

**interaktiv.** > Die Wanderausstellung

**innovativ.** > Neues von der Elektromobilität

**informativ.** > Das E-Mobilitätsquiz



## Impressum

### HERAUSGEBER

Bayern Innovativ  
Bayerische Gesellschaft  
für Innovation und  
Wissenstransfer mbH  
Am Tullnaupark 8  
90402 Nürnberg  
Telefon +49 911 20671-0  
info@bayern-innovativ.de  
www.bayern-innovativ.de/  
elektromobilitaet

### KONZEPT + DESIGN

www.winkler-werbung.de

### DRUCK

www.nova-druck.de

### BILDNACHWEIS

ABL SURSUM: S. 15, S. 24 (5), S. 25 (2)  
Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft und Medien, Energie und  
Technologie: S. 3  
Bayern Innovativ: S. 4, S. 5 (2),  
S. 6, S. 9, S. 10  
Bayernwerk AG: S. 28  
Fotolia.com: S. 11 (©blackzheep),  
S. 13 (© industrieblick),  
S. 26/27 (© striZh), S. 28 (© Smileus),  
S. 28/29 (© Kaikoro), S. 31 (© Petair)  
iStock (© Jirsak): Titel  
N-ERGIE: S. 27 (2)

© 2017 Bayern Innovativ GmbH



Gedruckt auf umweltzertifiziertem Papier (FSC. PEFC oder gleichwertiges Zertifikat)

Gefördert durch



Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft und Medien, Energie  
und Technologie

## Elektromobilität in Bayern

- › Bayern Innovativ – mehr bewegen S. 4
- › Kommunale Elektromobilität S. 5

## interaktiv.

- › Die Wanderausstellung S. 6
- › **Modul 1** Die Entwicklung der Elektromobilität S. 8
- › **Modul 2** Elektromobilität in Bayern S. 10  
Ladeatlas Bayern S. 11
- › **Modul 3** Elektrisch Fahren S. 12
- › **Modul 4** Ladetechnik S. 14
- › **Modul 5** Elektromobilität und Klimaschutz S. 16  
Das Elektroauto als Energiespeicher S. 17
- › **Modul 6** Antriebskonzepte S. 18  
Batterien für Elektroautos S. 19
- › **Modul 7** Europäisches Schnellladenetz S. 20  
Förderung der Elektromobilität S. 21

## innovativ.

- › Schnell, schneller, ultra-schnell – Ultra-E S. 22
- › Die richtige Ladestation – ABL S. 24
- › Die N-ERGIE macht (E-)mobil – N-ERGIE S. 26
- › Starke Zeichen für die Energiezukunft – bayernwerk S. 28

## informativ.

- › Das E-Mobilitätsquiz S. 30



## SEHR GEEHRTE LESERINNEN UND LESER,

Elektromobilität zählt zu den wichtigsten politischen Handlungsfeldern in Bayern. Wir wollen diese zukunftsweisende und umweltfreundliche Technologie aktiv mitgestalten und Bayern zu einem führenden Standort beim Thema Elektromobilität machen.

Um die Akzeptanz dieser innovativen Mobilität in der Bevölkerung zu erhöhen, muss vorrangig eine öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur aufgebaut werden. Für diesen bedarfs- und flächenorientierten Aufbau stellt der Freistaat Bayern, neben dem Bund, Fördermittel zur Verfügung.

Als wichtigen, zentralen Ansprechpartner rund um die Elektromobilität in Bayern haben wir die Kompetenzstelle Elektromobilität bei der Bayern Innovativ GmbH geschaffen. Diese unterstützt vor allem kleine und mittlere Kommunen bei Fragen zu diesem Thema.

Um vor Ort die Bürger über das Thema Elektromobilität zu informieren, wurde von der Bayern Innovativ GmbH die Wanderausstellung „Elektromobilität Bayern“ konzipiert. Seit ihrem Start im Jahr 2013 war sie bereits in circa 50 Orten in Bayern zu sehen. Mit der Ausstellung informieren wir nicht nur die interessierte Öffentlichkeit, sondern wollen auch weitere Aktivitäten vor Ort initiieren und die Akteure vernetzen.

Ilse Aigner

Stellvertretende Ministerpräsidentin des Freistaates Bayern und bayerische Staatsministerin für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

## BAYERN INNOVATIV – MEHR BEWEGEN



Dr. Guido Weißmann

Dr. Rainer Seßner

Mit der Kompetenzstelle eMobilität treibt die Bayern Innovativ GmbH die Zukunftstechnologie Elektromobilität voran. Dr. Guido Weißmann, zentraler Ansprechpartner bei Bayern Innovativ rund um Elektromobilität, im Gespräch mit dem Geschäftsführer Dr. Rainer Seßner.

### DR. GUIDO WEISSMANN

› Wie hat sich Ihrer Meinung nach das Thema Elektromobilität in den letzten Jahren verändert?

### DR. RAINER SESSNER

Gerade in den letzten Jahren gibt es viele erfolgversprechende Entwicklungen. Natürlich kann die Elektromobilität nicht in kurzer Zeit die Verbrennungsmotoren ablösen, wurde diese Technologie doch während der letzten einhundert Jahre fortwährend optimiert. Neben der Entwicklung von Elektroautos bietet die Elektromobilität neue spannende Marktpotenziale. Branchenfremde Unternehmen erobern nach und nach den Markt. Bayern Innovativ beobachtet solche Entwicklungen sehr genau. Unser Ziel ist es, bayerische Unternehmen an diese neue Technologie heranzuführen.

› Welchen Stellenwert hat Elektromobilität als Zukunftstechnologie für Bayern?

Die Elektromobilität bedeutet mehr als nur den Tausch eines Antriebssystems. Sie erfordert grundlegend neue Ideen und Technologien. Daher befassen wir uns mit zukunftsfähigen Mobilitätskonzepten. Bayerische Unternehmen werden ganz wesentlich von den neuen Wertschöpfungspotenzialen des Gesamtsystems Elektromobilität profitieren.

› Mit der Kompetenzstelle eMobilität werden insbesondere Kommunen angesprochen. Welche Rolle haben diese aus Ihrer Sicht?

Hinsichtlich Standortvorteil stehen auch Kommunen im ständigen Wettbewerb. Dabei haben Lebensqualität und Umweltschutz einen hohen Stellenwert und somit auch die Elektromobilität. Vor allem die Landkreise sind wesentliche Befürworter dieser Technologie und zudem wichtige Multiplikatoren. Wir sprechen mit den Kommunalvertretern, zeigen ihnen Erfolgsbeispiele auf, geben Empfehlungen und leisten damit einen weiteren Beitrag zur Umsetzung der Elektromobilität.

› Wie ist Ihr Resümee zur Wanderausstellung Elektromobilität?

Elektromobilität funktioniert – nur eben anders. Und das müssen wir vermitteln. Hierfür ist unsere Wanderausstellung „Elektromobilität in Bayern“ ein wichtiges und erfolgreiches Mittel. In den letzten vier Jahren haben wir in rund 50 Orten weit über 10 000 Menschen erreicht. Und das Interesse ist sehr hoch, denn die Wanderausstellung ist bereits bis Mitte 2018 ausgebucht.

## KOMMUNALE ELEKTROMOBILITÄT

In Abstimmung mit dem Freistaat Bayern berät und begleitet die Bayern Innovativ GmbH Kommunen und Landkreise rund um die Elektromobilität. Hierzu zählt auch ein Informationsangebot für die Öffentlichkeit, um Verkehrsteilnehmer für diese Zukunftstechnologie zu begeistern.

Über Fachvorträge und die Wanderausstellung „Elektromobilität Bayern“ hinaus koordiniert die Bayern Innovativ GmbH auch eine Informationsreihe „Kommunale Elektromobilität“. Themenspezifische Veranstaltungen bieten hierbei alltagsrelevante Informationen rund um Elektromobilität, u. a. über Ladesäulen, Elektromobilitätskonzepte oder e-CarSharing. Die Inhalte orientieren sich dabei an aktuellen Bedürfnisse von Kommunen und Landkreisen.

[www.bayern-innovativ.de/elektromobilitaet/komelo](http://www.bayern-innovativ.de/elektromobilitaet/komelo)

### KOMPETENZEN DER BAYERN INNOVATIV GMBH IM BEREICH ELEKTROMOBILITÄT

- › Langjährige Technologie- und Netzwerkerfahrung im Bereich Elektromobilität, z. B. die Kompetenzstelle für das „Schaufenster die Elektromobilität Bayern-Sachsen“ sowie internationale Projekte
- › Seit 2014 Beratung und Begleitung von Kommunen und Landkreisen rund um Elektromobilität
- › Durchführung von Informationsveranstaltungen zu verschiedenen Fachthemen der Elektromobilität mit Fokus auf Verantwortliche in den Kommunen
- › Breites Netzwerk zu allen relevanten Akteuren rund um die Elektromobilität (Berater, Dienstleister, Fahrzeughersteller, Energieversorger, Infrastrukturanbieter, etc.)
- › Durchführung internationaler Studien rund um die Elektromobilität im Rahmen von EU-Projekten



### KONTAKT UND WEITERE INFOS

Dr. Guido Weißmann  
Telefon +49 911 20671-251  
weissmann@bayern-innovativ.de

# DIE WANDER AUSSTELLUNG



Die Wanderausstellung „Elektromobilität Bayern“ bietet aktuelle Informationen rund um die Elektromobilität in Bayern. Sieben Module präsentieren anschaulich die wichtigsten Themenbereiche der Elektromobilität. Exponate laden zum Ausprobieren und Mitmachen ein. Damit bietet die Ausstellung der breiten Öffentlichkeit, insbesondere Jugendlichen, einen technologieorientierten Zugang zur Mobilität von morgen.

