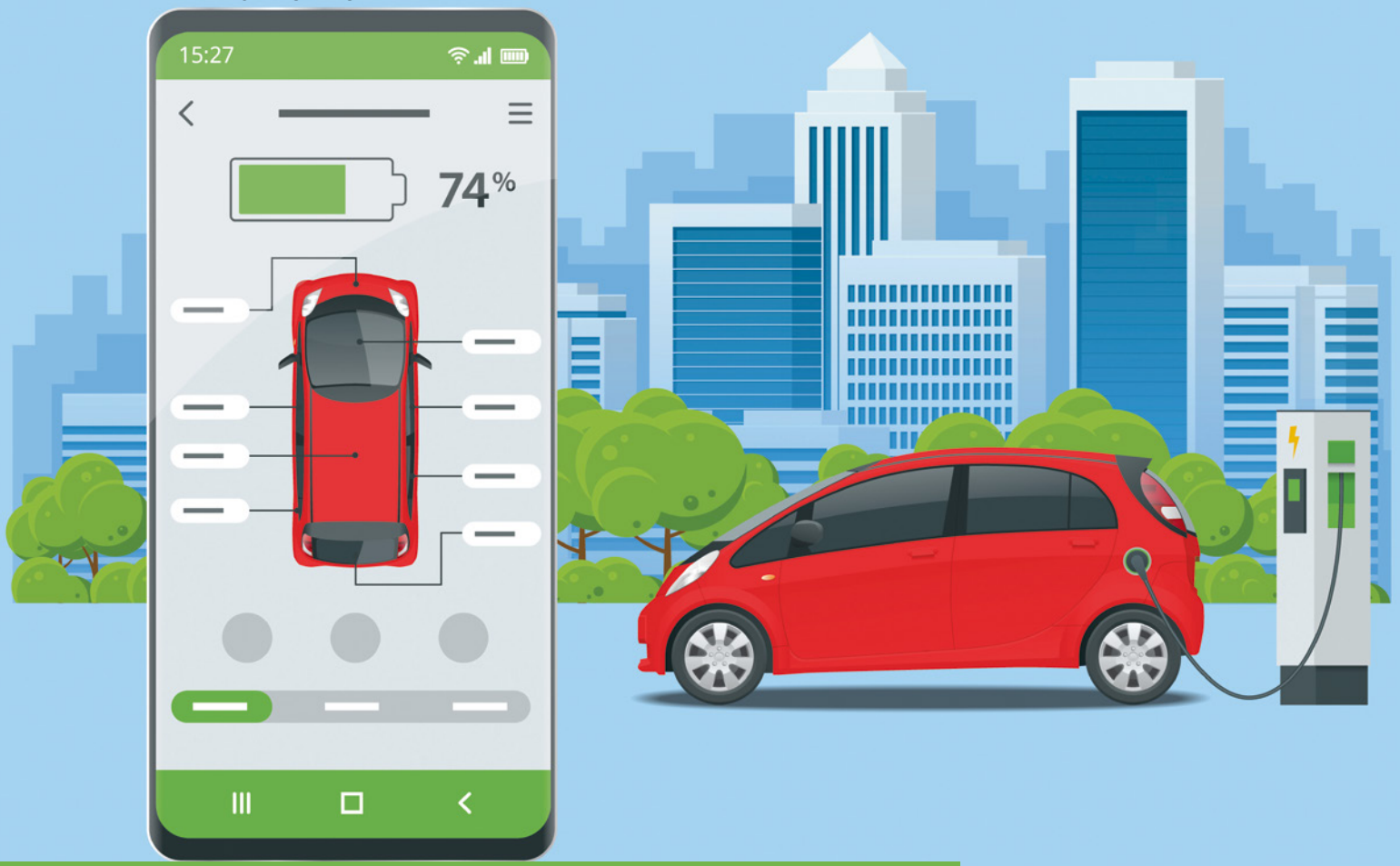
Springer Vieweg

ATZ extra

ELEKTROFAHRZEUGE

Herausforderungen der Ladeinfrastruktur

bridging IT Gruppe



© Golden Sikorka | Getty Images | iStock

Harmonisierung der Ladeprozesse für Elektrofahrzeuge

Für eine breite Akzeptanz und eine flächendeckende Nutzung von Elektrofahrzeugen ist es erforderlich, ein vergleichbar dichtes und nutzerfreundliches Netz an Lademöglichkeiten bereitzustellen wie das Tankstellennetz für konventionell angetriebene Fahrzeuge. BridgingIT liefert einen Überblick über den aktuellen Stand der Ladeinfrastruktur und zeigt auf, wo die Herausforderungen liegen.

AUTOR

Dirk Braun
ist Senior Consultant und Practice Lead Mobility & Automotive in der BridgingIT-Gruppe.

Wurde vor einigen Jahren noch die Frage diskutiert, ob zunächst Ladeinfrastruktur vorhanden sein muss, damit die Automobilhersteller Fahrzeuge auf den Markt bringen, oder ob zuerst die Fahrzeuge auf den Straßen sein müssen, damit es Sinn macht, Ladeinfrastruktur aufzubauen, zeigt sich inzwischen ein