

# Auslastung geförderter Ladepunkte

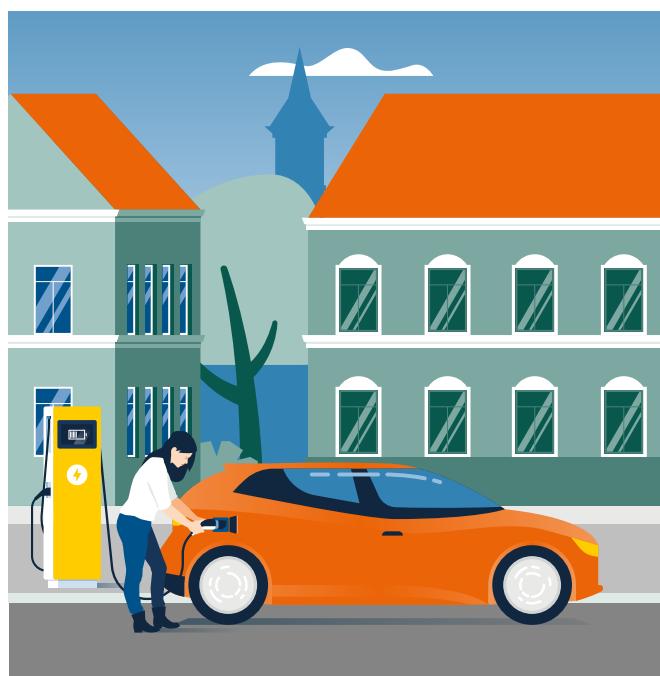
Analyse öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur in Deutschland

## Zielsetzung

Mit dem Hochlauf der Elektromobilität rückt die öffentliche Ladeinfrastruktur zunehmend in den Fokus. Besonders die Nutzung öffentlich zugänglicher Ladepunkte steht im Zentrum politischer, fachlicher und wirtschaftlicher Diskussionen. Die Auslastung dieser Ladepunkte gilt dabei als eine zentrale Kennzahl.

Häufig wird bei der Bewertung der Auslastung vereinfacht die durchschnittliche Belegdauer von Ladepunkten pro Tag betrachtet. Daraus werden dann verallgemeinerte Aussagen über die Auslastung öffentlich zugänglicher Ladepunkte abgeleitet. Dies ist zwar leicht verständlich und liefert auch erste Einsichten. Allerdings bleiben wesentliche Aspekte des komplexen Ladeverhaltens unberücksichtigt und wichtige Erkenntnisse gehen verloren. Oft werden „Vollaststunden“ als Kenngröße für die Auslastungsanalyse angenommen. Diese liefern jedoch unter zahlreichen Bedingungen keine aussagekräftigen Ergebnisse – etwa, wenn wegen Fahrzeugseitiger Limitierung die maximale Ladeleistung des Ladepunktes nicht abgerufen werden kann, wenn die Ladekurve nicht berücksichtigt wird oder eine Belegung ohne Energieabgabe vorliegt. Für Nutzerinnen und Nutzer ist dabei vor allem eines wichtig: Ladepunkte müssen zur richtigen Zeit am richtigen Ort verfügbar sein. Dieses Factsheet soll eine sachliche und datenbasierte Grundlage für Dis-

kussionen schaffen und zeigen, dass eine differenzierte Analyse der Belegungszeiten notwendig ist, um die Auslastung an öffentlich zugänglichen Ladepunkten widerzuspiegeln.



## Datengrundlage

Die Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur erhebt Daten zu Ladepunkten, die im Rahmen der Förderprogramme des Bundesministeriums für Verkehr (BMV) unterstützt werden. Die Daten werden auf Basis der Berichtspflicht erhoben, an die der Erhalt von Fördergeldern für Ladestationen im Rahmen bestimmter Förderprogramme gebunden ist.

Die Daten umfassen Informationen zur Inbetriebnahme sowie Stamm- und Betriebsdaten der bereits aufgebauten geförderten Ladepunkte. Sie werden über die Online-Plattform OBELIS<sup>1</sup> (Online-Berichterstattung Ladeinfrastruktur) erfasst. Der Unterbereich „OBELISöffentlich“ konzentriert sich dabei auf die geför-

derten, öffentlich zugänglichen Ladepunkte. Die dort erfassten Stamm- und Betriebsdaten bilden die Grundlage für die hier dargestellten Analysen.

