

Schlussbericht

der
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft

über das Förderprojekt



**Forschungsvorhaben zur Etablierung eines
bundesweiten Schnellladenetzes für Achsen und
Metropolen (SLAM)**



Autoren:

Michael Scholz
Dr. Georg Schmitt

Datum:

29.06.2018

Gefördert vom



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

**aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages.
Die Verantwortung für den
Inhalt dieser Veröffentlichung
liegt beim Autor.**

Förderkennzeichen: 01MX13007A
Laufzeit: 01.03.2014 – 31.12.2017

Technische Projektleitung BMW
Marcus Liertz

Administrative Projektleitung BMW
Michael Meurer

Inhaltsübersicht

1	Übersicht zum Arbeitspaket im Gesamtprojekt	3
1.1	Kurzvorstellung Gesamtprojekt SLAM	3
1.2	Rahmenbedingungen zu bearbeiteten Arbeitspakete im Verbundprojekt	5
1.2.1	Aufgabenstellung bearbeiteter Arbeitspakete.....	5
1.2.2	Voraussetzungen gegebener Vorhaben	9
1.2.3	Planung und Ablauf des Vorhabens	9
1.2.4	Anknüpfung am wissenschaftlichen und technischen Status Quo.....	10
1.2.5	Kooperation mit anderen Vorhaben.....	11
2	Schlussbericht	12
2.1	Übersicht wichtiger Positionen des zahlenmäßigen Nachweises.....	12
2.2	Notwendigkeit und Angemessenheit geleisteter Arbeit	12
2.3	Voraussichtlicher Nutzen	12
2.4	Anhand der Durchführung bekannt gewordene Fortschritte	13
2.5	Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse.....	13
3	Erfolgskontrollbericht & Verwertungsplan	14
3.1	Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen Zielen	14
3.2	Wissenschaftlich-technische Ergebnisse des Vorhabens	14
3.3	Fortschreibung des Verwertungsplans.....	15
3.3.1	Erfindungen/Schutzrechtsanmeldungen und erteilte Schutzrechte	16
3.3.2	Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende	16
3.3.3	Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten nach Projektende.....	16
3.3.4	Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit.....	16
3.4	Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer	17
3.5	Einhaltung der Kosten- und Zeitplanung.....	18
4	Kurzfassung	19

1 ÜBERSICHT ZUM ARBEITSPAKET IM GESAMTPROJEKT

1.1 Kurzvorstellung Gesamtprojekt SLAM

Das Projekt SLAM dient der Forschung im Bereich Schnellladen mit dem Combined Charging System (CCS) und erfasst mit seiner Auswahl an Forschungsthemen alle relevanten Themen rund um das Schnellladen, um dieses komplexe „Ökosystem“ verständlicher zu machen und weiterzuentwickeln. Zum Ausgangszeitpunkt waren in vielen für das Schnellladen relevanten Bereichen keine ausreichenden Erkenntnisse vorhanden, um einen effizienten und nachhaltigen Aufbau von Schnellladeinfrastruktur in Deutschland zu ermöglichen. Auch die vorliegende Menge an Realdaten aus Ladevorgängen war zu diesem Zeitpunkt bei weitem nicht ausreichend, bzw. nur punktuell vorhanden. Daher wurden in SLAM in erster Linie die Themen Standortfindung, Geschäfts- und Betreibermodelle, reales Nutzerverhalten, Authentifizierung und Zugang an Ladesäulen, Interoperabilität zwischen Fahrzeug und Ladesäule sowie, Netzauswirkungen, mit Hilfe des prototypischen Aufbaus von Schnellladeinfrastruktur inkl. der Realdaten-Gewinnung im Projekt adressiert.

