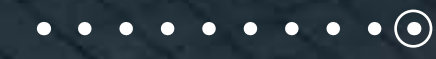


Netzqualität für die eMobility-Infrastruktur

Auf dem Weg zu zuverlässigeren Ladenetzen



Bis 2035



erwarten Branchenanalysten, dass zwei Drittel aller PKW-Verkäufe, also über **74 Mio.** Autos, auf EVs entfallen werden.¹

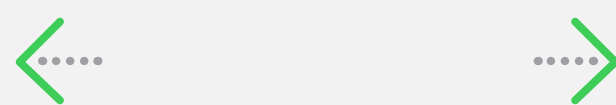
Der Markt für Elektrofahrzeuge (EV) erreicht den Massenmarkt mit einem erwarteten Marktvolumen von 12,7 Mrd. EUR bis 2028.²



Wenn diese Werte beibehalten werden, sind die CO₂ Emissionen von Kraftfahrzeugen auf dem besten Weg, das Ziel der Netto-Null-Emissionen bis 2050 zu erreichen.

¹ EV-Volumen, EV-Prognosen.

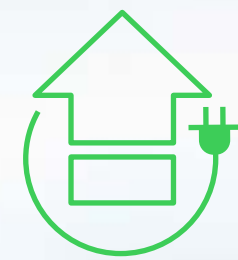
² Statista, *Mobility - Electric Vehicles*, 2023.



Unabhängig von der Tankstelle,

aber an bestimmte Wege gebunden

Dieses Szenario **erfordert einen entsprechenden Ausbau** der Ladeinfrastruktur für EV:



geschätzte 17 Mio. öffentlich zugängliche Ladestationen weltweit bis 2030.³

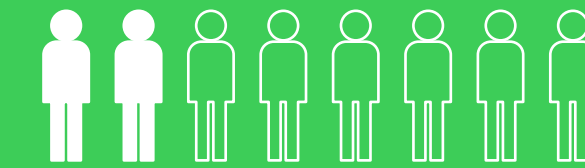
Viele empfinden ihre **Ladeerfahrung als suboptimal**.

20%

In den USA besuchten 20 % der EV-Fahrer eine Ladestation, konnten aber nicht laden, weil die Ladestationen nicht funktionierten oder lange Wartezeiten entstanden.⁴

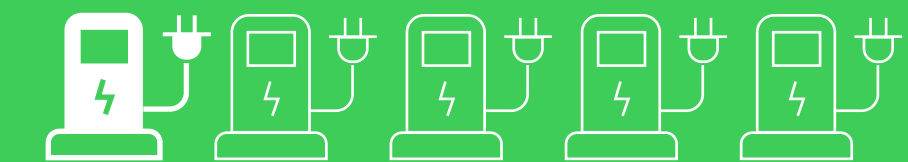
Wir versuchen mit der **Infrastruktur des 20. Jahrhunderts, Bedürfnisse des 21. Jahrhunderts** zu erfüllen.

22%



der Befragten empfinden die Erfahrung mit öffentlichen Ladestationen als unzuverlässig.⁵

1 in 5



der Besuche ohne Aufladung sind auf den Ausfall von Stationen zurückzuführen.⁵

³ IEA (2023), *Electric Vehicles*, IEA, Paris License: CC BY 4.0

⁴ J.D. Power (2023), *Public Charging Issues May Short-Circuit EV Growth*.

⁵ J.D. Power, *Electric Vehicle Experience Public Charging study*



Es geht nicht nur um Quantität Es geht auch um Qualität und Zuverlässigkeit

Die öffentliche Ladeinfrastruktur ist der zweitgrößte Kostenfaktor für E-Mobilität weltweit **54 %** 

Investitionen in die Ladeinfrastruktur werden sich voraussichtlich auf **€26** Mrd. Euro bis **2030** ⁷ ansteigen

Aber es geht um mehr als nur um Zahlen

⁶ <https://www.evcandi.com/news/global-public-ev-charging-investment-tops-us24bn-2022>

⁷ www.globenewswire.com/news-release/2022/06/29/2471528/0/en/Electric-Vehicle-Charging-Station-Market-to-Reach-823-billion-by-2028-Investment-Worth-Over-30-Billion-on-the-way-to-Improve-Global-Charging-Infrastructure.html



Öffentliche EV-Ladegeräte sind nichtlineare Lasten – sie verwenden Wechselrichter, zur Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom, der von den Batterien benötigt wird.

