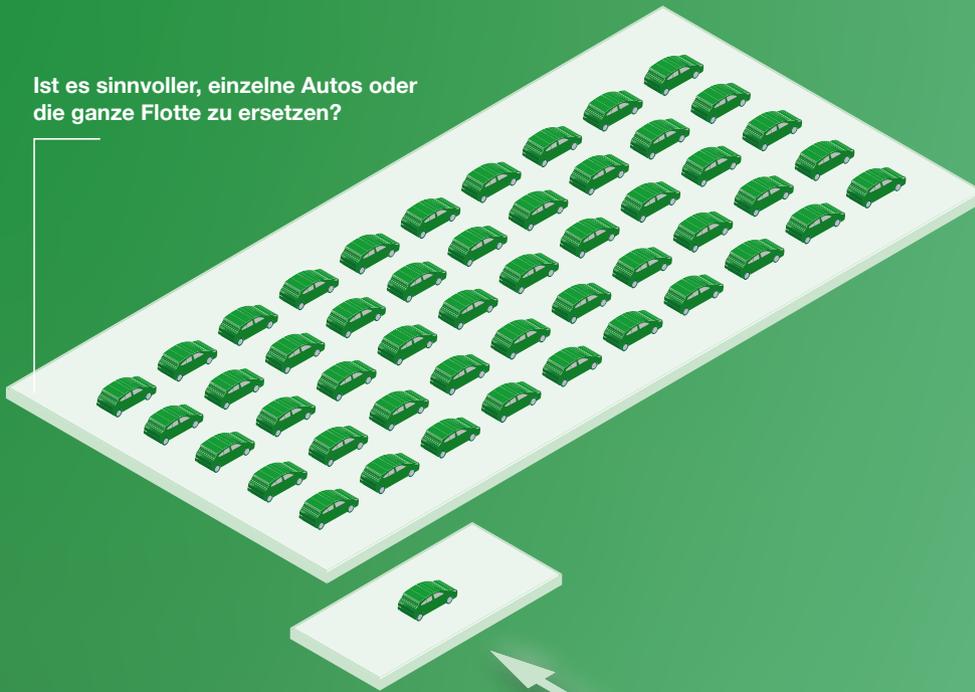
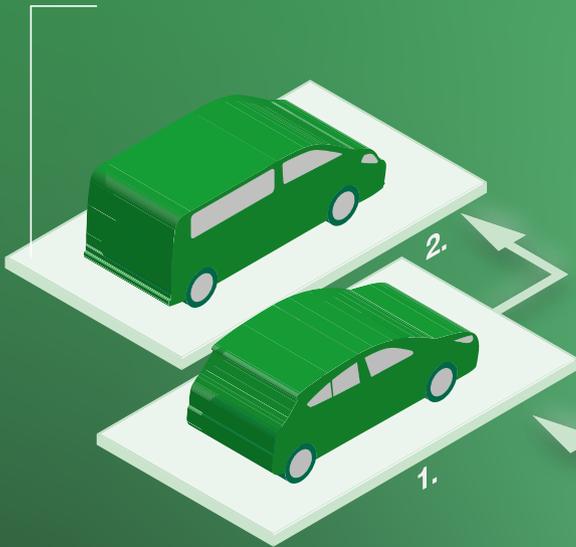


Ist es sinnvoller, einzelne Autos oder die ganze Flotte zu ersetzen?



In welcher Reihenfolge sollen die Fahrzeuge ersetzt werden?



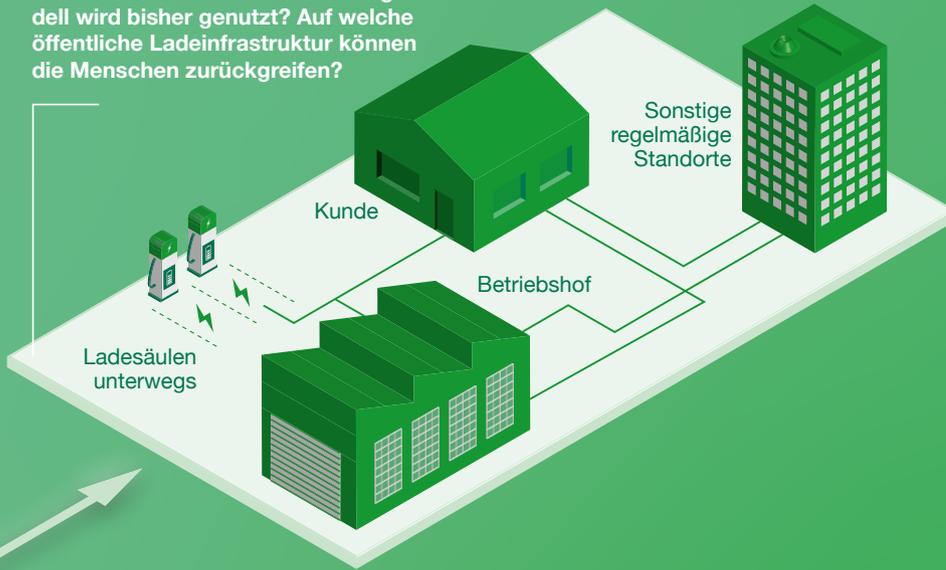
?