Die Ergebnisse, die in SLAM erreicht wurden, sind bereits in weiteren Projekten und Initiativen genutzt worden. Als herausragend sind hier die folgenden Ergebnisse hervorzuheben:

1. Standorttool zur Platzierung von Ladeinfrastruktur in zwei Varianten d.h. als Offline-Tool für die professionelle Nutzung und als auf Performance getrimmtes Webtool;
2. Geschäftsmodellbaukasten;
3. diverse Nutzerstudien, welche erstmals einen fundierten Gesamteindruck von Schnellladen im realen Marktgeschehen mit Endkunden geben;
4. erstmalig gebündelte Erkenntnisse zu regional unterschiedlichen Planungs-, Aufbau und Genehmigungsprozessen für künftige Verbesserungen in diesem Bereich;
5. Stimulation des Marktes für hohe Durchdringung des Marktes mit eRoaming und gute Versorgung mit Ad-hoc-Lademöglichkeiten, sowie Verwertung der

- Erkenntnisse zu Zugangs- und Abrechnungssystemen in weiteren Initiativen (u.a. Bundes-Förderprogramme für Ladeinfrastruktur);
6. Prototyp des Golden-Test-Device als weltweit erstes Prüfgerät für die Lade-Konformität der Fahrzeuge und Ladesäulen für DC- & AC-Laden;
 7. Verständnis für Netzintegration sowie Netz- und ökologische Auswirkungen von Schnellladen.

Durch den verzögerten Aufbau des Forschungs-Schnellladenetzes¹ in der Anfangsphase, kam es zu Verzögerungen beim Standort-Tool und den Geschäftsmodellen, da der benötigte Datenbestand über das Schnellladernetz hierzu fehlte. Die hier noch ausstehenden Arbeiten (in den AP1, 2, 3, 6 und 7) werden durch die zuständigen SLAM-Partner im Rahmen einer Projektverlängerung abgeschlossen. Zusammengefasst unterstützt SLAM die Marktentwicklung in zweierlei Hinsicht. Zum einen bietet das Projekt einen wichtigen Beitrag an Knowhow und gibt Impulse für den Markt sowie das Ziel der Bundesregierung, die Anzahl von einer Million Elektrofahrzeuge bis 2020, in den deutschen Fahrzeugbestand zu bringen. Zum anderen ermöglicht es der Automobilindustrie als eine der deutschen Schlüsselindustrien den schnellstmöglichen Aufbau eines tiefgreifenden Fachwissens im Bereich der Elektromobilität.

Dies ist darauf zurückzuführen, dass mit SLAM eine der zentralen Herausforderungen der Elektromobilität, nämlich die Langstreckentauglichkeit von Elektrofahrzeugen, bearbeitet wird. Bereits zu Beginn der neuen Elektrifizierung im automobilen Verkehrssektor wurden im Wesentlichen drei maßgebliche Herausforderungen identifiziert:

- ein adäquates Angebot an marktfähigen Elektrofahrzeugen,
- die flächendeckende Versorgung mit (Normal-)Ladeinfrastruktur
- Ad-hoc-Ladenmöglichkeiten in Metropolen und

¹ BMWi und das Konsortium hatten die Herausforderung, das Interesse von Investoren für den LIS-Aufbau zu gewinnen, zunächst unterschätzt. Erst durch eine Neuausrichtung des Fonds konnten Investoren im erforderlichen Umfang gewonnen werden. Dies führte zu einer Verzögerung von ca. 18 Monaten bei den Arbeitspaketen, die auf Nutzerdaten angewiesen waren.

- die Langstreckenbefähigung der Elektromobilität durch flächendeckende Schnellladeinfrastruktur.

1.2 Rahmenbedingungen zu bearbeiteten Arbeitspakete im Verbundprojekt

Die Einleitung der Arbeitspakete und der Terminplan mit den Meilensteinen ist der Gesamtvorhabenbeschreibung (GVB) der Antragstellung im Februar 2014 zu entnehmen.

1.2.1 Aufgabenstellung bearbeiteter Arbeitspakete

*AP0: Querschnittthemen und wissenschaftlicher Ergebnistransfer –
Leitung durch BMW AG*

