



ENERGY CONTROL UND CYBERSECURITY AC WALLBOXEN

P3 GROUP

Heilbronner Str. 86
70191 Stuttgart

Deutschland

AUTOREN

Jan Rossa
Dimitri Bitner
Stine Klass
Yannik Mensing



EDITORIAL

Heimladen spielt eine zentrale Rolle im Übergang zur Elektromobilität. Mit einem Potenzial von über 7 Millionen Ladepunkten auf privaten Stellplätzen bis 2030 wird das Laden zu Hause immer wichtiger. Der Aufbau einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur im privaten Bereich erfolgt durch Wallboxen. Während in der Vergangenheit vor allem einfache Geräte ohne digitale Schnittstellen zum Einsatz kamen, wächst die Nachfrage nach intelligenten, vernetzten Modellen. Dieser Trend ist vor allem auf die gestiegene Bedeutung einer optimierten Stromnutzung zurückzuführen, insbesondere angesichts der hohen Energiepreise. Hersteller von Wallboxen profitieren stark von dieser Nachfrage, sehen sich jedoch nach dem Ende der Fördermaßnahmen neuen Herausforderungen gegenüber.

Seit dem Ende der KfW-Förderung hat sich der Wettbewerb im Markt für private Ladeeinrichtungen deutlich verschärft. Allein auf der Liste der förderfähigen Ladestationen stehen bereits über 270 Anbieter, und weitere drängen auf den Markt, um vom Wachstumspotenzial der Branche zu profitieren. Besonders softwarebasierte Unternehmen gewinnen mit nutzerorientierten, intelligenten AC-Wallboxen Marktanteile gegenüber etablierten Herstellern der Elektroindustrie, die unter starkem Expansionsdruck stehen. Zudem wird der Markt durch eine zunehmend komplexe Regulatorik auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene erschwert. Diese Vielfalt an Anbietern, Modellen und Anforderungen stellt sowohl Installateure als auch Endkunden bei der Auswahl oft vor große Herausforderungen. Heterogene Kundenprofile, neue Technologien und digitale Dienste erschweren zusätzlich den Überblick.

Als Technologieberatung analysiert P3 seit Jahren den dynamischen Lademarkt auf verschiedenen Ebenen der Wertschöpfungskette. Um die Angebotstransparenz für das Elektrohandwerk sowie für private und

gewerbliche Endkunden beim Kauf von AC-Wallboxen zu erhöhen, wurde 2023 der P3 Wallbox Benchmark ins Leben gerufen. Im Jahr 2024 liegt der Fokus neben den bereits getesteten Kategorien verstärkt auf den Bereichen Energy Control und Cybersecurity. In mehreren Testwochen wurden 8 intelligente AC-Wallboxen anhand von 225 Kundenanforderungen aus der Perspektive von Installateuren und Endkunden evaluiert. Die Ausgabe 02 | Energy Control & Cybersecurity AC Wallboxen richtet sich an private und gewerbliche Anwendungsbereiche.

Die Testergebnisse liefern viele spannende Erkenntnisse. Es ist erfreulich zu erwähnen, dass alle getesteten Wallboxen in der Basisanforderung „Laden“ überzeugen. Dennoch gibt es insbesondere bei der Kerntechnologie Kommunikation sowie der intelligenten Steuerung und Optimierung des Ladeverhaltens bei vielen Herstellern noch Potenzial für Verbesserungen. Zwei Modelle konnten sich besonders hervorheben und verdeutlichen die wesentlichen Unterschiede zwischen den getesteten Varianten.

Ein wichtiger Aspekt unserer Analyse war die Cybersecurity-Bewertung, die im Rahmen der Cyber Threat Defense Unit (CTD P3) durchgeführt wurde. Die meisten identifizierten Probleme reichen von informativen bis zu mittleren Risiken und betreffen überwiegend die mobilen Anwendungen und Web-Management-Oberflächen der Geräte. Während einige Modelle erfreuliche Merkmale wie das Verhindern unautorisierter Verbindungen über BLE und gesicherte Schnittstellen aufweisen, fehlen anderen bestimmte Funktionen. Sollten Sie in Zukunft an einem bestimmten Produkt interessiert sein oder eine umfassendere Prüfung wünschen, stehen wir Ihnen gerne für eine detaillierte Auditierung zur Verfügung.

ANSPRECHPARTNER



JAN ROSSA
Technology Lead
Charging & Energy

T: +49 (0) 151 195 38 354
@: Jan.Rossa@p3-group.com



DIMITRI BITNER
Consultant
Charging & Energy

T: +49 (0) 151 195 38 335
@: Dimitri.Bitner@p3-group.com



STINE KLASS
Senior Consultant
Charging & Energy

T: +49 (0) 151 203 00 341
@: Stine.Klass@p3-group.com



YANNIK MENSING
Masterand
Charging & Energy

ZUSAMMENFASSUNG

Der Report präsentiert die Entwicklung, Durchführung und Ergebnisse des P3 Wallbox Benchmark 2024 / 2025. Die Technologieexperten der P3 haben im Rahmen des Benchmarks ein ganzheitliches Test- und Bewertungskonzept für AC-Wallboxen entwickelt und insgesamt 8 intelligente AC-Wallboxen im P3 Energy.lab Osnabrück getestet.

Zielsetzung

Der P3 Wallbox Benchmark wurde entwickelt, um erstmals einen transparenten und nutzenbezogenen Vergleichsmaßstab zu schaffen, mit dem Wallboxen sowohl aus Installateurs- als auch aus Endkundenperspektive verglichen werden können.

Ausgabe 02 fokussiert sich auf das intelligente Energiemanagement beim Laden von batterieelektrischen Fahrzeugen (BEV) sowohl im privaten als auch im gewerblichen Bereich. Im Zentrum stehen Energy Control-Funktionen, die den Ladevorgang dynamisch anpassen, und Cybersecurity.

Methodik & Bewertung

Zur Marktvalidierung der Schlüsselfaktoren aus Installateurs- und Endkundenperspektive wurden Interviews mit Experten aus dem Elektrohandwerk sowie eine Endkundenbefragung durchgeführt.

Der P3 Wallbox Benchmark bewertet eine Wallbox aus zwei unterschiedlichen Betrachtungsperspektiven. Der Vergleich aus Installateursperspektive erfolgt anhand der Prozessschritte (1) Lieferung, (2) Montage, Elektrischer Anschluss, Schnittstellenverbindung sowie (3) Konfiguration Installateur. Aus Endkundenperspektive setzt sich die Bewertung aus den Prozessschritten (4) Konfiguration Endkunde, (5) Laden, (6) Smart Charging, (7) Fleetmanagement und (8) Technische Details zusammen. Die Gesamtwertung pro Wallbox ergibt sich aus dem Durchschnitt der eigens ausgewiesenen Installateurs- und Endkundenwertung. Zusätzlich erfolgt auch eine Preis-Leistungs-Wertung auf Basis der Gesamtwertung in Relation zur unverbindlichen Preisempfehlung der Hersteller.

Testing

Die Testdurchführung erfolgte in Q3/2024 im P3 Energy.lab Osnabrück mit 8 intelligenten AC-Wallboxen anhand eines standardisierten Testkatalogs mit insgesamt 31 Test-kategorien, 115 Test Cases und der Prüfung von 225 Kundenanforderungen aus Installateurs- und Endkundenperspektive.

Ergebnisse

Die Analyse zeigt ein insgesamt hohes Leistungsniveau im betrachteten Wettbewerbsumfeld. Besonders in der Grunddisziplin des Ladens überzeugen alle getesteten Wallboxen. Während der Dauertests und zahlreicher Testreihen traten keine Ladeabbrüche auf.

Der strenge Testkatalog offenbarte jedoch feine Unterschiede in der Umsetzung, insbesondere bei den Testfällen zu Smart Charging und Cybersecurity. Die Elli Charger Pro 2 (Gesamtsieger und Sieger in der Endkundenwertung) sowie die Zaptec Go (Sieger in der Installateurs- und Preis-Leistungs-Wertung) konnten sich somit klar vom Wettbewerb abheben.

P3 Wallbox Benchmark Report 2024 / 2025

Die Inhalte dieser Publikation wurden unter Anwendung wissenschaftlicher Qualitätskriterien entwickelt und entsprechen dem Kenntnisstand und der Auffassung der Autoren zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Der Report stellt daher nur eine Momentaufnahme der Wallboxen zum Zeitpunkt der Testdurchführung dar und erhebt keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit.

Sämtliche im Report enthaltene Bilder und Angaben sind urheberrechtlich geschützt. Der Nachdruck oder die digitale Wiedergabe der Inhalte ist nur nach vorheriger Zustimmung durch die P3 automotive GmbH gestattet.



Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird für Personen- und Funktionsbezeichnungen sowie personenbezogene Hauptwörter in diesem Report nur die männliche Form verwendet, die Bezeichnungen gelten ohne jede Diskriminierungsabsicht grundsätzlich für alle Geschlechter.