Welche Lademöglichkeiten hat oder braucht der Betriebshof?



Welche Strecken legen die Fahrzeuge zurück? Wie ist das Fahrverhalten der Menschen? Welches Fahrzeugmodell wird bisher genutzt? Auf welche öffentliche Ladeinfrastruktur können die Menschen zurückgreifen?



# Wie viel Elektro- mobilität darf's denn sein?

Full Article (PDF, EN): [www.tum.de/faszination-forschung-28](http://www.tum.de/faszination-forschung-28)

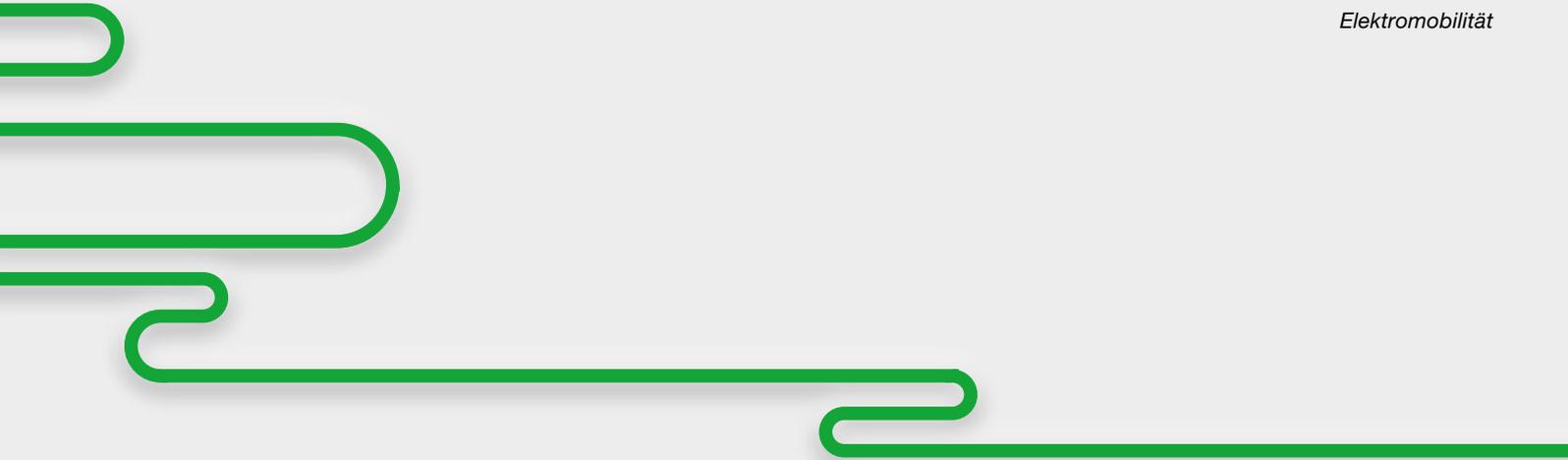
## How Much Electromobility Do You Need? E

Would e-mobility be a sensible, lucrative choice for me or my company? What electric mobility solutions are currently available? WATE has the answers. The digital consultancy tool uses mobility behavior to analyze whether EVs would be suitable and which would be the best choice – and it is readily available for research projects. □

**Ist Elektromobilität für mich bzw. für mein Unternehmen sinnvoll und lukrativ? Welche Elektromobilitätslösung bietet sich an? Antworten liefert WATE.**

**N**ein Fahrzeuge hat ein Münchner Handwerksbetrieb im Einsatz – vom Kleintransporter bis zum schnellen Stadtfliitzer. Nun überlegt die Geschäftsführerin, die Fahrzeugflotte zu elektrifizieren – um Kosten zu sparen, Emissionen zu reduzieren und damit der Umwelt Gutes zu tun. Eine Entscheidung, die sorgsam überlegt sein will. Unterstützung bekommt sie von WATE, dem an der TUM entwickelten Webbasierten Analyse-Tool Elektromobilität.