Die komplementäre Zusammensetzung des Konsortiums, um die Vielfältigkeit der Herausforderungen und Aufgaben leisten zu können, erforderte eine in der GVB beschriebene Arbeitsteilung und Arbeitspaketen. Die Aufgabe des AP0 unter Leitung der BMW AG, lag in einer effizienten Koordination der beteiligten Partner². Auf diese Weise sollte ein abgestimmtes Vorgehen sichergestellt, die Ergebnisse zentral erfasst und ein höchstmöglicher Teilnahme-, Zustimmungs- und Durchdringungsgrad für die Standardisierungs- und Interoperabilitätsergebnisse realisiert werden. Neben der Regelkommunikation aller Projektpartner wurde die Regelkommunikation innerhalb der einzelnen Arbeitspakete und arbeitspaketübergreifend in Teilprojektteams durchgeführt und durch den Konsortialführer begleitet. Die Einbindung des Projektträgers wurde ebenfalls aufgrund des erhöhten Abstimmungsbedarfs im sehr dynamisch gewordenen Projektumfeld auf hohem Niveau gehalten, um eine effiziente Entscheidungsfindung im engen Dialog zu ermöglichen. Im Sinne Ziele für AP0 wurde folgende Ergebnisse im Projekt SLAM erzielt:

- Die Koordination des Gesamtprojektes wurde sichergestellt.

² GVB 2015, S.52

- Es konnten gemeinsam verschiedene Pressemitteilungen aufgesetzt und veröffentlicht werden.
- Die Öffentlichkeitsarbeit wurde durch verschiedene Projektpräsentationen auf Konferenzen, Kongressen, u.v.m. aufrechterhalten bzw. verstärkt.
- Um die Nachhaltigkeit der Nutzung der Ergebnisse zu gewährleisten und für Interessenten jederzeit nutzbar zu machen, wurden diese auf der Projekt-Website bereitgestellt. Zudem wurden die Daten gebündelt in politischen Gremien und anderen Förderprogrammen (NPE, BMVI-Förderprogramm) vorgelegt und eingebracht.
- Zugleich konnte eine enge Zusammenarbeit im Konsortium im Konsens aktiviert und aufrechterhalten werden.

AP4: Standardisierung Zugangs-/Abrechnungssystem – Leitung durch BMW AG

Beim Ladeangebot im Markt Deutschland waren zum Projektstart eine Vielzahl von Authentifizierungs- und Abrechnungssystemen präsent, was für die Nutzerseite aus Sicht der Anwendbarkeit eine große Herausforderung darstellte. Die mangelnde Vernetzung zwischen den Anbietern von Ladeinfrastruktur und den Anbietern von Ladeprodukten sowie die bestehende Inkompatibilität zwischen deren technischen Lösungen und den eingesetzten Kommunikationsprotokollen führten zunächst zu einer Fragmentierung des Marktes. Das Arbeitspaket vier umfasst daher die Standardisierung des Zugangs-/ Abrechnungssystems im Projekt SLAM. In der GVB heißt es hierzu:

„Im Interesse der weiteren Marktdurchdringung einer auch überregionalen Elektromobilität muss es aber gewährleistet sein, dass die Ladeinfrastruktur für Kunden räumlich frei zugänglich ist und die Zugangstechnologie eine einfache, komfortable und mit bestehender Ladeinfrastruktur harmonisierte Nutzung der Ladestationen unterschiedlicher Betreiber zulässt. Das langfristige Ziel sollte sein, ein bundes- und auch europaweites Zugangs- und Abrechnungssystem zu schaffen.“³

³ GVB 2014, S.94

Um dieser Grundanforderung einer funktionierenden Elektromobilität gerecht zu werden, wurden im AP4 die existierenden Abrechnungsmodelle und -systeme identifiziert, verglichen und mithilfe einer SWOT-Analyse bewertet. Als Ergebnis wurden mehrere Modelle mit aktuell hoher technischer Marktreife und Akzeptanz bei Netzbetreibern, Mobilitätsdienstleistern und Endkunden als mögliche Lösungswege aufbereitet und an die Akteure im Markt herangetragen.

AP1: Standortkonzept & Simulationstool – Mitarbeit der BMW AG

Ziel dieses Arbeitspaketes war die wissenschaftliche Entwicklung eines skalierbaren Standortkonzepts für Schnellladeinfrastruktur in Ballungszentren⁴. Gemäß den Festlegungen in der GVB wurde das Arbeitspaket „Standortkonzept und Simulationstool“ von Seiten der BMW AG mit Anforderungen aus Fahrzeugsicht, Mitarbeit bei der Datenbeschaffung u.a. hinsichtlich detaillierter Ladedaten von BMW Elektrofahrzeugen und deren Bewertung sowie dem kritischen Diskurs zur grundsätzlichen Ausrichtung des Simulationstools unterstützt.