differenzierteres Bild. Nicht nur die Fahrzeugdichte wächst kontinuierlich, auch die Anzahl der verfügbaren Ladepunkte ist deutlich gestiegen. Dies gilt sowohl für Schnellladepunkte (High Power Chargers, HPCs) als auch für Normalladepunkte mit Wechselstrombetrieb (Alternating Current, AC) im öffentlichen Raum. Waren es Anfang 2018 erst knapp 10.000 öffentlich verfügbare Normalladepunkte in Deutschland, stieg deren Anzahl bis Anfang 2021 auf circa 36.000 an und erreichte im April 2022 einen neuen Höchststand von über 50.000. Die Anzahl an HPCs wuchs im gleichen Zeitfenster von 1347 in 2018 auf 8723 in diesem Jahr, **BILD 1**. Auch Handelsunternehmen wie Aldi, Rewe, Kaufland oder Ikea haben die Möglichkeiten erkannt und

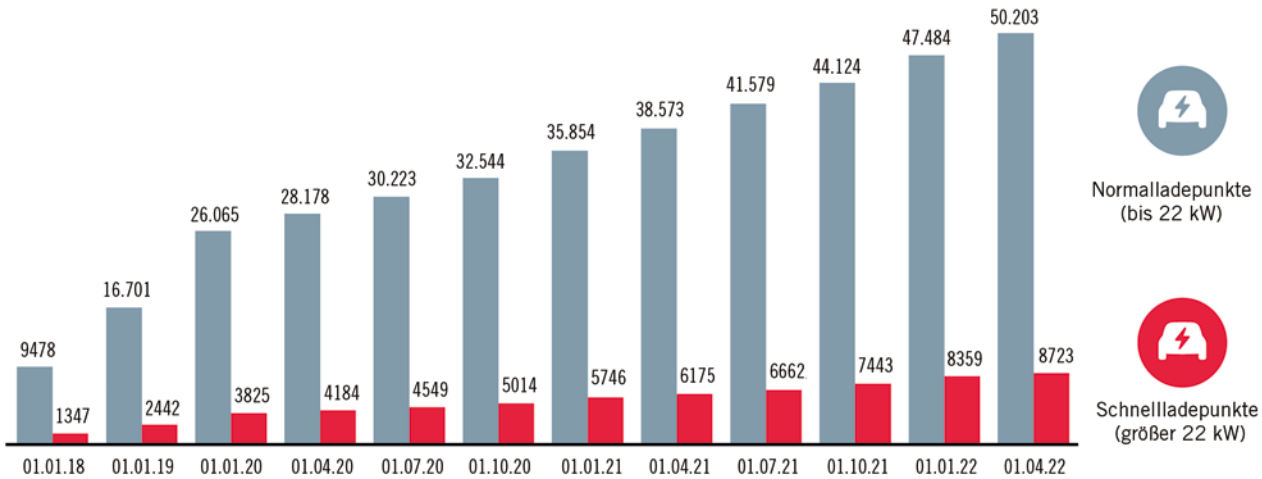


BILD 1 Entwicklung der nach Ladesäulenverordnung gemeldeten öffentlich zugänglichen Ladepunkte in Deutschland seit 2018 (Stand April 2022) (Quelle: Bundesnetzagentur [1], © BridgingIT)

schaffen im Rahmen der Kundenbindung inzwischen Ladeinfrastruktur mit kostenfreiem Laden.