! Die nicht linearen Lasten verursachen **Spannungsschwankungen und harmonische Verzerrungen**, die zu beschädigten Netzkomponenten und schließlich zu einem fehlerhaften Ladegerät führen. Diese Lasten können auch Oberschwingung-Hotspots erzeugen, die die Netzqualität in nahe gelegenen Verteilernetzen oder elektrischen Geräten verschlechtern.

Bei der Planung der **Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität** müssen Aspekte der Netzqualität berücksichtigt werden.

eMobility-Ladeinfrastruktur

Verständnis durch PQ-Standards und Sicherstellung der Einhaltung

Die Oberschwingungseffekte auf die Stromversorgungsnetze verstärken sich, wenn mehrere E-Fahrzeuge an den selben Netzanschluss angeschlossen werden.⁸ Aus diesem Grund können die Versorgungsunternehmen den Eigentümern von Ladestationen für Elektrofahrzeuge die Baugenehmigung verweigern, wenn diese keine Geräte zur Verbesserung der Netzqualität beinhalten, die den Netzvorschriften des Versorgungsunternehmens entsprechen. Diese Normen tragen dazu bei, schädliche Oberschwingungsstörungen zu vermeiden, um die Stabilität und Zuverlässigkeit des Netzes und der umliegenden Betriebe zu gewährleisten.



⁸ Portland State University, *Modeling Harmonic Impacts of EV Chargers on Distribution Networks*

IEEE 519

Nordamerikanische Norm, die Kriterien für die Verzerrung von Spannung und Oberschwingungen des Stroms festlegt, um die Qualität und Zuverlässigkeit der Stromversorgung zu gewährleisten.

G5

Empfehlung des Vereinigten Königreichs zu Fragen der Oberschwingungen in Stromnetzen.

EN 50160

Europäische Norm, die die Spannungseigenschaften in öffentlichen Verteilungsnetzen definiert.

IEEE 1547

Nordamerikanische Norm für die Vernetzung und Interoperabilität dezentraler Energiequellen mit Energieversorgungssystemen, die Anforderungen an Leistung, Betrieb und Sicherheit behandelt.

IEC 61000

Globale Norm, die einen Rahmen für die Definition der Netzqualität und die Festlegung akzeptabler Grenzwerte für verschiedene Netzqualitätsparameter bietet.

IEEE 1453

Nordamerikanische Norm, die sich speziell mit Flicker in Stromnetzen befasst.



Wo Strom und Straße zusammentreffen

Herausforderungen in Bezug auf die Netzqualität in der eMobility-Infrastruktur

Das Aufladen von Elektrofahrzeugen stellt eine neue Art von elektrischer Last dar, nicht nur in Bezug auf den variablen Leistungs- und Energiebedarf, sondern auch auf Zeitpunkt und Ort der Nutzung.

Der [Anschluss an neue oder bestehende elektrische Anlagen](#) kann erhebliche Auswirkungen auf ein Energieverteilungssystem haben.



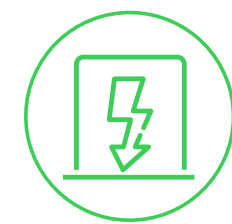
Spannungseinbrüche

Je mehr Elektrofahrzeuge auf den Straßen unterwegs sind, desto höher ist die Nachfrage, was zu Spannungsabfällen oder -einbrüchen führen kann, die die an das Netz angeschlossenen Geräte stören.