Die Wanderausstellung ist ein Angebot der Bayern Innovativ GmbH an bayerische Kommunen und öffentliche Einrichtungen, um die Mobilität von morgen vor Ort greifbar und spielerisch verständlich zu machen. Darüber hinaus besteht die Chance für Kommunen, die Ausstellung als Medium zu nutzen, um das Thema Elektromobilität mit regionalen Aktivitäten und Konzepten zu verknüpfen. Beispielsweise können Diskussionsforen, Fahrerevents, Auftaktveranstaltungen mit Fachvorträgen o. Ä. die Ausstellung begleiten.

[www.bayern-innovativ.de/elektromobilitaet/wanderausstellung](http://www.bayern-innovativ.de/elektromobilitaet/wanderausstellung)

Die Wanderausstellung wurde im Schaufensterprojekt ELEKTROMOBILITÄT entworfen und war in den vergangenen Jahren in ca. 50 Orten in Bayern zu Gast. Nach Beendigung des Schaufensterprojektes Ende 2016 wurde die Wanderausstellung aktualisiert und erweitert und reist seit Anfang 2017 mit innovativem Design und aktuellem Inhalt weiter durch Bayern.

- › **Modul 1** Die Entwicklung der Elektromobilität
- › **Modul 2** Elektromobilität in Bayern  
Ladeatlas Bayern
- › **Modul 3** Elektrisch Fahren
- › **Modul 4** Ladetechnik
- › **Modul 5** Elektromobilität und Klimaschutz  
Das Elektroauto als Energiespeicher
- › **Modul 6** Antriebskonzepte  
Batterien für Elektroautos
- › **Modul 7** Europäisches Schnellladenetz  
Förderung der Elektromobilität

# Modul 1

## DIE ENTWICKLUNG DER ELEKTROMOBILITÄT



### Am Anfang war das Elektroauto

Die Entwicklung des Motorwagens von Carl Benz im Jahr 1886 gilt als die Geburtsstunde des Automobils. Jedoch schon fünf Jahre früher wurde in Paris von Gustave Trouvé das erste Fahrzeug mit Elektromotor gebaut. Um das Jahr 1900 fuhren auf amerikanischen Straßen sogar mehr Automobile elektrisch als mit Verbrennungsmotor! Durch technische Weiterentwicklungen wurden Otto- und Dieselmotoren zunehmend populärer. Die Blütezeit der Elektrofahrzeuge der ersten Generation ging zu Ende. Heute erleben wir weltweit ein erneutes Aufleben der Elektromobilität.



### Elektromobilität als Teil der Mobilitätswende

Aufgrund zunehmender Umweltbelastungen muss sich unsere Mobilität besonders in großen Städten grundlegend ändern. Die multimodale Mobilität (wechselnde Nutzung von Verkehrsmitteln) könnte die Lösung zu einer effizienten, zeitsparenden und umweltschonenden Fortbewegung sein. Schon heute geht der Trend bei der Wahl des Verkehrsmittels weg vom eigenen PKW hin zur Kombination

verschiedener Fortbewegungsmöglichkeiten. Welche Verkehrsmittel der Kunde dabei nutzt, diese Entscheidung bleibt ihm überlassen. Er stellt sich seinen Mobilitätsmix selbst zusammen – flexibel und ganz nach seinen individuellen Bedürfnissen. Konsens besteht darin, dass die Elektromobilität dabei eine immer größere Bedeutung erlangen wird.

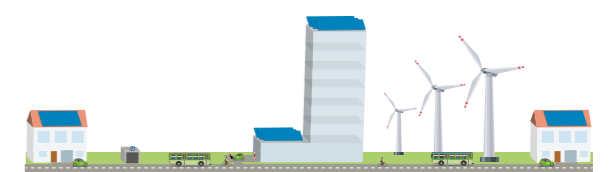
#### MOBILITÄT HEUTE

- › Individualverkehr mit hoher Umweltbelastung



#### MOBILITÄT MORGEN

- › multimodale Mobilität mit niedriger Umweltbelastung



# Modul 2

## ELEKTROMOBILITÄT IN BAYERN

### Aktivitäten des Freistaates

#### BEISPIELE AUS DER FORSCHUNG

##### › Wissenschaftszentrum Elektromobilität an der TU München:

Der Fokus der Forschung liegt u. a. auf neuen elektrochemischen Speichersystemen und einem ganzheitlichen Ansatz der Fahrzeugtechnik.

##### › Forschungs- und Entwicklungszentrum Elektromobilität in Garching und Würzburg:

Diese Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft bündelt Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für Energiespeicherung und -wandlung im Bereich der Elektromobilität.

##### › E-Drive-Center Nürnberg:

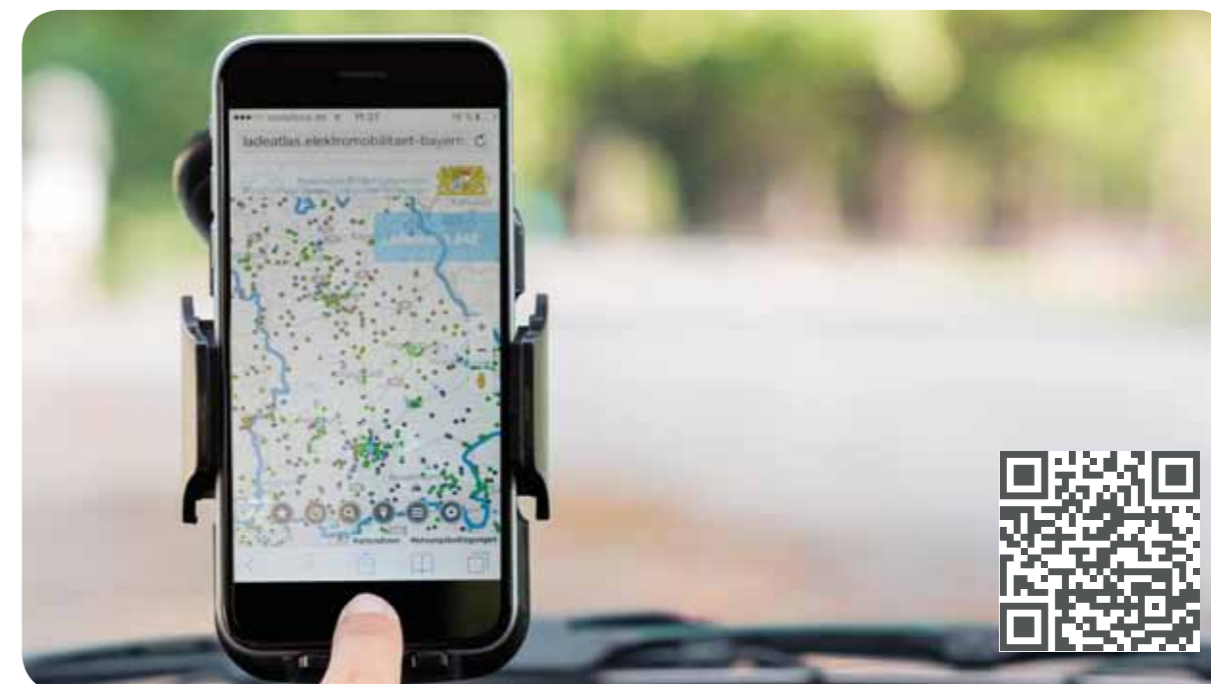
Hier fördert der Freistaat die Entwicklung neuartiger elektrischer Antriebskonzepte und den Wissenstransfer von der Hochschule in die Praxis. Es wird geleitet vom Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.

##### › Anwenderzentrum für Karbonfasertechnologie in Augsburg:

Das Institut unterstützt als Bindeglied zwischen Forschung und Wirtschaft kleine und mittelständische Unternehmen in verschiedenen Branchen rund um Elektromobilität.

### Schaufenster & Modellregionen in Zahlen von 2013 bis 2016

- › rund **850** E-Fahrzeuge eingesetzt
- › über **10** Mio. km elektrisch zurückgelegt
- › rund **450** Ladesäulen installiert
- › über **800** Partner und Experten vernetzt
- › über **350** Fachvorträge und Beratungsgespräche durchgeführt
- › rund **100** Mio. Fördermittel investiert



## LADEATLAS BAYERN

### Die Kommunikationsplattform für E-Lademöglichkeiten

Mit dem Ladeatlas Bayern ([ladeatlas.elektromobilitaet-bayern.de](http://ladeatlas.elektromobilitaet-bayern.de)) bieten Bayern Innovativ und das bayerische Wirtschaftsministerium den E-Autofahrern einen umfassenden und aktuellen Überblick über die Lademöglichkeiten in Bayern. Der Ladeatlas ist zukunftsorientiert ausgelegt und bietet schon heute Funktionalitäten für die Ladesäulen der nächsten Generation.