In einem ersten Schritt erfasst WATE die Bewegungsdaten aller Fahrzeuge. Das kann über eine App oder über Datenlogger passieren. Die Handwerkschefin entscheidet sich für die Datenlogger, die eigens an der TUM entwickelt wurden und Daten noch präziser als die App erfassen. Ab dem ersten Tag kann die Chefin die virtuellen Fahrtenbücher und interaktive Analysen einsehen: Wie viele Kilometer legen meine Fahrzeuge zurück? Wo genau sind sie unterwegs? Wie lange und wie schnell fahren sie, wie lange stoppen sie? Nachdem WATE einige Wochen lang die Daten erfasst hat, dann die spannende Frage: Was wäre, wenn meine Fahrzeuge keine klassischen Verbrenner, sondern Elektrofahrzeuge wären? Mit WATE lässt sich das anhand von Simulationen ausprobieren. Dabei greift WATE auf eine große Datenbank zurück, die alle Eigenschaften von Elektrofahrzeugen enthält, die für den Energieverbrauch wesentlich sind. Die Chefin kann nun durchspielen: Was wäre, wenn wir die Stadtfliitzer oder die Kleintransporter durch elektrische Varianten ersetzen würden? Welche Modelle bieten sich an? Dabei wird beispielsweise auch das Wetter berücksichtigt, schließlich verliert die Batterie bei Kälte schneller Energie und hat daher im Winter eine geringere Reichweite. WATE analysiert aber nicht nur die Fahrzeuge, sondern auch die



*„WATE eignet sich also hervorragend, um Was-wäre-wenn-Szenarien durchzuspielen.“*

Lennart Adenaw

Ladeinfrastruktur. Könnten die E-Autos mit Strom aus eigenen oder öffentlichen Ladepunkten ausreichend geladen werden? Darüber hinaus kann WATE prognostizieren, welche Ladepunkt-Konfigurationen sich hinsichtlich Anzahl und Leistung anbieten und welche Synergien eine eigene Photovoltaik-Anlage eröffnen würde.

### **Was wäre, wenn wir mehr Elektromobilität wagen würden?**

„WATE eignet sich also hervorragend, um Was-wäre-wenn-Szenarien durchzuspielen“, sagt Lennart Adenaw, Leiter des Smart Mobility Lab am Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik. „Gerade bei der Ladeinfrastruktur ist in Zeiten steigender Batteriekapazitäten und Ladeleistungen viel Gestaltungsspielraum gegeben, der in ganz unterschiedliche Investitionspläne münden kann.“

Seit 2017 ist WATE – in unterschiedlichen Ausbaustufen – der Öffentlichkeit zugänglich. „Das Feedback ist sehr positiv“, freut sich Adenaw. „Viele sind erstaunt, was man aus den Daten alles herauslesen kann.“ Vor allem die Erkenntnisse zur Ladeinfrastruktur sind vielfältig. „Wir stellen beispielsweise fest, dass viele Menschen die benötigte Ladeleistung und damit die Anzahl der notwendigen Ladestationen überschätzen“, so Adenaw. Andererseits sind die Anschlüsse vor allem bei Mehrparteienhäusern oft unterdimensioniert, was zu Extrakosten bei der Überschreitung vereinbarter Spitzenlasten führen kann.



