneuten Anstieg gegenüber den Endkundenpreisen in diesem Herbst bedeuten.

Um den weiteren Fortschritt der E-Mobilität zu fördern und damit auch die Klimaneutralitätsziele zu erreichen, braucht es ein Energiekonzept, das auf erneuerbaren Energieträgern beruht. Zurzeit sind Österreich und Europa was die Energie betrifft stark von anderen Weltregionen abhängig. Wie schwierig das in geopolitisch instabilen Zeiten ist, zeigen aktuelle Beispiele wie die Kriege in der Ukraine und in Israel.

Durch den Ausbau von erneuerbaren Energien oder der Nutzung von Strom durch eigene PV-Anlagen können die laufenden Kosten von E-Autos minimiert werden. Auch wenn E-Autos gerade mit hohen Anschaffungs- und Installationskosten abschrecken, könnten die langfristigen Kosten sogar günstiger ausfallen. Gerade dann, wenn aufgrund steigender CO<sub>2</sub>-Preise auch die Kraftstoffkosten von Verbrennungsmotoren weiter steigen werden. •

Christina Khinast-Sittenthaler ist Partnerin bei EY Österreich und Leiterin des Branchenteams für den Energiemarkt.



EY

## Geht der E-Ladeinfrastruktur der Saft aus?

Österreichs Konsument:innen haben Bedenken, E-Ladestationen zu errichten – wegen der hohen Energiepreise. Warum Österreich damit im internationalen Vergleich aus der Rolle tanzt und wo es hinsichtlich Energiepreise hingehen soll, erfahren Sie in diesem Beitrag.

**E**lektromobilität ist in Europa auf dem Vormarsch – nicht zuletzt aufgrund der ambitionierten Ziele seitens der EU. Österreichs Verbraucher:innen haben aber zunehmende Bedenken aufgrund der hohen Energiepreise, wie eine unserer aktuellen Studien zeigt: Gerade das Thema Laden beschäftigt viele potenzielle Käufer:innen vor dem Erwerb des Elektrofahrzeugs sehr intensiv. Im internationalen Vergleich machen sich österreichische Verbraucher:innen deutlich häufiger über hohe Stromrechnungen für private Ladeeinrichtungen Sorgen. Zwei Drittel der heimischen Konsument:innen haben deswegen Bedenken, europaweit liegt der Wert bei 55 Prozent, global bei nur 44 Prozent. Im Zusammenhang mit Ladestationen für Nichtwohngebäude und öffentliche Einrichtungen ist der

Ladepreis für die Österreicher:innen ebenfalls das Top-Thema. Für 72 Prozent sind die hohen Ladepreise der entscheidendste Faktor (Europa 51 %, weltweit 44 %).

### Teurer Strom

Angesichts der angespannten Situation am Energiemarkt ist das kaum verwunderlich. Mehr als die Hälfte der Österreicher:innen musste für die letzte Stromrechnung mehr hinlegen als im Vorjahr: Etwa jeder Fünfte bezahlt heuer bis zu 30 Prozent mehr, etwa genauso



# WIEN (E-)MOBIL

## ZWISCHEN ELEKTROAUTOS, SEILBAHNEN UND SUPERGRÄTZLN

Welche Verkehrsmittel haben in der Stadt Zukunftspotenzial? Werfen wir einen Blick auf Wien in Bezug auf Elektromobilität und grüne Wohnviertel. Während sich manche eine komplett autofreie Stadt wünschen, sehen andere in der E-Mobilität und im Ausbau der öffentlichen Infrastruktur die große Zukunft. ▶

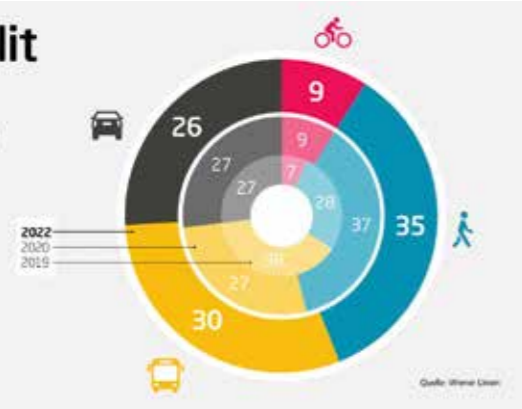
TEXT JULIA ISABELLE GERBER ARTWORK DAVID VISNIC





## Modal Split 2022

So waren die Wienerinnen unterwegs (in %)



Der Modal Split misst, wie viel Prozent der Alltagswege in Wien mit dem Auto, mit den öffentlichen Verkehrsmitteln, mit dem Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt wurden.

**E**lektromobilität, Angebote für die 'letzte Meile', Car-Sharing oder Öffis: Welche Verkehrsmittel in Wien in Zukunft wichtig bleiben und werden, ist Gegenstand zahlreicher Diskussionen. „E-Autos sind nicht die Lösung“, davon ist etwa Dieter Schmidradler, Obmann der Plattform verkehrswende.at überzeugt. Mehr einspurige Fahrzeuge und Supergrätzl sollen stattdessen her. Noch besitzt Wien nur ein Supergrätzl, aber das darf laut der Verkehrswissenschaftlerin Barbara Laa nicht so bleiben. Denn in Wien könnte aufgrund der steigenden Bewohner:innenanzahl der Platz ausgehen. Laa möchte die ganze Stadt deshalb in Zonen einteilen, um an geeigneten Orten Supergrätzl und damit Verkehrsberuhigung entstehen zu lassen - am liebsten über Nacht. Die Stadt Wien plant große Veränderungen im Mobilitätsbereich, lässt uns Ulli Sima, die amtsführende Stadträtin für Innovation, Stadtplanung und Mobilität, wissen. Aber ist das ausreichend und werden diese auch schnell genug umgesetzt?

Während die einen von einer autofreien Stadt träumen, sehen andere in der E-Mobilität und im Ausbau der öffentlichen Infrastruktur die große Zukunft. Die Meinungen und Standpunkte zum Verkehr in Wien sind genauso vielfältig wie seine Bewohner:innen. In welche Richtung soll sich unser Mobilitätsverhalten in den nächsten Jahren bewegen? Inwiefern ist E-Mobilität schon jetzt ein wertvoller Bestandteil unseres Alltags und an welchen internationalen Vorbildern sollten wir uns anlehnen? Über das Potenzial von E-Mobilität in Wien sprechen hier Politik, Wissenschaft und Zivilgesellschaft. Die Wiener Mobilitätsstadträtin Ulli Sima, Verkehrswissenschaftlerin Barbara Laa und verkehrswende.at-Obmann Dieter Schmidradler erzählen, wo sich die Verkehrswende in Österreich hinbewegt. Daniela Wieser, Head of Multimodal Mobility bei den Wiener Linien, liefert Fakten und Zahlen zur richtigen Einordnung.



### „Die Wiener Linien möchten den Menschen mit dem Bike- und E-Carsharing „mobile Freiheit“ ermöglichen“

DANIELA WIESER HEAD OF MULTIMODAL MOBILITY WIENER LINIEN

#### E-Sharingangebote liegen im Trend

Das Mobilitätsverhalten der Wiener:innen zeigt: Sie sind multimodal unterwegs. „Die Stadtbewohner:innen nutzen die Öffis, gehen zu Fuß, fahren mit dem Fahrrad oder mit Sharing Fahrzeugen“, so Daniela Wieser von den Wiener Linien. Schon heute sind dies 74 Prozent der Wiener:innen, ergänzt das Planungs- und Mobilitätsressort der Stadt Wien unter Ulli Sima. Wieser erwähnt den restlichen Personenanteil, der weiterhin den privaten Pkw nutzt. Im Bundesländervergleich gehen laut dem Verkehrsclub Österreich (VCÖ) allerdings am wenigsten Kilometer auf das Konto der Hauptstadt. Der Car- und Bikesharing-Trend habe sich jedoch in den letzten Jahren verstärkt. Grund dafür seien einerseits Nachhaltigkeitsfaktoren, andererseits ist der Besitz eines Fahrzeuges auch mit hohen Kosten verbunden, die sich nicht jeder leisten will oder kann.

Als Head of Multimodal Mobility erzählt Wieser: „Die Wiener Linien möchten den Menschen mit dem Bike- und E-Carsharing ‚mobile Freiheit‘ ermöglichen. Gleichzeitig setzen wir auf umweltbewusste Mobilität.“ Dafür gibt es das E-Carsharing Angebot ‚WienMobil Auto‘, das seit September 2022 auf den Straßen nutzbar ist. Fahrer:innen können sich vom Kleinwagen bis zum Transporter unterschiedliche Fahrzeugtypen

ausborgen. „Der Service wurde von Beginn an viel besser angenommen, als wir erwartet haben. Beim Carsharing hat das Angebot die Nachfrage geschaffen“, erzählt Wieser. Typischerweise seien die Nutzer:innen von Sharing-Formen zwischen 25-35 Jahre alt und tendenziell eher männlich. „Bis dato verzeichnen wir mehr als 50.000 Buchungen. Das sind durchschnittlich rund zwei Fahrzeugausleihen pro Tag.“ Nach Angaben des VCÖ gibt es österreichweit derzeit mehr als 100.000 Carsharing-Haushalte, das Potenzial sei aber um ein Vielfaches höher.