#### DER LADEATLAS BAYERN IST EINZIGARTIG MIT SEINEN UMFASSENDEN FUNKTIONEN

1. (Mobile) Informationswebsite für E-Autofahrer in Bayern mit innovativen Features wie
  - › Verfügbarkeitsprognose für viele Ladeorte
  - › LiNKstart: zentrales und einheitliches Ad-hoc-Zugangssystem durch automatisierte Weiterleitung an den Betreiber
  - › Reservierung von Ladestationen
  - › Statusreport und Feedback mit Weiterleitung an verantwortliche Stellen
  - › Livestatus inkl. „Besetzt“-Warnungen durch Parksensoren oder Nutzerfeedback

2. Informationskanal für Betreiber, Kommunen, Standortpartner und Mobilitätsanbieter, die gezielt E-Autofahrer über ihre Angebote informieren wollen

- › Produktangebot der Betreiber, Mobilitätsanbieter und Standortpartner
- › Förderprogramme von Kommunen
- › E-Mobilitätsveranstaltungen und aktuelle Informationen am virtuellen „Point-of-Charge“
- › Nutzerfeedback als Basis für Leistungs- und Angebotsverbesserung

3. Informationsportal für Verkehrsplanung, nachhaltige Mobilität, Energiewende und andere Behörden
  - › Übergreifende, umfassende Transparenz über Angebot und Nachfrage von Ladeinfrastruktur
  - › Einbindung in Planungsprozesse durch Nutzer-/Bürgerbeteiligung (z. B. Voting)
  - › Einbindung des Ladeatlas als E-Mobilitätskarte in Websites oder mit bidirektionalem Datenaustausch

# Modul 3

## ELEKTRISCH FAHREN

### Mobilität – neu gedacht

In den öffentlichen Diskussionen über Elektroautos werden meist die vermeintlichen Nachteile in den Vordergrund gestellt, insbesondere die geringe Reichweite, lange Ladezeit und wenig Flexibilität. Diese Bewertung der Elektromobilität beruht dabei auf den Erfahrungen mit der Verbrenner-technologie. Zahlreiche Praxisprojekte und Feldversuche belegen jedoch, dass Elektromobilität funktioniert – nur eben anders.

#### REICHWEITE

Schon die Reichweiten heutiger Elektrofahrzeuge liegen deutlich über der durchschnittlichen Tagesfahrlleistung in Deutschland.

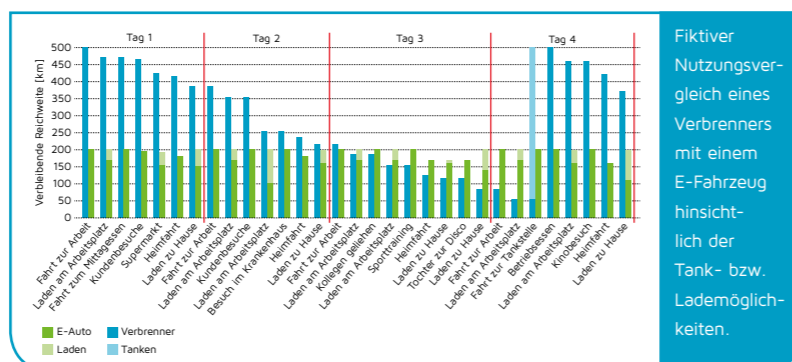
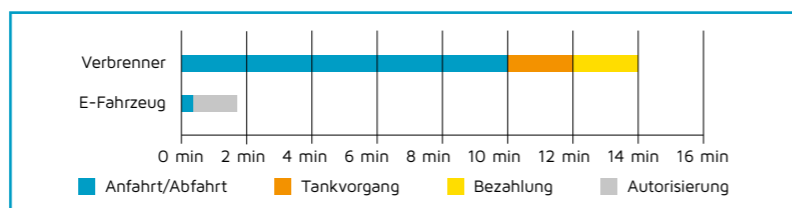
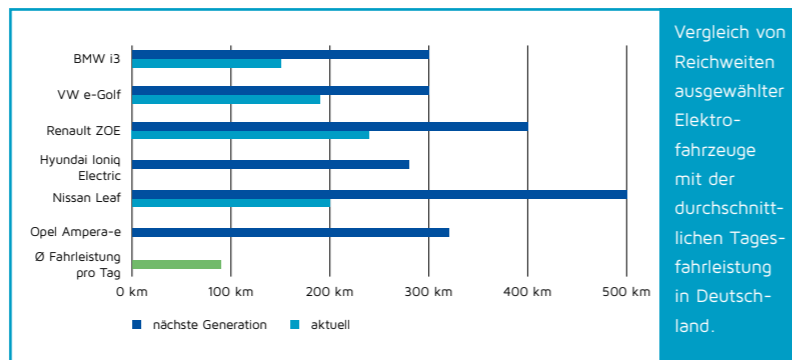
#### LADEZEIT

Die persönliche Anwesenheit beim Laden benötigt nur wenige Minuten: Ein- und Ausstecken, der Rest läuft automatisch.

#### FLEXIBILITÄT

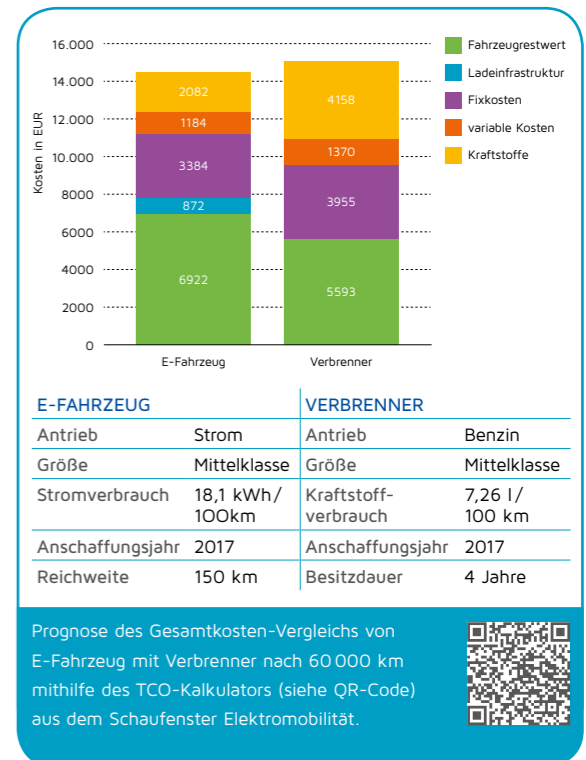
Strom ist überall vorhanden. Woran es noch hakt, sind mehr Zugänge zum Stromnetz für E-Fahrzeuge. Aber hieran wird bayernweit mit großem Nachdruck gearbeitet.

### Elektromobilität funktioniert – nur eben anders!



### Kosten sparen

Als wesentliches Hemmnis der Elektromobilität werden oftmals die höheren Kosten eines E-Fahrzeuges im Vergleich zum Verbrenner aufgeführt. Dabei wird zumeist – wie selbstverständlich – nur der Anschaffungspreis, jedoch nicht die Wartungs- und die Betriebskosten berücksichtigt. Diese sind jedoch bei einem E-Fahrzeug wesentlich geringer als bei einem Verbrenner. So liegt die Jahresinspektion bzw. der Kundendienst eines E-Fahrzeuges üblicherweise deutlich unter 100 EUR. Wohingegen der Wechsel von Verschleißteilen den Werkstattbesuch eines Verbrenners oft sehr kostspielig macht. Selbst die Bremsen halten beim E-Auto deutlich länger, weil im Alltagsbetrieb das Bremsen weitgehend über die „Rekuperation“ (Stromerzeugung aus der Bewegungsenergie) erfolgt.



### STROMKOSTEN

Aufgrund jahrelanger Erfahrung haben wir – bewusst oder unbewusst – eine relativ genaue Vorstellung von den Treibstoffkosten für den Betrieb eines Diesel- bzw. Benzinautos. Aber mit welchen Stromkosten muss man bei einem E-Fahrzeug rechnen? Hier gibt es eine große Preisspanne: von kostenlosem „Strom-tanken“ (beispielsweise an öffentlichen Ladesäulen) bis hin zu Kosten, die an DC-Schnellladestationen anfallen (vergleichbar mit den üblichen Treibstoffpreisen).



Verschleißteile bzw. Wartungskosten, die beim E-Auto üblicherweise nicht bzw. deutlich weniger anfallen: Öl, Zündkerzen, Auspuffanlage, Keilriemen, Steuerkette, Bremsklötze, Brems-scheiben, Kühlerflüssigkeit, Ventilspiel, Kolbenringe, Filter, usw.

Ungeachtet mancher Herstellerangaben über den Energiebedarf, die bei E-Fahrzeugen bisweilen genauso „alltagsrelevant“ sind wie beim Verbrenner, kann man bei einem Elektroauto von einem realen Strombedarf von ca. 15–20 kWh je 100 km ausgehen. Bezogen auf die Kosten für Haushaltsstrom sind das rund 5 EUR/100 km. Benzinkosten liegen bei einem Verbrauch von 7 Litern auf 100 km bei rund 10 EUR – Tendenz steigend.

# Modul 4

## LADETECHNIK





### Ladestecker und Leistung

Nach anfänglicher Vielfalt unterschiedlichster Steckersysteme für Elektrofahrzeuge ist in Europa mittlerweile an öffentlichen Ladestationen der Typ2-Stecker für Wechselstrom (AC) bzw. das kompatible CCS-System für das Laden mit Gleichstrom (DC) vorgeschrieben.

#### ZU HAUSE LADEN – SCHUKOSTECKER, WALLBOX

Grundsätzlich kann man ein E-Auto an einer normalen Haushaltssteckdose (Schuko-Stecker) laden – auch wenn das bis zu zehn Stunden dauern kann. Die Schuko-Steckdose gilt daher eher als Notladelösung. Aufgrund der benötigten hohen Energiemengen ist die vorherige Prüfung der vorhandenen Haustechnik durch einen Fachmann empfehlenswert. Eine sinnvolle und übliche Variante für den Privatbereich ist das Laden an einer sogenannten „Wallbox“ (Wandladestation). Dies ist eine speziell für E-Fahrzeuge entwickelte Installation mit einem Typ2-Steckersystem. Beim Laden an einer Wallbox können – abhängig vom vorhandenen Hausan-

Überblick typischer Steckersysteme für E-Fahrzeuge in Europa

				
› Schuko	› CEE	› Typ2	› CCS	› CHAdeMo
AC	AC	AC	DC	DC
3,7 kW		11–43 kW	50–300 kW	50–150 kW
Notladen	kein Lade-standard	EU-Standard	EU-Standard	asiatischer Standard
ggf. geringe Investition		mittlere Investition	hohe Investition	hohe Investition

schluss – höhere Leistungen und damit deutlich kürzere Ladezeiten erreicht werden.

