Kernergebnisse der Studie zu Wahrnehmung und Akzeptanz des bidirektionalen Ladens

Hintergrund der Studie

Im Rahmen des Forschungsprojekts BDL Next untersucht die Universität Passau in mehreren Nutzerpräferenzanalysen die Wahrnehmung, Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft rund um das bidirektionale Laden von Elektrofahrzeugen. Die Einstellungsstudie bildete die erste Nutzerpräferenzanalyse im Projekt. Sie diente dazu, grundlegende Informationen zur Einstellung der Bevölkerung gegenüber Elektromobilität und bidirektionalem Laden zu erfassen und die inhaltliche Ausgestaltung nachfolgender Untersuchungen vorzubereiten.

Im Mittelpunkt standen das bisherige Interesse und die Erfahrungen mit Elektromobilität, die generelle Bewertung und grundsätzliche Teilnahmebereitschaft beim bidirektionalen Laden sowie die Präferenzen für die Anwendungsfälle Vehicle-to-Home (V2H) und Vehicle-to-Grid (V2G). Ergänzend wurden wesentliche Nutzungsmotive und Bedenken erfasst.

Als Grundlagenstudie hatte die Untersuchung insbesondere eine orientierende Funktion: Sie sollte zentrale Einflussfaktoren und mögliche Nutzungshürden sichtbar machen, die in weiteren Erhebungen gezielt vertieft werden konnten. Die Befragung erfasste erklärte Einstellungen und hypothetische Nutzungsabsichten, nicht das tatsächliche Verhalten beim bidirektionalen Laden.

Konzeption und Durchführung

Die standardisierte Online-Befragung wurde vom 9. bis 28. Oktober 2024 durchgeführt. Insgesamt nahmen n = 1.482 Personen im Alter von 17 bis 69 Jahren mit Pkw-Führerschein teil. Die Rekrutierung erfolgte über ein Online-Panel. Die Stichprobe wurde nach Alter, Geschlecht und Herkunft nach Bundesland bevölkerungsrepräsentativ für die definierte Zielgruppe gezogen.

Die Befragung kombinierte Fragen zur Elektromobilität mit einem szenariobasierten Untersuchungsteil zum bidirektionalen Laden. Alle Teilnehmenden erhielten eine einheitliche Erläuterung der Technologie. Eine Kontrollgruppe erhielt ausschließlich dieses Grundszenario (n = 495); zwei weitere Gruppen erhielten zusätzlich Informationen zu V2H (n = 496) beziehungsweise V2G (n = 491). Anschließend wurden Einstellungen, Teilnahmebereitschaft und Nutzungsmotive erhoben. Für ausgewählte Auswertungen wurde nach geringem beziehungsweise mittlerem (72 %; n = 1.067) und hohem Interesse an Elektromobilität (28 %; n = 415) unterschieden.

Die Bewertung der Elektromobilität, des bidirektionalen Ladens und der Teilnahmebereitschaft erfolgte über fünfstufige Skalen. Zur Einschätzung der Nutzungsmotive wurde eine sechsstufige Skala verwendet. Bedenken und Ablehnungsgründe wurden offen erhoben

und anschließend kategorisiert. Die Auswertung ist überwiegend deskriptiv; für ausgewählte Gruppenvergleiche liegen Signifikanztests vor.

Beschreibung der Stichprobe

Erfahrungen mit Elektromobilität: In 20 % der befragten Haushalte war mindestens ein Pkw mit (teil-)elektrischem Antrieb vorhanden. 12 % verfügten über mindestens ein reines Elektroauto, 11 % über mindestens ein Hybridfahrzeug; Mehrfachnennungen waren möglich. Von den Befragten ohne eigenes Elektroauto hatten 40 % bereits praktische Erfahrungen mit einem rein elektrisch angetriebenen Pkw gesammelt, etwa bei Probe- oder Geschäftsfahrten. Insgesamt hatten 48 % noch keine Erfahrung mit Elektroautos.