Die folgenden Auswertungen beziehen sich auf den Zeitraum von Juli 2023 bis Juni 2024. Eine Ausnahme bildet die Analyse der zeitlichen Auslastung – hier wird der Zeitraum von 2018 bis 2024 betrachtet. Analysiert wurden Ladevorgänge an rund 28.000 geförderten, öffentlich zugänglichen Ladepunkten. Bei einem Gesamtbestand von etwa 124.000 öffentlich zugänglichen Ladepunkten<sup>2</sup> Ende 2023 entspricht dies einem Anteil von knapp 22 %.



## Differenzierte Analyse der Auslastung

Die betrachteten Ladevorgangsdaten zeigen, dass öffentlich zugängliche Ladepunkte im Zeitraum von Juli 2023 bis Juni 2024 durchschnittlich 2,3 Stunden am Tag belegt waren. Bezogen auf den gesamten Tag entspricht dies einer zeitlichen Auslastung von etwa 9,6 %.

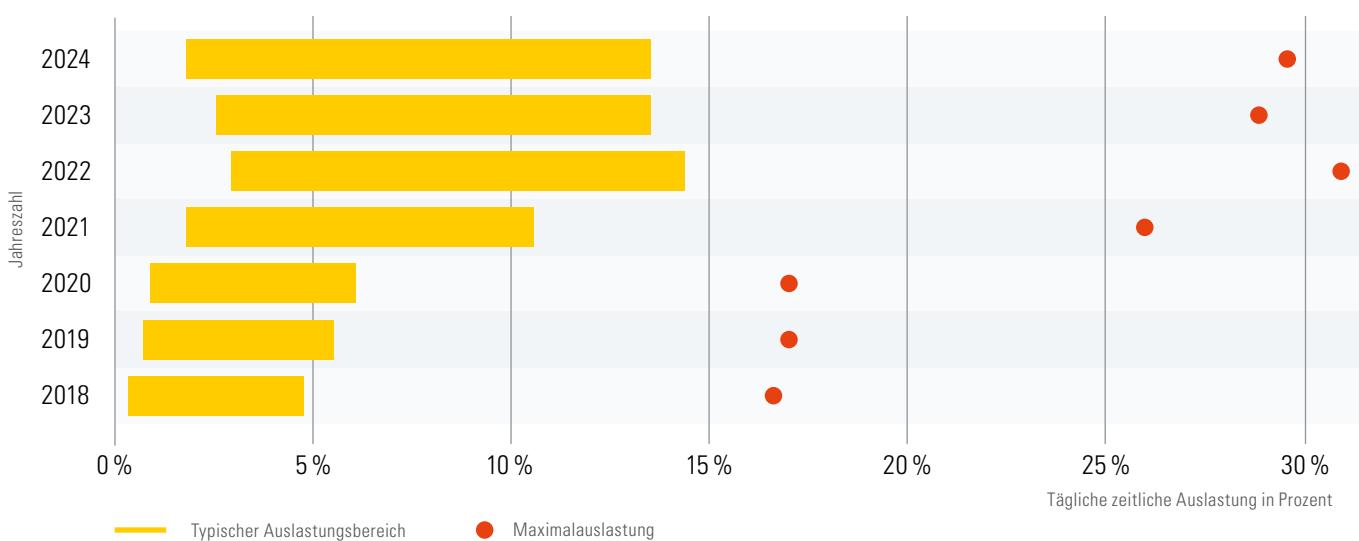
Diese – auf den ersten Blick geringe – Auslastung ist nur ein erster Indikator. Für ein Verständnis des komplexen Ladeverhaltens ist eine differenziertere Analyse notwendig. Diese wird im Folgenden vorgestellt. Zunächst wird die Entwicklung der Auslastung über die vergangenen Jahre betrachtet, bevor eine Unterscheidung nach Ladepunktkategorie getroffen wird. Anschließend folgt eine Analyse des typischen Tagesverlaufs. Hier werden zudem Effekte der Regionalität und der Saisonalität hervorgehoben.