#### ÖFFENTLICHES SCHNELLADEN

Insbesondere an Autobahnen wird eine kurze Ladezeit benötigt, was deutlich höhere Leistungen voraussetzt. Aus technischen Gründen erfolgt deshalb die Ladung über Gleichstrom (DC) mit dem CCS-System bzw. mit dem sogenannten Combo2-Stecker-Standard. Ein Vollladen mit den heute üblichen 50 kW DC-Ladeleistung liegt bei rund 30 Minuten. In Zukunft werden sogar über 300 kW angestrebt. Sobald auch die Fahrzeug-

batterien derartige Leistungen „verarbeiten“ können (heute noch nicht realisierbar), ist sogar ein Vollladen in wenigen Minuten realisierbar.

#### ÖFFENTLICHES NORMALLADEN

Für die Alltagsmobilität werden heute flächendeckend Wechselstromstationen mit einer Ladeleistung von 11 bzw. 22 kW aufgebaut (Typ2-Stecker). Damit ist ein Vollladen in 1 bis 2 Stunden realisierbar. Diese Zeitspanne ist an P&R-Plätzen, am Arbeitsplatz, im Parkhaus oder in Freizeiteinrichtungen völlig ausreichend, da die Fahrzeuge hier ohnehin mehrere Stunden stehen.

## Ladesäule – mehr als nur eine Steckdose!

### Ladesäule

Es werden unterschiedlichste Ladesysteme angeboten. Für den privaten Bereich haben sich einfach aufgebaute Wandladestationen, sogenannte Wallboxen bewährt. Für den öffentlichen Raum sind Ladesäulen üblich. Neben einer Steckdose, einer Netzanbindung und Sicherungssystemen enthalten sie auch Zeit- und Stromzähler, sowie eine Datenanbindung

für die Abrechnung. Denn egal bei welchem Stromanbieter angedockt wird, soll der Ladevorgang über die eigene Stromrechnung bezahlt werden – vergleichbar mit einem Telefongespräch im Ausland, bei dem ebenfalls fremde Netze genutzt und über den heimischen Anbieter abgerechnet werden.





# Modul 5

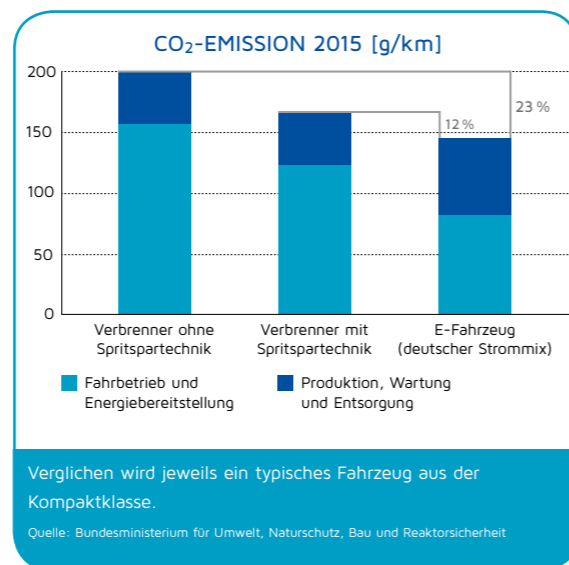
## ELEKTROMOBILITÄT UND KLIMASCHUTZ

### E-Fahrzeuge brauchen regenerativen Strom

Im Vergleich zum Verbrennungsmotor ist der Elektroantrieb im Straßenverkehr eindeutig umweltfreundlicher. E-Autos emittieren beispielsweise kein CO<sub>2</sub>, keine gesundheitsschädlichen Stickoxide, keine karzinogenen Kohlenwasserstoffe, deutlich weniger Feinstaub und benötigen auch kein Motorenöl. Sogar Bremsbeläge und -scheiben halten durch die Rekuperation (Stromerzeugung durch Bewegungsenergie) deutlich länger. Mit Blick auf die immer häufigeren Grenzwertüberschreitungen in deutschen Städten gewinnen derartige Nachhaltigkeitsaspekte zunehmend an Bedeutung.

Natürlich müssen auch beim Elektroauto die CO<sub>2</sub>-Emissionen im gesamten Lebenszyklus eines Fahrzeugs berücksichtigt werden – angefangen bei der

**Regenerativer Fahrstrom kann in Bayern die CO<sub>2</sub>-Emission bis zu 1.500.000.000 kg/a reduzieren!**



Herstellung des Autos und der Batterien bis hin zur Stromerzeugung. Führt man beispielsweise ausschließlich mit Kohlestrom, so kann die gesamte Umweltbilanz möglicherweise sogar schlechter als bei einem modernen Verbrenner sein. Aber schon mit dem deutschen Strommix ist das Elektroauto sauberer. Und fährt man ausschließlich mit regenerativem Strom, ist das E-Auto praktisch emissionsfrei.

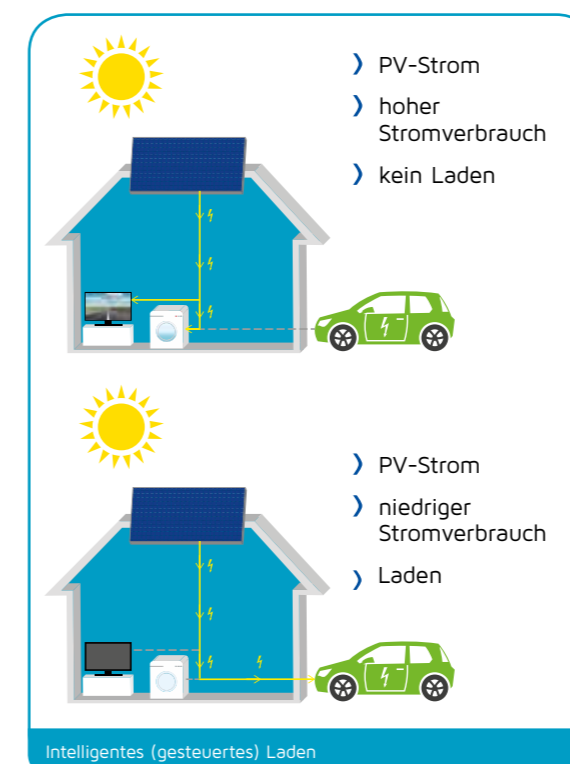
## DAS ELEKTROAUTO ALS ENERGIESPEICHER

### Attraktives Netzmanagement

Damit Elektromobilität nachhaltig ist, muss der Ladestrom aus regenerativer Energie erzeugt werden. Die Stromerzeugung aus Wind- und Sonnenenergie ist jedoch wetterabhängig und damit nicht stabil. Deshalb sind intelligente Konzepte nötig. In Zukunft könnten Elektrofahrzeuge als flexible Verbraucher und steuerbare Speicher zur Stabilisierung der Stromnetze beitragen.

#### NETZGERECHTES LADEN

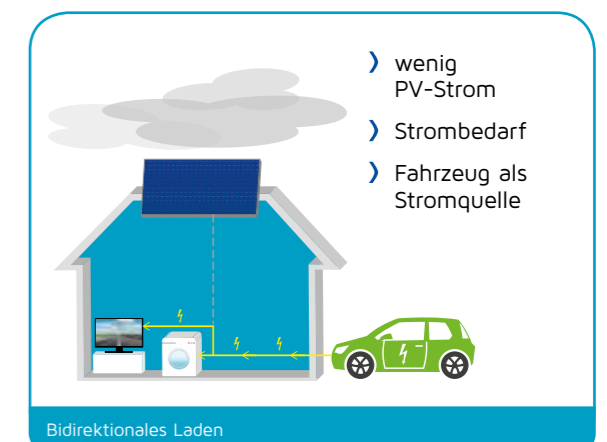
Das E-Fahrzeug wird dann geladen, wenn ein Stromüberschuss im Netz vorhanden ist – also wenn Photovoltaik- und Windkraftanlagen kräftig einspeisen.



#### BIDIREKTIONALES LADEN

Schon heute wird vielfach diskutiert, die Batterien der E-Fahrzeuge als Energiequelle zu nutzen. Das heißt, nicht nur bei Stromüberschuss zu laden, sondern bei Bedarf auch Strom abzugeben. Dazu müssen die Akkus über eine intelligente Schnittstelle mit dem Stromnetz verbunden werden.

Im Privatbereich erwartet man das bidirektionale Laden durchaus früher. Hier stehen oftmals Autarkie-Aspekte im Vordergrund, d. h. Erzeugung, Speicherung und bedarfsgerechte Nutzung des eigenen PV-Stroms, um den Strombezug aus dem Netz möglichst zu reduzieren. Hier könnte dann das E-Fahrzeug den noch teuren stationären Batteriespeicher ersetzen. Die für derartige Konzepte nötigen Komponenten kommen langsam auf den Markt, insbesondere Fahrzeuge, die bidirektionales Laden ermöglichen, geeignete Wallboxen sowie intelligente Hausenergie-Managementsysteme.



# Modul 6

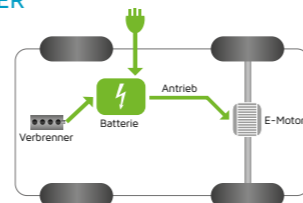
## ANTRIEBSKONZEPTE

### Vom Hybrid- bis zum reinen E-Fahrzeug

Die Funktion eines reinen Elektrofahrzeugs ist einfach: Ein Elektromotor treibt die Räder an. Die dazu nötige Energie wird in einer wiederaufladbaren Batterie gespeichert. Hybrid-Autos dagegen haben zwei Antriebseinheiten und zwei Energiespeicher (Batterie und Tank). Hybrid-Konzepte werden als Übergangslösung gesehen – sehr aufwendig ist die parallele Bereitstellung von zwei unterschiedlichen Antrieben.

