

Immissionen von Ladestandorten

EXECUTIVE SUMMARY

Um die wesentlichen Emissionen und Immissionen von Ladestandorten im Sinne eines schonenden Ausgleichs zwischen den Zielen des Ladeinfrastrukturausbaus und den immissionsspezifischen Herausforderungen für Menschen, Tiere und Umwelt besser einschätzen zu können, hat die Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur der NOW GmbH die PricewaterhouseCoopers International GmbH (PwC) mit der Erstellung einer Studie beauftragt, deren Ergebnisse hier in Kürze zusammengefasst sind. Die Studie beansprucht, insbesondere folgende Fragen zu klären:

1. Welche Emissionen und daraus resultierende Immissionen treten beim Betrieb von Ladeinfrastruktur auf?

2. Welche regulatorischen Anforderungen an die verschiedenen Immissionen gibt es?

3. Welche Auswirkungen haben die Vorschriften auf den Betrieb von Ladeinfrastruktur?

4. Welche technischen Anpassungen schlägt die Studie vor?

Einleitung

Die Zahl der Elektrofahrzeuge in Deutschland wächst und treibt den Markt für Ladeinfrastruktur voran, was zahlreiche technische Neuerungen und Lösungen mit sich bringt. Diese Entwicklung wird durch regulatorische Rahmenbedingungen weiter beschleunigt und entspricht den klimapolitischen Zielen im Verkehrssektor. Der Betrieb von Ladeinfrastruktur bringt dabei neue bzw. zusätzliche Emissionen und daraus hervorgehende Immissionen (Umwelteinwirkungen) mit sich, die sorgfältig berücksichtigt werden müssen. Dies dient nicht zuletzt auch der Akzeptanz der Elektromobilität und ist damit eine wichtige Voraussetzung für deren Hochlauf. Die Studie hat in diesem Zusammenhang auch das Ziel einer größeren Sensibilisierung für das Thema auf allen Seiten (Hersteller, Betreiber, Behörden).

1. Welche Emissionen und daraus resultierende Immissionen treten beim Betrieb von Ladeinfrastruktur auf?

Emissionen sind potenzielle „Störfaktoren“, die von Emissionsquellen in die Umwelt abgegeben werden. Immissionen sind hieraus hervorgehende Einwirkungen auf Schutzgüter wie Menschen, Tiere oder deren Lebensräume. Mögliche Emissionsquellen können sowohl die Ladeinfrastruktur als auch Elektrofahrzeuge im direkten Zusammenhang mit dem Ladevorgang sein. Ebenso kann die ladende Person durch Aktivitäten wie das Schließen von Türen, Musik oder Gespräche während des Ladevorgangs zur Emissionsquelle werden – ebenso unspezifische Emissionen, die nicht direkt mit dem Ladevorgang verbunden sind, wie etwa Rollgeräusche oder das sog. AVAS System bei anfahrenden Elektrofahrzeugen.

Die relevanten durch den Betrieb und die Nutzung von Ladeinfrastruktur erzeugten

Emissionen beinhalten
Geräuschentwicklung und Lärm,
Elektromagnetische Felder (EMF), Licht
sowie Wärme:

Geräuschemissionen gehen von der Ladestation, dem Elektrofahrzeug sowie den Nutzerinnen und Nutzern selbst aus. Vor allem die Lüfter der Ladeinfrastruktur und die Thermomanagementsysteme der Elektrofahrzeuge führen zu Geräuschen. Besonders bei Schnellladesäulen (DC-Laden) und Lade-Hubs, die mehrere Ladevorgänge gleichzeitig abwickeln, kann die Überlagerung von Schallquellen zu einer erhöhten Lärmbelastung führen. Auch kann das „Acoustic Vehicle Alerting System“ (AVAS) Geräuschemissionen hervorrufen.

Elektromagnetische Felder (EMF) treten auf, wo elektrische Energie übertragen wird, also auch bei Ladevorgängen von Elektrofahrzeugen. Diese statischen, meist nieder- bis zwischenfrequenten Felder sind je nach technischer Ausstattung der Fahrzeuge unterschiedlich stark ausgeprägt.