### Entwicklung der Auslastung von 2018 bis 2024

Abbildung 1 veranschaulicht die Entwicklung der Auslastung in den Jahren 2018 bis 2024. Dargestellt sind die durchschnittlichen täglichen Belegungsdauern über alle betrachteten Ladepunkte hinweg. Die grafische Spannweite veranschaulicht die typischen Auslastungsbereiche, während zusätzliche Markierungen die Ladepunkte mit der höchsten Auslastung hervorheben.

Vom Jahr 2018 bis zum Jahr 2022 ist die Nutzung der Ladepunkte insgesamt gestiegen. Die Unterschiede in der Auslastung sind zeitgleich größer geworden, d. h., einige Ladepunkte wurden viel häufiger als andere genutzt. In den Jahren 2023 und 2024 ist die Auslastung insgesamt minimal gesunken, und auch die Unterschiede in der Auslastung zwischen den einzelnen Ladepunkten haben sich geringfügig verringert.

ABBILDUNG 1: ENTWICKLUNG DER AUSLASTUNG ÖFFENTLICH ZUGÄNGLICHER LADEPUNKTE 2018–2024



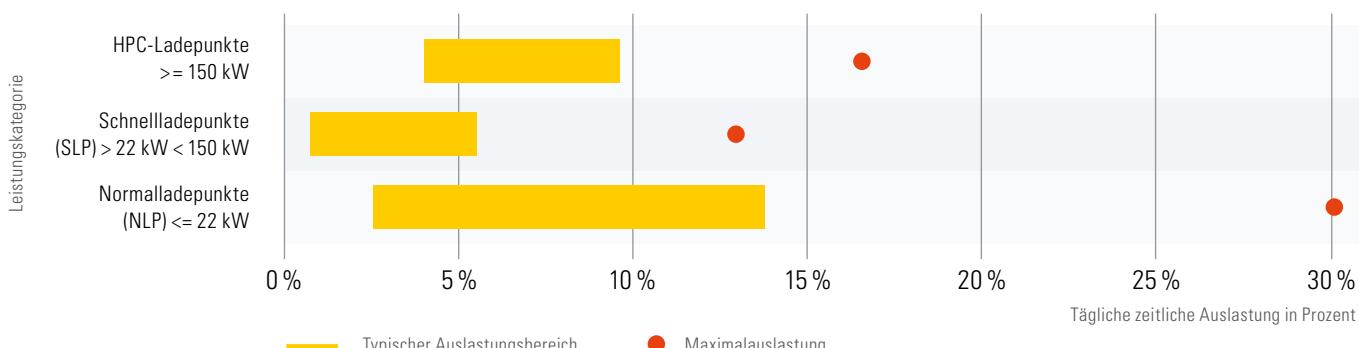
Die typischen Verteilungen ergeben sich aus den 25 %- und den 75 %-Quantilen. Die Maximalauslastungen werden durch die 95 %-Quantile definiert.

### Tägliche Belegdauer unterteilt nach Ladepunktkategorie

Die Ladepunkte werden basierend auf der maximalen Ladeleistung in drei Kategorien eingeteilt: Ladepunkte mit einer maximalen Ladeleistung bis einschließlich 22 kW gelten als Normalladepunkte (NLP), Ladepunkte mit einer maximalen Ladeleistung oberhalb 22 kW und unterhalb 150 kW gelten als Schnellladepunkte (SLP), Ladepunkte ab 150 kW maximaler Ladeleistung gelten als HPC-Ladepunkte (High Power Charging).

Abbildung 2 zeigt für den Zeitraum von Juli 2023 bis Juni 2024, wie die Auslastung mit der Ladeleistung zusammenhängt. Dargestellt sind die durchschnittlichen täglichen Belegungsdauern in Abhängigkeit von der Ladepunktkategorie. Die grafische Spannweite veranschaulicht die typischen Auslastungsbereiche, während zusätzliche Markierungen die Ladepunkte mit der höchsten Auslastung hervorheben. Normalladepunkte hatten die höchste zeitliche Auslastung, gefolgt von HPC-Ladepunkten. Schnellladepunkte wurden am wenigsten genutzt.

ABBILDUNG 2: AUSLASTUNG NACH LADELEISTUNGSKATEGORIEN IM ZEITRAUM JULI 2023 BIS JUNI 2024



Die typischen Verteilungen ergeben sich aus den 25 %- und den 75 %-Quantilen. Die Maximalauslastungen werden durch die 95 %-Quantile definiert.