#### › RANGE-EXTENDER

Dies ist ein Elektrofahrzeug mit einem kleinen Verbrennungsmotor, der im Notfall als Stromgenerator die Batterie wieder aufladen kann.

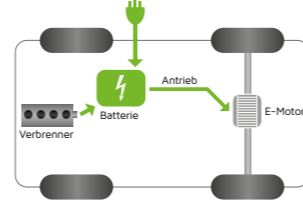


#### „EINFACHE“ HYBRID-FAHRZEUGE

Hier wird die Batterie nur durch Bremsvorgänge des Fahrzeugs geladen. Die hierdurch erreichbaren Energiemengen reichen im Stadtverkehr – mit häufigen Bremsvorgängen – üblicherweise für einige Kilometer rein elektrisches Fahren. Entsprechende Fahrzeuge zählen jedoch nach rechtlicher Definition NICHT zu den Elektrofahrzeugen und können somit auch nicht von möglichen Vergünstigungen für Elektrofahrzeuge profitieren.

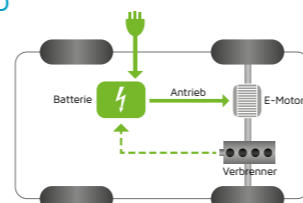
#### › SERIELL-HYBRID

Auch dieser hat einen Verbrennungsmotor, um bei leerer Batterie die Weiterfahrt zu ermöglichen. Hier ist der Verbrennungsmotor jedoch deutlich größer dimensioniert als beim Range-Extender.



#### › PARALLEL-HYBRID

Dies ist heute die komplexeste Variante für Plug-in-Hybride. Diese Fahrzeuge können sowohl vom Elektro- wie vom Verbrennungsmotor getrennt oder in Kombination angetrieben werden.



#### PLUG-IN-HYBRID-FAHRZEUGE

Bei den Plug-in-Hybriden kann die Batterie über einen Stecker auch extern geladen werden. Es gibt verschiedene Varianten:

- › Range-Extender
- › Seriell-Hybrid
- › Parallel-Hybrid

## BATTERIEN FÜR ELEKTROAUTOS

### Aktueller Stand und Perspektiven

#### Batterietyp

Batterietyp	Reichweite [km/kg]	Kategorie
Blei-Akkumulator	0,15	Gegenwart
Nickel-Cadmium-Akkumulator	0,2–0,3	
Nickel-Metallhydrid-Akkumulator	0,3–0,6	
Lithium-Ionen-Akkumulator	0,6–1,1	
Lithium-Luft-Akkumulator	2,3	Zukunft
Aluminium-Ionen-Akkumulator	5	

Reichweite (rein rechnerisch) in Abhängigkeit des Batterietyps. In der Realität hängt die Reichweite zudem u. a. vom Fahrstil und den Witterungsbedingungen ab.

#### EFFIZIENTE BATTERIE ENTSCHEIDEND

Die Batterie ist nach wie vor der größte Kostenfaktor bei einem reinen Elektrofahrzeug – der Anteil kann bis zu 40 % des Gesamtpreises betragen. Zudem hängt von der Batterie die Reichweite eines E-Autos ab. Deshalb ist für eine große Akzeptanz von Elektrofahrzeugen eine geeignete Batterie entscheidend. Diese muss zuverlässig, langlebig und darüber hinaus kostengünstig sein. Prognosen besagen, dass die Batteriekosten in den nächsten Jahren unter 120 EUR/kWh fallen werden. Die erste Generation der Batterien kostete noch fast das Fünffache.

#### LITHIUM-IONEN-BATTERIE

In den vergangenen Jahren wurde eine Vielzahl von Batterien entwickelt. Hierbei hat sich die Lithium-Ionen-Batterie durchgesetzt. Im Gegensatz zu veralteten Blei-Akkus verfügt sie über eine größere Energiedichte – speichert also bei gleicher Größe und Gewicht mehr Strom. Würde man ein Auto mit Blei-Akkus für eine Reichweite von 150 km ausstatten, würde der gesamte Energiespeicher 900 kg wiegen. Mit Lithium-Ionen-Batterien sind es dagegen nur rund 200 kg. Allerdings erfordern diese ein aufwendigeres Lade-, Überwachungs- und Klimatisierungskonzept.

#### ENERGIESPEICHER IN DER ZUKUNFT

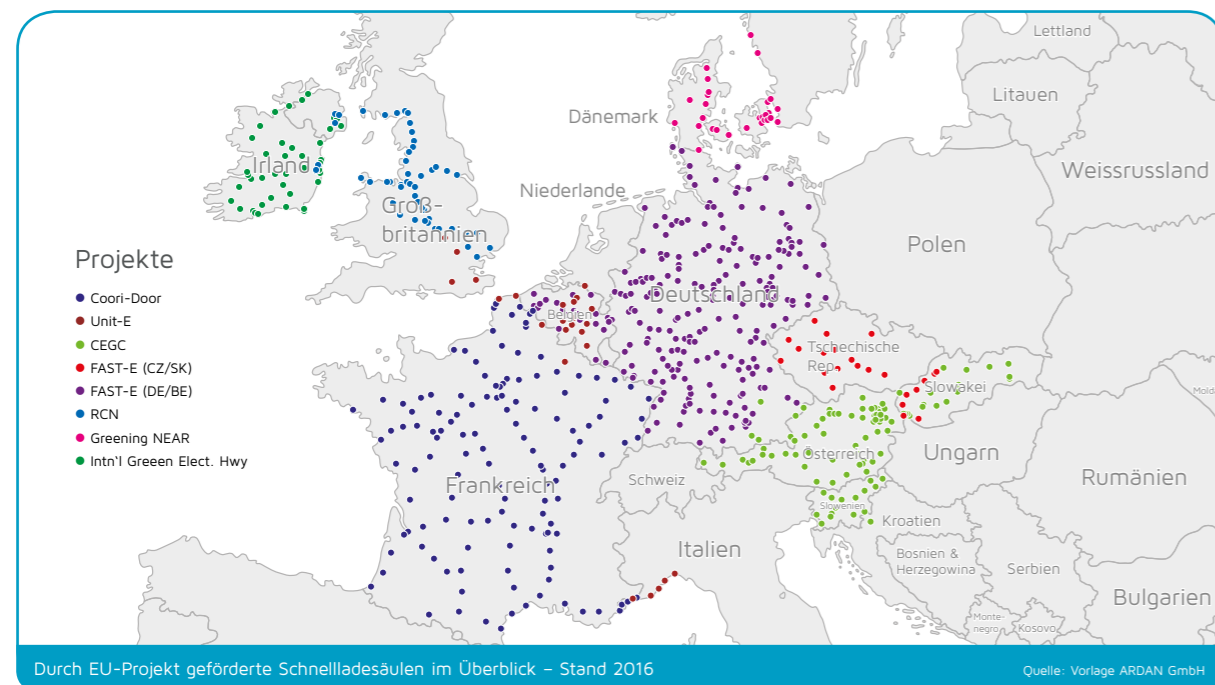
In drei bis fünf Jahren sollen die ersten Metall-Luft-Akkumulatoren serienreif sein, allen voran die Zink-Luft-Batterie, in weiteren fünf Jahren vielleicht auch eine Lithium-Luft-Batterie, die die Energiedichte der besten Lithium-Ionen-Akkumulatoren von etwa 210 Wattstunden pro Kilogramm mehr als verdoppeln könnte.

**Batterieforschung für mehr Reichweite und weniger Kosten!**

# Modul 7

## EUROPÄISCHES SCHNELLADENETZ

Erfolgreiche Zusammenarbeit

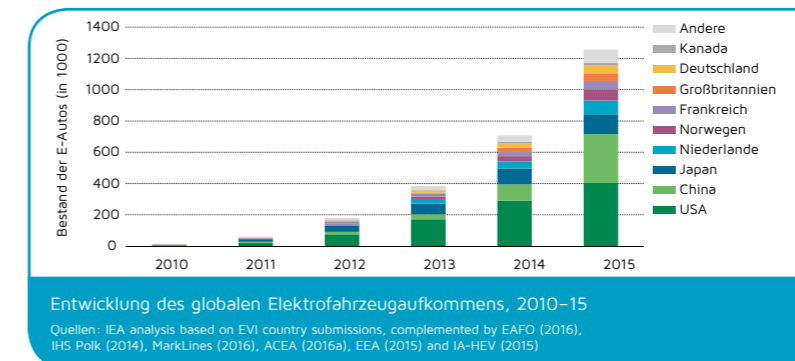


Ein flächendeckendes Schnellladenetz ist ein wesentlicher Bestandteil einer zukunftsfähigen europäischen Verkehrsinfrastruktur. So arbeiten seit Jahren öffentliche und private Organisationen in internationalen Konsortien zusammen, um ein gemeinsames Schnellladenetz aufzubauen. Zwischen 2014 und 2016 wurden bereits über 1000 Schnellladestationen im Rahmen von 14 EU-geförderten E-Mobilitätsprojekten gebaut. In weiteren Projekten wird das Netzwerk zukünftig noch ausgebaut. Damit dort möglichst viele Autofahrer ihre Elektroautos laden können, verfügen sie über alle üblichen Multi-standard-Ladestecker.