AP2: Geschäfts- und Betreibermodelle – Mitarbeit der BMW AG

In AP2 wurden Geschäfts- und Betreibermodelle für Schnellladenetze untersucht und analysiert⁵. Um die Basis der Arbeiten im AP1 zu stärken, wurde auch die Teilnahme am Workshop für Nutzungsszenarien von Schnellladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge des Individualverkehrs sichergestellt. Mit Hilfe dessen wurden Inputs zu Geschäftsmodellen und Rechts- & Eichrechtsthemen generiert.

⁴ GVB 2014, S.60

⁵ GVB, 2014, S.78

AP3: Ausplanung und Aufbau Schnellladeinfrastruktur – Mitarbeit der BMW AG

Das AP3 beschäftigte sich mit der Ausplanung und dem Aufbau von Schnellladeinfrastruktur. Ziel des Arbeitspaketes war es, die verschiedenen Aspekte in Bezug auf die Planung, Errichtung und den Betrieb von DC-Schnellladestationen zu betrachten und auszuwerten. Hierbei wurde die BMW AG bei Fragen rund ums Layout des Ladestandortes und dessen Darstellung zur Rate gezogen. Zudem wurden Reviews und Diskussionen beigeführt.

AP5: Interoperabilität Fahrzeug / Ladesäule – Mitarbeit der BMW AG

Im Rahmen des AP 5 „Interoperabilität von Fahrzeugen und Ladestationen“ werden die wichtigsten Anforderungen an ein Testsystem, genannt „Golden Test Device“ (GTD) definiert. Ziel ist es anhand dieser Anforderungen einen Prototyp zu entwickeln, welcher sowohl Interoperabilität und Normkonformität testen kann⁶. Für die Entwicklung des GTD-Prototypen war die BMW AG in allen Phasen der Entwicklung intensiv beteiligt.

AP6 Energiemanagement und Smart Grid Integration – Mitarbeit der BMW AG

Im Rahmen des AP6 wurde die Wechselwirkung zwischen der Schnellladeinfrastruktur und dem umgebenden Verteilungsnetz untersucht⁷. Hierbei stellte die BMW AG Fahrzeuge bereit, die für eine intensive Testmessung genutzt werden konnten. Die Basisdaten, die für die Modellierung von Wichtigkeit sind, konnten hiermit transferiert werden.

⁶ GVB 2014, S. 97
⁷ GVB 2014, S. 100

AP7: Aufbau eines Forschungs-Schnellladenetzes zur Verifizierung der Standortmodelle und Nutzerdatengewinnung – Mitarbeit der BMW AG

Im AP7 sollte ein deutschlandweites Forschungsladenetz zum Thema Schnellladen aufgebaut und beforscht werden. Dieses wird gemäß den Forschungsfragen bedarfsgerecht errichtet⁸.

Die im Rahmen des Projektes SLAM zusätzlich zu den Aktivitäten der Konsortialpartner aufzubauende Ladeinfrastruktur wird von verschiedenen Investoren aufgebaut. Diese Investoren durchlaufen ein Auswahlverfahren. BMW unterstützte bei der detaillierten Definition der Förderkriterien und den benötigten Kriterien für die Investoren. Zugleich betreute BMW die gelisteten Investoren.

1.2.2 Voraussetzungen gegebener Vorhaben

Für die Bearbeitung der Vorhaben wurden bei der BMW AG entsprechende Ressourcen und Fachexperten bereitgestellt. Zudem wurde durch die Beauftragung der P3automotive GmbH die Bewerkstelligung von Koordination und Schnittstellenmanagement sichergestellt.

Um einen nennenswerten Beitrag bei der (Weiter-)Entwicklung innerhalb der bearbeiteten Arbeitspakete gewährleisten zu können, wurden die im Konzern bereits gewonnenen Kompetenzen in die Bearbeitung der Arbeitspakete eingebracht.