P3 WALLBOX BENCHMARK 24 / 25

TESTSIEGER GESAMT

1



GESAMTNOTE



1,4

83,9 / 100

Elli Charger Pro 2

Testpremiere und direkt Gesamtsieger im P3 Wallbox Benchmark: Nahezu zeitgleich zur Markteinführung wird die Elli Charger Pro 2 für den P3 Wallbox Benchmark 2024 / 2025 nominiert und gewinnt neben der Gesamtwertung auch im Endkundenvergleich.



#Osnabrück

FOKUSTHEMEN

1. Energy Control

Mit der stetig steigenden Anzahl an Elektrofahrzeugen wird intelligentes Laden immer wichtiger. Wallboxen mit Energy-Control-Funktionen passen den Ladevorgang dynamisch an Faktoren wie verfügbare Netzkapazität, Energiepreise oder eigene Energieerzeugung an. Das hilft, Stromkosten zu senken, Netzüberlastungen zu vermeiden und den Eigenverbrauch von beispielsweise Solarenergie zu maximieren. Solche Funktionen sind entscheidend für eine effiziente, nachhaltige und benutzerfreundliche Ladeinfrastruktur im Zeitalter der Elektromobilität.

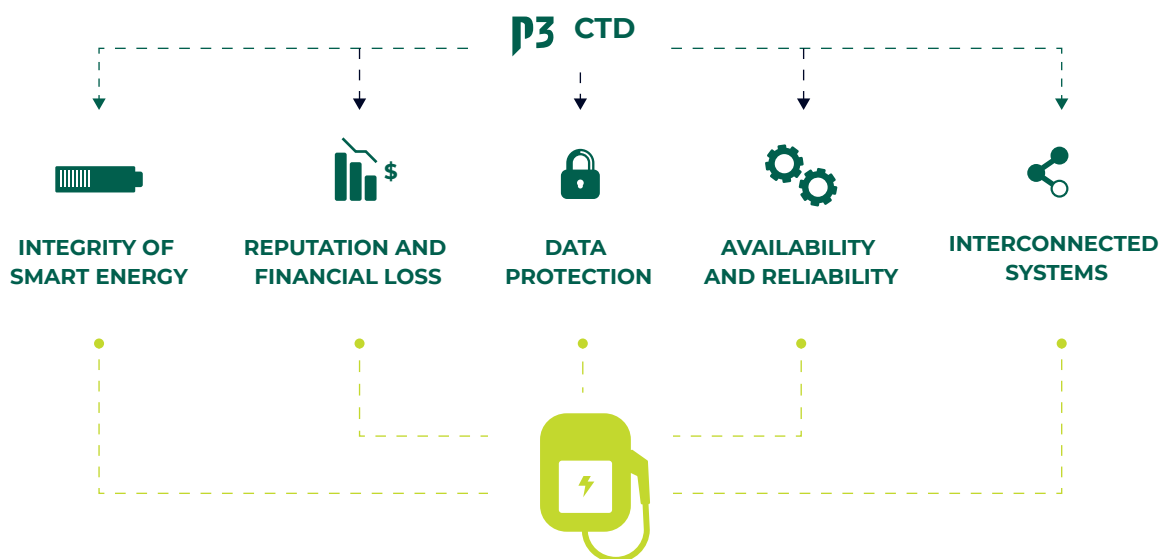
Energy Control-Funktionen – Auf einen Blick

- **Intelligentes Lastmanagement:** Die Wallbox passt die Ladeleistung an die verfügbare Netzkapazität an, um Überlastungen zu vermeiden. Bei einem Verbund aus Wallboxen wird die Energie effizient auf die Ladepunkte verteilt.
- **Integration Energiemanagementsystem (EMS):** Nahtlose Integration von Energy Metern und Home-Energy-Management-Systemen. Dies ermöglicht eine flexible Steuerung des Energieverbrauchs in Echtzeit, abgestimmt auf den aktuellen Bedarf und die PV-Erzeugung, um die Effizienz und den Eigenverbrauch zu maximieren.
- **Dynamische Stromtarife:** Automatische Anpassung des Ladevorgangs an variable Stromtarife. Die Wallbox wählt kostenoptimierte Ladezeiten, um Energiekosten zu senken und gleichzeitig auf die Verfügbarkeit von günstigem oder erneuerbarem Strom zu reagieren.
- **Phasenumschaltung:** Die Wallbox schaltet, je nach vorhandener PV-Leistung, automatisch zwischen 1-phasigen bzw. 3-phasigen Betrieb um.
- **Echtzeit Reporting und Analyse:** Der Nutzer kann in Echtzeit den Ladestatus, die Ladegeschwindigkeit, den Stromverbrauch und die Ladezeit Remote über eine App oder Website abrufen. Die Wallbox sendet ein Signal bzw. Alarm bei Beendigung des Ladevorgangs oder bei Auftreten von Störungen.



2. Cybersecurity

Cybersecurity gewinnt in der E-Mobilität zunehmend an Bedeutung, insbesondere bei Wallboxen, die durch Vernetzung anfällig für Cyberangriffe sind. Im P3 Wallbox Benchmark 02 integriert unsere Cyber Threat Defense Unit (CTD P3) umfassende Sicherheitsprüfungen, um Schwachstellen zu identifizieren und die Widerstandsfähigkeit gegen Bedrohungen zu erhöhen. Durch Maßnahmen wie verschlüsselte Kommunikation und grundlegende Authentifizierung gewährleisten wir höchste Sicherheitsstandards und bieten eine ganzheitliche Bewertung der Wallboxen in Bezug auf Leistung und Sicherheit.



Warum Cybersecurity für Wallboxen entscheidend ist

- **Vernetzte Systeme:** Moderne Wallboxen sind Teil eines komplexen, vernetzten Systems. Sie kommunizieren mit Elektrofahrzeugen, dem Stromnetz, Zahlungssystemen und mobilen Endgeräten. Diese Interaktionen machen sie zu potenziellen Toren für Cyberangriffe.
- **Datenschutz:** Wallboxen verarbeiten eine Vielzahl an Daten – von persönlichen Informationen und Zahlungsdetails bis hin zu Nutzungsgewohnheiten. Der Schutz dieser Daten ist entscheidend, um das Vertrauen der Nutzer zu erhalten und rechtlichen Anforderungen zu erfüllen.
- **Netzintegrität:** Da Wallboxen direkt mit dem Stromnetz verbunden sind, könnten Sicherheitsanfälligkeiten potenziell zu Störungen im Netzbetrieb führen. Dies könnte von lokalisierten Stromausfällen bis hin zu großflächiger Instabilität reichen.
- **Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit:** Cyberangriffe könnten die Verfügbarkeit von Ladestationen beeinträchtigen und damit nicht nur Unannehmlichkeiten für die Nutzer verursachen, sondern auch finanzielle Verluste für Betreiber zur Folge haben. Eine zuverlässige Betriebsfähigkeit ist daher unerlässlich.
- **Ruf- und finanzielle Risiken:** Sicherheitsvorfälle können erhebliche finanzielle Verluste verursachen und das Image des Betreibers langfristig schädigen.

METHODIK

Mit dem P3 Wallbox Benchmark hat P3 eine Vergleichsmethodik entwickelt, die Elektrohandwerkern sowie privaten und gewerblichen Kunden eine fundierte Entscheidungshilfe im Kaufprozess für intelligente AC-Wallboxen bietet. Um Schlüsselfaktoren aus Installateur- und Endkundenperspektive zu identifizieren, führte das P3 Charging & Energy Technology Team in Q1/2024 Interviews mit Experten und eine Endkundenbefragung durch.

Insgesamt wurden 8 Experten aus dem Elektrohandwerk nach ihrer Einschätzung befragt. Neben Vertretern aus den Fachverbänden und Innungen für Elektro- und Informationstechnik, war es uns wichtig, auch die Einschätzungen von den Experten aus kleinen und mittleren Installations- und Elektrobetrieben zu erhalten. Unabhängig von der Betriebsgröße und der Anzahl der jährlich installierten Ladepunkte, zeigen sich bei allen Experten grundlegende Schlüsselfaktoren und Anforderungen, die Elektroinstallateure an eine Wallbox stellen.

In der Endkundenbefragung wurden über 100 Privatpersonen und Unternehmen mit bereits verfügbarer Wallbox oder Interesse an einer zukünftigen Installation befragt. Ziel der Befragung war es, die Kundenbedürfnisse bei der Konfiguration und Nutzung einer Wallbox zu ermitteln und folglich relevante Schlüsselfaktoren aus Endkunden-Perspektive zu identifizieren. Wenngleich die Endkunden-Befragung aufgrund der unterschiedlichen örtlichen Gegebenheiten und Kundenprofile eine breitere Streuung der Anforderungen aufweist, zeigen sich auch hier übergreifende Schlüsselfaktoren mit hohem Einfluss auf die Kundenzufriedenheit.

Tests mit Smartmetern wurden durchgeführt, wobei diese jedoch nicht mit den getesteten Wallboxen geliefert werden. Die Kosten für Wallboxen und Smartmeter sind transparent für jedes Testobjekt aufgeführt.