# 1

Daten sammeln



Smartphone



Datenlogger

GPS

Geschwindigkeit

Beschleunigung

Datenverarbeitung



Datenbank

WATE

# 2

Analyse



**Fahrzeug 1**

75 Fahrten  
4,9 km Ø Strecke pro Fahrt  
20,2 km/h Ø Geschwindigkeit



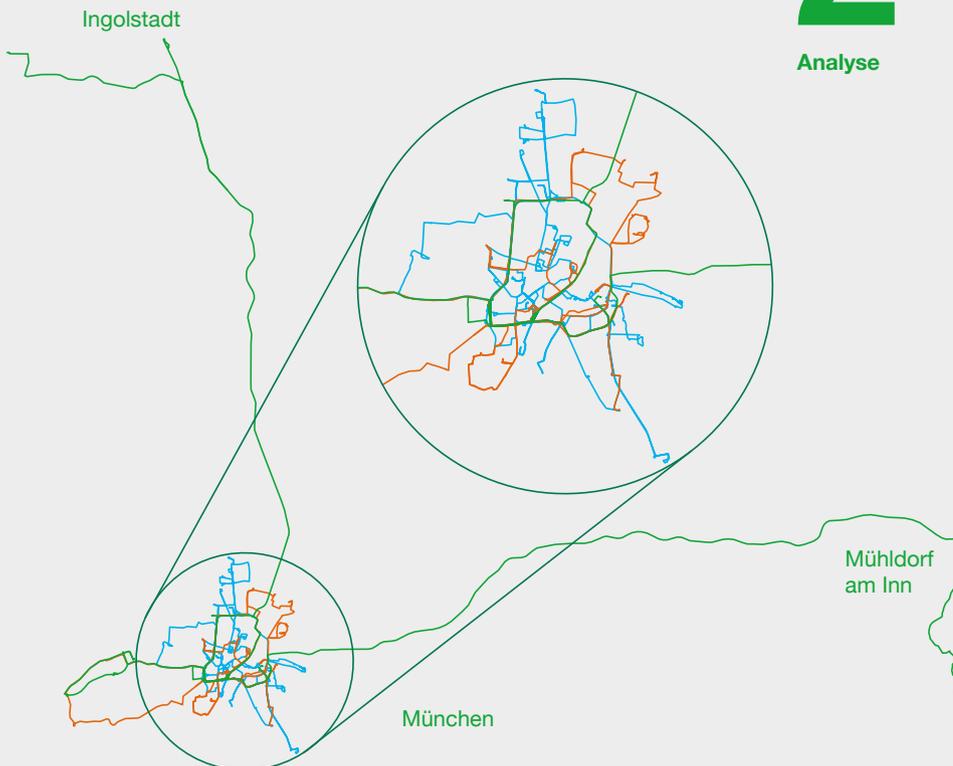
**Fahrzeug 2**

18 Fahrten  
13,5 km Ø Strecke pro Fahrt  
16,0 km/h Ø Geschwindigkeit



**Fahrzeug 3**

20 Fahrten  
39,8 km Ø Strecke pro Fahrt  
50,9 km/h Ø Geschwindigkeit



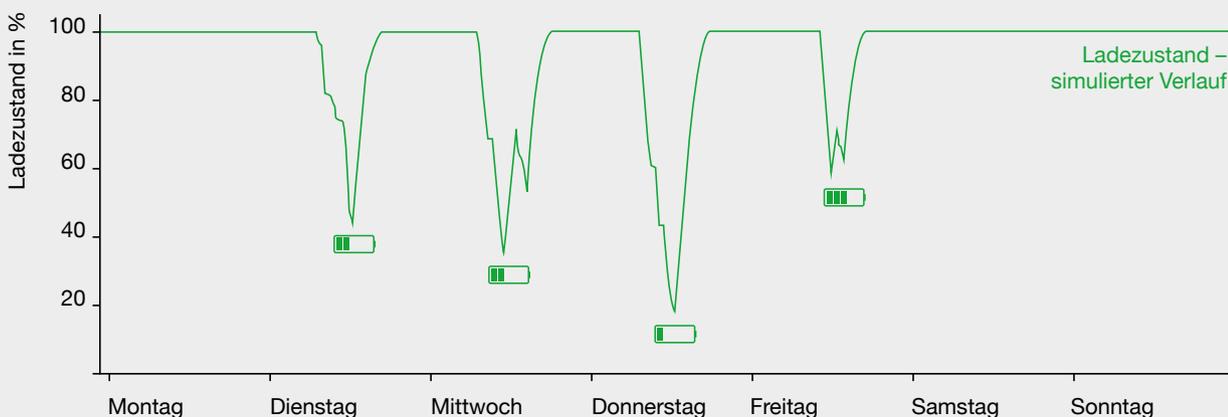
### Für viele Forschungszwecke geeignet

Das Analysetool dient nicht nur der Öffentlichkeit, sondern vor allem auch der Forschung und steht Lehrstuhlmitarbeiterinnen und -mitarbeitern für ihre Projekte und Dissertationen zur Verfügung. Das Tool wurde an der TUM komplett selbst entwickelt, beteiligt waren viele Doktorandinnen und Doktoranden, studentische Hilfskräfte und Partner aus der Industrie und der öffentlichen Hand, etwa die Stadt München und die Handwerkskammer München. „Für die Entwicklung war und ist ein breites Wissen aus mehreren Fachbereichen notwendig – von der klassischen

Fahrzeugtechnik bis zur Analyse komplexer Datenmengen“, betont Adenaw. Sieben Millionen Kilometer hat WATE bereits erfasst – und wird bei vielen weiteren Projekten eingesetzt. So nutzen es beispielsweise die Elektromobilitätsberaterinnen und -berater der Handwerkskammer München. Die Datenlogger wiederum fahren bei Privatleuten, Handwerkerinnen und Logistikern und Erprobungsfahrzeugen in Afrika mit. Damit wachsen die Daten – und das Wissen über Elektromobilität weltweit.

Gitta Rohling

Grafiken: edlundsepp (Quelle: TUM)



# 3

Simulation