Interesse an Elektromobilität: 28 % der Teilnehmenden äußerten ein hohes Interesse an Elektromobilität, 42 % ein mittleres und 30 % ein geringes Interesse. Dieses unterschiedliche Ausgangsinteresse ist für die Einordnung der Bewertungen und Teilnahmeabsichten von zentraler Bedeutung.

Kernergebnisse der Studie

Einstellung zur Elektromobilität

Die allgemeine Bewertung der Elektromobilität lag mit M = 3,21 auf einer fünfstufigen Skala (1 = sehr negativ bis 5 = sehr positiv) leicht über dem Mittelpunkt. Die Einschätzungen unterschieden sich deutlich nach dem individuellen Interesse: Personen mit hohem Interesse bewerteten Elektromobilität mit M = 4,21, Personen mit geringem oder mittlerem Interesse mit M = 2,82. Der Unterschied war statistisch signifikant ($p < 0{,}001$).

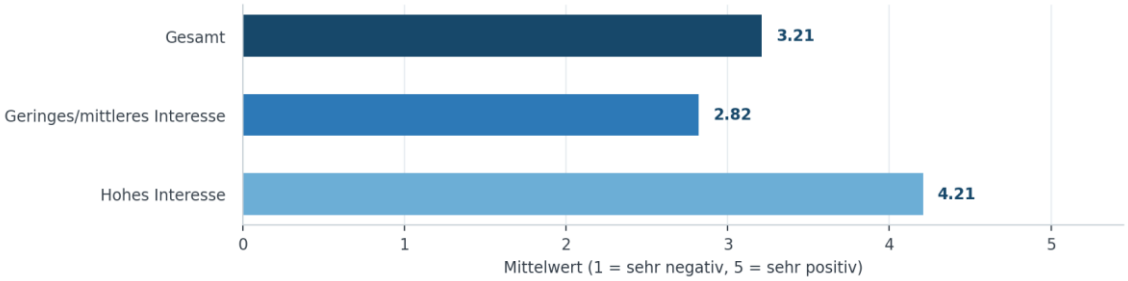

Abbildung 1: Allgemeine Bewertung der Elektromobilität nach Interesse an Elektromobilität (n = 1.482).

Bei der Anschaffung eines (weiteren) vollelektrischen Pkw zeigte sich ein heterogenes Bild. Rund 19 % zogen eine Anschaffung innerhalb von ein bis drei Jahren und weitere 20 % innerhalb von vier bis sechs Jahren in Betracht. Etwa 27 % schlossen eine Anschaffung grundsätzlich aus und rund 20 % waren unentschlossen. Unter Befragten mit geringem oder mittlerem Interesse lag die grundsätzliche Ablehnung bei 35 %, bei Personen mit hohem Interesse nur bei rund 5 %.

Die offen genannten Ablehnungsgründe bezogen sich vor allem auf finanzielle und alltagspraktische Fragen. Besonders häufig wurden hohe Anschaffungskosten, eine

unzureichende Ladeinfrastruktur und eine als ungenügend wahrgenommene Reichweite angesprochen.

Die Reichweite, die Alltagstauglichkeit und die Verfügbarkeit von Lademöglichkeiten bildeten damit bereits auf Ebene der Elektromobilität wichtige Unsicherheitsfaktoren. Diese Themen sind auch für das bidirektionale Laden relevant, da hier zusätzlich die zeitweise Bereitstellung der Fahrzeugbatterie als Energiespeicher hinzukommt.

Bewertung und Teilnahmebereitschaft beim bidirektionalen Laden

Das bidirektionale Laden wurde nach Erläuterung der Technologie überwiegend positiv bewertet. Der Mittelwert lag bei M = 3,68 auf der fünfstufigen Skala von 1 = negativ bis 5 = positiv. Zwischen dem Grundszenario (M = 3,69), dem V2H-Szenario (M = 3,69) und dem V2G-Szenario (M = 3,66) ergaben sich keine feststellbaren Unterschiede in der allgemeinen Bewertung.