- › Elektrisch quer durch Europa zu fahren, ist nun möglich: von Irland bis in die Slowakei, von Schweden bis nach Frankreich
- › Eine breite Allianz aus Energieunternehmen, Fahrzeugherstellern, Automobilzulieferern, Roamingplattformen und öffentlichen Institutionen sorgt für eine integrale Lösung, um die Nutzung von E-Fahrzeugen auch auf der Langstrecke und über Grenzen komfortabel zu gestalten

## FÖRDERUNG DER ELEKTROMOBILITÄT

Internationaler Vergleich



**Elektromobilität braucht eine interdisziplinäre Förderung!**

Bestimmend für die Marktentwicklung der Elektromobilität sind von der öffentlichen Hand gesetzte regulatorische Rahmenbedingungen. Ein weltweiter Vergleich der verschiedenen Fördermaßnahmen zeigt, dass diese nicht nur auf staatliche Kaufanreize aufbauen sollten. Vielmehr erscheint eine breite Palette aufeinander abgestimmter Maßnahmen höchst erfolgsversprechend.

### ERFOLGREICHE FÖRDERMASSNAHMEN

- › gute Ladeinfrastruktur
- › Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung der Bürger
- › steuerliche Vergünstigungen
- › nicht-finanzielle Anreize (z. B. freie Parkplätze, Zugang zu Umweltzonen usw.)
- › Fort- und Weiterbildung
- › Förderung der Forschung

		DE	FR	NL	NO	UK	USA	JP	CH
<b>Kaufprämie</b>	direkte Förderung für den Kauf eines elektrischen Elektrofahrzeugs oder Plug-in-Hybrids in Form eines festen Betrages oder 1% des Anschaffungspreises	•	••	–	–	••	••	••	••
<b>Steuererleichterung</b>	Steuerbefreiung (z. B. Kfz-Steuer, MwSt., Luxussteuer, Anmeldesteuer) bzw. verringerte Steuersätze	•	••	••	••	••	•	•	•
<b>Vergünstigung Ladestrom</b>	höhere Versteuerung für Benzin und Diesel, niedrige Strompreise, subventionierter Ökostrom	–	–	•	••	–	–	–	•
<b>Nachteilsausgleich Maut</b>	Elektroautos sind von Mautgebühren befreit oder werden mit niedrigeren Gebühren belastet	–	–	–	••	••	–	–	•
<b>Sondernutzungsrechte &amp; Privilegierungen</b>	Beispiele: freie Parkplätze, Nutzung der Busspuren, Zufahrt zu gesperrten Zonen, eigene Lieferzonen und -zeiten für elektrisch betriebene Nutzfahrzeuge	•	•	–	••	•	•	••	••
<b>Ladeinfrastruktur</b>	Auf- und Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur sowie (Teil-)Finanzierung von Ladesäulen für Privatpersonen und/oder Unternehmen	•	••	••	••	••	••	••	••
<b>Vorbildfunktion – Information – Image</b>	öffentliche Beschaffungsinitiativen für Flotten, Kampagnen zur Sensibilisierung, Unterstützung von Pilotprojekten (z. B. CarSharing), Sonderkennzeichnung für Elektroautos, Unterstützung für Fort- und Weiterbildung	••	••	••	••	••	••	••	••
<b>Forschung &amp; Entwicklung</b>	öffentliche Forschungsförderung	••	••	•	•	•	••	••	••

– nicht vorhanden • schwache Ausprägung •• starke Ausprägung

Anreize zur Nutzung von E-Fahrzeugen – internationaler Vergleich  
Zusammenstellung aus verschiedenen Quellen

# SCHNELL, SCHNELLER, ULTRA-SCHNELL

25 Ultra-Schnellladestationen – von den Niederlanden bis Österreich

Mit der neuesten Generation von Ultra-Schnellladestationen wird eine langstrecken- und grenzüberschreitende Mobilität mit Elektroautos nicht nur möglich, sondern auch ULTRA-SCHNELL! Die Schnellladestationen werden entlang von TEN-T-Netzwerk-Korridoren errichtet, von Amsterdam und Brüssel über München nach Wien und Graz. Damit wird es zum ersten Mal möglich sein, 100% elektrisch auf der Langstrecke in Europa zu fahren. Diese offene und interoperable Ladeinfrastruktur bietet zukünftig die gleiche Flexibilität wie das vorhandene Tankstellennetz.

DIE LADEZEIT FÜR

## 300 KM

REDUZIERT SICH VON

## 1,5 STUNDEN

AUF

## 20 MINUTEN

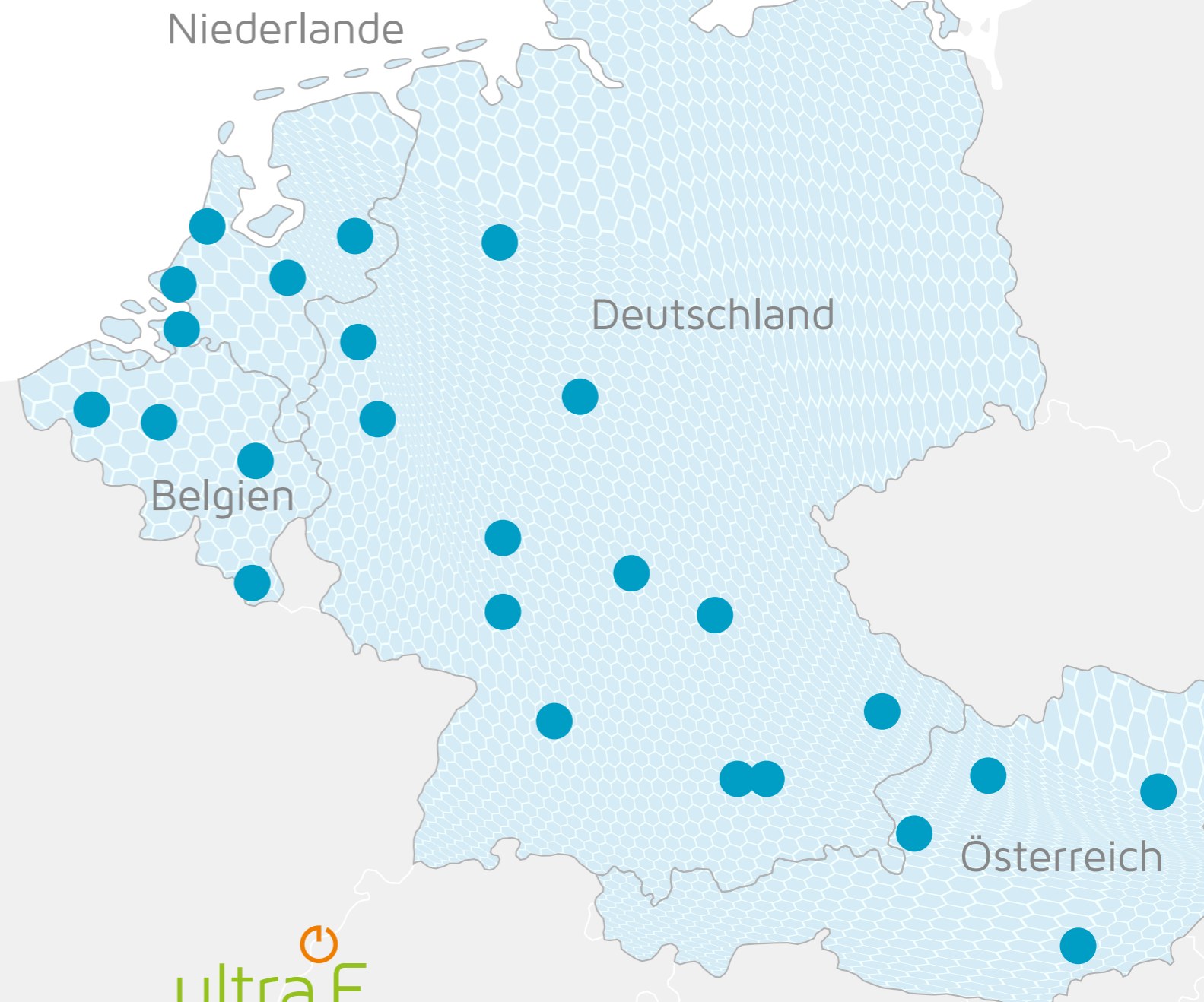
Das Projektkonsortium setzt sich aus einer breiten Allianz aus Energieunternehmen, Fahrzeugherstellern, Automobilzulieferern, eine Roamingplattform und öffentlichen Institutionen zusammen. Bis 2018 werden diese Unternehmen ihre Kräfte bündeln, um die europäische Technologieführerschaft zu stärken und weiter auszubauen.

allego Audi BMW Renault bayern innovativ HUBJECT MAGNA SMATRIC Strom gibt Gas. Verbund

Das Projekt „Ultra-E“ ist der erste Schritt zu einem vollständigen, europaweiten Ausbau eines Ultra-Schnellladenetzes für Langstrecken-Elektroautos, die ab 2018 auf den Markt kommen sollen. Damit setzt das Projekt einen weiteren wichtigen Meilenstein für Elektromobilität und die damit verbundene umweltfreundliche Zukunft des Verkehrssektors.

Im hochinnovativen europäischen Projekt, das von der „Connecting Europe Facility“ der Europäischen Union kofinanziert wird, werden 25 Ultra-Schnellladestationen mit CCS-Stecker und einer Ladeleistung von bis zu 350 kW an TEN-T-Netzwerk-Korridoren errichtet und damit werden die Niederlande, Belgien, Deutschland und Österreich e-mobil verbunden. Ein weiteres Ziel ist es, die Ultra-Schnellladetechnologie für PKWs, Busse und Nutzfahrzeuge (inklusive intermodalen Services) zu testen.