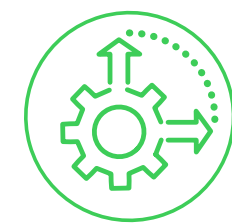
Oberschwingungen

Ladestationen können harmonische Oberschwingungen erzeugen, die den Betrieb von Geräten stören und zu Fehlfunktionen oder sogar Schäden führen können.



Wahrer Leistungsfaktor

[Der wahre Leistungsfaktor](#) berücksichtigt den Verschiebungsfaktor und den Verzerrungsfaktor. Um die richtige Lösung zu implementieren, ist es entscheidend, den wahren Leistungsfaktor zu kennen.



Spannungsunsymmetrie

Mit der zunehmenden Verbreitung von Elektrofahrzeugen steigt auch der Bedarf an weiteren Ladestationen. Dieser Ausbau muss sorgfältig gesteuert werden, damit die Netzqualität erhalten bleibt und das Netz nicht überlastet wird. In Niederspannungsnetzen sollte die negative Sequenzspannung weniger als 2 % der positive Sequenzspannung betragen, wie in IEEE 141 und IEC 61 000-3-14 festgelegt.



Lösungen zur Verbesserung der Netzqualität

■ Ermöglichung einer saubereren und zuverlässigeren Infrastruktur für die Elektromobilität

01

Verbesserung der Netzqualität

Schützen Sie empfindliche Geräte vor Problemen mit der Netzqualität wie Oberschwingungen, Spannungsabfällen, Spannungsüberhöhungen, Spannungsspitzen oder kurzen Unterbrechungen.

- Behebung von Problemen mit der Netzqualität wie Oberschwingungen, Spannungsasymmetrien, Spannungsabfall und Spannungsüberhöhung, die sich negativ auf Ladegeräte und benachbarte Geräte auswirken können
- Erfüllung aller Oberschwingungsnormen
- Verringerung von Blindleistungskosten.

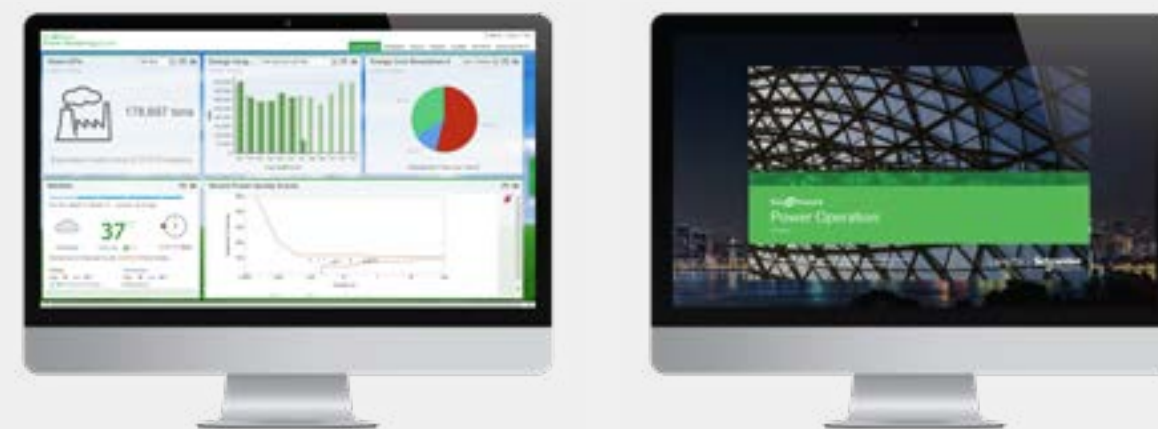


02

Power Management Software

Einhaltung internationaler oder lokaler Netzqualitätsnormen, Erkennung von Netzqualitätsproblemen und ggf. Geltendmachung von Ansprüchen gegenüber dem Versorgungsunternehmen.