## Auslastung im Tagesverlauf

Um zu zeigen, wie sich die Auslastung im Tagesverlauf verändert, wird für den Zeitraum von Juli 2023 bis Juni 2024 minütlich überprüft, wie viele Ladepunkte zeitgleich belegt waren. Dadurch ergeben sich 365 verschiedene Tagesverläufe. Anschließend werden diese Tagesverläufe jeweils durch den Median sowie die 25 %- und 75 %-Quantile zusammengefasst. In den folgenden Abbildungen zeigt der Median als Linie die für jede Tageszeit festgestellte mittlere Auslastung, während die 25 %- und 75 %-Quantile als eingefärbte Fläche die gängige Verteilung aufzeigen. Mit einer gestrichelten Linie werden besondere Tage hervorgehoben.

### Tagesverlauf: alle bundesweit vorliegenden Ladepunkte

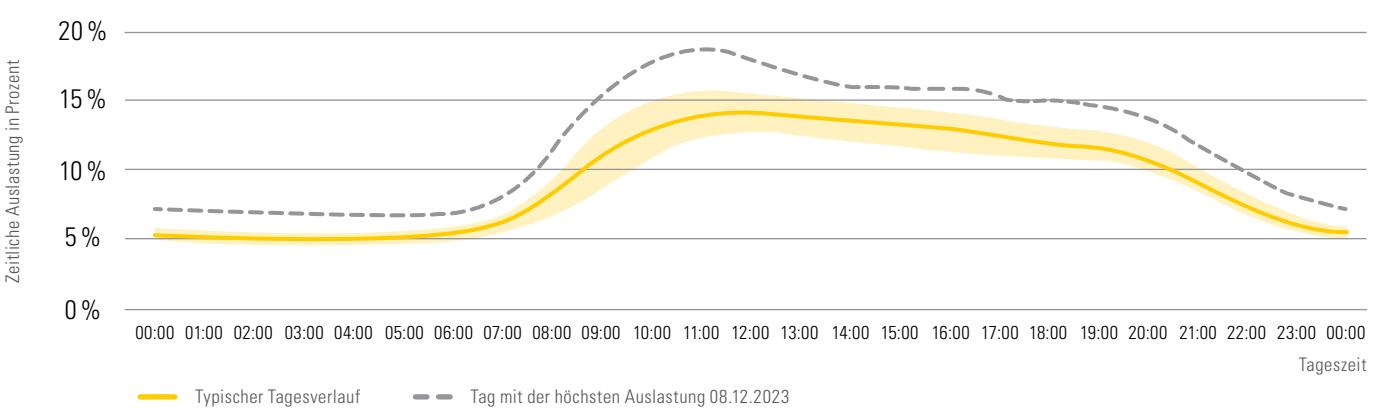
Zunächst werden alle vorliegenden Daten aller Ladepunkte auf bundesweiter Ebene betrachtet – der typische Tagesverlauf ist in Abbildung 3 dargestellt.

Zwischen Mitternacht und 5 Uhr morgens ist die Anzahl zeitgleich belegter Ladepunkte am geringsten. Über den Morgen und Vormittag steigt die Auslastung stetig an und erreicht zur frühen Mittagszeit den Höchstwert. Über den Mittag und Nachmittag hinweg sinkt die Auslastung leicht, aber stetig. Ab etwa 19 Uhr ist ein deutlicher Rückgang festzustellen. Gegen Mitternacht ist

wieder die geringste Auslastung erreicht. Die Verteilung, die sich um den Median befindet, zeigt ein diverses Ladeverhalten.

Zudem gibt es Tage, an denen vor allem in den Mittagsstunden eine wesentlich höhere Auslastung herrscht. Am 08.12.2023, einem Freitag in der Adventszeit, war die Auslastung im Betrachtungszeitraum am höchsten. An diesem Tag waren insgesamt mehr Ladepunkte belegt und mittags wurde mit etwa 19 % zeitgleich belegter Ladepunkte der Spitzenwert erreicht. Der Grund dafür liegt vermutlich am verstärkten Verkehrsaufkommen in der Adventszeit.

ABBILDUNG 3: TYPISCHER TAGESVERLAUF ÖFFENTLICH ZUGÄNGLICHER LADEPUNKTE IN DEUTSCHLAND



Die gelbe Linie zeigt zu jeder Tageszeit den Median. Die Verteilung um den Median ergibt sich aus dem 25 %-Quantil und dem 75 %-Quantil. Die Maximalauslastung wird grau gestrichelt dargestellt.