Testkonzept und Bewertung

Auf Grundlage der Marktvalidierung und identifizierten Schlüsselfaktoren konnte das P3 Charging & Energy Technology Team einen standardisierten Testkatalog mit insgesamt 8 Prozessschritten, 31 Testkategorien, 115 Test Cases und 225 verschiedenen Kundenanforderungen aus Installateurs- und Endkundenperspektive konzipieren.

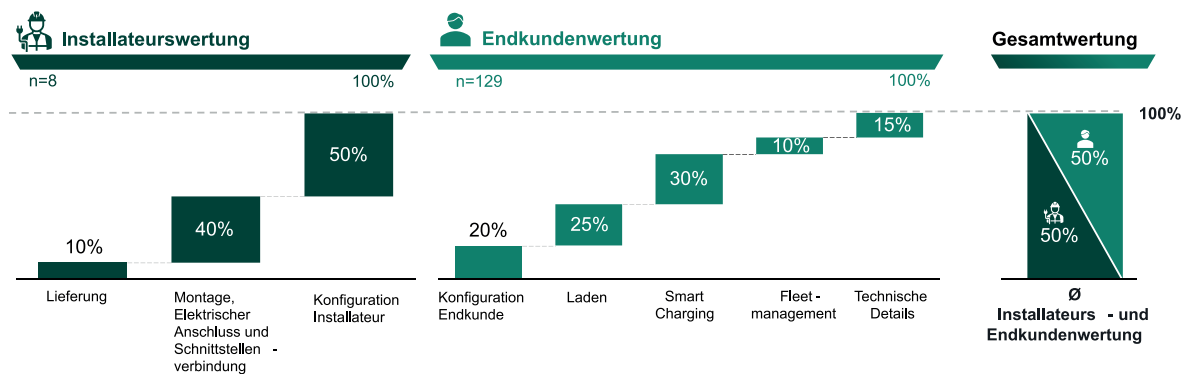
Neben quantitativen Metriken wurden auch qualitative Kriterien berücksichtigt und wenn nötig skaliert.

Da nicht jeder Prozessschritt gleichbedeutend auf die Kundenzufriedenheit von Installateur und Endkunde einwirkt, wurde ein Gewichtungsschema eingeführt. Dafür ordneten die P3 Experten der Installateurswertung insgesamt drei relevante Prozessschritte zu: (1) Lieferung, (2) Montage, Elektrischer Anschluss und Schnittstellenverbindung sowie (3) Konfiguration Installateur. Für die Endkundenwertung

wurden ebenfalls drei relevante Prozessschritte definiert: (4) Konfiguration Endkunde, (5) Laden, (6) Smart Charging, (7) Fleetmanagement und (8) Technische Details. Auf Basis statistischer Analysen der Befragungen von Experten aus dem Elektrohandwerk sowie der Endkunden wurden die sechs Prozessschritte gewichtet. Für die Installateurswertung ordneten die befragten Experten dem Prozessschritt Installateurskonfiguration die größte Relevanz zu (50%), dicht gefolgt von der Montage, Elektrischer Anschluss und Schnittstellenverbindung (40%). Lediglich 10% entfallen auf die Lieferung. In der Endkundenwertung erhielten die Anforderungen rund um das Thema Smart Charging mit 30% die höchste Gewichtung. Gefolgt von dem Punkt Laden mit 25 %. Der Konfigurationsphase wurde von den Endkunden unter dem Prozess Konfiguration Endkunde eine ebenfalls hohe Bedeutung zugeordnet (20%). Gefolgt von den Technischen Details mit 15%. Der Prozessschritt Fleetmanagement fällt mit 10% hingegen etwas zurück.

Jeder der 8 betrachteten Prozessschritte im Produktlebenszyklus einer AC-Wallbox wurde im Rahmen der Analyse anschließend in einzelne Testkategorien unterteilt. Einzelne Testkategorien wurden nachfolgend noch feingranularer in einen oder mehrere Test Cases aufgegliedert. Ein Test Case bildete damit die kleinste Analyseeinheit und wurde anhand einer oder mehrerer vordefinierter Kundenanforderungen von den P3 Experten bewertet. Die Kundenanforderungen repräsentieren die gegenwärtige Referenzlösung im Markt und stellen damit immer den Vergleichsmaßstab dar. Einige Kundenanforderungen (z.B. Netzfrequenz oder Eingangsspannung) spezifizieren allerdings auch lediglich Grundanforderungen, die als Standardmaß eingehalten werden sollen.

Gewichtungsschema Installateurs- und Endkundenwertung



Um bei der Beurteilung der einzelnen Test Cases und Prüfung der definierten Kundenanforderungen den grundlegenden Gütekriterien des Benchmarks gerecht zu werden, definiert ein standardisierter Testkatalog das Testkonzept, die Testspezifikation, die Mess- und Prüfmittel sowie den jeweiligen Erfüllungsgrad. Bei Interesse besteht die Möglichkeit, die Detailergebnisse der einzelnen Testkataloge über die P3 Ansprechpartner zu beziehen.

Die Nominierung der 8 ausgewählten Wallboxen erfolgte anhand von spezifischen Produkt- und Marktpremissen, die von P3 im Vorfeld festgelegt wurden. Eine Teilnahme an Ausgabe 02 | Energy Control &



Cybersecurity, erforderte die vollständige Erfüllung dieser Auswahlprämissen. Weitere Hintergründe zum Teilnehmerfeld und den Nominierungskriterien, werden im nachfolgenden Kapitel Wettbewerbsumfeld erläutert.

Im Rahmen der Auswertung wurden die Testergebnisse anschließend in eine Bewertungsmatrix überführt. Zur Ermittlung der einzelnen Wertungen wurde die Testpunktzahl je Test Case und Testkategorie gemittelt. Der gemittelte Punktwert der zugehörigen Testkategorien repräsentiert damit das Ergebnis einer Wallbox in den sechs Prozessschritten. Auf Grundlage des Gewichtungsschemas wurden diese Ergebnisse nachfolgend gewichtet. Die gewichtete und aggregierte Punktzahl der Prozessschritte eins bis drei bildete damit die Installateurswertung. Analog dazu wurde die Endkundenwertung aus der gewichteten und aggregierten Punktzahl der Prozessschritte vier bis sechs gebildet. Zur besseren Verständlichkeit wurde das Ergebnis der beiden Wertungen auf einen Score von 100 Maximalpunkten skaliert.

Notenschlüssel

In Summe konnten in den beiden Wertungen (Installateur und Endkunde) jeweils 100 Punkte über alle zugehörigen Testkategorien hinweg erzielt werden. Das Gesamtergebnis pro Wallbox ergibt sich aus dem Durchschnitt dieser beiden Wertungen. Zusätzlich wird das jeweilige Gesamtergebnis ins Verhältnis zum Listenpreis gesetzt (Punkte/Preis), um eine belastbare Preis-Leistungs-Bewertung vorzunehmen. Zur einfacheren Einordnung wurden die jeweiligen Testergebnisse in eine Schulnotenlogik übersetzt. Die Zuordnung der Schulnoten zu den Punktergebnissen wird mit dem beigefügten Notenschlüssel visualisiert.



Nicht jeder Prozessschritt wirkt gleichbedeutend auf die Kundenzufriedenheit von Installateur und Endkunde ein. Die statistische Analyse der Markterhebungen im Rahmen des P3 Wallbox Benchmark berücksichtigt diese Unterschiede und stellt eine valide Gewichtung der Testergebnisse sicher.

#zaptec

Die Testdurchführung fand im dritten Quartal 2024 im P3 Energy.lab in Osnabrück statt. Das P3-Kompetenzzentrum für intelligente Energie- und Ladetechnologien bietet auf 700 Quadratmetern eine umfassende Infrastruktur für Ladetests. Neben Standardtests zu Interoperabilität und Protokollen wie ISO15118 und OCPP ermöglicht das Labor auch die Prüfung der Integration von Photovoltaikanlagen und Energiemanagementsystemen.

Im Rahmen der Tests wurden Sicherheits-komponenten wie die DC-Fehlerstromerkennung, das Ladeverhalten im 11-kW-Dauerbetrieb sowie der Standby-Verbrauch untersucht. Eine vollständige Prüfung der CE-Konformität war nicht Teil der Untersuchung.

Eine der wichtigsten Neuerungen des Benchmarks ist die Bewertung von Energy Control-Funktionen, die dynamisches Lastmanagement, Integration in Energiemanagementsysteme und Anpassung an variable Stromtarife ermöglichen. Ebenso wurden erweiterte Cybersecurity-Tests durch die Cyber Threat Defense Unit (CTD P3) integriert, um die Sicherheit vernetzter Wallboxen zu untersuchen.

Der P3 Wallbox Benchmark analysiert den gesamten End-to-End Prozess von der Lieferung, über die Installation und Konfiguration bis hin zur Nutzung einer intelligenten AC-Wallbox auf Basis einer umfassenden 360°-Analyse.