- Diagnose elektrischer Probleme
- Ermittlung der Grundursachen von Netzqualitätsproblemen
- Verbesserung der Zuverlässigkeit der Energieversorgung und Analysen von Netzereignissen

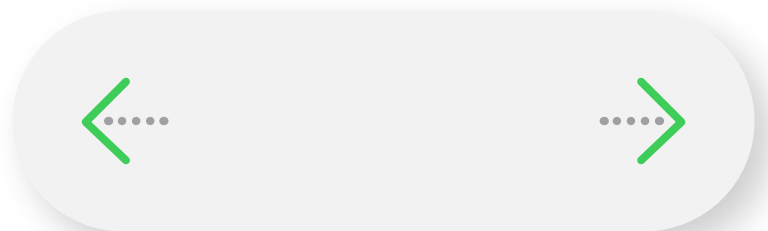


03

Services zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit

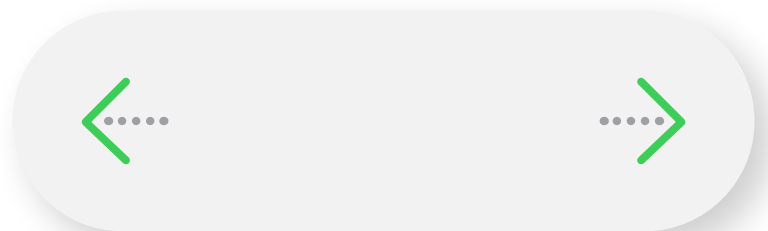
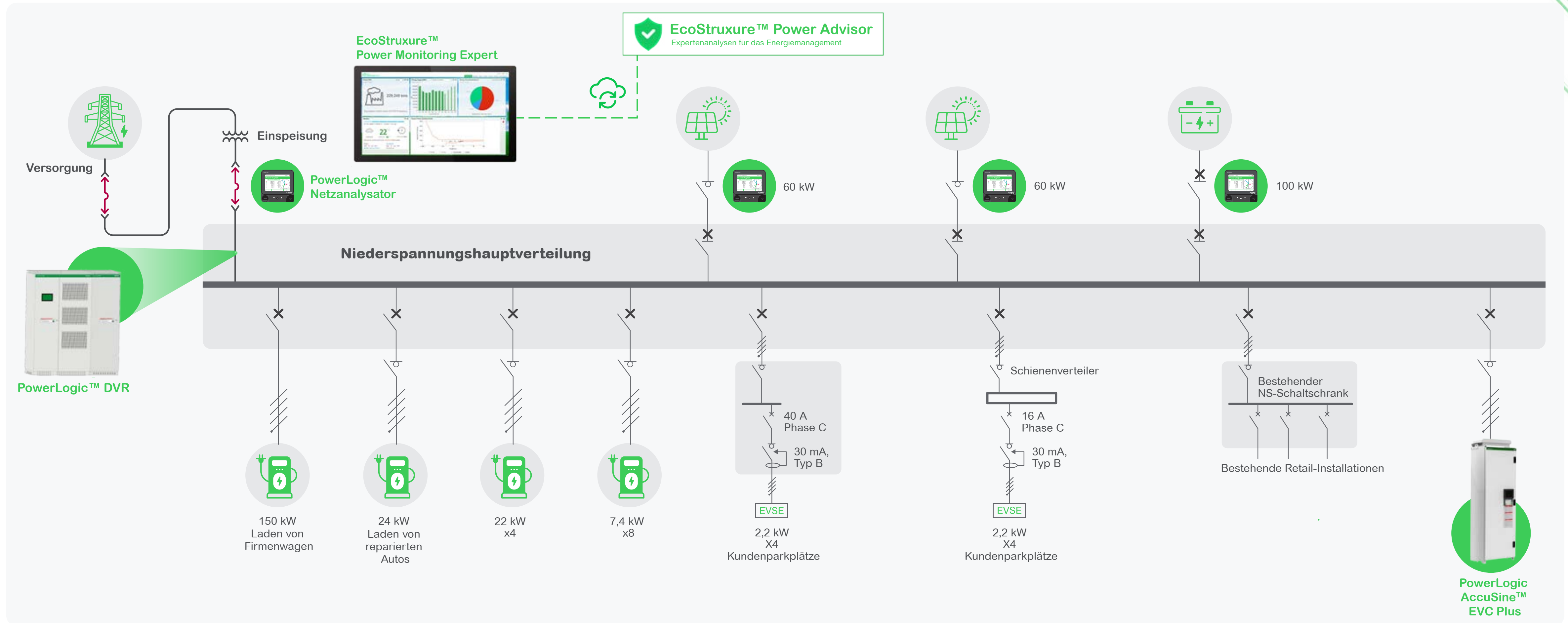
Cloudbasierte Analysen bieten tiefe Einblicke in die Netzqualität und optimieren die Leistung der Energieversorgung und die Systemkonfiguration.