STANDORTWAHL

Der Aufbau von Schnellladepunkten hat in den letzten zwei Jahren Fahrt aufgenommen. Unternehmen wie EnBW und Fastned richten nahezu wöchentlich neue Ladestandorte mit mehreren Ladepunkten ein, bevorzugt in Autobahnnähe, direkt auf den Rastplätzen an den Fernverkehrsstraßen, aber auch zunehmend in Innenstädten in Form von sogenannten Ladehubs.

Die Entscheidung für die Wahl eines neuen Standorts basiert auf vielfältigen Informationen. Oft haben die Unternehmen eigene Werkzeuge zur Identifizierung der idealen Standorte entwickelt. Mit ihnen werden öffentlich verfügbare Daten gesammelt und ausgewertet, um über zukünftige Standorte entscheiden zu können. Aber auch von Seiten des Bunds werden entsprechende Daten zur Verfügung gestellt. So kann zur Suche nach neuen Ladeinfrastrukturstandorten die Internetplattform StandortTool genutzt werden. Das Planungsinstrument der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur dient dazu, eine Ausbaustrategie für die Ladeinfrastruktur in Deutschland zu entwickeln. Mit ihm werden vielfältige Informationen auf Basis einer Verkehrsnachfragemodellierung erfasst. Dazu gehören Raumstrukturen und -analysen, die Verteilung von Fahrzeugen, bereits vorhandene Infrastruktur für alternative Kraftstoffe sowie Daten zu Verkehrsinfrastrukturen [2]. Diese liefern eine valide Basis, um zukünftige Bedarfe für Ladeinfrastruktur ermitteln zu können, **BILD 2**.

STATUS QUO LADE- UND BEZAHLKOMFORT

Allerdings entstehen durch den rasanten Ausbau und unterschiedliche Strukturen der einzelnen Anbieter neue Herausforderungen für Nutzer und Nutzerinnen, denn es fehlt ein einheitliches, standardisiertes Verfahren für den Ladeprozess. Als ein erfolgreiches Beispiel für Anwendungsfreundlichkeit wird oft Tesla angeführt: Hier braucht die Tesla fahrende Person nur einmal einen Tesla-Account anzulegen und eine Zahlungsart auszuwählen und kann dann schnell und einfach an den proprietären Superchargern laden, inklusive automatischem Start des Ladevorgangs und Abrechnung. Eine Ladekarte, Lade-App oder gar Kreditkarte ist nicht nötig. Die Informationen zu den Kosten eines Ladevorgangs werden über die App beziehungsweise das Fahrzeugdisplay angezeigt.