#### Geht der Platz in Wien aus?

In diesem Punkt sind sich Politik, Wissenschaft und zivilgesellschaftliche Vertreter:innen einig: In der Stadt ist immer weniger Platz verfügbar, die Bevölkerung wächst aber weiter. Deshalb muss Wien so gestaltet werden, dass in Zukunft ein klimagerechtes und sozial nachhaltiges Leben für alle Verkehrsteilnehmer:innen funktionieren kann. Für die Verkehrswissenschaftlerin Laa von der TU Wien, die als Österreicherin des Jahres nominiert ist, ist E-Mobilität ein wichtiger Baustein der Zukunft. Sie sieht großes Potenzial in Pedelecs, vor allem, wenn es um das Bewältigen von weiten Strecken oder steileren Straßen geht. Bei Pedelecs handelt

es sich um Fahrräder mit elektrischer Unterstützung, bei denen der Motor die Tretkraft verstärkt. Auch E-Autos werden laut ihr stärker gefragt sein, wobei das Thema ‚Auto‘ sowohl aus wissenschaftlicher Perspektive als auch aus Sicht des verkehrswende.at-Obmanns Schmidradler ein heikles ist. Denn was es braucht, und davon sind beide Parteien überzeugt, ist eine dringende Flächenumverteilung. „Wir müssen anders mit unserem öffentlichen Raum umgehen, um eine Umverteilung kommen wir nicht herum. Viele Parkplätze, auf denen Autos 23 Stunden oder länger parken, verbrauchen wertvollen Raum“, so die Expertin. Auch fahrende Autos sind im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln relativ ineffizient in Bezug auf den Flächenverbrauch.

Auf der Vernetzungsplattform verkehrswende.at sind verschiedenste Verkehrsinitiativen für ganz Österreich gelistet. Das Ziel ist, jede einzelne Initiative nach bestem Wissen und Gewissen zu stärken, um die Verkehrswende herbeizuführen. „Wenn man fragt, welche Initiative die dringlichste ist, dann wäre das genauso, wie wenn man wissen möchte, welches Insekt auf keinen Fall aussterben darf“, sagt Schmidradler. Für den Obmann geht es dabei besonders um den Zusammenhalt zwischen Gesellschaft und Politik. Es seien auch sehr viele Politiker:innen privat bei diversen Initiativen engagiert. „Wir wissen doch, der Verkehrssektor ist einer der brennendsten Punkte, wo wir den größten Hebel haben, um im Umwelt- und Klimaschutz voranzukommen“, so Schmidradler.

#### Neue (einspurige) Wege im Stadtverkehr

Schmidradler wünscht sich eine weitgehend autofreie Stadt. Er sieht E-Autos nicht als Lösung, da man den motorisierten Individualverkehr sowieso zurückfahren müsse. „Das Auto an sich ist das Problem, nicht nur der Verbrenner“, sagt er. Dieser habe einen ganz verheerenden Wirkungsgrad und müsse abgeschafft werden. Das Elektroauto als Lösung zu verkaufen, sei nur eine Augenauswischerei. Er weist auf das Mikroplastik hin, dass aus dem Reifenabrieb entsteht und ein großes Gesundheitsproblem für die Menschen darstellt. Die Partikel gelangen nicht nur direkt, sondern auch über den indirekten Weg der Nahrungsmittelaufnahme und in der Nahrungsmittelproduktion in unsere Körper.

Um den ersten Schritt in Richtung umwelt- und klimafreundlicherer Mobilität zu gehen, bedarf es einer drastischen Verringerung des Autoverkehrs. Es bringe nichts, nur darüber nachzudenken, wie man die gleichen Mobilitätsbedürfnisse erfüllen kann. Auch Wieser von den Wiener Linien betont, wie wichtig es bis 2050 für die Stadt sein wird, den Individualverkehr weiter einzuschränken und neue nachhaltige Lösungen anzubieten.

„Eine große Hoffnung setze ich in einspurige E-Fahrzeuge, zum Beispiel Pedelecs. Die sind ideal für Menschen, denen es schwerfällt, aufs Fahrrad aufzusteigen aber gleichzeitig bereit sind, ein bisschen umweltfreundlicher unterwegs zu

sein“, fährt Schmidradler fort. Ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug mit nur zwei Rädern ist lärmfrei, verursacht weniger Staus und ist damit wesentlich verträglicher für den Straßenverkehr als ein Auto. Entsprechend müssen die Wege für einspurige Fahrzeuge aufgewertet werden.

Wieser von den Wiener Linien ergänzt die vielen Möglichkeiten, die der automatisierte Verkehr mit sich bringen wird. Ab 2026 sollen X-Wagen erstmalig in Wien als völlig autonome Verkehrsmittel ohne Fahrer:in auf der U-Bahnlinie U5 eingesetzt werden.

#### Die Straßenbahn und ihr Schienenbonus

Für den Obmann des Vereins Verkehrswende bedeutet eine zukunftsfähige E-Mobilität, auch den schienengebundenen Verkehr zu priorisieren. Laa stimmt dem zu. Auch sie findet, man sollte stärker auf Straßenbahnen setzen. Diese sind im Vergleich zur U-Bahn kosten- und ressourcenschonender, da sie sich an der Oberfläche bewegen. Weder gibt es Höhenunterschiede zu überwinden, noch fallen teure Tunnelgrabungen an. Die Stationsabstände sind kürzer, was bedeutet, es kann ein enmaschigeres Netz geschaffen werden.

Laut Laa wird bei Bussen momentan noch herumexperimentiert, indem man die Verbrenner auf elektrischen oder Wasser-



FOTOS WIENER LINIEN, E-FORCE BIKE AUF INSPASH



„Beim Carsharing hat das Angebot die Nachfrage geschaffen. Noch sind die Nutzer:innen von Sharing-Formen zwischen 25-35 Jahre alt und tendenziell eher männlich“, so Daniela Wieser.



► stoffantrieb umrüstet. „Die Straßenbahn ist sowieso elektrisch und wir sprechen auch von einem sogenannten Schienenbonus. In der Nutzung vom öffentlichen Verkehr sehen wir, dass schienengebundene Verkehrssysteme wie die Straßenbahn und die U-Bahn attraktiver sind, als es bei Bussen der Fall ist“, so Laa. Zudem nutzen mehr Menschen Straßenbahn- als Busstationen und erstere können im Vergleich zum Bus auch eine höhere Anzahl an Personen transportieren. Wien verfügt über eines der weltweit größten Straßenbahnnetze. Ganz ohne Busse kommt die Stadt jedoch nicht aus. Bis Ende 2025 sollen laut Wiener Linien 60 E-Busse auf neun Linien unterwegs sein.

### Problemmacher E-Ladestation

Auch für die Mobilitätsstadträtin Ulli Sima spielt die E-Mobilität eine zentrale Rolle. Sie berichtet vom laufenden Ausbau der E-Ladestellen in Wien. „Nach der planmäßigen Errichtung von 1.000 öffentlichen E-Ladestellen im Auftrag der Stadt Wien nimmt Wien Energie noch dieses Jahr die zwei ersten öffentlichen Schnellladeparks in Betrieb.“ Bis Ende 2024 sollen weitere 200 öffentliche Ladestellen errichtet werden, um den Anforderungen an die steigende Anzahl der E-Autos in Wien gerecht werden.

Die Verkehrswissenschaftlerin Laa findet allerdings, dass öffentliche E-Ladestellen der Stadt erst recht wieder wertvolle Fläche stehlen. „Im Punkt E-Mobilität bin ich der Meinung, dass Ladepunkte nur in Ausnah-

mefällen im öffentlichen Raum zu finden sein sollten. Mir ist klar, dass es eine massive Aufrüstung der Ladestationen braucht, aber die muss in privaten Garagen umgesetzt werden.“ Man sehe oft, dass E-Tankstellen auf den Gehsteig gesetzt werden und das schränke den Verkehrsraum von Fußgänger:innen ein. Hier entsteht ein Zielkonflikt für Laa: „Einerseits soll nachhaltige Mobilität gefördert werden, andererseits ist der Fußverkehr ein genauso wichtiger Bestandteil. E-Carsharing ja, aber Ladestationen müssen in Kombination mit Parkplatzmöglichkeiten ganzheitlich gedacht werden.“

### XL-Bäume, andere Pflanzen und die Seestadt

Die Verkehrsexpertin der TU Wien weiß, ein Großteil der Stadt wurde geplant und umgesetzt, als das Thema Begrünung noch nicht so weit oben auf der Agenda war. Zwar hat man gewisse Stadtteile im Nachgang „grüner gemacht“, aber da sei noch Luft nach oben. Sie sagt außerdem: „Vie-

le Bäume sind noch jung und müssen erst heranwachsen.“ Um dieses Problem zu lösen, möchte Ulli Sima XL-Bäume „in vielen Stadtteilen“ pflanzen. Das sind über 20 Jahre alte Bäume, die gleich von Anfang an Schatten spenden sollen. Laa erzählt weiter, wie groß der Kühlungseffekt von Bäumen im Straßenraum ist und wie wichtig auch andere Arten der Verschattung sind. „Asphalt- und Betonflächen müssen weiterhin aufgebrochen werden. Wenn nicht genügend Wurzelraum für Bäume vorhanden ist, sollte man auf niedrigere Pflanzen setzen, die dann auf Fassaden raufklettern können.“ Laut der Mobilitätsstadträtin Sima fördere die Stadt Wien Fassadenbegrünung bei privaten Bauträgern.

Schmidradler formuliert es noch etwas radikale. Sie sagt: „Bevor wir jetzt unsere gesamte Hoffnung in E-Mobilität legen, sollten wir zuerst mehr Bäume pflanzen. Jeder Baum, der in die Stadt gestellt wird, ist wie eine lebendige Klimaanlage. Wenn es gelingt, mehr Grünraum zu schaffen, den



Noch ist unklar, ob die Seilbahn Kahlenberg in den Verkehrsverbund VOR integriert wird. Kombi-Tickets mit einer Öffi-Jahreskarte werden von den Projektbetreibern angestrebt.