- Expertenteams bieten Ihnen Diagnoseservices zur Verbesserung der Netzqualität und der Zuverlässigkeit der Energieversorgung für die E-Mobilität
- Experten finden, priorisieren und empfehlen Wege zur Lösung von Problemen, die sich auf eMobility-Systeme auswirken



eMobility-Netzarchitektur

PQ-Ready, Überwachung und Wartung



Umfassende Konnektivität

Der digitale Wandel bestimmt die Zukunft der Elektromobilität



Digitale Konnektivität ist die einzige Möglichkeit, die Herausforderungen der Netzqualität in den Infrastrukturnetzen der Elektromobilität zu bewältigen. Sie erleichtert die Überwachung und das Management der Netzqualität in Echtzeit, was besonders für EV Charging Stations wichtig ist, da die Netzqualität die Effizienz und die Lebensdauer des Ladegeräts beeinflusst.



Digitalisierung schafft Resilienz. Sie ermöglicht proaktive Anpassungen auf der Grundlage von Echtzeitdaten und fördert eine kontinuierliche, qualitativ hochwertige Energieversorgung trotz Störungen.



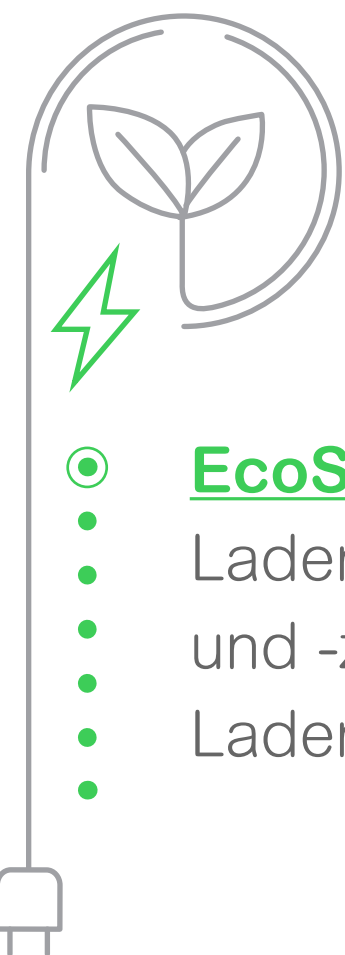
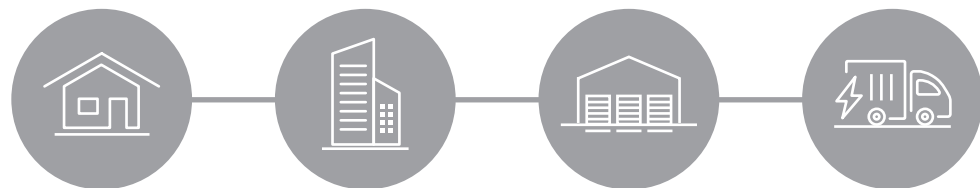
Sie hat weitreichende Auswirkungen auf die Strom- und Energiesysteme, da sie die Zuverlässigkeit der Systeme erhöht, die Kosten minimiert und den Betrieb optimiert. **Die digitale Konnektivität verbindet Assets, personalisiert Technologien und mindert Störungen.**



Laden für E-Mobilität ist eine neue Herausforderung für die Versorgungsnetze

Schneider Electric bietet ein komplettes Portfolio für die Zukunft der Elektromobilität

Wir wollen die Energieeffizienz verbessern und gleichzeitig die Stromkosten optimieren, indem wir eine zuverlässige und intelligente EV-Infrastruktur für verschiedene Anwendungen wie Haushalte, Gebäude, Fuhrparkdepots und Transit-EVs bereitstellen.