Fährt man jedoch keinen Tesla und ist somit auf die öffentliche Ladeinfra-

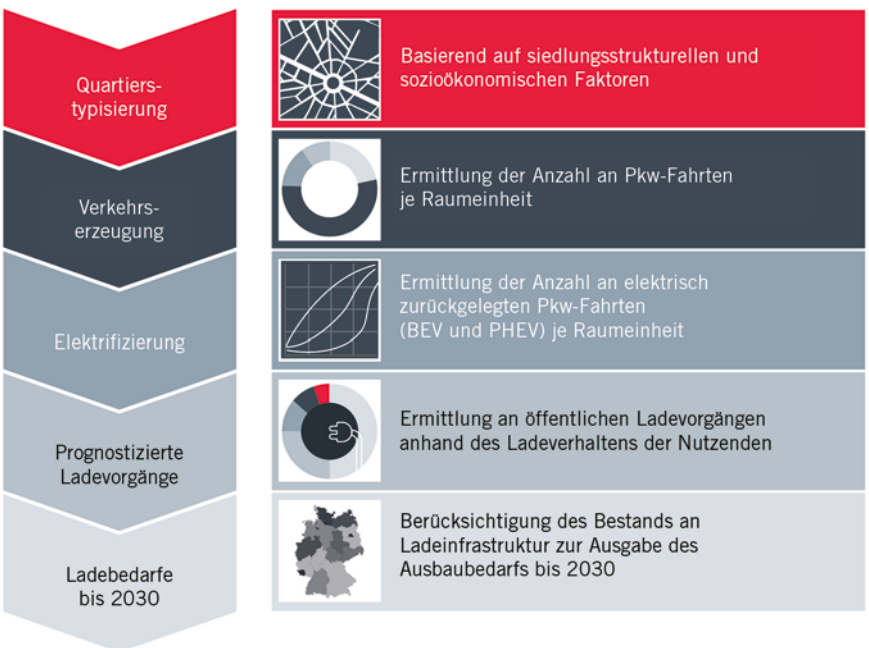


BILD 2 Datengrundlage und Vorgehensmodell des StandortTool (© [M] Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur/NOW GmbH [2], Bearbeitung: BridgingIT)

struktur angewiesen, gestaltet sich die Nutzung schwieriger. Die Herausforderung liegt darin, dass die Anbieter jeweils unterschiedliche sogenannte User Journeys, sprich jeweils eigene Lade- und Bezahlabläufe, entwickelt haben. Die Folge ist, dass Ladevorgänge bei verschiedenen Anbietern unterschiedlich ablaufen und mit unterschiedlicher Hardware funktionieren, **BILD 3**. Gerade aus Nutzersicht ist jedoch die intuitive Bedienung der Ladesäulen mit vereinheitlichtem Ablauf – neben einem nachvollziehbaren und übersichtlichen Tarifmodell – eine essenzielle Anforderung.

Mit der Norm ISO 15118 ist bereits ein Standard für eine automatische Fahrzeugidentifikation und damit Autorisierung und Bezahlung des Ladevorgangs formuliert [3], mit dem ein vergleichbarer Komfort wie bei Tesla realisierbar wäre. Einige Anbieter ermöglichen mittlerweile das sogenannte Plug & Charge oder setzen alternativ die Funktion Autocharge [4] ein. Hierbei wird das Auto mit dem Benutzerkonto verknüpft und beim Start eines Ladevorgangs über einen eindeutigen Code identifiziert. Wer an einem Plug-&-Charge- oder Autocharge-fähigen Ladepunkt lädt, muss keine Ladekarte oder App nutzen, sondern wie beim Tesla nur das Laden starten, sofern man das passende Fahrzeug fährt. Was fehlt, ist eine flächendeckende Einführung beziehungsweise fahrzeugseitige Unterstützung.

Ein Blick über die Grenze hinweg zeigt, dass die User Journeys und somit auch die Nutzererfahrungen an den Ladepunkten in den europäischen Ländern ebenfalls noch viel zu heterogen sind, wie eine interne Studie aus dem Jahr 2020 ergeben hat. Dabei wurden 28.000 km in insgesamt 13 Ländern mit über 300 Ladevorgängen an 31 verschiedenen Ladesäulentypen elektrisch gefahren. Zur Authentifizierung mussten 27 Apps von unterschiedlichen E-Mobilitätsanbietern (Electric Mobility Provider, EMPs) mit unterschiedlichen Betreibern (Charging Station Operators, CPOs) und unterschiedlichen Roaming-Partnern installiert werden, um alle benötigen Informationen und Zugänge zu erhalten.