„Wir wissen doch, der Verkehrssektor ist einer der brennendsten Punkte, wo wir den größten Hebel haben, um im Umwelt- und Klimaschutz voranzukommen“

DIETER SCHMIDRADLER VERKEHRSWENDE.AT-OBMANN

die Menschen zum Wohlfühlen brauchen und auch wieder ein paar Tiere als Teil des Ganzen leben zu lassen, dann ist das ein riesengroßer Schlüssel zur Steigerung der Lebensqualität.“

Apropos Seestadt, sagt Laa: „Was die in Hochtrassen geführte U-Bahn in der Seestadt Aspern betrifft, gab es am Anfang kritische Stimmen. Jetzt freuen sich alle über den Schatten und die Kühle darunter.“ Für Ulli Sima ist das Seeparkquartier nach ihren Nachbesserungen in der Fußgängerzone nun ein „begrüntes Klimaparadies“ mit XL-Bäumen, Stauden- und Gräserbeeten und kühlenden Wasserspielen. Die Platzgestaltung stammt aus der Ära der Grünen Vorgänger:innen im Planungsressort. Die ehemalige Ressortverantwortliche Maria Vassilakou sagt dazu nichts. Sie kommentiere keine Handlungen, Entscheidungen oder Statements ihrer Nachfolger:innen.

Ulli Sima versichert: „Die Initiativen ‚Raus aus dem Asphalt‘ haben hohe Priorität.“ Dabei sollen in der Stadt Plätze und Straßenzüge entsiegelt und begrünt – und damit Hitzeinseln beseitigt werden. Als Beispiele für „die klimafitten Umgestaltungsmaßnahmen“ nennt sie den Praterstern, die Thaliastraße und die Reinprechtsdorfer Straße. Ihre Ziele nennt sie beim Namen: Überall viel Begrünung, Bäume, Cooling-Maßnahmen für eine hohe Aufenthaltsqualität.

### Auch Seilbahnen sind elektrisch

Zur Kategorie Elektromobilität gehören auch Seilbahnen. Die für 2025 geplante Kahlenberger Seilbahn wird von den Projektinitiatoren als öffentliches Verkehrsmittel und Tourismusattraktion beschrieben. Die Seilbahnstrecke soll von Heiligenstadt über die Donauinsel nach Jedlese, weiter nach Strebersdorf und von dort auf den Kahlenberg führen.

Für verkehrswende.at-Obmann Schmidradler ist eine Seilbahn am geplanten Standort kein massentaugliches Verkehrsmittel. „Das soll mir mal einer vorrechnen.“ Ihm stellt sich die Frage, „wem das wirklich dient, wenn man zwei Punkte auf gegenüberliegenden Donauufer Seiten miteinander verbindet“. Er betont die Zerstörung des Landschaftsbildes und die privatwirt-

schaftlichen Interessen, die in seinen Augen der Hauptgrund für die Konstruktion der Seilbahn sind. Auch für Laa ist der Nutzen für die Gesamtgesellschaft nicht erkennbar. „Die Seilbahn kann als touristisches Projekt Sinn machen. Aus der verkehrsplanerischen Sicht ist das Projekt jedoch weder notwendig noch besonders interessant für die Stadt.“ Laa findet, wenn Straßen vorhanden sind, soll besser ein Bus auf den Berg fahren. Seilbahnen im urbanen Verkehrssystem machen dort Sinn, wo aufgrund von geografischen Gegebenheiten große Höhenunterschiede zu überwinden sind – in Südamerika gäbe es gute Anwendungsfälle. Dennoch: Die Seilbahnbetreiber streben eine Integration in das Tarifsystem der Wiener Linien und das VOR-Ticketssystem an.

### Städteplanung nach Vorbild Barcelona und Paris

Laa findet das, was Paris geschafft hat, sehr beeindruckend. Sie spricht von der Herangehensweise, wie schnell neue Verkehrsordnungen im ganzen Stadtgebiet umgesetzt wurden. „In Wien haben wir zum Beispiel das Pilotprojekt ‚temporäres Fahrverbot‘ vor ein paar Schulen eingeführt. Doch Paris hat während Covid von heute auf morgen einen autofreien Bereich vor allen Schulen angeordnet.“ Vorerst war das eine Maßnahme auf Probe, aber dann wurde alles nach diesem Muster umgebaut. Das Beispiel zeige, wie schnell es gehen kann, wenn man nur will. „Diese Radikalität und Schnelligkeit in der Umplanung der Stadt und sie ganzheitlich zu denken, fehlt mir in Wien“, so die Verkehrsexpertin.

Ulli Sima plant mehr „grüne Wohnviertel“ für Wien. Ihr Ressort arbeitet gerade

an Wiens erstem Supergrätzl. Vorbild dafür sind die ‚Superblocks‘ in Barcelona. Supergrätzl sind definierte, abgrenzbare Gebiete in der Stadt, die aus einem verkehrsberuhigten Kern bestehen und sich durch eine hohe Aufenthaltsqualität auszeichnen. Gleichzeitig will man in diesen Grätzeln den Fuß- und Radverkehr fördern und den öffentlichen Verkehr an den Außenkanten optimieren. Die Umbauarbeiten für das erste ‚Supergrätzl Favoriten‘ sollen bis zum 1. Quartal 2025 abgeschlossen sein. Die ersten Versuche mit Bodenmarkierungen zur Kennzeichnung des gesperrten Bereichs waren eher ernüchternd.

Die Verkehrswissenschaftlerin Laa hält die Idee der Supergrätzl dennoch für eine gute Lösung, die sich auch in Wiener Gründerzeitvierteln umsetzen lässt. Man müsste sagen: „Das ist Wien und wir teilen die ganze Stadt in Blöcke ein, die verkehrsorganisatorisch Sinn ergeben“, so Laa. Die Wissenschaftlerin wünscht sich ein schnelles Ausrollen für eine baldige flächendeckende Verkehrsberuhigung. Diagonalsperren auf bestimmten Straßen würden sich ausgesprochen eignen, zum Beispiel durch große Blumentöpfe oder wie im ‚Supergrätzl Favoriten‘ durch die recycelten Mistkübel von der Donauinsel. Praktisch sei außerdem: „Es müsste dafür nicht jede Straße aufgerissen werden.“

Wie man sieht, haben Politik, Wissenschaft und Zivilgesellschaft jeweils ihre eigenen Vorstellungen in puncto Verkehrswende. Fest steht, die verfügbare Fläche in der Stadt ist begrenzt, während die Bevölkerung weiterhin wächst. E-Mobilität gewinnt zweifellos an Bedeutung, doch allein kann auch sie nicht alle Herausforderungen bewältigen. •

Es braucht eine massive Aufrüstung der E-Ladestationen, aber die müssen in privaten Garagen umgesetzt werden.



Seestadt Aspern

FOTOS: ULLA PULLI FREIBERGER, GEORGIA TRIBUSI, MAROKALA, WIEN MOBIL, TIMMKEP



# GEGEN DEN

Ein echter Zukunftskandidat für nachhaltige Mobilität – oder nur ein von Lobbyismus durchgesetzter Pseudo-Ersatz für fossile Brennstoffe? Die sogenannten E-Fuels, synthetisch hergestellte Kraftstoffe, spalten immer noch die Meinungen. Während viele durchaus Potenzial zur Klimafreundlichkeit und ein wichtiges

Element in der Mobilitätswende sehen, sind sie für Skeptiker:innen nur ein Vorwand, um den Umstieg auf E-Mobilität zu verlangsamen.

In unserem FAQ beantworten wir die wichtigsten Fragen zum Thema E-Fuels. **TEXT** GEORG HAAS **ARTWORK** DAVID VISNIJC

# STROM

ALLES  
ÜBER DIE  
KONTROVERSEN  
E-FUELS





# 1 Was sind E-Fuels?

**E-Fuels sind auch bekannt** als strombasierte synthetische Kraftstoffe. Bei ihrer Produktion kommt elektrische Energie aus Wasser und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) zum Einsatz. Dieser Prozess wird als „Power-to-Fuel“ bezeichnet. Gewöhnliche Verbrennungsmotoren können diesen Treibstoff nutzen, wobei es in der Theorie größere Einsparungen bei CO<sub>2</sub>-Emissionen gibt als bei fossilen Brennstoffen.

Aufgrund ihrer chemischen Reinheit können E-Fuels auch in Brennstoffzellen zum Einsatz kommen, wo sie zu reinem Kohlendioxid und Wasser reagieren und somit das freigesetzte Kohlendioxid in einem Kreislauf halten können.

„Bei E-Fuels handelt es sich im Idealfall im Grunde um die reinste Form von Ökostrom, denn sie haben eine sehr hohe Energiedichte. Sie können sowohl flüssig als auch gasförmig sein, wobei die flüssige Form am häufigsten zum Einsatz kommt. Es handelt sich um eine durchsichtige, nicht sehr geruchsintensive Flüssigkeit“, erklärt Stephan Schwarzer, Geschäftsführer der E-Fuel Alliance Österreich. •

# 2 Wie werden E-Fuels hergestellt?

**E-Fuels werden aus Wasserstoff**, der mittels Elektrolyse aus Wasser gewonnen wird, hergestellt. Der dafür notwendige erneuerbare Strom stammt aus Wind- und Solaranlagen. Im Fischer-Tropsch-Verfahren wird der Wasserstoff durch aus der Atmosphäre entnommenes CO<sub>2</sub> zu einem flüssigen Kraftstoff synthetisiert (Power-to-Liquid-Verfahren). Das Wasser kann beispielsweise aus dem Meer stammen, das CO<sub>2</sub> kann sowohl durch Direct Air Capture direkt aus der Luft gewonnen werden als auch durch Carbon Removal, bevor es überhaupt in die Atmosphäre gelangt. Die größte Herausforderung stellt der Strom dar, der für die Produktion erforderlich ist.

„Um wirklich nachhaltige E-Fuels zu erzeugen, sind große Mengen an Ökostrom nötig. Natürlich sollte der nicht aus Quellen kommen, die Menschen an anderen Stellen brauchen. Vielmehr sehen wir großes Potenzial bei Quellen, die heute noch nicht genug ausgeschöpft sind, also wo die saubere Energie brach liegt. Es gibt viele Gegenden auf der Erde, die gewaltige Mengen an Wind bieten und an denen es praktisch nie Wolken gibt. In Bezug auf Wind- und Solarenergie liegt an diesen Ort ein Riesen-Schatz begraben, der noch nicht gehoben ist“, so Stephan Schwarzer.