Die Beleuchtung von Ladestationen, insbesondere in städtischen Gebieten und an Lade-Hubs entlang von Autobahnen, führt zu Lichtmissionen, die die Umgebung beeinträchtigen. Dies betrifft vor allem die nächtliche Beleuchtung durch Displays, Fahrzeugscheinwerfer oder Werbetafeln. Solche Lichtmissionen können zu einer Aufhellung des Nachthimmels und damit zu sog. Lichtverschmutzung führen.

Wärme als Emission ist bei Ladevorgängen physikalisch unvermeidbar. Obwohl die Wärmeabfuhr i.d.R. keine nennenswerten Immissionen verursacht, kann sie durch den Betrieb von Kühlsystemen zu zusätzlicher Lärmbelastung führen.

2. Welche regulatorischen Anforderungen an die verschiedenen Immissionen gibt es?

Der Rechtsrahmen für Emissionen, die an Ladestandorten durch die Errichtung und den Betrieb von Ladeinfrastruktur hervorgerufen werden, sowie für die daraus resultierenden Immissionen, erstreckt sich im Wesentlichen auf das Immissionsschutzrecht in Form des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG). Daneben sind weitere Regelwerke von Relevanz:

Geräuschimmissionen werden durch die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm) konkretisiert, die auf § 48 Abs. 1 BImSchG basiert. Diese Verwaltungsvorschrift legt Richtwerte für Geräuschimmissionen fest für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen. Sie enthält auch detaillierte Vorgaben zur Ermittlung und Bewertung von Geräuschimmissionen.

Elektromagnetische Felder (EMF) werden durch die 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) geregelt. Die Verordnung legt Grenzwerte für elektromagnetische Felder fest und enthält Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch EMF. Diese Vorschriften gelten insbesondere für bestimmte Anlagen, die in der Verordnung aufgeführt sind, und stellen sicher, dass die festgelegten Grenzwerte nicht überschritten werden. Ladeinfrastruktur ist jedoch regelmäßig nicht Gegenstand der 26. BImSchV

Die Beurteilung von Lichtimmissionen erfolgt i.d.R. durch eine Einzelfallprüfung, wobei Richtwerte und technische Normen herangezogen werden, um mögliche Blendungen oder andere Beeinträchtigungen zu bewerten. Diese Richtwerte sind in den Lichtinweisen des LAI verankert, und sollen sicherstellen, dass

Lichtimmissionen auf ein vertretbares Maß beschränkt werden.

Für *Wärmeimmissionen* gibt es keine spezifischen untergesetzlichen Konkretisierungen. Hier erfolgt die Bewertung ebenfalls im Einzelfall, wobei subjektive Faktoren wie das individuelle Wärmeempfinden berücksichtigt werden. Die allgemeinen Anforderungen des BImSchG kommen zur Anwendung, um sicherzustellen, dass von der Ladeinfrastruktur ausgehende Wärme keine schädlichen Umwelteinwirkungen verursacht.

3. Welche Auswirkungen haben die Vorschriften auf den Betrieb von Ladeinfrastruktur?

Die Vorschriften zum Immissionsschutz haben erhebliche Auswirkungen auf Errichtung und Betrieb von Ladestationen.

Lärmschutzvorschriften spielen eine zentrale Rolle, besonders in Wohngebieten oder in der Nähe von lärmsensiblen Einrichtungen wie Krankenhäusern. Die TA Lärm legt hier Richtwertwerte für Geräuschemissionen fest. Dies kann zur Folge haben, dass Ladeinfrastrukturbetreiber (CPOs) zusätzliche Maßnahmen zur Lärminderung ergreifen müssen, wie beispielsweise die Installation von Lärmschutzwänden oder die Beschränkung der Betriebszeiten in besonders sensiblen Bereichen. In extremen Fällen kann das (erwartete) Überschreiten der Immissionsrichtwerte zu Einschränkungen oder sogar zum Verbot des Betriebs von Ladesäulen führen.