Eine Ad-hoc-Bezahlung des Ladevorgangs, zum Beispiel mit Kreditkarte oder digitalen Zahlungsmethoden, wie Apple Pay, Google Pay oder PayPal, ist zudem bisher nur an wenigen Ladepunkten möglich und auch selten vorher zu erkennen. Die Vereinfachung des Bezahlvorgangs ist daher eine der zentralen Anforderungen, die von der aktuellen Ladesäulenverordnung [5] als Umsetzung der EU-Richtlinie 2014/94 an die Betreiber der Ladepunkte gestellt werden.

Hier zeigt sich das Dilemma bei der Entwicklung des Ladeinfrastrukturausbaus. Es ist noch nicht so lange her, dass Schnellladesäulen mit einer maximalen Ladeleistung von 50 kW vereinzelt an Autobahnen oder auf Parkplätzen aufgebaut wurden. Der damalige Stand der Technik von Anbietern wie zum Beispiel ABB oder Efacec erforderte in der Regel die Nutzung einer Karte oder App eines EMP. Mittlerweile entstehen immer mehr Ladepunkte mit bis zu 350 kW Ladeleistung (HPCs), oftmals sogar direkt auf dem Parkplatz neben den „alten“ Ladesäulen. Diese neuen Ladesäulen, beispielsweise von alpitronic, sind nicht nur technisch weiterentwickelt, sondern auch einfacher zu bedienen. Auch sehr viele dieser Ladesäulen verlangen zunächst eine Authentifizierung, damit man sie nutzen kann. In Zukunft müssen neue Ladepunkte hingegen auch ohne vorherige Authentifizierung zugänglich sein und entsprechende Zahlungs- und Abrechnungsmöglichkeiten anbieten.

DATEN- UND VERFÜGBARKEITSMANAGEMENT

Um die Ladeprozesse zu harmonisieren, sind noch zwei weitere Aspekte von Bedeutung: die Qualität der Daten sowie der Verfügbarkeitsstatus in Echt-

	EnBW	Shell Recharge	Plugsurfing	Maingau	E-ON Drive	eCharge+	Orlen	Juicepass	Polyfazer
Wie viele Klicks sind nötig um zu laden (inkl. App-Start)	6	5 (6, wenn mehrere Ladekarten hinterlegt)	5	5	mind. 4 (dann Registrierungsabfrage für Kunden)	6 (bis Abfrage Paypal-Zugang)	4	5	5
Welche Schritte sind nötig (ohne Neuanlage Kundenkonto, ohne QR-Code oder anderes)	App-Start Ausw. Standort Standortdetails LP wählen LP selektieren Vorgang starten	App-Start Ausw. Standort Laden LP selektieren Vorgang starten	App-Start Ausw. Standort Standortdetails LP auswählen LV starten	App-Start Ausw. Standort Aufladen LP auswählen LV starten	?	App-Start Ausw. Standort Laden und Details LP auswählen LV vorbereiten Laden und zahlen	App-Start Ausw. Standort Laden und Details LP auswählen Vorgang starten	App-Start Ausw. Standort Ausw. Standortdetails LP auswählen LV starten	App-Start Ausw. Standort LV starten LP auswählen LV starten
Ladestationen starten per QR-Code	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja
Ladestationen starten via Near Field Communication	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
Ladestationen ID manuell eingeben	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja
Community liefert Content	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja

BILD 3 Unterschiedliche Ladeinfrastruktur-Apps und ihre Funktionen (Stand März 2022) (© BridgingIT)

zeit, **BILD 4**. Es werden heutzutage Elektrofahrzeuge verkauft, die essenzielle Daten zu Ladepunkten nicht im Navigationssystem bereitstellen und damit Fahrer und Fahrerinnen zwingen, eine oder gar mehrere Lade-Apps auf dem Mobiltelefon zu nutzen, um die für sie relevanten Daten dann umständlich abfragen zu müssen. Daher ist es erforderlich, neben einem barrierefreien Zugang ohne vorherige Authentifizierung besonders auch für die Bereitstellung der Daten über die jeweiligen Ladepunkte zu sorgen. Wichtig ist dabei nicht nur der Status, ob der Ladepunkt überhaupt in Betrieb ist, sondern auch, ob er gerade belegt ist (in Zukunft vielleicht sogar reserviert) und welche Dienstleistungen man vor Ort finden kann, wie Bezahlmöglichkeiten, Beleuchtung, Toiletten, Überdachung. Zudem sind auch Angaben zu Nutzungsrestriktionen, wie beispielsweise bei Stationen in Parkhäusern mit Öffnungszeiten, wichtig. Diese Informationen müssen vorliegen, das heißt als Pflichtdaten durch die Ladestationsbetreiber erfasst werden, um dann auch in die Routenplanung aufgenommen werden zu können.