Die Gesamtnote basiert auf 225 Kundenanforderungen, unterteilt in 115 Test Cases und 31 Testkategorien. Das Ergebnis der ersten 8 Testkategorien fließt in die Installateurswertung ein, die Testkategorien 9 bis 31 in die Endkundenwertung.

Das Schaubild visualisiert die Aufteilung der Kundenanforderungen auf die einzelnen Testkategorien. Hervorgehoben sind die Fokusthemen Energy Control und Cybersecurity.

Installateurswertung

- Lieferung
- Montage, Elektrischer Anschluss und Schnittstellen-verbinding
- Konfiguration Installateur

Endkundenwertung

- Konfiguration Endkunde
- Laden
- Smart Charging
- Fleetmanagement
- Technische Details



¹ Home Energy Management System (HEMS)

WETTBEWERBSUMFELD

In der zweiten Ausgabe des P3 Wallbox Benchmarks haben die Experten von P3 gezielte Produkt- und Marktprämissen definiert, die auf den Schwerpunkt der Benchmark-Ausgabe 02 | Energy Control & Cybersecurity ausgerichtet sind. Eine Wallbox konnte nur nominiert werden, wenn sie alle Auswahlkriterien vollständig erfüllte. Die Vorauswahl der Wallboxen wurde durch umfassende interne Marktanalysen von P3 validiert, um ein breites Spektrum nationaler und internationaler Marktteilnehmer widerzuspiegeln.

Produktprämissen

- Fokus: Energy Control & Cybersecurity
- Home Charging: Max. 22 kW Ladeleistung (1 Ladepunkt)
- Backend-Anbindung: proprietär und/oder Drittanbieter
- Regulatorisches Anforderungsprofil: Niederspannung
- Smart Charging Funktionalität (mit Smart Meter)
- Multiple Authentifizierung & Individuelle Konfiguration

Marktprämissen

- Einhaltung der regulatorischen Anforderungen auf dem EU-Markt
- Verschiedene Preissegmente: 800 – 1.600€ (brutto)
- Möglichst hohe Marktdurchdringung in der EU
- Endkundenbasiertes Produktangebot
- Verfügbarkeit der Produkte (gängige Vertriebskanäle)
- Zukunftsfähiges Produktportfolio des Herstellers
- Minimale Überschneidung mit bereits veröffentlichten Benchmarks oder Gewinnern von Wettbewerben (z. B. ADAC)

Testobjekte

Basierend auf diesen Auswahlkriterien wurden 8 Modelle für die Teilnahme am P3 Wallbox Benchmark ausgewählt. Alle Hersteller wurden vor Beginn der Produkttests offiziell über ihre Nominierung informiert und zur Bereitstellung produktspezifischer Informationen aufgefordert. Sofern keine Rückmeldung seitens der Hersteller erfolgte, wurden die Tests mit dem bei Erwerb durch P3 aktuellen Modell- und Firmwarestand durchgeführt.

TESTOBJEKTE A-Z

 = Typ 2-Buchse

 = Fest angeschlagenes Ladekabel

Mennekes | Amtron 4You 510 

Typ	1315001205BK
Firmware	1.0.40
Preis	1096,00 €
Smart Meter für SC*	ab 249,98 €




01

Go-e | Charger Gemini 2.0 22kW 

Typ	CH-05-22-511.0.40
Firmware	56.8
Preis	829,00 €
Smart Meter für SC*	ab 249,00 €




05

Heidelberg Amperfied | connect.solar 

Typ	00.779.3056
Firmware	5.0.1
Preis	1175,00 €
Smart Meter für SC*	229,00 €




02

Zaptec | Go 

Typ	ZM000688
Firmware	000688
Preis	809,00 €
Smart Meter für SC*	241,57 €




06

Elli | Charger Pro 2 

Typ	139915006
Firmware	R01.003.038.005-elli
Preis	1099,00 €
Smart Meter für SC*	ab 92,82 €




03

KEBA | KeContact P40 Pro 

Typ	KC-P40-16EUS
Firmware	1.0.1
Preis	1529,00 €
Smart Meter für SC*	ab 179,02 €




07

Kostal | Enector AC 3.7/11 

Typ	10532947
Firmware	2023.21.11024
Preis	885,00 €
Smart Meter für SC*	ab 228,90 €




04

Wallbox ABL | Pulsar 

Typ	100000447
Firmware	6.6.12
Preis	802,00 €
Smart Meter für SC*	ab 171,48 €




08

*SC = Smart Charging



Das Preisniveau (brutto) der Ladestationen bezieht sich auf ausgewiesene UVPs bei Direktvertrieb durch den Hersteller sowie auf handelsübliche Preise bei einem mehrstufigen Vertriebskonzept. Die Preise für die Smart Meter beruhen auf einer von P3 durchgeführten Recherche.



ERGEBNISSE

Die wichtigste Erkenntnis gleich zu Beginn: Im P3 Wallbox Benchmark 2024 überzeugten bei den Ladetests alle 8 getesteten Wallboxen ausnahmslos. Im Rahmen der 11kW Dauertests unter Laborbedingungen sowie unzähligen Testreihen mit kürzeren Ladevorgängen, kam es zu keinem einzigen Ladeabbruch. Der gemessene Eigenverbrauch bewegte sich zwischen 1,1 W und 5,6 W im Stand-by. Die Geräuschemissionen während der Ladetests (11 kW; 16 A, 3-phasig, Messdistanz 1 m zum Gehäuse) lagen durchweg unter 40 dB(A) und entsprachen damit dem Grundrauschen im Testlabor. Bei simulierten Stromausfällen nahmen alle Wallboxen binnen kürzester Zeit den Ladevorgang nach einem Neustart wieder auf, vorausgesetzt die Autorisierungsfunktion war deaktiviert.

Ein Schwerpunkt lag auf der intelligenten Kommunikations- und Steuerungsfunktion, bei der der Elli Charger Pro 2 und der Zaptec Go herausstachen. Der Elli Charger Pro 2 gewann sowohl die Gesamt- als auch die Endkundenwertung und bietet eine einfache Installation mit separaten Service- und Standard- Nutzeroberflächen über die WebUI. Dabei ist zu erwähnen, dass der Elli Charger 2 baugleich zu dem Charger 2 von VW, Skoda und Cupra ist und somit auch über die jeweilige Fahrzeug App gesteuert werden kann. Besonders hervorzuheben ist die Integration von Live-Daten aus der Strombörse über die EPEX Spotpreis-Anbindung, die dynamische Strompreise in regelmäßigen Intervallen berücksichtigt. Dies ermöglicht besonders kosten- effizientes Laden. Über die App-Anbindung können Ladepreise und -verläufe überwacht sowie auf Wunsch Ladekarten frei- geschaltet werden. Der Pro 2 ist mit Ethernet, WLAN, Hotspot und LTE ausgestattet, inklusive einem Daten- volumen für 10 Jahre zur Verbindung mit dem Elli-Backend. Die Anbindung an EEBus-Geräte sowie HEMS- und PV-Anlagen erfolgt problemlos. Darüber hinaus ist der Charger Pro 2 hardwareseitig für „Plug & Charge“ (PnC) vorbereitet, die benötigte Software wird über OTA-Updates und App-Releases später nachgeliefert. Für VW-G-Fahrzeuge kann über die Autoschnittstelle ein optimaler Ladeplan unter Berücksichtigung von PV-Überschuss, Wettervorhersage und Stromkosten berechnet werden. Mit seinen umfangreichen Smart Charging-Funktionen, wie PV-Vorhersagebasiertem- und dynamischem Überschussladen, hebt er sich zusätzlich ab.

Der Zaptec Go, ausgezeichnet als „Testsieger Installateurswertung“, beeindruckt mit einem schnellen und benutzerfreundlichen Installations- und Konfigurations-prozess. Ob Auf- oder Unterputzinstallation, die Modelle überzeugen durch eine einfache Handhabung, die durch den zugänglichen Klemmblock für den elektrischen Anschluss weiter erleichtert wird. Der Zaptec Go vereint in einem kompakten, ansprechenden Design zahlreiche Features und eine Ladeleistung von 22 kW. Die Integration dynamischer Stromtarife und die Anbindung an Energiemanagementsysteme erfolgt über die OCPP-Schnittstelle, wodurch flexibles und zukunfts-sicheres Laden ermöglicht wird. Mit einer Garantie von 5 Jahren bietet der Zaptec Go nicht nur ein attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis, sondern auch eine hohe Zuverlässigkeit. Zudem steht die kommende Zaptec Go 2 in den Startlöchern, die voraussichtlich Verbesserungen wie PV-Überschussladen und MID-Zertifizierung bieten wird.

Die getesteten Wallboxen bieten zahlreiche innovative Funktionen für die moderne Elektromobilität. Der Elli Charger Pro 2 ermöglicht eine intelligente Steuerung der Ladeprozesse und berücksichtigt dabei Strompreise in Echtzeit. Nutzer können ihre Ladevorgänge flexibel über eine benutzerfreundliche App planen und an Marktbedingungen anpassen. Sicherheitsfeatures wie Überlast- und Fehlerstromschutz sowie Fernsteuerungsmöglichkeiten gewährleisten nicht nur die Sicherheit, sondern auch die Langlebigkeit der Geräte.