# 3 Wo werden E-Fuels eingesetzt?

**E-Fuels können** in herkömmlichen Verbrennungsmotoren bzw. modernen Öl-Heizungen zum Einsatz kommen, die üblicherweise mit Benzin, Kerosin, Diesel oder bzw. Heizöl betrieben werden. Eine Umrüstung ist nicht erforderlich und die entsprechenden Fahrzeuge und Heizungsanlagen können auch in Zukunft genutzt werden.

Neben dem Einsatz in Autos gelten E-Fuels auch im Schiffs- und Flugverkehr als mögliche Zukunftslösung. E-Fuels könnten auch in modernen Ölbrennwertheizungen zum Einsatz kommen, ohne dass diese umgerüstet oder Umbaumaßnahmen am Gebäude vorgenommen werden müssten. „Im Grunde können E-Fuels alles, was gängige fossile Kraftstoffe derzeit können. Es ist möglich, sie 1:1 an die Stelle der fossilen Pendanten zu setzen“, erklärt Stephan Schwarzer.

# 4 Wann werden E-Fuels flächendeckend verfügbar sein?

**Wann industrielle Großanlagen** zur Herstellung von E-Fuels zur Verfügung stehen werden, hängt stark von den politisch-regulatorischen Rahmenbedingungen ab. Die technischen Voraussetzungen sind gegeben, die mittelfristig den Bau industrieller Großanlagen zulassen. Dies geschieht aber nur, wenn Investitionssicherheit und Technologieoffenheit bestehen. Bereits im Jahr 2025 könnten laut der eFuel Alliance erste Produktionsmengen zur Verfügung stehen.

# 5 Warum sollten E-Fuels in der Mobilitätswende einen Platz haben?

**Viele EU-Politiker:innen** und Player in der Mobility-Branche argumentieren für den Einsatz von E-Fuels. Sie seien ihnen zufolge besonders gut für die Mobilitätswende geeignet, weil sie bei Autos mit Verbrennungsmotoren zum Einsatz kommen können. Dadurch soll es möglich sein, einen nachhaltigen Treibstoff zu nutzen, ohne sämtliche bestehenden, „klassischen“ Fahrzeuge durch E-Autos austauschen zu müssen. Und tatsächlich sind E-Fuels technisch gesehen klimafreundlicher als fossile Brennstoffe.

Natürlich entstehen beim Prozess der Verbrennung, der bei E-Fuels unvermeidlich ist, CO<sub>2</sub>-Emissionen. Allerdings sollen sich diese durch die Verwendung von CO<sub>2</sub> bei der Produktion ausgleichen lassen. „Die CO<sub>2</sub>-Emissionen sind im Prinzip in diesem Fall nicht neu, sondern stammen aus einer anderen Quelle. So ist es möglich, CO<sub>2</sub> als Abfallprodukt aus der industriellen Produktion zu gewinnen und so für die Treibstoffproduktion zu nutzen“, so Schwarzer.

# 6 Wieso sind E-Fuels dann so polarisierend?

**Klingt alles sehr gut**, doch E-Fuels kommen mit einem großen Aber: Die Klimaschutzwirkung hängt nämlich stark von für die Herstellung verwendeten Strommix ab. Kommt der Strom aus erneuerbaren Quellen oder Nuklearenergie und das CO<sub>2</sub> stammt aus der Atmosphäre oder nachhaltig gewonnener Biomasse, können Verbrennungsmotoren mit E-Fuels klimaneutral betrieben werden.

Allerdings verschlechtert bereits ein geringer Anteil fossilen Stroms die Klimabilanz erheblich, und bei größeren Anteilen fossilen Stroms übersteigen die Emissionen von E-Fuels sogar diejenigen von fossilen Brennstoffen um ein Mehrfaches. Ein weiteres Problem ist, dass E-Fuels derzeit noch sehr teuer sind und noch bei Weitem nicht in dem Maßstab hergestellt werden, in dem sie global einsetzbar sein können. Darüber hinaus wäre für Produktion auf diesem Level nicht nur ein massiver Ausbau von entsprechenden Anlagen nötig, sondern auch wesentlich mehr Anlagen für Ökostrom. Es könnte sehr schwer werden, diesen Ausbau über die nächsten Jahrzehnte effektiv umzusetzen.

E-Fuels könnten sich sogar zu einem „Hindernis für die Verkehrswende“ entwickeln, meinen Forscher:innen des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI). Gerade bei Pkw und Lkw

seien sie nicht der richtige Weg. Der ökonomische Aufwand, um die Produktion des Treibstoffs zu skalieren, sei zu hoch. E-Fuels seien wesentlich umweltschädlicher als gewöhnliche E-Mobilität, die „Kosten für die CO<sub>2</sub>-Vermeidung“ bei E-Fuels betrage rund 1.000 Tonnen CO<sub>2</sub>, außerdem würden auch beim Verbrennen Stickoxide, Feinstaub und Kohlenmonoxid anfallen.

Einsatzmöglichkeiten für synthetische Kraftstoffe sehen die Forscher:innen im Stahlsektor, in der Chemie, in Raffinerien und im internationalen Flug- und Schiffsverkehr. Die Förderung von E-Fuels im Straßenverkehr könne sich allerdings negativ auf die Verkehrswende auswirken und sei „derzeit ökologisch und wirtschaftlich nicht zielführend“.

# 7 Wie schneiden E-Fuels gegenüber E-Autos ab?

**Um es kurz zu sagen:** Nicht gut. Ein Elektrofahrzeug verursacht laut Transport and Environment rund 53 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen als ein Verbrenner mit synthetischen Kraftstoffen. Die direkte Elektrifizierung ist laut ISI bis zu fünfmal effizienter auf die Stromnutzung bezogen im Vergleich zu E-Fuels. Dem Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung zufolge verbraucht ein Pkw mit dem synthetischen Kraftstoff fünfmal mehr Energie als ein Elektroauto. Der Bedarf an erneuerbarer Energie für die Produktion ist dem ADAC zufolge außerdem höher, als würde der Strom direkt zum Laden eines E-Autos verwendet.

FOTOS: LASH MACANAWA / NIKE CRAWAT AUF UNPLASH / QUELLE: FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SYSTEM- UND INNOVATIONSFORSCHUNG (ISI), TRANSPORT AND ENVIRONMENT – EUROPAS FÜHRENDE KAMPAGNENGRUPPE FÜR SAUBEREN VERKEHR



# 8 Werden E-Fuels in Zukunft erlaubt sein?

**Um die E-Fuels** wird in der EU gerade heftig debattiert. Zur Erinnerung: Das Aus für Verbrennungsmotoren im Jahr 2035 ist eine beschlossene Sache. Darauf haben sich EU-Parlament, Kommission und die Mitgliedstaaten geeinigt. Jedoch haben Österreich und Deutschland ein Veto eingelegt. Ein Streitpunkt, der bis heute noch nicht restlos geklärt ist, sind die E-Fuels. Vor allem Österreich und Deutschland fordern, dass Autos mit Verbrennungsmotor auch in Zukunft noch zugelassen sein sollen, sofern sie mit E-Fuels fahren. Die endgültige Entscheidung steht bis jetzt noch nicht, allerdings sollte es auch nach 2035 voraussichtlich noch möglich sein, Autos mit Verbrennungsmotoren zu verkaufen, solange sie E-Fuels tanken können. Nachhaltig oder nicht, die E-Fuels scheinen so schnell nicht wieder aus der Mobilität zu verschwinden.

# 9 Werden E-Fuels in Zukunft leistbar sein?

**Eines der größten Probleme** von E-Fuels außerhalb ihres Klimaabbrucks ist ihr Preis. Laut dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung wird selbst nach Erreichung von signifikanten Kostensenkungspotenzialen für 2050 noch ein Preis zwischen 1,20 Euro und 3,60 Euro pro Liter für E-Fuels erwartet – zuzüglich Kosten für Steuern, Abgaben, Gewinnmargen, Vertrieb sowie für Forschung- und Entwicklung. Allein Steuern und Abgaben dürften den Literpreis bereits um einen Euro verteuern. Zum Vergleich: Der Literpreis für fossile Kraftstoffe ohne Steuern und Abgaben liegt aktuell bei ca. 0,60 bis 0,70 Euro pro Liter.

Bewertet man die Kosten für den Klimaschutz, so liegen die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten bei Pkw mit E-Fuels in 2030 bei ca. 1000 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub> und damit um ein Vielfaches über denen der Elektromobilität oder anderer Klimaschutzmaßnahmen.

Diese Zahlen sprechen massiv gegen E-Fuels, doch Stephan Schwarzer gibt zu bedenken, dass die Technologie derzeit noch in einer sehr frühen Entwicklungsphase steckt. Er ist optimistisch, dass die E-Fuels in Zukunft wesentlich günstiger werden, wenn die Skalierung der Treibstoffe glückt.

# 10 Wer produziert E-Fuels heute?

**Natürlich müssen E-Fuels** auch irgendwo herkommen, um die Mobilität von Morgen mitzugestalten. Es gibt einige Firmen, die sich auf diesen Kraftstoff spezialisiert



haben. Ein Vorzeige-Exemplar ist Sunfire aus Dresden. Dieses Jungunternehmen war ursprünglich vor allem für Wasserstoff-Energie bekannt. Das Startup hat aber im Jahr 2020 einen entscheidenden Schritt in Richtung E-Fuels gemacht. Bis dahin war die Produktion von E-Fuels vor allem auf kleinere Testprojekte beschränkt. Sunfire hat ab 2020 begonnen, mit europäischen Partnern in Norwegen die erste Anlage zur Produktion von synthetischen Kraftstoffen im industriellen Maßstab zu bauen.

Doch auch etablierte Konzerne setzen zunehmend auf E-Fuels. Beispielsweise arbeitet der Autokonzern Porsche an dem Treibstoff. Vor allem aber für Ölkonzerne, die mit den Verböten von fossilen Brennstoffen in Bedrängnis geraten, könnten E-Fuels die „Rettung“ sein. Wenig überraschend ist daher, dass Unternehmen wie ExxonMobil, ENAP, Enel, Empresas Gasco sowie auch die OMV erste Aufträge in diesem Bereich gestartet haben.