1.2.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Durch den verzögerten Aufbau des Forschungs-Schnellladenetzes⁹, kam es zu Verzögerungen bei der Verifikation des Standort-Tools und der Geschäftsmodelle. Die hier noch ausstehenden Arbeiten (in den AP1, 2, 3, 6 und 7) werden durch die zuständigen SLAM-Partner im Rahmen einer Projektverlängerung gemäß

⁸ GVB 2014, S. 108

⁹ BMWi und das Konsortium hatten die Herausforderung, das Interesse von Investoren für den LIS-Aufbau zu gewinnen, zunächst unterschätzt. Erst durch eine Neuausrichtung des Fonds konnten Investoren im erforderlichen Umfang gewonnen werden. Dies führte zu einer Verzögerung von ca. 18 Monaten bei den Arbeitspaketen, die auf Nutzerdaten angewiesen waren.

Zusatzvereinbarung 2017 abgeschlossen. Entsprechend ist weiterhin eine Koordination der verbleibenden Partner notwendig. Die Aufgabe im Sinne des AP0 wird in der Projektlaufzeit die Universität Stuttgart übernehmen. Die BMW AG hat die Projektlaufzeit drei Monate (Oktober bis Dezember 2017) verlängert, um eine vollständige Übergabe an die Universität Stuttgart gewährleisten zu können.

Das Arbeitspaket vier „Standardisierung Zugangs-/Abrechnungssystem“ konnte in der ursprünglich geplanten Projektlaufzeit abgeschlossen werden.

1.2.4 Anknüpfung am wissenschaftlichen und technischen Status Quo

Bereits im Januar 2013 wurde auf politischer Ebene die Entscheidung vorbereitet, europaweit einen Ladestandard (Typ2, Combo2) verbindlich als Basisausstattung von öffentlicher Ladeinfrastruktur vorzuschreiben und diesen an den transeuropäischen Korridoren zum Einsatz zu bringen. Verständigter Implementierungsstand unter den OEMs gemäß ACEA Statement vom April 2012 für die in 2013 auf den Markt kommenden Fahrzeuge war zum damaligen Zeitpunkt das Combined Charging System mit der sogenannten „Implementation Baseline 2012“¹⁰ als technologische Festlegung vor Veröffentlichung der internationalen Standards in 2016. Auch eine sogenannte Musterladesäule war zu diesem Zeitpunkt zwischen den deutschen OEM abgestimmt und enthielt die wesentliche Konfiguration, die es auf Praxistauglichkeit zu erproben galt. Zur weiteren Auswahl der zu erforschenden Themen wurden die Herausforderungen entlang eines Markthochlaufs herangezogen. Diese waren unter anderem:

- Sicherstellung des Ladevorgangs über eine Konformitätsbestätigung fahrzeugseitig sowie infrastrukturseitig
- Zugang zu und Abrechnung von Ladevorgängen,
- Verbesserung der Auffindbarkeit von Lademöglichkeiten für den Kunden,

¹⁰Implementation Baseline 2012: Dieser umfasste folgenden Satz an Normenständen zur vollständigen Beschreibung des Combined Charging Systems (CCS) für das DC- Schnellladen: System/Station: CCS (nach Annex CC) nach IEC CDV 61851-23 (fertige Norm bis Ende 2013 erwartet) | Kommunikation: DIN SPEC 70121-2012-08 | Steckverbindung: Typ „Combo2“ (Konfiguration FF) nach IEC CDV 62196-3 (fertige Norm bis Anfang 2014 zu erwartet) Auch eine sogenannte Musterladesäule war zu diesem Zeitpunkt zwischen den deutschen OEM abgestimmt und enthielt die wesentliche Konfiguration, die es auf Praxistauglichkeit zu erproben galt.

1.2.5 Kooperation mit anderen Vorhaben

Die Zusammenarbeit mit anderen Stellen außerhalb des Verbundes ist im Verbund-Abschlussbericht des „Forschungsvorhaben zur Etablierung eines bundesweiten Schnellladenetzes für Achsen und Metropolen (SLAM)“ in Kapitel 2.7 tabellarisch dargestellt.