Insgesamt zeigen die Testergebnisse, dass die Hersteller durchweg qualitativ hochwertige Produkte anbieten. Dennoch ist festzuhalten, dass die Möglichkeiten zur intelligenten Steuerung und Anpassung des Ladeverhaltens in der Branche noch in der Entwicklungsphase sind. Die Smart Charging-Funktionen wie CO₂-Optimierung, Photovoltaik-Nutzung und dynamische Ladestromregulierung sind nur teilweise und mit erheblichem Implementierungsaufwand verfügbar.



P3 WALLBOX BENCHMARK 24 / 25

TESTSIEGER GESAMT



ELLI CHARGER PRO 2

Mit einem knappen Vorsprung sichert sich die VW-Tochter Elli mit der zweiten Generation ihrer Wallbox-Serie, dem Charger Pro 2, den Gesamtsieg im P3 Wallbox Benchmark 2024 / 2025.



Installateurswertung

Die Installation des Charger 2 ist für Installateure effizient und zeitsparend gestaltet. Der Konfigurationsbereich ist klar in Service- und Standardnutzer aufgeteilt, jeweils mit eigenen Zugangsdaten. Die benutzerfreundliche WebUI im lokalen Netzwerk erfordert nur wenige Einstellungen, da viele Funktionen automatisiert sind. Zur Verbindung mit dem Backend stehen mehrere Optionen zur Verfügung: Ethernet, WLAN oder LTE, letzteres mit einer Datenvolumen-Laufzeit von 10 Jahren. Eine EEBus-Schnittstelle ermöglicht eine unkomplizierte Integration von EEBus-fähigen Geräten und PV-Anlagen. Auch die Anbindung an Drittanbieter-OCPP-Backends lässt sich problemlos realisieren.

Endkundenwertung

Der Charger 2 überzeugt mit innovativen Features. Als eine von nur zwei der getesteten Wallboxen ist er bereits hardwareseitig für Plug & Charge (PnC) vorbereitet, die Software wird per OTA-Update nachgeliefert. Für VW-G-Fahrzeuge (VW, VWN, Cupra, Skoda) ermöglicht eine direkte Schnittstelle die Erstellung optimaler Ladepläne, die Faktoren wie Mobilitätsbedarf, PV-Überschuss, Wetterprognosen und Stromkosten berücksichtigen. Für andere Fahrzeuge bietet der Charger 2 drei Lademodi zur Auswahl. Darüber hinaus unterstützt die Wallbox Smart Charging-Funktionen wie PV-Vorhersage-basiertes Laden, dynamisches Überschussladen und preis-optimiertes Laden. Das integrierte HEMS wird ohne zusätzliche Kosten geliefert und ermöglicht eine reibungslose Integration mit Energiezählern von Drittanbietern. Für Flottenlösungen bietet der Charger 2 eine Hub-Satellite-Verbindung sowie Unterstützung für OCPP 2.0.1, einschließlich Exportfunktionen für Ladedaten gefiltert nach Zeitraum und RFID-Card. In der Pro-Variante ist ein MID-Zähler verbaut, optional auch mit Eichrecht-Zähler erhältlich. Alternativ wird auch eine günstigere Variante ohne MID-Zähler angeboten. Der Cybersecurity-Test ergab bei der Elli keine kritischen Sicherheitslücken, jedoch einige kleine bis mittlere Schwachstellen, die potenziell das Abfangen von Daten ermöglichen.

ELLI CHARGER PRO 2



GESAMTNOTE

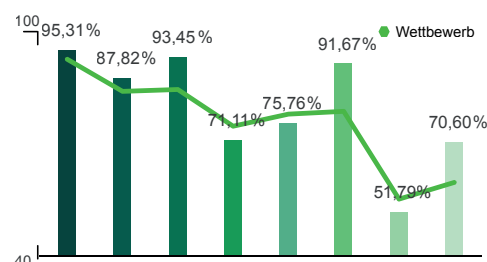
1,4

PREIS-LEISTUNG
NOTE

2,6

Installateurswertung
Endkundenwertung

91,4|100
76,4|100

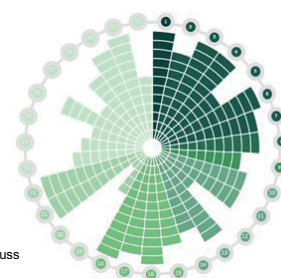


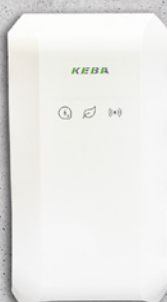
Endkundenwertung

- Konfiguration Endkunde
- Laden
- Smart Charging
- Fleetmanagement
- Technische Details

Installateurswertung

- Lieferung
- Montage, Elektrischer Anschluss und Schnittstellenverbindung
- Konfiguration Installateur





Installateurswertung

Die KeContact P40 (Pro) von Keba überzeugt durch eine schnelle, unkomplizierte Installation. Die Montage an Wand oder Stelen erfolgt mit nur drei Schrauben und kann sowohl aufputz als auch unterputz durchgeführt werden. Besonders praktisch: Anstelle separater Apps für Installateure und Nutzer wird der Zugriff einfach über ein gemeinsames User/Installer-Passwort geregelt, was den Prozess vereinfacht. Die Erstkonfiguration ist intuitiv und benutzerfreundlich.

Endkundenwertung

Die KeContact P40 (Pro) bietet umfassende Schnittstellen für Energy-Control, darunter Eingänge zur Ladeleistungsregelung, zur Sperrung der Station und für einen Rundsteuerempfänger. Auch ein Schaltkontakt für ein vorgeschaltetes Schütz sowie RS485-Klemmen sind vorhanden. Die P40 (Pro) unterstützt SIM-Karten und ist in 11 kW- und 22 kW-Versionen erhältlich. Zudem gibt es eine MID-zertifizierte und eichrechtskonforme Variante. Die vielen Produktoptionen könnten für Endkunden jedoch etwas unübersichtlich wirken. Ein weiteres Highlight ist die integrierte Phasenabschaltung, die effizientes PV-Überschussladen ermöglicht. Im Sicherheitstest wurden keine kritischen Sicherheitsrisiken festgestellt; einige mittlere und geringe Risiken, vor allem im Bereich App- und API-Sicherheit, sollten jedoch weiter verbessert werden. Da die Wallbox im Test noch im Vorserien-Stadium war, waren einige softwareseitige Funktionen noch nicht verfügbar. Optisch ist sie in den Farben Schwarz/Grün und Weiß/Grün erhältlich.

KEBA

KECONTACT P40 (PRO)

Die KeContact P40 (Pro) beeindruckt bereits im Vorserien-Stadium mit robuster Qualität und einer Vielzahl an Steuerungseingängen, auch wenn einige App- und Webfunktionen noch nicht vollständig integriert sind.

KEBA | KECONTACT P40 (PRO)



GESAMTNOTE

1,9

PREIS-LEISTUNG
NOTE

3,7

Installateurswertung 82,3|100
Endkundenwertung 72,0|100



Ein herausragendes Merkmal der **KeContact P40 Pro** ist eine breite Vielfalt an Steuerungseingängen für ein umfassendes Energy Control Konzept.



ZAPTEC

GO

Installateurswertung

Die Installation der Zaptec Go Wallbox ist durch einen schnellen, einfachen und intuitiven Prozess äußerst benutzerfreundlich. Sowohl die Aufputz- als auch Unterputzmontage ist möglich und der elektrische Anschluss erfolgt durch einen leicht zugänglichen Klemmblock ebenfalls einfach und effizient. Die Zaptec Go unterstützt WLAN und LTE (e-SIM integriert), was eine reibungslose Kommunikation gewährleistet, und die Installation vereinfacht.

Endkundenwertung

Die Zaptec Go bietet Endnutzern zahlreiche Vorteile. Die direkte Integration dynamischer Stromtarife, wie von Tibber, ermöglicht eine kosteneffiziente Nutzung. Ihr kompaktes Design vereint eine beeindruckende Ladeleistung von 22 kW. Physische Steueranschlüsse sind nicht vorhanden; die übergeordnete Steuerung erfolgt ausschließlich über eine OCPP-Anbindung, was die Flexibilität erhöht. Energiemanagementsysteme (EMS) können ebenfalls nur über die OCPP-Schnittstelle eingebunden werden, etwa CleverPV mit dem Shelly Smart Meter. Nutzer profitieren zudem von einer 5-jährigen Garantie. Ein Ausblick auf die kommende Zaptec Go 2 Wallbox, die Ende des Jahres erscheinen soll, verspricht zusätzliche Features wie PV-Überschussladen, MID-Zertifizierung und Phasenumschaltung. Die Sicherheitsbewertung der Zaptec Wallbox ergab keine kritischen Schwachstellen, jedoch einige mittel- und niedrigrisikobehafteten Angriffspunkte, insbesondere bei der Kommunikation in der mobilen Anwendung.