## Tagesverlauf: regionale Unterschiede

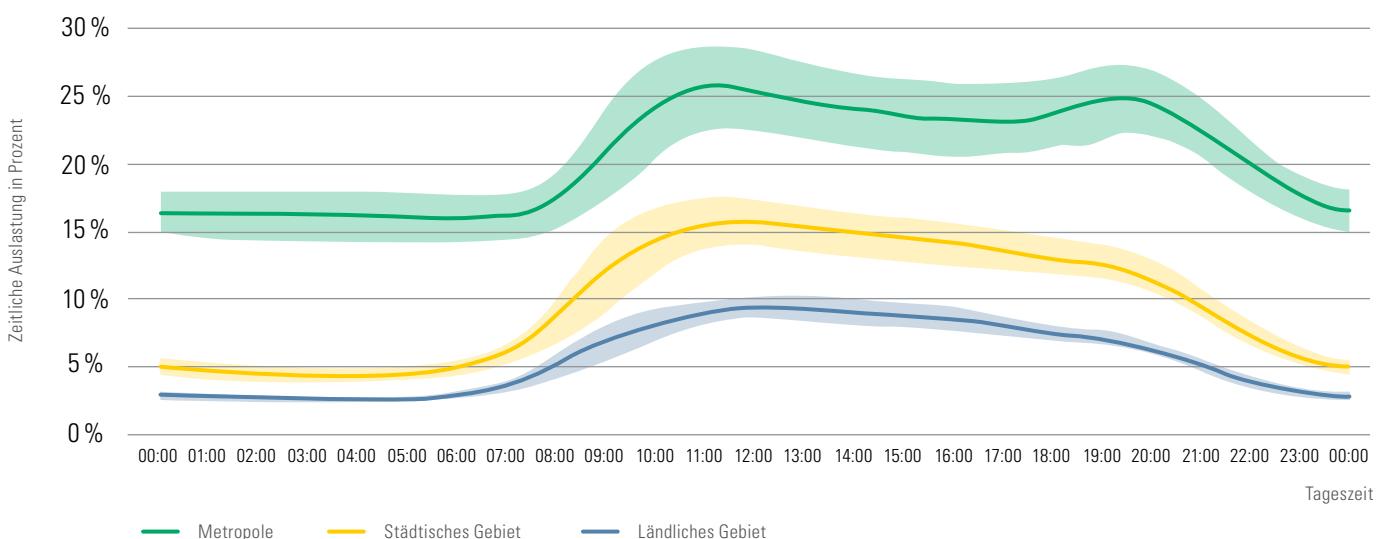
Wie unterscheidet sich die Auslastung öffentlich zugänglicher Ladepunkte abhängig vom Standort? Hierfür werden alle betrachteten Ladestationen je nach Standort in die Kategorien „Metropole“, „städtisches Gebiet“ oder „ländliches Gebiet“ eingeteilt.<sup>3</sup>

Der Tagesverlauf wird in Abbildung 4 dargestellt. In städtischen Gebieten und ländlichen Gebieten sind die Verläufe sehr ähnlich. In beiden Raumtypen ist die Auslastung nachts konstant niedrig, steigt ab dem frühen Morgen stetig an und findet ihren Höhepunkt in der Mittagszeit gegen 12 Uhr. Von diesem Zeitpunkt an fällt die Auslastung allmählich und ab etwa 20 Uhr stärker ab. Kurz nach dem Tageswechsel ist wieder das Minimum erreicht. Unterschiede gibt es hier lediglich in der Höhe der Auslastungs-

werte. So ist in städtischen Gebieten durchweg eine höhere Auslastung festzuhalten.

In Metropolen verläuft die Auslastungskurve von öffentlich zugänglichen Ladepunkten etwas anders über den Tag verteilt. Zwar sind auch hier die Auslastungen in der Nacht am geringsten, allerdings liegen diese weit über den Werten in ländlichen und städtischen Gebieten. Über den Vormittag hinweg steigt die Auslastung stark an und erreicht in der frühen Mittagszeit zwischen 11 Uhr und 12 Uhr ein erstes Maximum. Nachdem die Auslastung am Nachmittag etwas zurückgegangen ist, wird am Abend gegen 20 Uhr ein zweites Maximum erreicht. Von dort an sinkt die Auslastung bis zum Tageswechsel stetig.