# 11 Haben E-Fuels trotz Umstellung auf E-Mobilität Zukunft?

**Eine wichtige Frage** bei E-Fuels ist, ob sie auch dann zum Einsatz kommen können, wenn es mehr E-Fahrzeuge gibt und Verbrennungsmotoren aus dem Spiel sind. Stephan Schwarzer ist der Meinung, dass die Kraftstoffe nicht obsolet werden, da Verbrennungsmotoren noch sehr lange zum Einsatz kommen könnten.

„Es gibt noch viele Länder und Regionen, die gar keine Vollversorgung mit Strom haben. Hier wird es sicher noch sehr lange dauern, bis eine Umstellung auf Elektroautos möglich ist. Deswegen ist es von großer Bedeutung, dass wir jetzt nicht nur auf E-Autos setzen, sondern auch andere Zukunftstechnologien wie E-Fuels fördern. Es ist viel realistischer, mit ihnen die Mobilitätswende zu schaffen als ohne sie.“ •



# DER KLIMAFREUNDLICHE ARBEITSWEG

Alleine mit E-Fahrzeugen lässt sich eine wirklich nachhaltige Mobilitätswende nicht bewerkstelligen. Es braucht grundsätzlich klimafreundliche Fortbewegungs-Konzepte, um das ambitionierte Ziel der Klimaneutralität bis 2040 zu erreichen. Besonders wichtig in diesem Bereich sind Strategien wie beispielsweise Carsharing. Ein Gespräch mit **Albert Vogelbader**, CEO von Carployee. TEXT/INTERVIEW GEORG HAAS



Pave hat es sich zur Aufgabe gemacht, nachhaltiges Pendeln zu vereinfachen.

Von A nach B ohne eigenes Auto, dafür kostengünstig und effizient: Carsharing beinhaltet das Teilen von Fahrzeugen und Fahrten zwischen mehreren Fahrer:innen und Passagieren. Bundesministerin Leonore Gewessler lobte die Vorteile des Sharings im Rahmen einer Pressekonferenz (siehe auch nächste Seite): „Es ist flexibel, leicht zugänglich, kostensparend und lässt sich gut mit öffentlichen Verkehrsmitteln kombinieren, beispielsweise als Ergänzung zu günstigen ÖV-Angeboten wie dem KlimaTicket. Das Bilden von Fahrgemeinschaften eröffnet auch jenen Menschen in Österreich, die noch auf eine Autonutzung angewiesen sind, die Möglichkeit, Kosten zu sparen und gleichzeitig einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Wer Wege und Fahrzeuge teilt, kommt günstiger und gemeinsam zum Zielort.“

## Startups fördern nachhaltige Mobility

Es gibt in Österreich viele Startups, die sich genau auf nachhaltige Mobilitätskonzepte wie Carsharing fokussieren. Dazu zählt beispielsweise Eloop, das 2019 einen Sharing-Service startete und damit bis heute Emissionseinsparungen von drei Millionen Kilogramm CO<sub>2</sub> erreicht hat. Ein besonderer Fokus liegt bei vielen Firmen auf einem besonders wichtigen Aspekt der Mobilität: Den Arbeitswegen von Angestellten. Unter anderem gibt es hier triply, das nachhaltige Mobility-Konzepte für Unternehmen wie beispielsweise die Raiffeisenlandesbank Oberösterreich erstellt.

Ein weiterer wichtiger heimischer Player in der nachhaltigen Mobilität ist Pave Commute. Dabei handelt es sich um die App des Linzer Jungunternehmens Carployee, das letztes Jahr den Exit an die US-Firma RideAmigos geschafft hat. Ziel von Pave Commute ist die Optimierung von Arbeitswegen für Pendler:innen. Wir haben mit Albert Vogelbader, CEO von Carployee, über nachhaltige Mobilitätskonzepte wie Carsharing gesprochen.

## Was macht die Pave Commute-App?

**ALBERT VOGELBADER:** Inhaltlich geht es darum, dass wir mit Pave nachhaltiges Pendeln vereinfachen möchten und Personen, die schon nachhaltig sind, als Inspirationsquelle für Kolleg:innen nehmen, damit diese auch nachhaltig werden. Das Thema nachhaltiges Verhalten am Arbeitsweg ist dann unser Hauptbereich. Dabei geht es darum, mit dem Rad zu fahren, öffentlich zu fahren, zu Fuß zu gehen und Fahrgemeinschaften zu bilden. Das Ganze ist eine B2B-Lösung, also sind Unternehmen unsere Zielgruppe. Deren Mitarbeiter:innen nutzen unsere App.

*Carployee hatte früher noch einen etwas anderen Fokus, nämlich speziell auf Fahrgemeinschaften. Pave Commute hat nun ein breiteres Angebot. Wie kam es zu dieser neuen Richtung?*

Da gab es mehrere Punkte und einschneidende Erlebnisse. Zuerst natürlich die Corona-Pandemie im Jahr 2020. Fahrgemeinschaften und Social Distancing passten nicht gut zusammen. Dadurch haben wir schon überlegt, welche Alternativen es gibt, um uns nicht von solchen Auswirkungen abhängig zu machen. Wir haben sehr viel User-Feedback durchgeführt, um herauszufinden: Warum bilden User Fahrgemeinschaften? Was braucht es, um eine User-Base zu stärken innerhalb eines Unternehmens? Dadurch haben wir herausgefunden, dass Fahrgemeinschaften ein wichtiger Teil sind, aber dass wir auch alle Personen im Unternehmen, die den Nachhaltigkeitsgedanken schon haben, abholen müssen. Dazu zählen natürlich auch Radwege, Fußwege oder öffentlicher Verkehr. Dadurch ist Pave Commute entstanden.

*Wie funktioniert die App dann in der Praxis? Sie haben schon angedeutet, dass bestimmte nachhaltige Mitarbeiter:innen als Vorbilder agieren müssen. Demnach sollte die App einen sehr großen Community-Aspekt haben, oder?*

Ganz genau. Es geht in der Praxis darum, dass wir es Personen leichter ermöglichen möchten, nachhaltig zu werden und ihre schon bestehende Nachhaltigkeit zu erkennen. Sie sollen sehen, was das Ganze bringt und es soll auch eine Belohnung dafür geben. Es gibt viele verschiedene Arten der Nutzung. User können beispielsweise mit dem Rad fahren und die App mitrücken lassen. Sie können auch Gruppen mit anderen Personen bilden. Das können unter anderem Radgruppen oder natürlich Fahrgemeinschaften sein.

*Pave Commute ist ja nicht ganz konkurrenzlos in Österreich, zum Beispiel macht triply etwas Ähnliches. Was ist Ihr Alleinstellungsmerkmal?*

triply ist eher komplementär zu uns. Wir arbeiten auch sehr eng zusammen, weil sie einen Schritt vor uns gelagert sind in Unternehmen. Bei triply geht es sehr stark um



**„Unsere Alleinstellung ist, dass wir sehr stark auf die User eingehen und die Einfachheit der Nutzung hervorheben.“**

**ALBERT VOGELBADER** CEO CARPLOYEE

die Analyse. Das Startup untersucht, welche Mobilität herrscht im Unternehmen oder welche Infrastruktur-Möglichkeiten es gibt. Daraus werden verschiedene Maßnahmen abgeleitet.

Unsere Alleinstellung ist, dass wir sehr stark auf die User eingehen und die Einfachheit der Nutzung hervorheben. Nutzer:innen müssen die App gar nicht täglich öffnen, sie können einmal im Monat reinschauen und sehen, was sie alles erreicht haben, indem sie zum Beispiel mit dem Rad fahren. Und wenn es um Fahrgemeinschaften geht, ist die Alleinstellung die, dass wir vor allem neue Routinen bilden.

*Pendeln liegt bei Pave im Fokus. In welchen Regionen sind Sie aktiv?*

Wir sind europaweit aktiv, natürlich in Österreich, aber vor allem auch in Deutschland. Es gibt uns in Polen bis hin zu Island und Großbritannien. Aber auch in den USA sind wir tätig. Es ist immer praktisch ein und dieselbe App, nur mit anderen Datenbanken, weil wir natürlich DSGVO-konform sind. Die Unternehmen, die uns einsetzen, wollen meistens das nachhaltige Engagement unter den Mitarbeitenden fördern. Unsere Kunden sind auch sehr divers, beispielsweise haben wir Klienten in der Stadt, die sich auf Fahrräder konzentrieren, oder Unternehmen auf dem Land, die auf Fahrgemeinschaften setzen.

*Wie sieht in der Praxis für Sie nachhaltiges Pendeln aus?*

Wir definieren nachhaltiges Pendeln als alles, außer alleine mit dem Auto zu fahren. Natürlich gibt es Personen, die auf das Auto angewiesen sind und keine andere Möglichkeit haben. Wir versuchen für diese auch zu

erkennen, welche Alternativen es gibt. Hier geht es vor allem darum, Verhaltensmuster und Gewohnheiten zu brechen und Neues zu probieren. Wichtig dabei ist es, keinen Zwang auszuüben, sondern vor allem Möglichkeiten zu zeigen.

*Was ist bei der Mobilitätswende die größte Herausforderung?*

In Österreich sind glücklicherweise viele Menschen schon öffentlich unterwegs, besonders seit der Einführung des Klimatickets. Es besteht aber noch viel Nachholbedarf, speziell dort, wo die Alternativen einen längeren Zeitaufwand bedeuten – und natürlich beim Thema gemeinsam fahren. Fahrgemeinschaften sind da ein sehr spezieller Punkt. Denn Menschen sehen zwar deren Vorteile, wollen aber flexibel sein. Dabei geht mit Carsharing nur die gefühlte Flexibilität verloren. In den USA sieht es wiederum etwas anders aus, weil der öffentliche Transport weniger stark ist und Fahrgemeinschaften wesentlich mehr im Mittelpunkt stehen.