ZAPTEC | GO



GESAMTNOTE

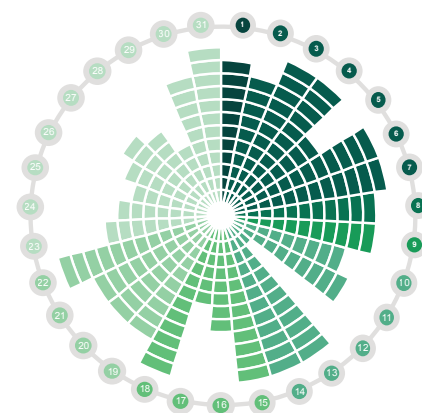
1,4

PREIS-LEISTUNG NOTE

1,0

Installateurswertung
Endkundenwertung

91,4|100
73,1|100



Endkundenwertung

- Konfiguration Endkunde
- Laden
- Smart Charging
- Fleetmanagement
- Technische Details

Installateurswertung

- Lieferung
- Montage, Elektrischer Anschluss und Schnittstellenverbindung
- Konfiguration Installateur



Installateurswertung

Die go-e Wallbox punktet durch ihre einfache Handhabung und das klar strukturierte Installationshandbuch, das alle Schritte verständlich erklärt. Sie unterstützt ausschließlich WLAN und LTE und wird mit fest vorinstallierter Anschlussleitung ausgeliefert - der Hersteller aus Kärnten (AT) setzt damit klar auf eine Minimierung des Verkabelungsaufwands. Das durchdachte und grafisch ansprechende App-Design erlaubt eine unkomplizierte Einrichtung, unterstützt durch einen lokalen Hotspot für die Installation.

Endkundenwertung

Der go-e Charger Gemini bietet eine benutzerfreundliche Bedienung mit zahlreichen Einstellmöglichkeiten in der go-e App. Der LED-Ring visualisiert den Ladestatus und ein praktischer Knopf ermöglicht eine einfache Anpassung des Ladestroms direkt am Gerät, während der Boost-Modus für schnelleres Laden sorgt. Die flexible, anpassbare Ladelösung bietet ein komfortables Ladeerlebnis und ermöglicht die Programmierung von bis zu 10 RFID-Karten – ideal für Haushalte mit mehreren Nutzern. In einigen Fällen zeigte sich die Cloud-Verbindung als weniger stabil, jedoch stellt der Hotspot-Modus eine zuverlässige Alternative dar. Bei der Cybersicherheit besteht Nachholbedarf: Die unverschlüsselte Kommunikation über HTTP-WebSockets lässt sensible Daten ungeschützt, und Replay-Angriffe könnten potenziell genutzt werden, um kritische Einstellungen zu manipulieren.

GO-E

CHARGER GEMINI 2.0 22KW

Der go-e Charger Gemini ist eine durchdachte Wahl für den Heimgebrauch und bietet zahlreiche praktische Funktionen. Der kompakte Charger vereint moderne Technologien für flexibles Laden und eine intuitive Steuerung. Die Anbindung an die go-e Cloud und externe OCPP-Server ermöglicht eine vielseitige Ladeverwaltung mit Zukunftspotenzial.

GO-E | CHARGER GEMINI 2.0 22KW



GESAMTNOTE

1,5

PREIS-LEISTUNG
NOTE

1,2

Installateurswertung
Endkundenwertung

87,2|100
75,7|100



Die benutzerfreundliche App-Oberfläche des go-e Chargers ermöglicht volle Kontrolle über den Ladevorgang. Der Ladestrom lässt sich flexibel anpassen, und der aktuelle Status ist jederzeit einsehbar.



HEIDELBERG

CONNECT-SOLAR

Die Heidelberg Wallbox bietet vielseitige Installationsmöglichkeiten, erhält jedoch nur durchschnittliche Bewertungen. Mit einer maximalen Ladeleistung von 11 kW eignet sie sich in erster Linie für den Heimgebrauch.

Installateurswertung

Die Wallbox lässt sich sowohl an der Wand als auch auf einer Stele montieren und bietet die Option zur Aufputz- oder Unterputzinstallation. Trotz ausreichend Platz im Inneren erschwert die vergleichsweise große Bauweise die Handhabung. Zudem gibt es keine klare Trennung zwischen dem Installateur- und dem Endkundenbereich in der Konfiguration, was den Einrichtungsprozess etwas komplizierter gestaltet.

Endkundenwertung

Die Heidelberg Wallbox lässt sich für Endkunden intuitiv über einen Web-Server konfigurieren und unterstützt das Hinzufügen von RFID-Karten. Statusanzeigen über LEDs und detaillierte Daten in der App machen die Nutzung übersichtlich. Mit einem niedrigen Eigenverbrauch und der Unterstützung von Smart Charging wie bspw. PV-Überschussladen über den Heidelberg Controller zeigt sie sich zudem energieeffizient. Bis zu 16 Wallboxen können vernetzt und über 90 Tage Ladedaten abgerufen werden. Die Wallbox ist mit vielen Drittanbieter HEMS kompatibel und lässt sich problemlos anbinden. Die Cybersecurity-Bewertung ergab keine kritischen Sicherheitslücken, identifizierte jedoch einige Schwachstellen mit geringem bis mittlerem Risiko, vor allem in der mobilen Anwendung.

HEIDELBERG | CONNECT-SOLAR



GESAMTNOTE

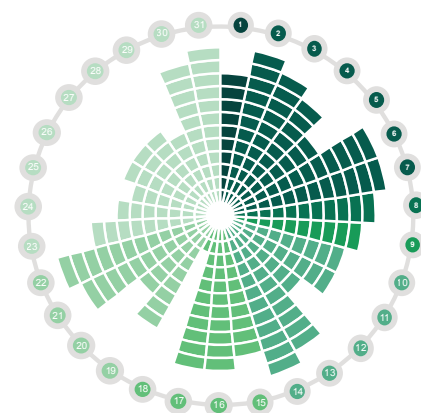
2,0

PREIS-LEISTUNG
NOTE

3,4

Installateurswertung
Endkundenwertung

80,2|100
72,7|100



Endkundenwertung

- Konfiguration Endkunde
- Laden
- Smart Charging
- Fleetmanagement
- Technische Details

Installateurswertung

- Lieferung
- Montage, Elektrischer Anschluss und Schnittstellenverbindung
- Konfiguration Installateur



MENNEKES

AMTRON 4YOU 510

Die Amtron 4You 510 punktet mit flexiblen Montagemöglichkeiten und vielseitigen Funktionen, ideal für private und gewerbliche Anwendungen.

Installateurswertung

Die Wallbox kann an Wand oder Stele sowie als Aufputz- oder Unterputzinstallation montiert werden, wodurch sie sich an verschiedene Gegebenheiten anpasst. Der Platz für den Kabelanschluss ist ausreichend, könnte jedoch bei größeren Kabelquerschnitten begrenzt sein. Die Positionierung des Klemmblocks im Inneren ist nicht optimal, was die Installation erschwert. Mit einer Leistung von bis zu 22 kW erfüllt die Wallbox hohe Anforderungen. Die Konfiguration erfolgt über eine App oder einen Webserver; zu erwähnen ist, dass die App während des Testzeitraums nur eingeschränkte Funktionalitäten bot, da sie sich noch in der Entwicklungsphase befand. Positiv hervorzuheben ist die klare Trennung der Bereiche für Installateur und Endkunde.

Endkundenwertung

Für Endnutzer bietet die Wallbox eine Statusanzeige über LEDs direkt am Gerät. Eine App für iOS und Android zeigt aktuelle Ladedaten an; jedoch waren die Steuerungsfunktionen zum Testzeitpunkt begrenzt verfügbar. Die Authentifizierung erfolgt sowohl über RFID als auch über die App. Mit einem Eigenverbrauch von nur 4 W ist die Wallbox energieeffizient. Sie unterstützt die automatische Phasenumschaltung und ermöglicht dynamisches Lastmanagement über ein externes Messgerät. Zudem wird PV-Überschussladen unterstützt, und die Anbindung von Drittanbieter-HEMS ist problemlos möglich. Die Ladehistorie kann über mehr als 90 Tage eingesehen werden, sodass maximale Transparenz geboten ist. In Bezug auf Cybersecurity wurden keine kritischen oder hochriskanten Sicherheitslücken festgestellt, was die Sicherheit der Wallbox unterstreicht.

MENNEKES | AMTRON 4YOU 510



GESAMTNOTE

1,6

PREIS-LEISTUNG
NOTE

2,9

Installateurswertung
Endkundenwertung

85,2|100
75,2|100



Die **Mennekes Amtron 4You 510** ermöglicht Ihnen eine transparente Einsicht in die Ladehistorie über mehr als 90 Tage, sodass Sie jederzeit den Überblick über Ihren Energieverbrauch behalten können.



KOSTAL ENECTOR

Die KOSTAL Enector ist eine Wallbox, die speziell für die nahtlose Integration mit KOSTAL-Produkten wie Wechselrichtern und Smart Metern entwickelt wurde. Dies schränkt jedoch die Kompatibilität mit Drittanbietersystemen stark ein.