In der 26. BImSchV sind u.a. Grenzwerte und Vorsorgeanforderungen zum Schutz der Bevölkerung vor gesundheitlichen Gefahren durch EMF-Immissionen festgelegt. Für Ladeinfrastruktur bedeutet dies im Einzelfall, dass zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sein könnten, um die Grenzwerte einzuhalten.

Wie die Studie hervorhebt, ist dies jedoch nur in Ausnahmefällen, in denen die EMF-Belastung sehr hoch ist, relevant. Bestimmte Ladeverfahren (z.B. Induktives Laden) mit sehr hoher Nennspannung könnten unter Umständen unzulässig sein könnten, um die Gesundheit von Anwohnerinnen und Anwohnern zu schützen.

Lichtimmissionen, insbesondere von Displays und Beleuchtungseinrichtungen an Ladesäulen, können zu erheblichen Beeinträchtigungen führen. Die Studie zeigt, dass in ländlichen oder wenig beleuchteten Gebieten zusätzliche Maßnahmen zur Begrenzung von Lichtimmissionen notwendig sein könnten. Dies könnte die Installation von Blendschutzvorrichtungen oder die Anpassung der Lichtintensität und Lichtfarbe umfassen. Kritisch kann es sein, wenn durch die Beleuchtung z. B. Anwohner belästigt werden. Auch kann die zusätzliche Beleuchtung zur weiteren Erhellung des Himmels beitragen, und somit den natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus von Flora und Fauna stören. Dies kann in der Nähe von Naturschutzgebieten zu Einschränkungen führen.

Die durch die Ladeinfrastruktur erzeugten *Wärmeimmissionen* stellen laut Studie im Vergleich zu Lärm, EMF und Licht ein weniger problematisches Thema dar. Dennoch müssen Betreiber sicherstellen, dass die Wärmeabfuhr, insbesondere bei Schnellladestationen, effizient gestaltet ist, um Sekundärprobleme wie Geräuschemissionen durch Lüftungsanlagen zu vermeiden.

4. Welche technischen Anpassungen schlägt die Studie vor?

Für den Bereich der EMF bestehen bereits technische Normen und Grenzwerte, konkreter Handlungsbedarf besteht nicht, ähnlich verhält es sich bei den weniger problematischen Wärmeemissionen. Geräusch- sowie Lichtimmissionen gelten

im Bereich der Ladeinfrastruktur hingegen als Spannungsfelder, v.a. aufgrund des Belästigungspotentials für Menschen, Tiere und Pflanzen.

Im Bereich der Geräuschreduzierung empfiehlt die Studie die Installation von Lärmschutzwänden, die Optimierung der Lüfterpositionierung sowie den Einsatz größerer, langsamer drehender Lüfter, die weniger Geräuschemissionen erzeugen. Zudem könnte eine Wasserkühlung anstelle von Lüftern verwendet werden, da diese tendenziell leiser ist. Eine räumliche Trennung von Ladesäule und Leistungselektronik könnte ebenfalls zur Lärmreduktion beitragen. Weiterhin wird ein lärmabhängiges Lademanagement vorgeschlagen, bei dem die Ladeleistung in Abhängigkeit vom Lärmpegel angepasst wird.

Im Bereich der Lichtemissionen empfiehlt die Studie eine zeitliche Steuerung der Beleuchtung, bspw. durch Bewegungsmelder und Sensoren, um die Lichtintensität bedarfsabhängig zu regulieren. Zudem wird die ideale Positionierung und Dimensionierung der Beleuchtungsanlagen betont, um unnötige Lichtstreuung zu vermeiden. Abschirmvorrichtungen an Scheinwerfern und Lichtmasten können Lichtemissionen ebenfalls minimieren. Leuchtmittel mit geringerem Blauanteil und niedriger Farbtemperatur könnten die negativen Auswirkungen auf Flora und Fauna reduzieren. Displays an Ladeeinrichtungen sollten zudem nur bei Bedarf beleuchtet werden.

Mit diesen Empfehlungen skizziert die Studie einen wegweisenden Rahmen und konkretisiert die Handlungsspielräume, um den Ausbau der Ladeinfrastruktur im Einklang mit dem Immissionsschutzrecht zu fördern.

Die vollständige Studie finden Sie **hier**.