Hier müssen folglich neben den EMPs auch die Fahrzeughersteller Verantwortung übernehmen und diese Daten kennen, pflegen und den Fahrern und Fahrerinnen idealerweise in Echtzeit anbieten. Aus Sicht der Fahrzeughersteller und Ladestationsbetreiber können daraus sogar neue Geschäftsmodelle entstehen, weil entsprechende Mehrwertdienste angeboten werden können.

TANKSTELLE DER ZUKUNFT

In der fachlichen Diskussion gibt es unterschiedliche Meinungen über die benötigte Anzahl der Ladepunkte, die aufgebaut werden müssen, damit die Pläne der aktuellen Bundesregierung aus dem Koalitionsvertrag umgesetzt werden können. Diese sehen 15 Millionen Elektrofahrzeugen bis zum Jahr 2030 vor. Jede Argumentation ist für sich betrachtet sicherlich valide. Es stellt sich allerdings die Frage, ob es realistisch ist, dass tatsächlich ganze Innenstädte mit Lademöglichkeiten, zum Beispiel an Straßenlaternen oder Verteilerkästen, umgerüstet werden.

Die meisten Menschen sind es gewohnt, an Tankstellen zu fahren. Gleichzeitig werden die technischen Entwicklungen gerade bei den Ladefähigkeiten der Fahrzeuge ein immer schnelleres Laden ermöglichen. Wer sich zu Hause einen Ladepunkt installieren kann, wird das sicherlich tun, weil es einfach mehr Komfort bietet. Lademöglichkeiten beim Wocheneinkauf oder im Parkhaus in der Innenstadt werden viele Menschen gerne annehmen, aber nicht als einzige und immer verlässliche Lademöglichkeit sehen.

Die Zukunft wird daher in Ladeparks liegen, wo die Fahrer und Fahrerinnen – wie bisher beim Tanken auf dem Weg von oder zur Arbeit – einen kurzen Zwischenstopp zum Laden einlegen [6]. Hierfür soll das sogenannte Deutschlandnetz einen Teil der zusätzlichen Ladekapazitäten abdecken, eine vom BMVI (heute BMDV) initiierte Ausschreibung für den Aufbau von circa 1000 Schnellladehubs mit jeweils mehreren Ladepunkten bis 2023. Davon sind über 200 Standorte an Autobahnen auf unbewirtschafteten Rastplätzen geplant, um sicherzustellen, dass alle 15 bis 30 km ausreichende Lademöglichkeiten zur Verfügung stehen.

FAZIT

Die Unsicherheit, zur richtigen Zeit den richtigen Ladepunkt zu finden und entsprechenden Zugang zu erhalten, erschwert den Ausbau der Elektromobilität. Die Herausforderung des Markts wird darin liegen, dass eine einfache und barrierefreie Nutzung der Ladesäulen erreicht werden muss – und das nicht nur in einzelnen Staaten, sondern länderübergreifend in ganz Europa. Wer heute ein Elektrofahrzeug fährt, gehört immer noch zu den sogenannten Early Adoptern, die technische Neuerungen zu einem sehr frühen Zeitpunkt erwerben. Sie sind in der Regel offen, nehmen noch vorhandene Systemschwächen in Kauf, fordern aber perspektivisch kundenorientiertere Lösungen. Der Erfolg der Elektromobilität und der Beteiligten wird folglich stark davon