ABBILDUNG 4: TYPISCHER TAGESVERLAUF IN METROPOLEN, STÄDTISCHEN GEBIETEN UND LÄNDLICHEN GEBIETEN



Die grüne, gelbe und blaue Linie zeigen zu jeder Tageszeit den Median. Die Verteilungen um den Median ergeben sich aus den 25 %-Quantilen und den 75 %-Quantilen.

## Tagesverlauf: saisonale Schwankungen

Die Auslastung öffentlich zugänglicher Ladepunkte hängt in einigen Regionen stark von der Saison ab. Der Kreis Ostholstein an der Ostsee wird dafür als beispielhafte Urlaubsregion analysiert.

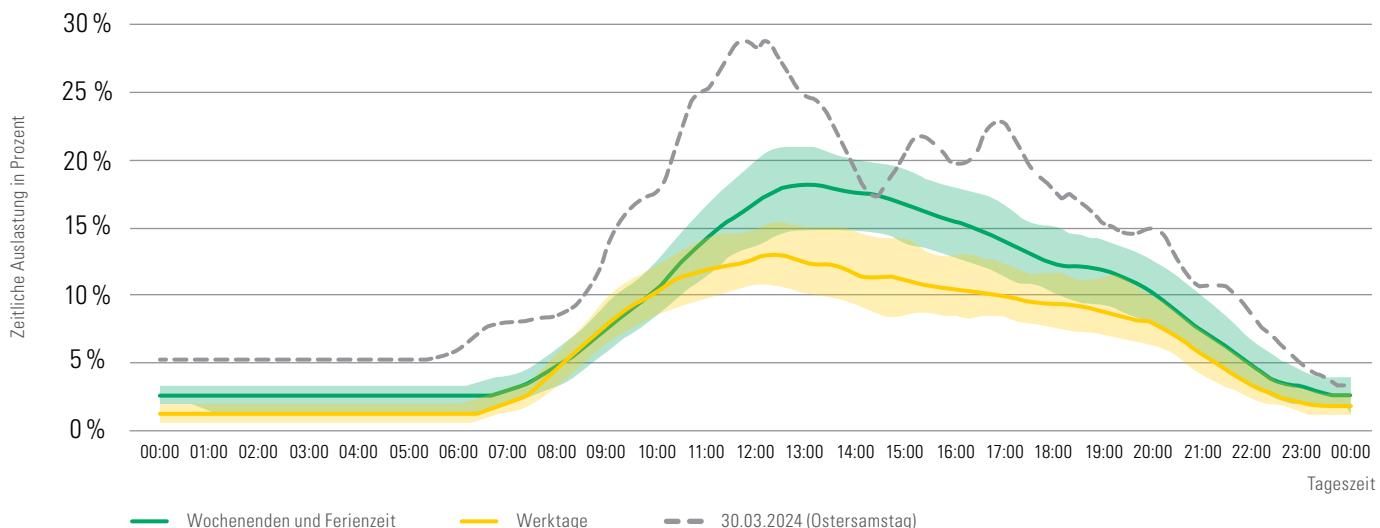
In Abbildung 5 werden zum einen die Wochenenden sowie die Ferienzeit und zum anderen Werkstage separat betrachtet. Außerdem zeigt eine grau gestrichelte Linie den Verlauf des Tages mit der höchsten gemessenen Auslastung (30.03.2024, Ostersamstag).

An Wochenenden und in der Ferienzeit ist die Auslastung wesentlich höher als an Werktagen. Die Verteilungen um die Mediane sind in beiden Fällen nahezu gleich weit gestreut.

Zudem wird durch die Betrachtung des Ostersamstages deutlich, dass durch starkes Touristenaufkommen auch Auslastungspeaks erreicht werden können.



ABBILDUNG 5: TYPISCHE TAGESVERLÄUFE IN DER URLAUBSREGION OSTHOLSTEIN



Die grüne und gelbe Linie zeigen zu jeder Tageszeit den Median. Die Verteilungen um den Median ergeben sich aus den 25 %- und den 75 %-Quantilen. Die Maximalauslastung wird grau gestrichelt dargestellt.