Das im Projekt installierte Ultra-Schnellladennetzwerk wird mit dem bereits existierenden 50 kW Schnellladennetz vollständig kompatibel sein und dieses optimal ergänzen. Damit wird das Ladenetz für derzeit am Markt befindliche Elektroautos sowie für zukünftige Fahrzeugmodelle erweitert.



**ultra E**  
ULTRA CHARGING STUDY EUROPE

Co-financed by the European Union  
Connecting Europe Facility

› 25 Ultra-Schnellladestationen:

12 in Deutschland 5 in den Niederlanden  
4 in Österreich 4 in Belgien

› Studien: über Geschäftsmodelle, Konsumentenbedürfnisse und Fördermaßnahmen

› Gesamtbudget: ca. 13 Mio. EUR

› EU-Kofinanzierung: ca. 6,5 Mio. EUR

› Projektdauer: bis 2018

bayern innovativ

Bayern Innovativ

Bayerische Gesellschaft für Innovation  
und Wissenstransfer mbH

Emma Costa Argemi

Am Tullnaupark 8

90402 Nürnberg

Telefon +49 911 20671-254

costa@bayern-innovativ.de

www.bayern-innovativ.de



## DIE RICHTIGE LADESTATION

Seit 2011 entwickeln und produzieren wir Ladestationen für Elektrofahrzeuge. Heute bieten wir Ihnen ein komplettes eMobility-Programm mit Wallboxen und Ladesäulen an. Ob private Garage, Hotelparkplatz, Firmenflotte oder öffentlicher Bereich: Bei ABL finden Sie für jede Anwendung die richtige Ladestation.



eMH1



eMC2



eMH3



eMC3

### WELTWEIT KLEINSTE WALLBOX – eMH1

Zuerst haben wir unsere eMH1 entwickelt, die kleinste Wallbox der Welt. Für die Garage ist sie die perfekte Lösung. Die eMH1 ist besonders platzsparend, kann jedes Fahrzeug laden und funktioniert innen genauso gut wie im Außenbereich. Die Wallbox eMH1 ist inzwischen in ganz Europa tausendfach erfolgreich im Einsatz.

### ZWEI AUF EINMAL – eMH3

An unserer neuen Wallbox eMH3 können zwei Fahrzeuge gleichzeitig laden. Daher ist die eMH3 Twin die ideale Lösung für Parkhäuser, Hotel- oder Firmenparkplätze. Mit dieser laden Sie Elektroautos mit 22 kW Leistung bis zu 10-Mal schneller als an einer gewöhnlichen Haushaltssteckdose. Damit reduziert sich die Ladedauer je nach Fahrzeugtyp auf bis zu eine Stunde. Eine Voraussetzung ist allerdings, dass Ihr Elektroauto mit 22 kW laden kann.



### FÜR DIE ÖFFENTLICHKEIT – eMC2

„Ganz schön stark“ ist unsere Ladesäule eMC2, da sie alle Voraussetzungen zur Einbindung in eine öffentliche Ladeinfrastruktur erfüllt. Seit Juni 2015 bauen die N-ERGIE AG und der Ladeverbund Franken+ gemeinsam mit ABL ein großflächiges, öffentliches Ladernetz in Nordbayern auf.

### ABSOLUT SICHER – eMC3

Mit der neuen Ladesäule eMC3 erfüllt ABL die seit dem 1. September 2016 in Deutschland für den öffentlichen Bereich geltende Norm VDE-ARN4101. Die eMC3 erreicht problemlos die vorgeschriebene Schutzklasse II für öffentliche Ladesäulen und enthält die geforderten Zählervorsicherungen sowie Adapter für elektronische Haushaltszähler.



ABL hat 1925 den SCHUKO-Stecker erfunden und die ersten Sicherungsautomaten der Welt gebaut. Als Marktführer mit Wallboxen in Norwegen und Exklusivpartner von Volkswagen, Audi und Daimler setzen wir diese erfolgreiche technologische Tradition auch bei unseren eMobility Produkten konsequent fort.

# ABL

#### ABL SURSUM

Bayerische Elektrozubehör GmbH & Co. KG  
 Albert-Büttner-Straße 11  
 91207 Lauf / Pegnitz  
 Telefon +49 9123 188-0  
 info@abl.de  
[www.abl.de](http://www.abl.de)

# DIE N-ERGIE MACHT (E-)MOBIL

Die N-ERGIE Aktiengesellschaft aus Nürnberg bekennt sich zur Energiewende und einem konsequent dezentralen Ansatz für ihre Umsetzung. Zu den wesentlichen Bausteinen hierfür zählen aus Sicht der N-ERGIE die Speicherung von Strom sowie eine enge Verzahnung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr. Der regionale Energiedienstleister, der große Teile Mittelfrankens und angrenzende Gebiete mit Strom und Erdgas versorgt, fördert deshalb bereits seit 2008 die Schlüsseltechnologie Elektromobilität.

Das Hauptaugenmerk der N-ERGIE in diesem Bereich liegt auf dem Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur

– denn ein flächendeckendes Netz an modernen Ladesäulen ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für den Durchbruch der Elektromobilität. Um dieses Netz möglichst einheitlich zu gestalten, hat sich die N-ERGIE mit derzeit rund 40 kommunalen Stadt- und Gemeindegewerken zum Ladeverbund Franken+ zusammengeschlossen. Die Fahrer von Elektroautos in der Region profitieren davon, dass alle Partner die gleiche Technik einsetzen und dasselbe Zugangs- und Abrechnungssystem nutzen. So werden weder verschiedene Ladekarten benötigt noch fallen unterschiedliche Kosten an – im gesamten Ladeverbund Franken+ wird zu den gleichen Konditionen Ökostrom geladen.

## EINHEITLICHE LADEINFRASTRUKTUR ALS VORAUSSETZUNG

Die Bedeutung dieser gemeinschaftlichen Initiative ist bereits deutlich abzusehen: Aktuelle Auswertungen der Bundesnetzagentur zeigen, dass die Partner im Ladeverbund Franken+ die mit Abstand meisten Lademöglichkeiten in Nordbayern betreiben. Eine besonders hohe Ladesäulendichte weist dabei der Raum Mittelfranken auf: Etwa jede vierte bayerische Ladesäule ist hier installiert.

Nach ersten Erfahrungen mit Elektrorollern, -fahrrädern und frühen Modellen wie dem Elektroauto „mia“

begann die N-ERGIE ihren Fuhrpark Schritt für Schritt zu elektrifizieren. Im Rahmen des Projekts e-NUE, das in das Förderprogramm Schaufenster Elektromobilität Bayern-Sachsen integriert war, ermittelte die N-ERGIE zusammen mit den Partnern Audi und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, dass perspektivisch rund 40 Prozent des N-ERGIE-Fuhrparks rein elektrisch betrieben werden könnten. Ein Projektergebnis, das sich die Verantwortlichen zu Herzen nahmen: Sukzessive wird der Fuhrpark seitdem auf Elektrofahrzeuge umgestellt.

## Elektromobilität bei der N-ERGIE in Zahlen (Stand 05/2017)

- › **75** öffentliche Ladesäulen für Elektroautos im Raum Nordbayern (mit jeweils zwei Ladepunkten)
- › **55** öffentliche Ladestationen für E-Bikes
- › **32** rein elektrische Fahrzeuge im Fuhrpark
- › **180 000** rein elektrisch zurückgelegte Kilometer



Im Fuhrpark der N-ERGIE gibt es bereits 32 rein elektrische Fahrzeuge.

## DIE N-ERGIE ALS KOMPETENTER PARTNER FÜR DEN UMSTIEG

Während die Mobilitätswende auf vier Rädern noch bevorsteht, hat sich Elektromobilität auf zwei Rädern längst durchgesetzt: Etwa 500 000 Elektrofahrräder werden in Deutschland jährlich verkauft. Die N-ERGIE hat deshalb entlang von Fahrradwegen in Nordbayern

bislang über 50 Stationen errichtet, an denen Nutzer von E-Bikes ihre Akkus wieder aufladen können.

Die N-ERGIE ist davon überzeugt, dass Elektromobilität aufgrund des technologischen Fortschritts und eines erheblichen Kostensenkungs-

potenzials in den nächsten Jahren ein massives Wachstum erleben wird. Aus ihrer langjährigen Erfahrung heraus entwickelt sie im Moment Produkte für Privat- und Geschäftskunden, die ebenfalls auf umweltfreundliche und klimaschonende Mobilität umsteigen wollen.



September 2016: Inbetriebnahme der 100. Ladesäule im Ladeverbund Franken+ auf der Vogelsburg (Volkach).

**N-ERGIE**

N-ERGIE  
Aktiengesellschaft  
90338 Nürnberg  
elektromobilitaet@  
n-ergie.de  
[www.n-ergie.de](http://www.n-ergie.de)

# STARKE ZEICHEN FÜR DIE ENERGIEZUKUNFT

Die Energiezukunft stellt Verteilnetzbetreiber vor neue Herausforderungen, bietet aber auch Chancen. Das Energieunternehmen Bayernwerk „packt den Stier bei den Hörnern“ und setzt Ausrufezeichen bei der Elektromobilität. 1300 Pkw-Fahrzeuge umfasst die Firmenflotte des Bayernwerks. Das Regensburger Energieunternehmen wird diese in den nächsten Jahren vollständig auf reine E-Fahrzeuge umrüsten.