*Das heißt, ein Infrastrukturausbau würde die Nutzung nachhaltiger Angebote stärken.*

Absolut. Hier gilt das Motto: Angebot schafft Nachfrage. Wenn mehr Angebot für nachhaltige Mobilität herrscht, dann wird es auch mehr Personen geben, die umsteigen.

*Welche Unternehmen nutzen nun Pave Commute?*

Sehr unterschiedliche! Das geht von Gemüselandwirtschaften mit 40 Personen in Deutschland bis hin zu Großkonzernen mit 70.000 Personen. Startups sind auch dabei, wie beispielsweise Neoom.

*Wie sehen Ihre Zukunftspläne aus? Soll vielleicht auch einmal ein B2C-Angebot entstehen?*

Da gibt es sehr viele Überlegungen. Wir sind aktuell B2B-fokussiert, weil wir den Markt kennen und weil wir mit Kontaktpersonen auf Firmen sehr viel im Austausch sind. B2C ist aber ein langfristiges Ziel. Aber da müssen wir noch an der Go-To-Market-Strategie arbeiten. Wahrscheinlich wird es aber ein fließender Übergang. •





Vom Smog ins Licht: China exportiert nicht nur mittlerweile weltweit Elektroautos, auch im Land der Mitte selbst sind die Stromer auf dem Vormarsch – egal, ob mit zwei oder vier Rädern. Das hat positive Auswirkungen für die Volkswirtschaft – und sorgt für Sorgenfalten in Europa.

TEXT OLIVER JANKO FOTO YIRANDING AUF UNSPLASH

# DAS REICH DER E-MOBILITÄT

WIE CHINAS AUTOSEKTOR EUROPA IN DEN SCHATTEN STELLT - UND WARUM



**E**in paar tausend Euro kostet es umgerechnet sicher mehr“, erklärt John, der mit uns im gemieteten Kleinbus auf der Stadtautobahn in Shanghai sitzt. John heißt nicht wirklich so, hat aber in Deutschland studiert, und da braucht es einen ‚westlichen‘ Namen. Wissen wollten wir, wie es China gelungen ist, den Anteil an elektrisch betriebenen Autos derart rasch zu heben. Und was die „paar tausend Euro“ mehr kostet, ist das Nummernschild für Verbrenner. Wer ein E-Auto anmeldet, steigt in China in Sachen Bürokratie günstiger aus als bei der Anmeldung eines Autos mit Ottomotor. Auch diese Anekdote ist Teil der chinesischen Offensive, Autos mit Elektroantrieb flächendeckend zu verbreiten.

### Nummernschild-Lotterie

Das bestätigt auch Marcel Münch, Experte für Mobilität und Innovationstrends in China: „In China ist es nicht so einfach, überhaupt ein Nummernschild zu bekommen. Das kann schnell zehntausend Euro und mehr kosten. Es gibt mittlerweile zwei Arten: Die blauen Nummernschilder für konventionelle Autos und die grünen für Elektroautos. Früher hat man auf blaue Schilder oft jahrelang gewartet, es gab sogar eine Lotterie – kein Glück, kein Auto. Für die grünen Nummernschilder für E-Fahrzeuge und Plug-in-Hybrids ist die Warteschlange kleiner, man kommt schneller an ein Num-

mernschild. Das ist sehr pragmatischgedacht, für viele aber ein deutlicher Anreiz, ein E-Auto zu kaufen.“

Dazu würden diverse Einschränkungen kommen, vor allem in Großstädten. Für grüne Nummernschilder wiederum gibt es aber vereinzelt Ausnahmen. „Das führt mitunter dazu, dass man sich neben dem klassischen Porsche noch ein Elektroauto anschafft, einfach nur, um die Einschränkungen umgehen zu können“, erklärt Münch.

### China hat die meisten E-Autos

Die Strategie scheint jedenfalls aufzugehen: Mehr als die Hälfte aller weltweiten E-Autos fährt bereits in China, rund 14,6 Millionen Pkws mit reinem Elektroantrieb oder zumindest Hybridantrieb sollen es bis Ende des Jahres sein. Weltweit gibt es laut dem Stuttgarter Forschungsinstitut ZSW rund 27,7 Millionen E-Autos.

Es gibt viele Gründe, die in China für ein Elektroauto sprechen, auch abseits der leichter zu bekommenden Nummernschilder. „Es gibt Kaufförderungen für Elektroautos, lokale Anreize und diverse Prämien“, fasst Münch zusammen. Außerdem ist

Während der Zug in der Büro-Landschaft von Huawei kaum zu übersehen ist, herrscht auf den Parkplätzen von Shanghai kontrolliertes Chaos. Ey Mann, wo is' mein Moped?



Der ganz normale Alltag auf Chinas Straßen: Fahrräder und E-Mopeds teilen sich die Fahrbahn, mitunter auch dort, wo man nicht unbedingt fahren sollte.

die Krümel über. BYD führt die Absatzrangliste deutlich an, fast jedes dritte abgesetzte Auto stammt aus den Hallen des Herstellers mit dem klingenden Namen ‚Build Your Dream‘. Das die Autos von BYD vielerorts Träume erfüllen, dürfte an der Kombination aus Preis und Qualität liegen. Zu sehen ist das etwa am Dolphin, der demnächst auch in Österreich erhältlich ist (Start noch im vierten Quartal 2023): Ab rund 26.000 Euro wird der Kleinwagen laut BYD zu haben sein, erste Tests fallen durchaus gut aus. Das Fazit: Bei diesem Preis werden die Karten wohl bald neu gemischt.

### BYD dominiert

Der restliche Markt in China ist deutlich kleinteiliger gesplittet: Wuling kommt auf 7,2 Prozent Marktanteile, Tesla auf rund 7,1 Prozent, Aion auf 4,4 Prozent, Changan und Chery noch auf 3,8 bzw. 3,6 Prozent. Erst dann folgt mit VW der erste deutsche Hersteller (3,1 Prozent der Marktanteile). Bei den Neuzulassungen zeigt sich ein ähnliches Bild: Auch hier hat BYD mit rund 1,8 Millionen die Nase vorn. Dahinter folgt Tesla mit 1,3 Millionen, VW dann hinter SAIC auf Platz vier (rund 831.000 Neuzulassungen).

Dass diese Umstände in der Bundesrepublik – und anderen Teilen Europas – etwas Panik schüren, verwundert nicht. Etwa 28 Prozent aller im ersten Quartal 2023 nach Deutschland importierten Elektroautos stammten aus chinesischen Fertigungshallen. Man kennt derartige Anteile bislang eher von Smartphones, Heimelektronik und auch Akkus. Mittlerweile produzieren zwar auch deutsche Hersteller ihre Autos in China, etwa BMW mit dem iX3, das alleine wird die chinesische Phalanx aber kaum aufhalten. Analyst:innen zufolge könnten in den nächsten Jahren bereits erstmals mehr Autos von China nach Deutschland exportiert werden als umgekehrt. Die Stückzahlen dürften in die Millionen gehen.

### Alte und neue Autobauer

In China gibt es diese Probleme nicht. Im Gegenteil: Der Aufschwung der Industrie zieht eine ganze Welle an neuen Unternehmen und Autobauern nach sich – und lässt Firmen auf den Mobility-Sektor setzen, die dafür nicht unbedingt bekannt sind. Huawei etwa präsentierte bereits 2022 – neben „der Huawei Watch D, der Huawei Watch GT 2022 Edition, dem Huawei P50 Pocket und den Huawei Smart Glasses“, wie es in der Presseaussendung treffend hieß,

der Betrieb schlichtweg preiswerter: „Der Strom ist relativ günstig in China, die ‚total costs of ownership‘ sind bei Elektroautos erheblich niedriger. Das ist etwa für Taxiunternehmen, aber auch für private Taxibetriebe ein großer Anreiz. Und: Wartung und Verbrauch bei Standzeiten spielen ebenfalls eine große Rolle.“

### E-Roller überall

Ist die Zahl der Autos bekannt, ist indes kaum herauszufinden, wie viele Elektroroller es in China gibt. Wer durch Shanghai wandert, könnte aber schnell meinen, dass alleine in der Hafenstadt mehr E-Mopeds unterwegs sind als weltweit E-Autos gibt. Auch hier zeigt sich: Die überwiegende Mehrheit fährt mittlerweile elektrisch. „Das ist praktisch und fast ein Teil der urbanen Kultur“, erklärt John. Auf den Straßen selbst herrscht mitunter das Recht des Schnelleren, zumindest wirkt das surrende Treiben für europäische Umstände gewohnte Augen recht chaotisch. Gefahren wird auch in Bereichen, die von Fußgängern gesäumt sind, zumeist aber nur, um zu einem der Abstellplätze zu gelangen. Dort wird das Moped dann mühsam zwischen die hundert anderen Modelle geschoben, abgestellt und gesichert. Ob es am Abend dann immer noch dort steht? „Jaja“, lächelt John, „jeder fährt wieder mit dem eigenen Moped nach Hause.“ Geordnetes Chaos sozusagen – aber eines, das zu funktionieren scheint.

### Elektrisierende Aussichten

Künftig dürfte es noch herausfordernder werden, Auto und Motorrad wiederzufinden: Laut einer Statista-Umfrage werden schon im nächsten Jahr rund 6,81 Millionen Elektrofahrzeuge verkauft, Plug-In-Hybride und reine Stromer zusammengerechnet. Bis 2028 soll die Anzahl auf fast neun Millionen Fahrzeuge pro Jahr steigen.

Den Markt teilen sich dabei einige wenige Hersteller, für deutsche und europäische Autobauer bleiben dabei derzeit nur

auch das erste eigene Auto in Kooperation mit Chery Automobile, BAIC Motor und der Anhui Jianghuai Automobile Group. Im März 2023 wurde der AITO M5 sogar kurzzeitig in Huawei AITO M5 umbenannt, bevor angeordnet worden sein soll, alle Werbematerialien mit Bezug zu Huawei aus den AITO-Geschäften zu entfernen.