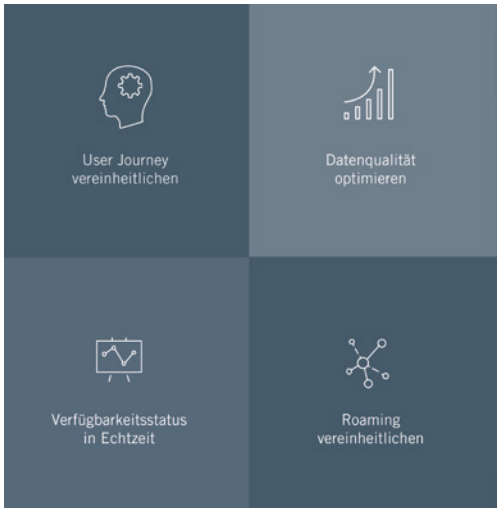


BILD 4 Die vier Handlungsfelder zur Optimierung der Ladeprozesse (© BridgingIT)

abhängen, wie gut die dazugehörigen Dienste funktionieren und von Kunden und Kundinnen wahrgenommen werden. Dafür ist eine Vereinheitlichung der Lade- und Bezahlvorgangs unabdingbar, um eine anwendungsfreundliche Funktionalität für die breite Masse zu gewährleisten.

LITERATURHINWEISE

[1] Bundesnetzagentur (Hrsg.): Ladeinfrastruktur (LIS) in Zahlen (Stand: 1. April 2022). Online: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/E_Mobilitaet/Ladesaeuleninfrastruktur.xlsx?__blob=publicationFile&v=7, aufgerufen: 2. Mai 2022

[2] NOW GmbH (Hrsg.): StandortTOOL – Methodik & Daten. Online: https://www.standorttool.de/strom/methodik-daten/, aufgerufen: 8. April 2022

[3] Wikipedia (Hrsg.): ISO 15118. Online: https://de.wikipedia.org/wiki/ISO_15118, aufgerufen: 11. April 2022

[4] Fastned (Hrsg.): Was ist Autocharge? Online: https://support.fastned.nl/hc/de/articles/115012747127-Autocharge, aufgerufen: 11. April 2022

[5] BMJ (Hrsg.): Verordnung über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für elektrisch betriebene Fahrzeuge (Ladesäulenverordnung – LSV). Online: https://www.gesetze-im-internet.de/lsv/BJNR045700016.html, aufgerufen: 12. April 2022

[6] Michael Nallinger: „Die Zukunft wird bei Ladeparks liegen“. Interview mit Dirk Braun. In: E&M Stadtwerke, 1. Mai 2019. Online: https://www.bridging-it.de/media/download/die-zukunft-wird-bei-ladeparks-liegen.pdf, aufgerufen: Tag. 28. April 2022