Das Bayernwerk ist einer der ersten Netzbetreiber, der sich vollumfänglich zur Elektromobilität als Zukunftsmodell bekennt. „Wir werden unsere gesamte Firmenflotte auf reine E-Fahrzeuge umstellen“, erklärte Bayernwerk-Vorstandsvorsitzender Reimund Gotzel. Gerade als Energieunternehmen sehe sich das Bayernwerk in einer Vorreiterrolle. „Wir haben im Herbst letzten Jahres rund 30 neue E-Fahrzeuge in unseren Fuhrpark integriert und machen mit diesen Fahrzeugen schon heute gute Erfahrungen im Praxiseinsatz. In den nächsten Jahren werden wir sukzessive beginnen, den Anteil von E-Fahrzeugen in

unserer Flotte auszubauen, bis alle unsere rund 1300 Firmen- und Servicefahrzeuge elektrisch, lautlos und emissionsfrei durch Bayerns Regionen fahren“, so Gotzel. „Wir gehen einher mit der Entwicklung im Nutzfahrzeugbereich, da unsere Servicefahrzeuge spezifische Anforderungen haben. Spätestens im Jahr 2025 wird der letzte konventionell betriebene Bayernwerk-Pkw seinen Dienst quittieren. Wenn wir der E-Mobilität Rückenwind verleihen wollen, müssen wir selber ein starkes Zeichen setzen“, betonte Reimund Gotzel.

## GESAMTSYSTEM ELEKTROMOBILITÄT

E-Mobilität darf man aber nicht nur am Auto festmachen. Sie ist ein System, das viele Komponenten hat. Die Zahl der Fahrzeuge wird sich nur schwer erhöhen lassen, wenn die Menschen kein Vertrauen in das gesamte System haben. Und dieses Vertrauen hängt maßgeblich von einer guten Ladeinfrastruktur ab.

„Kein Mensch würde ein Fahrzeug mit konventionellem Antrieb kaufen, wenn er nicht auf das Tankstellennetz vertrauen könnte. Beim E-Auto ist das nicht anders. Viele haben schlichtweg Angst vor der Vorstellung, auf der Strecke liegen zu bleiben“, so Reimund Gotzel. Und diese Ängste muss man abbauen.

Um E-Mobilität in den Regionen erlebbar zu machen, hat das Bayernwerk an allen seinen Technikstandorten über 40 Ladepunkte installiert, die rund um die Uhr öffentlich zugänglich sind. Zudem sind an jedem Standort E-Fahrzeuge im Einsatz. „Wir wollen damit Impulse setzen, E-Mobilität vor Ort erlebbar machen und Berührungsängste abbauen“, betonte Gotzel.

Warum ein Netzbetreiber, der sich um eine sichere Energieversorgung der Menschen kümmert, auch die Elektromobilität vorantreiben will, beantwortet der Bayernwerk-Chef so: „Die Energiewende bringt nicht nur viele neue Aufgaben mit sich, sondern bietet auch unternehmerische Chancen. Die E-Mobilität ist ein Zukunftsthema, das aber infrastrukturell erschlossen werden muss. Und da sind wir nahe bei unserem Kerngeschäft. Zudem macht diese Mobilität dann richtig Sinn, wenn die Batterien mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen geladen werden. Unser Netzgebiet hat in Bayern den höchsten Anteil an erneuerbarer Energie, 60 Prozent im Schnitt, mit zeitlich begrenzten Spitzenwerten bis zu 100 Prozent!“

265 000 regenerative Anlagen mit einer Leistung von knapp 9000 Megawatt speisen in das Bayernwerk-Netz ein, das viele ländliche Regionen versorgt. Deshalb macht es laut Gotzel auch Sinn, die E-Mobilität nicht allein den Städten zu überlassen, sondern vor allen Dingen die ländlichen Regionen dafür zu gewinnen. Eine Schlüsselrolle können die Kommu-

nen spielen. „Dort werden Verkehrskonzepte erstellt. Dort kommen Menschen mit E-Mobilität in Berührung“, so Reimund Gotzel. Deshalb bietet man Kommunen auch attraktive Dienstleistungen rund um die E-Mobilität an.

## Dienstleistungen für Kommunen

Mit verschiedenen Modellen bietet das Bayernwerk Ladelösungen für alle Anforderungen öffentlicher oder gewerblicher Parkflächen. Alle Ladelösungen können mit einem individuell zugeschnittenen Servicepaket kombiniert werden, das auf Wunsch alle Schritte beim Aufbau oder der Modernisierung einer Ladeinfrastruktur abdeckt: von der Vorabberatung zu Produkten und Fördermitteln bis hin zu intelligentem Lastmanagement, Betrieb und Wartung. Einzelne Serviceleistungen können alternativ modular gebucht werden.



Reimund Gotzel, Vorstandsvorsitzender des Bayernwerks mit E-Fahrzeugen des Unternehmens.



260 000 Photovoltaikanlagen produzieren regenerative Energie für das Bayernwerk-Netz.

## bayernwerk

**Bayernwerk AG**  
Regionalleitung Ostbayern  
Lilienthalstraße 7  
93049 Regensburg  
Martin Hanner  
Leiter Kommunen und  
Kooperationen Region Ostbayern  
Telefon +49 941 201-4100  
martin.hanner@bayernwerk.de  
[www.bayernwerk.de](http://www.bayernwerk.de)

# E-MOBILITÄTSQUIZ

zur Wanderausstellung Elektromobilität Bayern

Sie sind Experte oder haben sich unsere Ausstellung genau angesehen?  
Dann kennen Sie sich sicherlich in Sachen Elektromobilität gut aus und sind fit für unser Quiz!

Lösungen:



Markieren Sie die nach Ihrer Meinung richtigen Antworten in unserem Quiz rund um die Elektromobilität. Mehrere Antworten sind möglich.

Viel Spaß dabei!

## 1. Seit wann gibt es elektrisch angetriebene Autos?

- 1834, seit der Erfindung des Elektromotors durch Moritz Jakobi
- 2008, seit der Serienproduktion des Tesla Roadster mit 340 km Reichweite
- 1881, als Gustave Trouvé sein elektrisch angetriebenes Fahrzeug präsentierte

## 2. Wie wird die Mobilität der Zukunft aussehen?

- Sämtliche Wege sollen mit dem eigenen Pkw zurückgelegt werden.
- Die multimodale Mobilität wird die effiziente, zeitsparende und umweltschonende Art der Fortbewegung sein.
- Der Individualverkehr ist trotz hoher Umweltbelastung von größter Bedeutung.

## 3. Wie nennt sich die Kommunikationsplattform für E-Lademöglichkeiten in Bayern?

- Ladeatlas Bayern
- E-Autofahrer suchen Ladestation
- E-Mobilitätskarte Point of Charge

## 4. Wie viele Kilometer beträgt die durchschnittliche Tagesfahrleistung eines Kfz in Deutschland?

- Unter 100 km
- Zwischen 100 und 200 km
- Zwischen 200 und 300 km

## 5. Welchen Vorteil bietet ein E-Fahrzeug gegenüber einem Verbrenner hinsichtlich der Tank- bzw. Lademöglichkeiten?

- Sehr dichtes Tankstellennetz
- Ladezeit bzw. Ladevorgang dauert rund 10–15 Minuten
- Ladevorgang verläuft vollständig automatisch

## 6. Die beim Bremsen entstehende Bewegungsenergie wird bei E-Fahrzeugen weitgehend in Stromerzeugung umgewandelt. Das nennt man ...

- Rekuperation
- Refiguration
- Regeneration

## 7. Fährt man mit einem E-Auto günstiger als mit einem Verbrenner?

- Das hängt nur davon ab, wie schnell man fährt.
- Nein, da die Kosten für Strom bzw. Kraftstoff etwa gleich hoch sind.
- Ja, für 100 km betragen die Kosten für Strom rund 5 EUR, die Kraftstoffkosten bei einem Verbrauch von 7 Litern liegen bei rund 10 EUR.



## 8. Wie wird Elektromobilität im internationalen Vergleich gefördert?

- Alle Länder setzen vorwiegend auf staatliche Kaufzuschüsse, um die Anschaffungskosten zu reduzieren.
- Die meisten Staaten haben ein „Bonus-Malus-Konzept“, d. h. die motorabhängige Zusatzsteuer auf den Verbrenner kommt direkt der Elektromobilität zugute.
- Besonders erfolgreiche Staaten nutzen ein breites Spektrum an finanziellen und nicht-finanziellen Fördermechanismen.

## 9. Sind Elektroautos eine umweltschonende Alternative?

- Ja, global, wenn der Strom aus erneuerbaren Energien gewonnen wird.
- Nein, der Anschaffungspreis ist viel zu hoch.
- Ja, lokal, weil es keine Abgase gibt.

## 10. Welche Umweltbelastungen gibt es durch E-Fahrzeuge nicht?

- Motorlärm
- Feinstaub
- Altöl

## 11. Was bedeutet bidirektionales Laden bei E-Fahrzeugen?

- Das E-Fahrzeug kann auch als Energiequelle genutzt werden.
- Das E-Fahrzeug kann nicht zu Hause geladen werden.
- Das E-Fahrzeug kann nur an Schnellladestationen geladen werden.

## 12. Welche Bedeutung hat ein sogenannter Range-Extender in einem E-Fahrzeug?

- Ein Range-Extender ist ein Kabel, mit dem der Akku eines Hybrid-Fahrzeuges wieder aufgeladen wird.
- Mit dem Fahrprogramm Range-Extender wird energiesparendes Fahren gewährleistet und so die Reichweite erhöht.
- Ein zusätzlicher kleiner Verbrennungsmotor mit Generator kann im Notfall die Batterie wieder aufladen.

Das Quiz wurde konzipiert und erstellt von:

Georg Niesl  
Energiebeauftragter  
Gemeinde Train  
Siedlerweg 3, 93358 Train



## Herausgeber

---

Bayern Innovativ  
Bayerische Gesellschaft  
für Innovation und  
Wissenstransfer mbH  
Am Tullnaupark 8  
90402 Nürnberg  
[www.bayern-innovativ.de](http://www.bayern-innovativ.de)