## Einordnung der Ergebnisse

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse bis zum Jahr 2022 einen Trend zu höheren Auslastungen. In den Folgejahren sinkt die Auslastung geringfügig. Sie unterscheidet sich je nach Leistung des Ladepunktes. Bei Betrachtung des typischen Tagesverlaufs wird eine große Abhängigkeit von der Tageszeit, von dem betrachteten Raumtyp sowie mitunter von der Saisonalität ersichtlich.

Dies macht deutlich, dass Analysen, die lediglich die prozentuale Auslastung über den gesamten Tag in den Mittelpunkt stellen, nur einen vereinfachten Eindruck vermitteln, jedoch das komplexe Ladeverhalten nicht beschreiben.

Die hier dargestellten Ergebnisse beruhen auf den über „OBELIS-öffentlich“ erfassten Daten von geförderten, öffentlich zugänglichen Ladepunkten und bilden somit nur eine Teilmenge aller öffentlich zugänglichen Ladepunkte ab. Zudem unterscheiden sich

die betrachteten Daten etwas in der Verteilung der Ladepunkt-kategorien, besonders bei den Schnellladepunkten (SLP zwischen 23 kW und 149 kW) und HPC-Ladepunkten (ab 150 kW): Schnellladepunkte sind in der Analyse etwas überrepräsentiert, HPC-Ladepunkte etwas unterrepräsentiert. Der Gesamtbestand besteht laut Bundesnetzagentur zu etwa 81 % aus Normalladepunkten (NLP bis 22 kW), zu etwa 6 % aus SLP und zu etwa 13 % aus HPC. Die betrachtete Datengrundlage weist hingegen eine Verteilung von etwa 83 % NLP, 12 % SLP und 5 % HPC auf. Dadurch kann es in Einzelfällen zu Abweichungen vom tatsächlichen Ladeverhalten kommen. Mit 22 % aller öffentlich zugänglichen Ladepunkte fließt allerdings eine sehr große Teilmenge in die Betrachtung mit ein, daher geht die Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur davon aus, das Ladeverhalten im Allgemeinen realitätsgerecht abbilden zu können.

Das vorliegende Factsheet beschreibt auf Grundlage verfügbarer Daten den aktuellen Stand der Auslastung öffentlich zugänglicher Ladepunkte. Es macht jedoch keine Aussage darüber, wie hoch eine maximal mögliche Auslastung ausfallen könnte. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Auslastung als Kennzahl systembedingte Obergrenzen hat und durch verschiedene Ineffizienzen limitiert wird.

Zu den Faktoren, die die Auslastung begrenzen und dafür sorgen, dass diese nicht beliebig steigen kann, zählen unter anderem:

- Räumliche Diskrepanzen zwischen Angebotsort und Nachfrageort (z.B. Ladepunkt verfügbar, aber nicht am relevanten Ort).
- Zeitlich-räumliche Diskrepanzen: Ladepunkte werden je nach Lade-Use-Case zu unterschiedlichen Zeiten und an unterschiedlichen Orten benötigt, wodurch eine gleichzeitig hohe Auslastung ausgeschlossen ist.

• Vielfältige Nutzungshürden, darunter technische Barrieren (z. B. ungeeignete Ladeleistung, inkompatible Stecker), fehlende Zusatzinfrastruktur (z. B. Beleuchtung oder Toiletten), tarifliche Zugangsbeschränkungen sowie die Nichtverfügbarkeit von Ladepunkten durch Defekte, Blockierungen oder fehlende Buchungsoptionen.

- Ladepunkte, die zur Sicherstellung der Flächendeckung installiert wurden, verzeichnen aufgrund ihrer Lage häufig eine geringere Auslastung.

Aufgrund dieser Ineffizienzen lässt die Auslastung allein keine direkten Rückschlüsse auf die tatsächliche Bedarfsdeckung, die Zufriedenheit der Nutzenden oder die Wirtschaftlichkeit eines Standortes zu. Sie stellt lediglich einen von vielen Einflussfaktoren in einem komplexen Gesamtzusammenhang dar. Die Analysen dieses Factsheets bieten daher eine datenbasierte Grundlage für weiterführende Diskussionen, sind jedoch nicht als alleinige Entscheidungsgrundlage für strategische Entscheidungen geeignet.