Die drei Untersuchungsgruppen umfassten nahezu gleich viele Teilnehmende. Die Ergänzung allgemeiner Informationen um V2H- oder V2G-spezifische Erläuterungen ging nicht mit einer erkennbaren Verbesserung der Gesamtbewertung einher. Aus dem Vergleich lässt sich damit kein eigenständiger positiver Effekt der zusätzlichen Use-Case-Beschreibungen ableiten.

Die grundsätzliche Teilnahmebereitschaft lag bei M = 3,43 auf einer fünfstufigen Skala von 1 = auf keinen Fall bis 5 = auf jeden Fall. Sowohl die Bewertung der Technologie als auch die Teilnahmebereitschaft standen in engem Zusammenhang mit dem Interesse an Elektromobilität. Bei hohem Interesse lag die Bewertung bei M = 4,26 und die Teilnahmebereitschaft bei M = 4,16. Bei geringem oder mittlerem Interesse betrugen die entsprechenden Mittelwerte M = 3,46 und M = 3,15. Auch hinsichtlich der Teilnahmebereitschaft zeigten sich zwischen den drei Informationsszenarien keine signifikanten Unterschiede.

Der Abstand zwischen den Interessengruppen ist ausgeprägt: Die Teilnahmebereitschaft lag bei Personen mit hohem Interesse an Elektromobilität um rund einen Skalenpunkt über dem Wert der übrigen Befragten. Die grundsätzliche Offenheit ist dabei nicht mit einer verbindlichen Entscheidung zur Nutzung oder Investition gleichzusetzen.

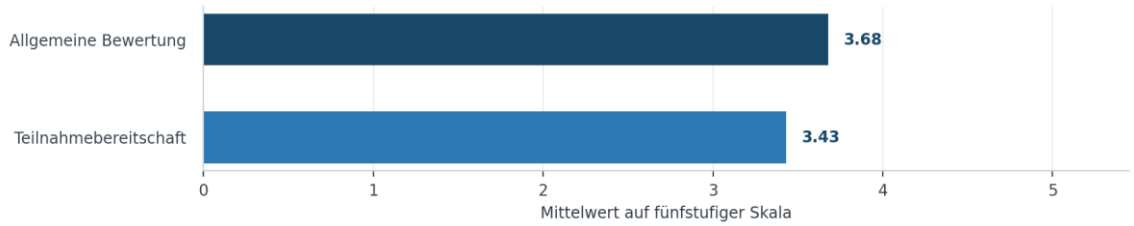

Abbildung 2: Allgemeine Bewertung und grundsätzliche Teilnahmebereitschaft beim bidirektionalen Laden (n = 1.482).

Nutzungsmotive und Bedenken

Unter den untersuchten möglichen Mehrwerten wurden finanzielle Anreize mit M = 4,08 am stärksten als motivierend bewertet (sechsstufige Skala von 1 = gar nicht motivierend bis 6 = sehr motivierend). Eine effizientere Energienutzung im privaten und öffentlichen Bereich erreichte M = 4,04; der Beitrag zur Energiewende M = 3,92. Alle drei Aspekte waren damit relevant, wobei die finanziellen Vorteile geringfügig im Vordergrund standen.

Finanzielle und energetische Vorteile liegen in der Bewertung sehr nahe beieinander. Damit handelt es sich nicht um einen ausschließlich monetär geprägten Nutzen: Auch der effizientere Einsatz verfügbarer Energie kann zur Attraktivität beitragen. Gleichwohl fällt der unmittelbare Beitrag zur Energiewende im Vergleich etwas schwächer aus.