Installateurswertung

Die Installation der Wallbox erfolgt effizient und bietet verschiedene Montagemöglichkeiten, darunter Wand-, Stelen-, Auf- und Unterputzmontage. Im Inneren ist ausreichend Platz für die Verkabelung vorhanden, allerdings fehlt eine Zugentlastung für die Zuleitung. Das gut durchdachte Montagekonzept erfordert zur Konfiguration ein zusätzliches KOSTAL SmartMeter, was den Installationsaufwand erhöht. Zudem gibt es keine klare Trennung zwischen den Konfigurationsbereichen für Installateure und Endkunden; die maximale Ladeleistung beträgt 11 kW.

Endkundenwertung

Endkunden profitieren von Funktionen wie PV-Überschussladen und automatischer Phasenumschaltung. Die Wallbox kann über einen Webserver konfiguriert werden und bietet eine LED-Statusanzeige. Der Ladevorgang startet ohne Authentifizierung, die Wallbox kann jedoch gesperrt werden. Mit einem Eigenverbrauch von nur 1,1 W ist sie energieeffizient und unterstützt die Anbindung an das KOSTAL-eigene HEMS, jedoch nicht an Drittanbieter-HEMS. In der Sicherheitsbewertung wurden keine kritischen Risiken festgestellt, jedoch einige geringfügige bis mittlere Schwachstellen, die durch geeignete Sicherheitsmaßnahmen behoben werden können.

KOSTAL | ENECTOR



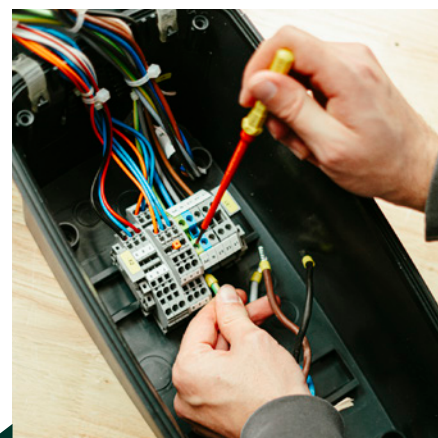
GESAMTNOTE

2,6

PREIS-LEISTUNG
NOTE

2,6

Installateurswertung 72,7|100
Endkundenwertung 63,5|100



Das großzügig gestaltete Innere der **KOSTAL Enector** Wallbox bietet ausreichend Platz für eine einfache Verkabelung und eine durchdachte Installation, wodurch Effizienz und Benutzerfreundlichkeit gewährleistet sind.



WALLBOX ABL

PULSAR

Die Pulsar Max Wallbox ist eine kompakte und leistungsstarke Ladestation mit einer Ausgangsleistung von bis zu 22 kW. Sie bietet eine flexible Lösung für Nutzer, die Wert auf eine einfache Installation und intuitive Bedienung legen.

Installateurswertung

Die Installation der Pulsar Max gestaltet sich äußerst benutzerfreundlich. Dank ihrer kompakten Bauweise eignet sie sich sowohl für platzsparende Wand- als auch Stelenmontage, in Aufputz- oder Unterputz-Varianten. Im Inneren bietet die Wallbox ausreichend Platz für die Kabelführung, was den Installationsprozess zusätzlich vereinfacht. Der Installationsbereich ist klar vom Endkundenbereich getrennt, was eine mühelose Konfiguration ermöglicht.

Endkundenwertung

Die Wallbox ermöglicht eine intuitive Steuerung über die App, die den Ladestatus und aktuelle Ladedaten anzeigt. Die Autorisierung erfolgt über einen Web-Server oder die App, während die Unterstützung für PV-Überschussladen und die Integration in Drittanbieter-Backends gegeben ist. Ladedaten sind über 90 Tage abrufbar, jedoch fehlt ein MID-Zähler. Die Wallbox kann im Verbund mit bis zu 100 Geräten betrieben werden, was ihre Flexibilität erhöht. Zudem ist die dynamische Ladestromregulierung möglich, erfordert jedoch zusätzliche Hardware. Es wurden keine kritischen Sicherheitsrisiken festgestellt, jedoch einige Schwachstellen mit geringem bis mittlerem Risiko, insbesondere in der mobilen Anwendung. Zur Verbesserung der Cybersicherheit empfehlen wir die Implementierung von SSL-Pinning.

WALLBOX ABL | PULSAR



GESAMTNOTE

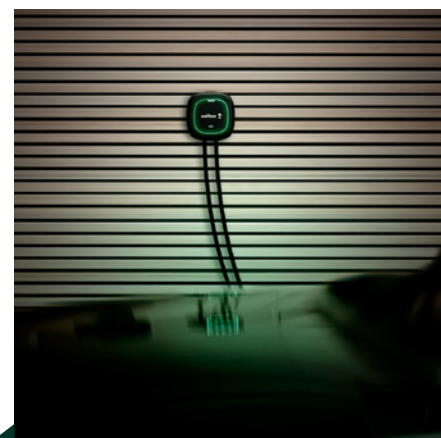
1,5

PREIS-LEISTUNG
NOTE

1,1

Installateurswertung
Endkundenwertung

90,1|100
72,6|100

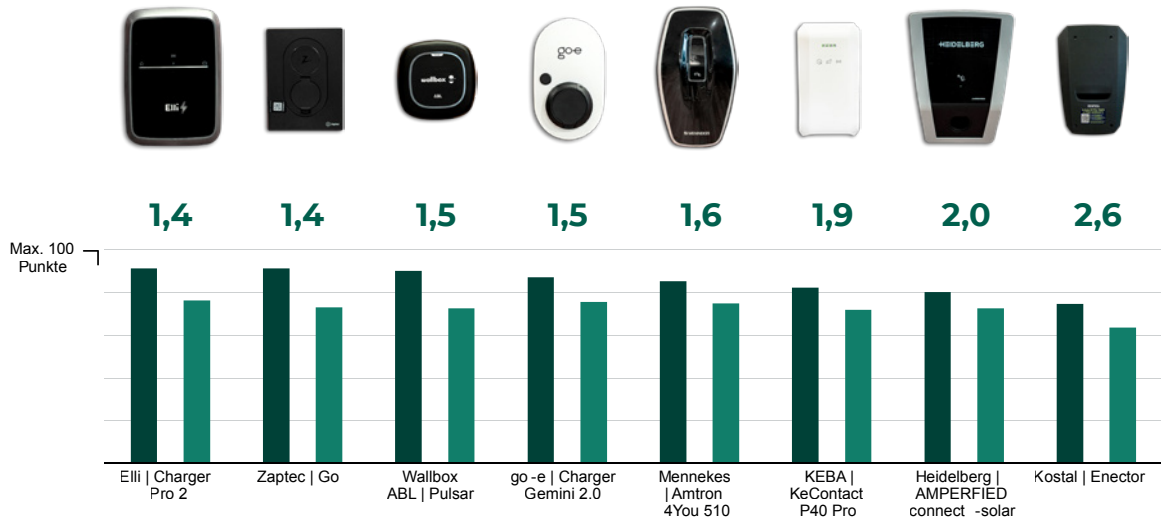


Die **Pulsar Max Wallbox** – Ihre leistungsstarke und kompakte Lösung für effizientes Laden, die durch ihr modernes Design und intuitive Bedienung überzeugt.

GESAMTWERTUNG

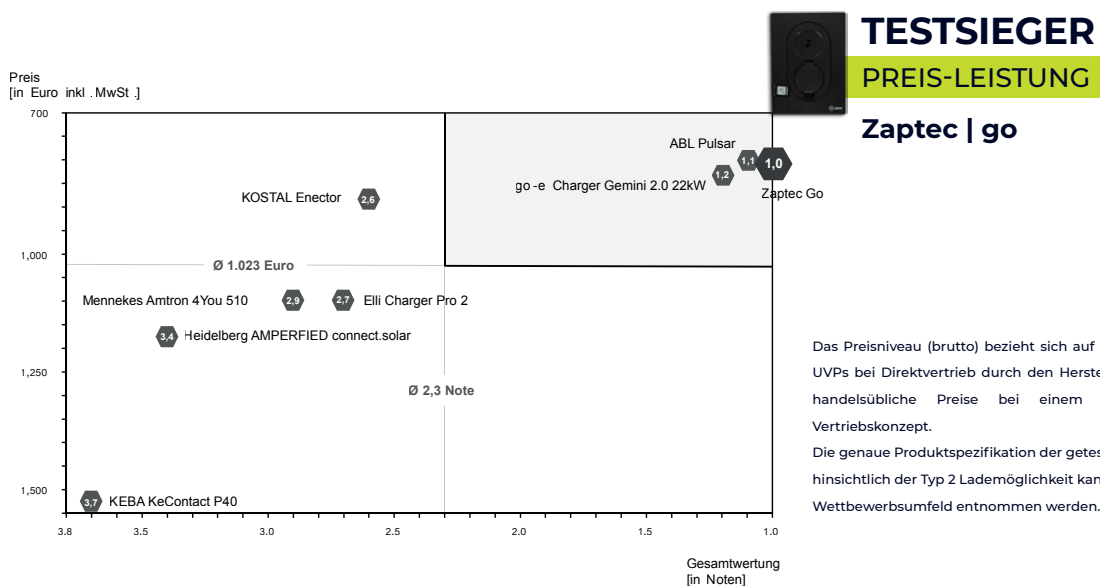
Installateurswertung Endkundenwertung

Alle 8 getesteten Wallboxen schneiden sowohl in Installateurs- als auch Endkundenwertung mit guten Ergebnissen ab. Mit der Elli Charger Pro 2 (Testsieger Gesamt- und Endkundenwertung) sowie der Zaptec Go (Testsieger Installateurswertung) können sich zwei Wallboxen vom Wettbewerbsfeld leicht abheben.