2 SCHLUSSBERICHT

2.1 Übersicht wichtiger Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Die wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises können dem beigefügten Erfolgskontrollbericht entnommen werden.

2.2 Notwendigkeit und Angemessenheit geleisteter Arbeit

Die geleistete Arbeit entsprach größtenteils dem in der GVB beschriebenen Vorgehen. Abweichungen sind in Kapitel 1.2.3 beschrieben und beziehen sich auf ebenfalls dort genannte Umstände.

2.3 Voraussichtlicher Nutzen

Der entstandene Nutzen der Beteiligung an SLAM und dessen Ergebnisse spiegelt sich an den im Verwertungsplan genannten Punkten wieder.

Bereits während des Vorhabens konnte durch die Mitarbeit an dem entwickelten „Golden Test Device“ und dessen definierten Testspezifikationen viel Know-how hinsichtlich Interoperabilität von Fahrzeug und Ladeinfrastruktur gewonnen werden. Dieses Wissen fließt unmittelbar in die weitere Entwicklung von BMW Produkten ein, welche somit eine Interoperabilität mit Ladehardware unterschiedlicher Hersteller aufweisen.

Neben den Inhalten aus AP5, konnten durch die Leitung von AP4 und Mitarbeit in weiteren Arbeitspaketen zudem Wissen in den Bereichen eRoaming, Ad-hoc-Laden, Betreiber- und Geschäftsmodelle gewonnen werden. Die BMW AG wird die Forschungsergebnisse in ihrem Produktportfolio und in ihrer Angebotsstruktur berücksichtigen und kundenoptimierte Elektromobilitäts-Services anbieten können.

Der Ausbau der Ladeinfrastruktur befähigt Elektrofahrzeuge hinsichtlich der Langstreckenmobilität und stellt somit auch einen wichtigen Kaufanreiz von Elektrofahrzeugen der Marke BMW dar.

2.4 Anhand der Durchführung bekannt gewordene Fortschritte

Die während der Durchführung dem Zuwendungsempfänger bekannt gewordenen Fortschritte sind im öffentlichen Verbund-Abschlussbericht des „Forschungsvorhaben zur Etablierung eines bundesweiten Schnellladenetzes für Achsen und Metropolen (SLAM)“ in Kapitel 2.8 tabellarisch dargestellt.

2.5 Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse

Die Ergebnisse werden mit Abschluss des Projektes 2019 im Zuge des öffentlichen Verbundberichtes veröffentlicht. Zudem werden Teilergebnisse in einem Buch, herausgegeben von Prof. Dr. phil. M. Schwalm der RWTH Aachen, zum Thema Schnellladeinfrastruktur veröffentlicht. Weiterhin wurden Zwischenergebnisse auf Messen und Veranstaltungen präsentiert (vgl. Verbund-Abschlussbericht Kapitel 5).

Während der Projektlaufzeit sind Teil- und Zwischenergebnisse auf der Projekt-Website (<http://www.slam-projekt.de>) einzusehen.

3 ERFOLGSKONTROLLBERICHT & VERWERTUNGSPLAN

3.1 Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen Zielen

Das Forschungsprojekt SLAM ist Bestandteil des Förderprogramms ELEKTRO POWER, welches wiederum aus den Forderungen des Nationalen Entwicklungsplan abgeleitet wurde. SLAM leistete Beiträge zu folgenden Schwerpunkten in ELEKTRO POWER:

- Normung und Standardisierung,
- Integration der Elektrofahrzeuge in die Energienetze,
- Bildung neuer Wertschöpfungsketten durch die Entwicklung entsprechender Geschäftsmodelle.

Eine genauere Beschreibung der Themen befindet sich im Verbund-Abschlussbericht.

3.2 Wissenschaftlich-technische Ergebnisse des Vorhabens

Die Ergebnisse umfassen die Roaming-Anbindung von Schnellladeinfrastruktur in Berlin und Hamburg, Lademöglichkeiten des DG VERLAGs und der Volks- und Raiffeisenbanken. Zudem bestätigten die Inverstoren die Kriterien aus dem erstellten Leitfaden und Umsetzungen die z.B. im AP4 verankert sind.