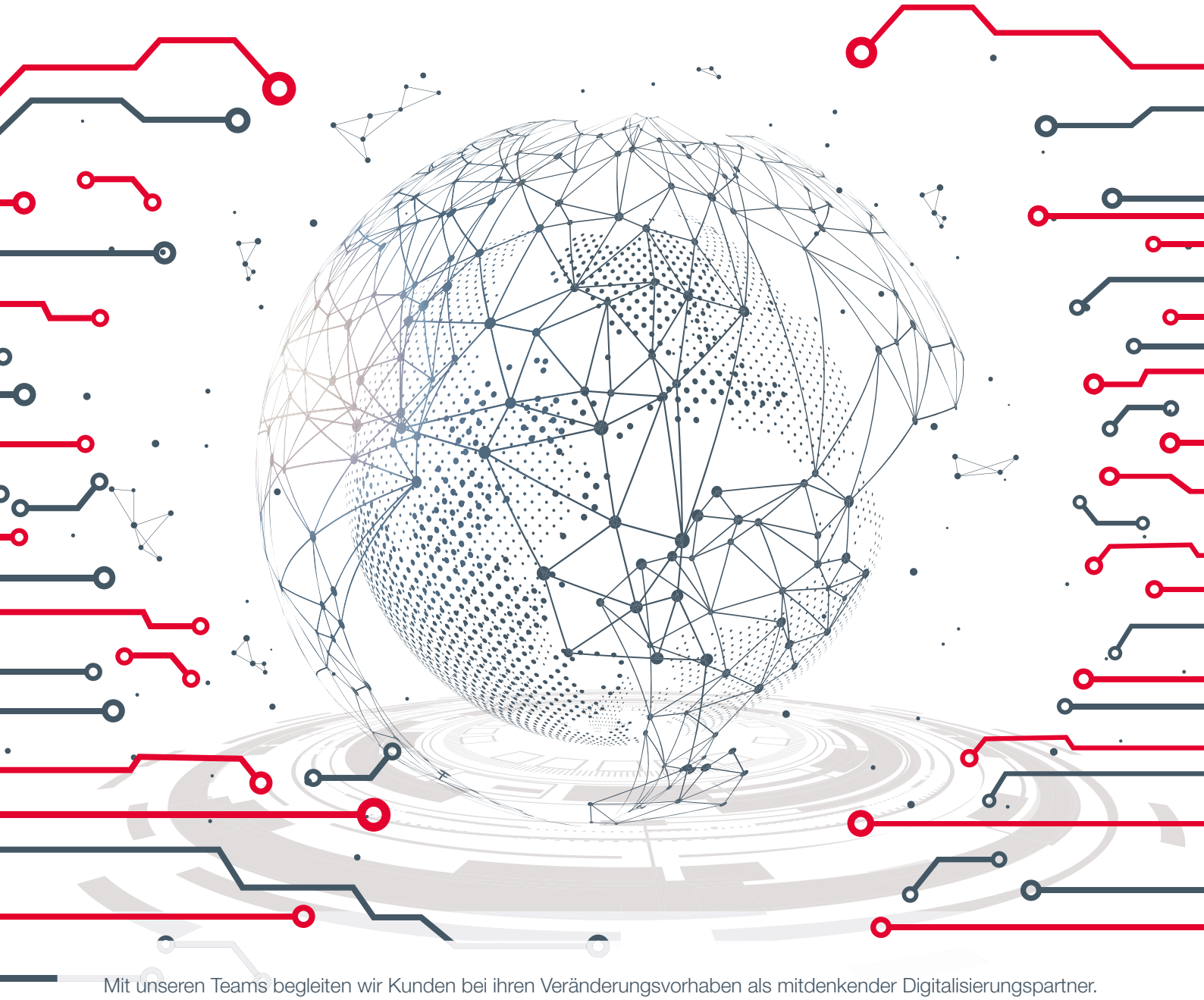
DIESER BEITRAG IST IM E-MAGAZIN VERFÜGBAR UNTER:
www.emag.springerprofessional.de/atz

IMPRESSUM:
Sonderausgabe 2022 in Kooperation mit BridgingIT GmbH, N7, 5-6, 68161 Mannheim;
Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Postfach 1546, 65173 Wiesbaden,
Amtsgericht Wiesbaden, HRB 9754, USt-IdNr. DE81148419

GESCHÄFTSFÜHRER:
Stefanie Burgmaier I Andreas Funk I Joachim Krieger
PROJEKTMANAGEMENT: Anja Trabusch
TITELBILD: © Bildwerk I stock.adobe.com

bridging IT Gruppe

GEMEINSAM DIE DIGITALE WELT GESTALTEN!



Mit unseren Teams begleiten wir Kunden bei ihren Veränderungsvorhaben als mitdenkender Digitalisierungspartner.

Mit unseren End-to-end-Leistungen aus strategischer Business- und Branchenberatung sowie lösungsorientierter Technologie- und Methodenexpertise sorgen wir dafür, dass wir den digitalen Wandel gemeinsam meistern können.

GENERIEREN

fastahead

REALISIEREN

bridging IT
Menschen Methoden Lösungen

BETREIBEN

crafting IT
Service Support Development

www.bridging-it-gruppe.de