Der zweite Anlauf dürfte aber nicht mehr lange auf sich warten lassen: Zwar will Huawei selbst auch weiterhin keine eigenen Autos bauen, liefert aber die Software und Medienberichten zufolge beim neuen Luxeed S7, ebenfalls gemeinsam mit Chery gebaut, auch den Motor. Laut Richard Yu, Chairman of the Intelligent Automotive Solution BU von Huawei, soll es sich dabei um eine „neue Kategorie von Smart-Cars“ handeln. Huawei dürfte zudem „alles Digitale“ beisteuern. Gut möglich, dass der Luxeed S7 schon vorgestellt wurde, wenn Sie diese Zeilen lesen: Gerüchten zufolge soll es am 17. November soweit sein.

### Weniger Smog dank E-Mobilität

Der Aufstieg elektrisch betriebener Fahrzeuge ist auch auf den Straßen von Shenzhen und Shanghai zu erkennen. Wer sich noch nie mit den (neuen) chinesischen Herstellern beschäftigt hat, wird sich ob der Markenvielfalt wohl erst einmal wundern. Wuling, Changan, Chery, BYD und wie sie alle heißen: Sie alle eint der elektrische Antrieb und die geringen Emissionen, die sie während der Fahrt ausstoßen. Das hat auch Folgen für die Umwelt: Der Smog in Shanghai wird so effektiv bekämpft, giftige Nebelschwaden sind mittlerweile deutlich seltener geworden, bestätigt auch John.

### Programme für saubere Luft

In Sachen E-Mobility profitiert die Bevölkerung also auch in anderen Aspekten, bestätigt auch Münch: „Die Luft in den Großstädten ist extrem viel besser geworden. Seit 2010 plant die Regierung sehr strukturiert, wie man industriepolitische

Wege finden kann, vom Verbrenner wegzukommen. Da wurden auch Aspekte wie Luftqualität und Umwelt mitgedacht, seit 2010 gibt es eigene Programme für mehr saubere Luft.“ Zudem sei Chinas Politik durchaus klar gewesen, in Sachen Verbrenner „keine Konkurrenz für die deutsche Industrie“ werden zu können. Also der Fokus auf Elektroantriebe.

Die Resultate seien inzwischen deutlich sichtbar: „Peking hat mittlerweile an vielen Tagen bessere Luft als Mailand. Vor allem lokale Emissionen werden vermieden, der Strom kommt von außerhalb der Großstadt.“ Perfekt sei wegen der vielen Kohlekraftwerke und der damit verbundenen, nicht sauberen Stromproduktion zwar längst nicht alles, „aber Erfolge sind schon da“.

### Skalierungseffekte

Viele Verkaufquoten seien zwar bereits erreicht, was auch Auswirkungen auf Förderungen und Anreize hat. Sie fallen oftmals bereits weg, was laut Marcel Münch aber kein Problem ist. Im Gegenteil: „Wenn die E-Mobilität die breite Masse erreicht, hast du enorme Skalierungseffekte, was wiederum bedeutet, dass die Batteriekosten und Produktionskosten stark fallen werden. Der Trend geht jetzt schon in die Richtung, dass Autos von BYD und Co noch einmal deutlich günstiger werden, auch ohne zusätzliche Anreize.“

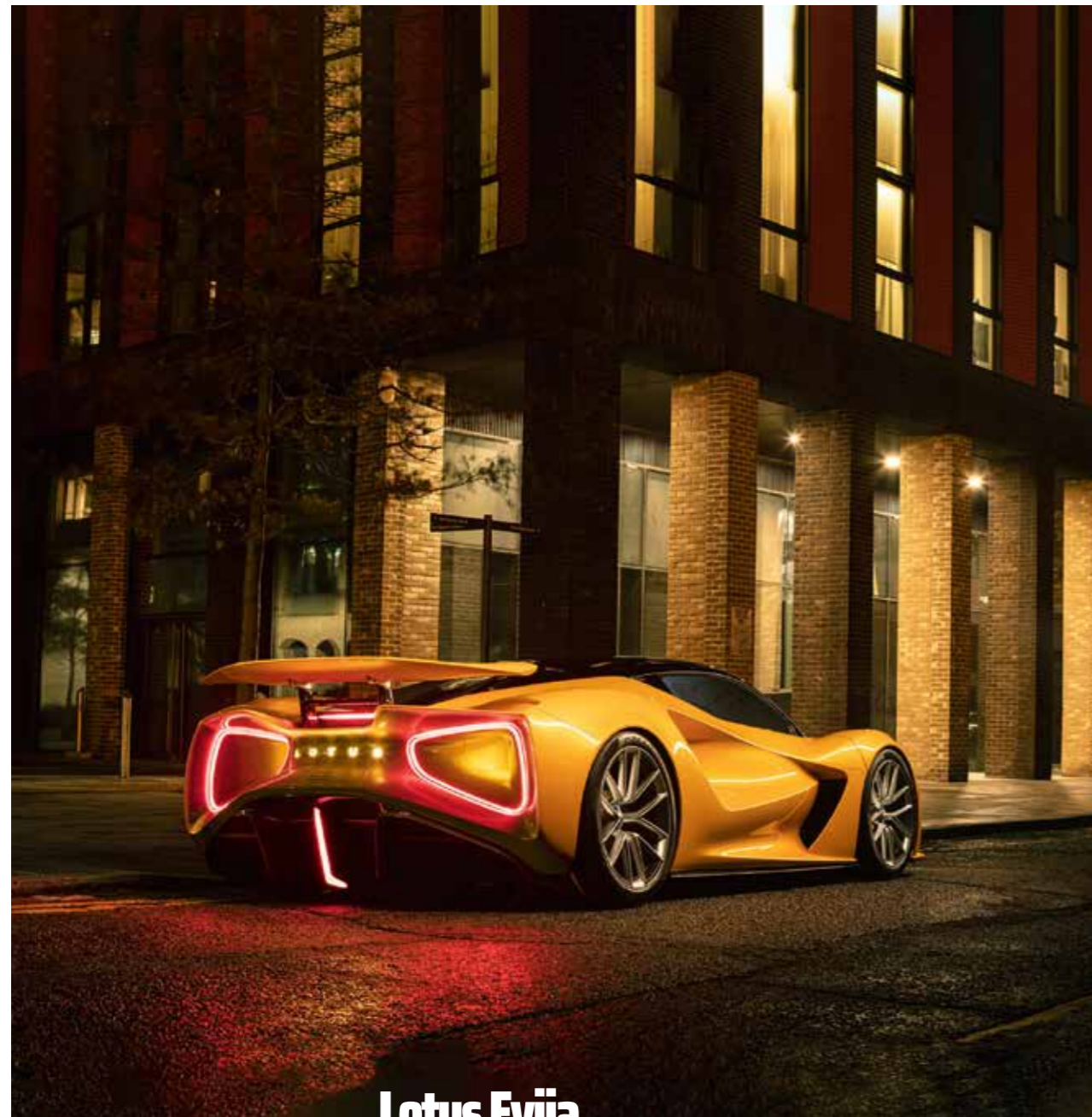
Das liege ganz einfach daran, das der teuerste Bestandteil, die Batterie, in der Massenproduktion über die Zeit einfach günstiger wird. „Langfristig wird das in einen Preiskampf ausarten“, erklärt Münch. Das wiederum sei gut für die (chinesischen) Konsument:innen. Was Europas Wirtschaft dazu sagt, steht wohl auf einem anderen Blatt Papier. •

Maskenpflicht? Helmpflicht? Und darf das Kind so mitfahren? Alles unklar, aber wohl nicht die wichtigsten Fragen auf Chinas Straßen.



FOTOS: OLIVER HANNO





## Lotus Evija

Batterie: 70 kWh  
Reichweite: 347 km  
Türen: 2

ca. **2.000.000 €**



Der Lotus Evija ist das erste vollelektrische britische Hypercar. Es soll sich dabei um das leistungsstärkste Auto, das jemals in Serie produziert wurde, handeln. Spitzengeschwindigkeit: 320 km/h.

# DIE BELIEBTESTEN E-AUTOS DES LANDES

Mittlerweile gehört es zum guten Ton, ein E-Auto im Portfolio zu haben. So gut wie alle Hersteller setzen mittlerweile auch auf Stromer, was es gar nicht mehr so einfach macht, den Überblick zu behalten. Wir haben uns – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – verschiedene Elektroauto-Modelle angesehen, vor allem die, die in Österreich beliebt sind. Außerdem haben wir nach E-Autos mit einem Anschaffungspreis unter 35.000 Euro gesucht und uns nach noch günstigeren E-Mopeds für die Kurzstrecke in der Stadt und auf dem Land umgesehen. **TEXT ŠEMSA SALIOSKI**



## Tesla Model Y

Batterie: 79 kWh  
Reichweite: 494 km  
Türen: 5  
**47.000 Euro** (ca.)



## Skoda Enyaq iV

Batterie: 77 kWh  
Reichweite: 513 km  
Türen: 5  
**43.740 Euro** (ca.)



## Cupra Born

Batterie: 58 kWh  
Reichweite: 427 km  
Türen: 5  
**39.000 Euro** (ca.)



## VW ID.4

Batterie: 52 kWh  
Reichweite: bis zu 545 km (Pro)  
Türen: 5  
**47.000 Euro** (ca.)



## Audi Q4 40 e-tron

Batterie: 82 kWh  
Reichweite: 545 km  
Türen: 5  
**53.500 Euro** (ca.)



## VW ID.3

Batterie: 58/77 kWh  
Reichweite: bis zu 550 km  
Türen: 5  
**ab 39.000 Euro** (ca.)





### Tesla Model 3

Batterie: 60 kWh  
Reichweite: 513 km  
Türen: 5  
**44.000 Euro** (ca.)



### BMW i4 eDrive35

Batterie: 70 kWh  
Reichweite: 406 km  
Türen: 5  
**56.000 Euro** (ca.)