Die veröffentlichte Infobroschüre legt die nachhaltige Verankerung der AP4 Themen dar. Mit Hilfe aktiver Lobbyarbeit und Weiterführung des Projektes konnte eine immer breitere Aufmerksamkeit für besagtes Arbeitspaket aktiviert werden. Ebenso wurde das AP 4 in einem Kommunalblatt positioniert und erreichte somit eine breitere Öffentlich- und eine klarere Verständlichkeit. Weitere Einzelheiten sind im Verbund-Abschlussbericht des Gesamtprojektes aufgelistet.

Durch das AP0 und die erfolgreiche Projektkoordination und Kommunikation konnten gemeinsam verschiedene Pressemitteilungen aufgesetzt und veröffentlicht werden. Des Weiteren wurde die Öffentlichkeitsarbeit durch verschiedene Projektpräsentationen auf Konferenzen, Kongressen, u.v.m. aufrechterhalten bzw. verstärkt. Um die Nachhaltigkeit der Nutzung der Ergebnisse zu gewährleisten und für Interessenten jederzeit nutzbar zu machen, wurden diese auf der Website und durch die Übergabe der Spezifikation für ein „Golden Test Device“ an CharIN e.V. bereitgestellt. Hinzukommend

wurden die Daten gebündelt in politischen Gremien und anderen Förderprogrammen (NOW, BMVI-Förderprogramm) vorgelegt. Zugleich konnte eine enge Zusammenarbeit im Konsortium im Konsens aktiviert und aufrechterhalten werden.

3.3 Fortschreibung des Verwertungsplans

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Zeithorizont
1	Weiterer Ausbau der Nutzung von Schnellladeinfrastruktur unter Einbeziehung der geschaffenen Standards	Start eines gemeinsamen Joint Ventures („ionity“) zum Projektende für den Aufbau von 400 DC-Ladeparks bis 2020.
2	Einbindung der Projektergebnisse in die weitere Entwicklung von reinen Elektrofahrzeugen	Langfristig, Zeitfenster zwischen Projektende und fünf bis zehn Jahren nach Projektende
3	Nutzung Golden Test Device	Langfristig, fortlaufende Nutzung
4	Deutschlandweites Netz an Schnellladeinfrastruktur	Aufbau wie im Rahmen der Projektverlängerung abgestimmt.
5	Die Testspezifikationen für ein Golden Test Device werden im Rahmen des CharIN e.V. von Prototypen-Reife in Serien-Reife weiterentwickelt.	Kurzfristig, beginnend sofort nach Projektende bis Ende 2018 (gültig für den Absicherungsumfang von SLAM)

3.3.1 Erfindungen/Schutzrechtsanmeldungen und erteilte Schutzrechte

Es sind keine Erfindungen oder Vergaben von Schutzrechten in AP0 und AP4 im Laufe des Projektes notwendig geworden.

3.3.2 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende

Das Projekt fördert mittels Standardisierung und herstellerübergreifende Zusammenarbeit den Markthochlauf der Elektromobilität und somit auch den Absatz der Elektrofahrzeuge von BMW. Der Verbau der CCS-Ladestecker, zusammen mit dem beschleunigten Aufbau entsprechender Ladeinfrastruktur ermöglichen einen höheren Kundennutzen der BMW Elektrofahrzeuge. Zudem profitieren die Aktivitäten rund um ChargeNow und DriveNow von der Verbesserung der flächendeckenden Ladeinfrastruktur – an Achsen und in Metropolen.

In der Entwicklung der Produkte haben insbesondere das Golden Test Device und die Zusammenarbeit mit den Partnern zu zukunftssicheren und kundenfreundlichen Technologieroadmaps geführt.

3.3.3 Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten nach Projektende

Mit den OEM-übergreifend erarbeiteten Erkenntnissen aus dem Projekt SLAM wird sich die BMW AG in Normungsgremien für Standardisierung mit einbringen, um die Normung im Sinne der gemeinsam erzielten Ergebnisse zu verbessern und zu präzisieren.

Für die weitere Förderung der herstellerübergreifenden Interoperabilität zwischen Ladeinfrastruktur und Fahrzeug, ist eine Mitarbeit bei CharIN e.V vorgesehen.