PREIS-LEISTUNG-WERTUNG

Beim Vergleich der Preis-Leistungs-Verhältnisse sticht die Zaptec Go als klarer Testsieger hervor. Als eines der günstigsten Modelle im Test zeigt sie eindrucksvoll, dass intelligente Wallboxen inzwischen ein umfassendes Leistungsspektrum für Endkunden für unter 1.000 Euro bieten können, während sie Installateure mit einem einfachen Installations- und Konfigurationskonzept überzeugt.



FAZIT UND AUSBLICK

Die zweite Ausgabe des P3 Wallbox Benchmark bietet eine tiefgehende Analyse des bisher schwer durchschaubaren Marktes für intelligente AC-Wallboxen und setzt neue Akzente durch die Themen Energy Control und Cybersecurity. Mit einem unabhängigen, praxisnahen Vergleich aus der Perspektive von Installateuren und Endkunden liefert der Report wertvolle Entscheidungshilfen bei der Auswahl der passenden Wallbox. Insgesamt wurden acht intelligente AC-Wallboxen für den Heimgebrauch anhand eines umfangreichen Testkonzepts mit 225 Kundenanforderungen analysiert.

Am Ende entschied ein knapper Vorsprung von lediglich 0,6 Punkten die Gesamtwertung. Die Elli Charger Pro 2 ist somit der verdiente Testsieger. Während die beiden Einzelkategorie Sieger, Elli Charger Pro 2 und Zaptec Go, sich etwas vom Wettbewerb abheben, bleibt die Erkenntnis, dass alle 8 getesteten Wallboxen auf hohem Niveau agieren. Feine Qualitätsdifferenzen und unterschiedliche Funktionalitäten der Modelle führen zu Punktunterschieden, die im engen Wettbewerbsfeld bereits entscheidend sein können.

Obwohl der Benchmark viele Kriterien aus unterschiedlichen Perspektiven abdeckt, erhebt er keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Weitere Faktoren im Produktlebenszyklus können die Bewertung einer Wallbox beeinflussen, die aus Kapazitätsgründen nicht berücksichtigt wurden. Daher bleibt das individuelle Kundenprofil bei der Kaufentscheidung zentral.

Innovationen in den Bereichen Energy Control und Cybersecurity sind entscheidend für die Zukunft der Ladeinfrastruktur. Dynamisches Lastmanagement und die Integration von Energiemanagementsystemen ermöglichen eine effiziente Ressourcennutzung und helfen, Energiekosten zu senken. Gleichzeitig müssen moderne Wallboxen gegen Cyberbedrohungen geschützt sein, da sie Teil komplexer, vernetzter Systeme sind. Der P3 Wallbox Benchmark V2.0 berücksichtigt dies durch umfassende Sicherheitsprüfungen der Cyber Threat Defense Unit (CTD P3). Die Ergebnisse zeigen, dass die meisten identifizierten Cybersecurity-Probleme informativ bis mittelschwer sind und hauptsächlich die mobilen Anwendungen sowie Web-Management-Schnittstellen betreffen. Während einige Wallboxen einen soliden Schutz bieten, fehlen bei anderen spezifische Funktionen. Gerne führen wir auf Wunsch ein umfassendes Audit durch, um die Sicherheit der Produkte eingehender zu prüfen.

Der Markt für Ladeinfrastruktur steht vor einem enormen Wachstum, insbesondere durch die bevorstehenden Zulassungsbeschränkungen für Verbrennungsmotoren in der EU ab 2035. Trotz des Expansionspotenzials bleibt der Wettbewerb intensiv, und eine Marktkonsolidierung ist wahrscheinlich. P3 wird diesen Wandel aktiv begleiten und mit seiner umfassenden Technologie- und Marktexpertise als Partner zur Seite stehen. Mit der Ausgabe 02, die Energy Control und Cybersecurity in den Fokus rückt, sind bereits Grundlagen für weitere themenspezifische Reports gelegt. Die Planungen für Ausgabe 03 laufen und versprechen weitere wertvolle Erkenntnisse für Unternehmen und Endkunden.

Noch offene Fragen? Melden Sie sich gerne bei uns.

Das Team von P3 Charging & Energy

BUSINESS AS UNUSUAL

Neue Wege zu gehen ist unsere Stärke – durch vielseitige Kompetenzen und innovative Ansätze.

Kernkompetenzen

- Markt- & Wettbewerbsanalysen
- Marktmodellierung & Business Cases
- Go-to-Market Strategien & Geschäftsmodellentwicklung
- Technische Spezifikationen
- Standardisierung & technisches Projektmanagement
- Interoperabilitätsabsicherung & OCPP-Integrationstests
- Technical Due Diligence & M&A-Beratung

Ladeinfrastruktur als Schlüssel zur E-Mobilität

Sie ist das Rückgrat der E-Mobilität – ein dynamischer Markt mit riesigem Potenzial und großen Herausforderungen. Vor einem Jahrzehnt kaum vorhanden, entwickelt sich das Feld heute rasant. Akteure aus verschiedensten Branchen – von Automobilherstellern, Energieversorgern und Mineralöl-konzernen bis hin zu Tankstellenbetreibern und der öffentlichen Hand – treiben den Ausbau voran. Selbst Versicherungen und Banken müssen sich mit den sich ständig wandelnden Standards und Technologien auseinandersetzen.

Unser Ansatz bei P3

Wir begleiten diesen dynamischen Markt seit Jahren und verstehen nicht nur die Technologien, sondern auch die Schlüsselakteure und Wert-schöpfungsketten. Unsere Stärke liegt in der ganzheitlichen Betrachtung – von der Entwicklung des Geschäftsmodells bis zur Umsetzung von Hardware- und IT-Lösungen.

Ganzheitliche Lösungen

Bei P3 verbinden wir die Stromversorgung der E-Mobilität mit dem gesamten Energiesystem – vom Fahrzeug über die Ladeinfrastruktur bis ins Energienetz. Durch unser breites Expertennetzwerk stellen wir sicher, dass die richtigen Berater in Ihrem Projekt arbeiten. Unsere Teams decken alle relevanten Disziplinen ab, von Maschinenbau über IT bis Betriebswirtschaft.

Unsere Erfahrung aus über 6000 weltweit durchgeführten Ladetests ermöglicht es uns, typische Interoperabilitätsprobleme frühzeitig zu erkennen und Lösungen zu bieten. Ob Geschäftsmodelle, Fördermöglichkeiten oder technische Lösungen – wir begleiten Sie bis zur erfolgreichen Umsetzung.

OSNABRÜCK, 02 | 12 | 2024

JAN ROSSA

Technology Lead Charging & Energy

DIMITRI BITNER

Consultant Charging & Energy

STINE KLASS

Senior Consultant Charging & Energy

YANNIK MENSING

Masterand Charging & Energy

Die Angaben im P3 Wallbox Benchmark Report sind unverbindlich und dienen lediglich zu allgemeinen Informationszwecken. Die Publikation kann daher nicht als Ersatz für eine professionelle Beratungsleistung durch ein im Installateur-verzeichnis des Netzbetreibers eingetragenes Installationsunternehmen dienen. Der Report wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt, dennoch besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Aktualität der bereitgestellten Informationen. Insbesondere kann die Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalls Rechnung tragen. Haftungsansprüche gegen die P3 group GmbH, die durch die Nutzung der in der Publikation enthaltenen Informationen entstanden sind, sind grundsätzlich ausgeschlossen. Die Nutzung der bereitgestellten Informationen liegt in der Verantwortung des Lesers.

HERAUSGEBER

P3 group GmbH

Stuttgart
Heilbronner Straße 86
70191 Stuttgart

Osnabrück
Karlstraße 5
49074 Osnabrück

mail@p3-group.com
www.p3-group.com



JAN ROSSA

Technology Lead
Charging & Energy

T: +49 (0) 151 195 38 354
@: Jan.Rossa@p3-group.com

QUELLEN

Quelle für Inhalte, Daten, Grafiken und Bilder ist, sofern nicht anders angegeben, die P3 automotive GmbH. Ausführliche Quellen-angaben und Vollbelege können bei den Autoren angefordert werden.

P3