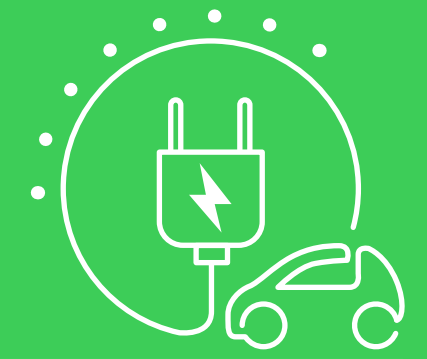


Zusätzlich zu unseren **Lösungen für bessere Netzqualität** für eMobility-Infrastrukturen verbinden wir auch das gesamte EV-Ökosystem, um ein sicheres, zuverlässiges, effizientes und nachhaltiges EV-Ladeerlebnis zu gewährleisten.

- **EcoStruxure für eMobility in Gebäuden** bietet eine End-to-End-Lösung für das Laden von Elektrofahrzeugen, die einfach zu installieren ist und eine hohe Netzqualität und -zuverlässigkeit gewährleistet, um ein möglichst zugängliches und nachhaltiges Laden zu ermöglichen.



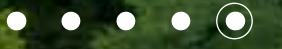
EcoStruxure EV Advisor ist eine Cloud-Lösung, die ein nahtloses EV-Lade- und Energiemanagement über den gesamten Lebenszyklus der Elektromobilität hinweg ermöglicht.



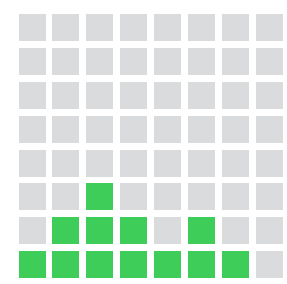
Darüber hinaus sind wir strategische Partnerschaften eingegangen, z.B. mit [Inchcape](#), um ein Portfolio von eMobility-Gesamtlösungen für Elektrofahrzeuge aus einer Hand anzubieten.

Nachhaltigkeit und Dekarbonisierung

Die Verbesserung der Netzqualität ist der schnellste Weg zu sauberer, grüner Mobilität

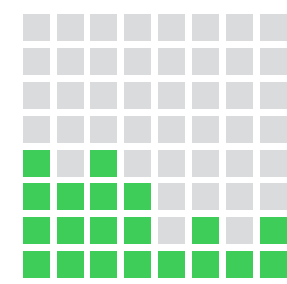


Auf den Transportsektor entfallen rund



17%

der gesamten
globalen
Emissionen und



25%

CO₂-
Emissionen.⁹

Die Umstellung auf Elektrofahrzeuge und eine effiziente, widerstandsfähige Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität ist eine enorme Chance, den Straßenverkehrssektor in kürzester Zeit zu dekarbonisieren.



Eine nachhaltige eMobility-Infrastruktur ist ein entscheidender Teil dieses Übergangs.

Da Unternehmen weltweit bestrebt sind, ihre Betriebsabläufe zu optimieren und CO₂-neutrale Lieferketten zu erreichen, werden die Elektrifizierung ihrer Fahrzeugflotten und die Gewährleistung einer hohen Netzqualität in ihrer Ladeinfrastruktur die wirkungsvollsten Ergebnisse erzielen.

Mehr Informationen

über Nachhaltigkeit und Dekarbonisierung und wie wir zu Ihrem Erfolg beitragen können.

Laden Sie das [eMobility Solutions Whitepaper](#) herunter.

⁹ Frost & Sullivan White Paper, *Key considerations to ensure success on your fleet electrification journey*, in Partnership with Schneider Electric.



Schneider Electric GmbH

EUREF Campus 1

40472 Düsseldorf

Telefon: +49 (0) 211 7374 3000