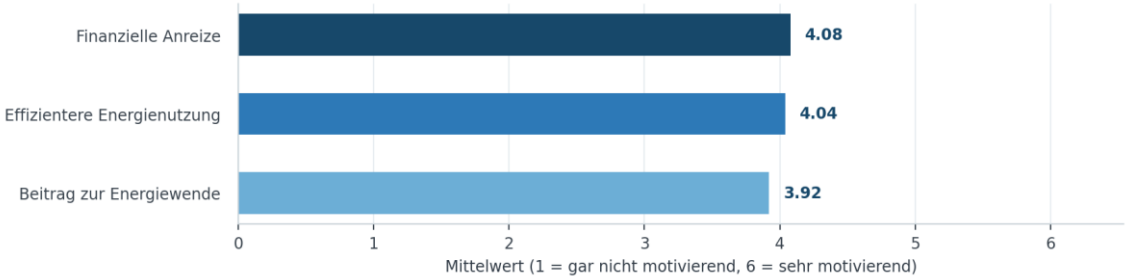

Abbildung 3: Motivationswirkung zentraler Vorteile des bidirektionalen Ladens.

64 % der Befragten gaben an, keine Bedenken oder Unsicherheiten im Zusammenhang mit dem bidirektionalen Laden zu haben; 19 % machten hierzu keine Angabe. Die offen genannten Bedenken betrafen insbesondere Reichweite und Fahrzeugverfügbarkeit (44 Nennungen), Batterieverschleiß und -alterung (43), Kosten und Wirtschaftlichkeit (33) sowie technische Voraussetzungen und Ladeinfrastruktur (25). Darüber hinaus wurden mögliche Einschränkungen der Flexibilität und der Aufwand der Nutzung angesprochen. Die Häufigkeiten beziehen sich auf kategorisierte offene Nennungen; Mehrfachzuordnungen waren möglich.

Diese Nennungen betreffen vor allem die Befürchtung, dass das Fahrzeug für spontane Fahrten nicht ausreichend verfügbar sein könnte, sowie Unsicherheiten zu möglichen Auswirkungen zusätzlicher Ladezyklen auf die Batterie. Auch die Frage, ob finanzielle Erträge den Aufwand und die Investition rechtfertigen, wurde angesprochen. Da nur ein Teil der Befragten konkrete Bedenken formulierte, sind die dargestellten Häufigkeiten nicht als Anteile an der Gesamtstichprobe zu interpretieren.

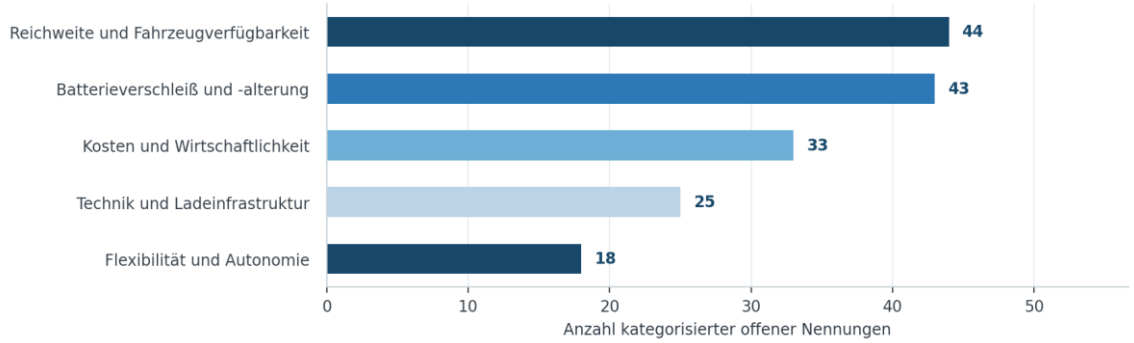

Abbildung 4: Häufigste konkret genannte Bedenken zum bidirektionalen Laden (offene Angaben, Mehrfachzuordnungen möglich).