### BMW iX1

Batterie: 64,8 kWh  
Reichweite: bis zu 474 km  
Türen: 5  
**46.000 Euro** (ca.)



### Fiat 500e Cabrio (23,8 kWh)

Batterie: 23,8 / 21,3 (b/n)  
Reichweite: 190 km  
Türen: 3  
**35.000 Euro** (ca.)



### VW e-up!

Batterie: 36,8 / 32,3 (b/n)  
Reichweite: 258 km  
Türen: 5  
**29.000 Euro** (ca.)



### smart fortwo coupé EQ\*

Batterie: 17,6 / 16,7 (b/n)  
Reichweite: 133 km  
Türen: 2  
**22.000 Euro** (ca.) \*Produktionsende Sommer 2024

**NEWCOMER  
UND EXOTEN**



### Opel Corsa-e

Batterie: 51 kWh  
Reichweite: 405 km  
Türen: 5  
**34.000 Euro** (ca.)



### Micro Microlino

Batterie: 6 / 14,4 kWh  
Reichweite: 91 km / 150 km  
Türen: 2  
**14.500 Euro** (ca.)



### Dacia Spring Electric 65

Batterie: 26,8 kWh  
Reichweite: 220 km  
Türen: 4  
**25.000 Euro** (ca.)



### Elaris Dyo

Batterie: 30 kWh  
Reichweite: 260 km  
Türen: 3  
**18.000 Euro** (ca.)



### Renault Twingo E-TECH

Batterie: 22 kWh  
Reichweite: 190 km  
Türen: 5  
**26.000 Euro** (ca.)



### Nissan Leaf (40 kWh)

Batterie: 40 kWh  
Reichweite: 270 km  
Türen: 5  
**35.000 Euro** (ca.)

# E-Roller

Wer sich nicht über das tägliche Parkplatzchaos ärgern möchte, findet in E-Rollern eine bequeme und umweltfreundliche Alternative zum herkömmlichen Autoverkehr. Wir zeigen eine breite Palette, die unterschiedlichen visuellen Bedürfnissen und Preisklassen gerecht wird.



### E.F.O EB250P

Batterie: 1,5 Wh  
Reichweite: 80 km  
**2.099 Euro**



### E.F.O EV2000

Batterie: 1,4 Wh  
Reichweite: 50 km  
**3.199 Euro**



### NIU MQi+ Sport

Batterie: 2 kWh  
Reichweite: 80 km  
**3.249 Euro**



### SuperSoco TSx ECO

Batterie: 1,8 Wh  
Reichweite: 70 km  
**3.399 Euro**



### Segway E300SE

Batterie: 7,8 kWh  
Reichweite: 130 km  
**4.999 Euro**



### SUR-RON Lightbee StVO 2023

Batterie: 2,2 kWh  
Reichweite: 80 km  
**5.099 Euro**



### Naon Lucy

Batterie: 2,5 kWh  
Reichweite: 160 km  
**5.500 Euro**



### Next Electric Motor NX2

Batterie: 8,7 kWh  
Reichweite: 125 km  
**kA Euro**



### Govecs E-Schwalbe

Batterie: 1,7 kWh  
Reichweite: 50 km  
**7.990 Euro**



### Stilride 1

Batterie: 5,1 kWh  
Reichweite: 120 km  
**15.000 Euro**



# POLESTAR 6 CONCEPT CAR



Elektrische Architektur  
**800 Volt**  
Angestrebte Reichweite  
**600+ km**  
Angestrebte Leistung  
**650 kW**  
0-100 km/h  
**3,2 Sek.**  
Angestrebte Spitze  
**250 km/h**



**K**urz vor Redaktionsschluss erreichte uns noch eine Pressemitteilung über diese schicken Flitzer: Der „Polestar 6 LA“ in der „Concept Edition“ soll in dieser Form 2026 auf den Markt kommen, lediglich die ersten 500 Serienfahrzeuge werden als „exklusive, nummerierte Polestar 6 LA Concept Edition“ erhältlich sein. Die Ankündigung löste einen kleinen Hype aus, die „begrenzte Anzahl an Produktionslots“ war laut dem Hersteller „schnell vergeben“. Es gibt allerdings noch die Möglichkeit, sich auf die Warteliste setzen zu lassen. Voraussetzung dafür: Das nötige Kleingeld. Polestar nennt keine genaue Summe, der Richtpreis für das endgültige Fahrzeug liegt aber bei **200.000 US-Dollar**.

## IMPRESSUM

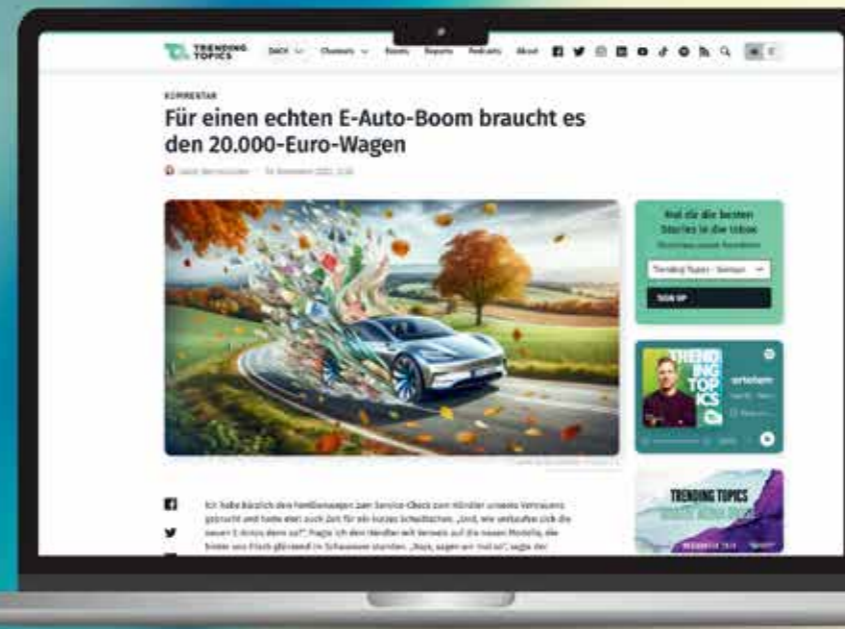
**Herausgeber** Trending Topics GmbH, Liechtensteinstraße 111/115, A 1090 Wien **Geschäftsführung** Bastian Kellhofer, Jakob Steinschaden **Anzeigen** Bastian Kellhofer, Oliver Nitz **Chefredaktion** Oliver Janko **Art Director** Željko Bašura **Photo Director** David Visnjic **Redaktion** Jakob Steinschaden, Georg Haas, Šemsia Salioski, Julia Gerber, Peter Müfler, Sebastian Deiber, Jasmin Spreer **Produktion** Red Sam Media GmbH **Druck** Druckerei Sandler **Fotos & Illustrationen** David Visnjic, Tesla, Erste Bank, Sono Motors, Lightyear, aCentauri Solar Racing, Covestro, Punkt vor Strich / Barbara Kramel, Freepik, Senipetro on Freepik, EY, Vibe moves you, AVL, Verbund, Volvo Trucks, Miba Battery Systems, ADAC / DAMTC, Vivint Solar on Unsplash, Wiener Linien, G-Force-Bike on Unsplash, Lucia Pulu on Freepik, Georgia Tbilisi Narikala, Wien Mobil, Cash Macanaya, Mike Cawrat on Unsplash, Pave Commute, Freepik, Oliver Janko, Yiranding on Unsplash, Polestar.  
Die in dieser Ausgabe veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Übersetzung, Nachdruck, Vervielfältigung und Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers. Zitate aus Beiträgen dieser Ausgabe sind ausschließlich mit Angabe der Quelle gestattet. Sofern nicht anders angegeben liegen die Bildrechte bei den jeweiligen Unternehmen, NGOs, Organisationen und Privatpersonen. Wir bedanken uns für die Nutzungsmöglichkeit. [feedback@trendingtopics.at](mailto:feedback@trendingtopics.at)

FOTOS: POLESTAR

## TRENDING TOPICS MEDIADATEN 2024

SPONSORED STORY	AB € 3.000,-	EVENTS (UMSETZUNG)	AB € 6.000,-
VIDEO PRODUKTION	AB € 6.000,-	EVENT MODERATION	AB € 1.000,-
MAGAZINE (SPONSORING)	AB € 8.500,-	BANNERWERBUNG	AB € 800,-
PODCAST	AB € 400,-	NEWSLETTER	AB € 1000,-
DEEP DIVE CHANNEL	AB € 5.000,-	SOCIAL MEDIA ADS	AB € 500,-
STARTUP SCOUTING	AB € 5.000,-	NEWSROOMS.AI	AB € 600,-

 **270.000**  
UNIQUE USERS  
/MONAT  
 **34.000**  
SOCIAL MEDIA  
FANS  
 **12.000**  
PODCAST PLAYS  
/MONAT



Download  
Media-Kit 2024



JETZT ANGEBOT SICHERN!

BASTIAN KELLHOFER  
[bastian.kellhofer@trendingtopics.at](mailto:bastian.kellhofer@trendingtopics.at)



# Mit 0 % Risiko zu 100 % Strom aus Photovoltaik.

Vorreiter:  
Johann Eggert  
Geschäftsführer  
Vetropack  
Austria GmbH



VERBUND macht's möglich:  
Umweltfreundlicher Strom  
aus eigener Erzeugung ohne  
Mehrkosten für Sie.

Mit dem VERBUND-Betreibermodell erzeugen Sie eigene Energie aus Photovoltaik.  
Ohne Investitionskosten: Wir übernehmen Planung, Errichtung sowie laufenden Betrieb  
und Wartung für Sie. Für 100 % erneuerbare Energie mit 0 % Unternehmensrisiko.  
Kommen Sie auf die Sonnenseite der Energiewende!  
[verbund.com/gross-pv](http://verbund.com/gross-pv)

## Verbund