Präferenzen für V2H und V2G

Nach Erläuterung beider Anwendungsfälle zeigten 77 % der Personen mit gültiger Angabe (n = 1.411) Interesse an mindestens einem der beiden Konzepte. V2H, also die Nutzung des Fahrzeugakkus als Speicher für Strom im eigenen Haushalt, stieß dabei auf stärkeres Interesse als die alleinige Netzeinspeisung über V2G. Die Ergebnisse verdeutlichen die Bedeutung direkt erfahrbarer Vorteile für den eigenen Haushalt. Die bekundeten Präferenzen stellen allerdings noch keine tatsächlichen Nutzungsentscheidungen dar.

Im Einzelnen bevorzugten 42,7 % eine gleichwertige Nutzung beider Anwendungsfälle, 22,5 % ausschließlich V2H und 11,9 % ausschließlich V2G. Weitere 22,9 % bekundeten kein Interesse an einem der beiden Konzepte. Somit entfällt auf V2H – allein oder kombiniert mit V2G – ein deutlich größerer Anteil als auf die alleinige Nutzung von V2G. Die kombinierte Nutzung stellt jedoch die häufigste Einzelpräferenz dar.

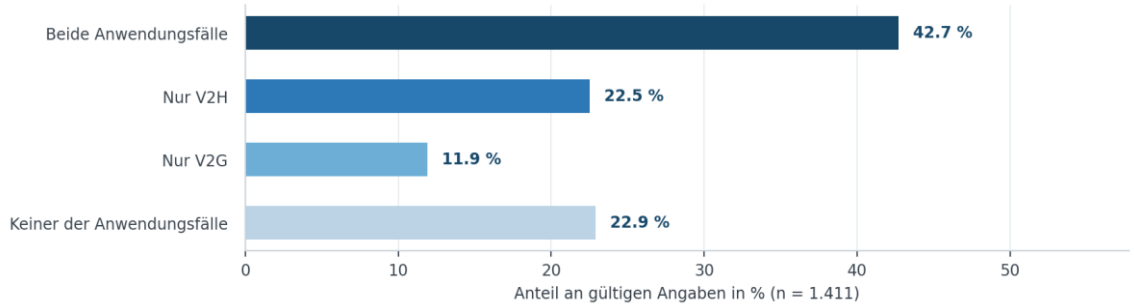

Abbildung 5: Präferenzen für Vehicle-to-Home (V2H) und Vehicle-to-Grid (V2G) (n = 1.411; gerundete Werte).

Fazit und Bedeutung für die weitere Nutzerforschung im Projekt BDL Next

Die erste Nutzerpräferenzanalyse zeigt eine grundsätzlich positive Ausgangshaltung gegenüber dem bidirektionalen Laden. Gleichzeitig hängt die Bereitschaft zur Nutzung deutlich vom bestehenden Interesse an Elektromobilität ab. Die zusätzliche Beschreibung einzelner Anwendungsfälle führte für sich genommen nicht zu einer messbar positiveren allgemeinen Bewertung oder höheren Teilnahmebereitschaft.

Die Ergebnisse verdeutlichen zugleich, dass eine grundsätzlich positive Bewertung der Technologie nicht alle Zugangsvoraussetzungen oder Nutzungshürden auflöst. Die Mobilitätsanforderungen des Alltags, die Verfügbarkeit geeigneter Infrastruktur und die wahrgenommene Sicherheit der Fahrzeugbatterie bleiben wichtige Gesichtspunkte für die weitere Entwicklung nutzerorientierter Angebote.

Für die nachfolgenden Studien ergeben sich insbesondere drei relevante Vertiefungsfelder: die konkrete Bewertung finanzieller Vorteile und notwendiger Investitionen, eine verständliche und zielgruppengerechte Kommunikation der Nutzungsmöglichkeiten sowie der Umgang mit alltagsbezogenen Bedenken hinsichtlich Fahrzeugverfügbarkeit, Batteriealterung und technischer Anforderungen. Die Einstellungsstudie liefert hierfür eine erste empirische Grundlage und hilft, die weiteren Untersuchungen im Projekt BDL Next thematisch auszurichten.