Weitere wissenschaftliche Bearbeitung ist durch die Weiterführung des Projektes der Universitäten Stuttgart und Aachen sichergestellt.

3.3.4 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit

BMW ist bestrebt, die Ergebnisse und Erfahrungen aus der Koordination des Projekts (AP0), der intensiven Aktivitäten zu Standardisierung von Zugangs-/Abrechnungssystemen und Erkenntnisse aus der Mitarbeit bei den weiteren

Arbeitspaketen in künftige Förderprojekte, interne Projekte, Industriepartnerschaften und gemeinsame Aktivitäten im Bereich Laden einfließen zu lassen. Dies wird unter anderem über die batterieelektrischen Fahrzeuge mit CCS-Gleichstromladeleistungen größer 150kW ab 2020 geschehen (CCS: Combined-Charging-System). Ein weiteres konkretes Beispiel ist die Initiative zum Aufbau ultraschneller Ladesäulen, die u.a. durch alle deutsche OEMs unterstützt wird.

Fortlaufend fließen die Ergebnisse in den Aufbau BMW-eigener Ladesäulen bei Niederlassungen und Händlern sowie in die Mobilitätsprodukte ChargeNow und DriveNow ein und haben Einfluss auf die zukünftige Entwicklung von BEVs sowie weiterer Projekte.

Ferner werden die Erkenntnisse genutzt, um die Lade-Funktion der BMW-Fahrzeuge an den am Markt verfügbaren Ladesäulen mit CCS-Standard sicherzustellen und zu optimieren. Hierfür wird neben dem Rückfluss der bisherigen Erkenntnisse auch das Golden Test Device dienen.

3.4 Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer

Die genannten und teilnehmenden Partner waren individuell auf den Konferenzen 2015 GGMO Leuchtturm, 2016 GGMO Konferenz, 2016 Vernetzungskonferenz BMWi, 2016 Schaufensterkonferenz und 2017 Electric Vehicle Symposium & Exhibition (EVS 30) vertreten. Zudem werden die Ergebnisse im Verbundabschlussbericht (Veröffentlichung nach Projektende 02/2019) und auf der SLAM-Website der Allgemeinheit zugänglich gemacht.

Hinsichtlich AP4, kann auf der SLAM-Website die erstellte Broschüre „Übersicht Marktentwicklung und Bedarf zu eRoaming und Ad-hoc-Laden“ heruntergeladen werden. Die beteiligten assoziierten Projektpartner aus Industrie und Forschung erhielten darüber hinaus die Ergebnispräsentationen der Konsortialtreffen.

3.5 Einhaltung der Kosten- und Zeitplanung

Der Kostenplan wurde, wie in Kapitel 2.2 beschrieben, eingehalten. Der Zeitplan musste gemäß Kapitel 1.2.3 angepasst werden.

4 KURZFASSUNG

Das „Forschungsvorhaben zur Etablierung eines bundesweiten Schnellladenetzes für Achsen und Metropolen (SLAM)“ startete für die BMW AG am 01.01.2014 und endete inklusive einer dreimonatigen Projektverlängerung am 31.12.2017. BMW übernahm während dieser Laufzeit die Konsortialführerschaft und wurde dabei von der P3 automotive GmbH unterstützt.

Fokus der operativen Arbeit lag auf der Koordination von Querschnittsthemen, dem wissenschaftlichen Ergebnistransfer (AP0) und der Forschung zur Standardisierung von Zugangs- und Abrechnungssystemen (AP4). Zusätzlich unterstützte die BMW AG weitere Arbeitspakete, wobei insbesondere das Arbeitspaket 5 „Interoperabilität Fahrzeug / Ladesäule“ zu nennen ist.

Als Ergebnisse liegen für das AP0 unter anderem die Dokumentationen und Präsentationen der Lenkungskreise und Konsortialtreffen vor. Zudem wurden verschiedenste Berichte und Terminpläne erstellt und die Partner wurden kontinuierlich bei der Erreichung der Meilensteine unterstützt. Weiterhin zählte die Betreuung der gesamten Projektkommunikation, u.a. der SLAM E-Mail-Adressen, zu den Aufgaben.

Im AP 4 stellt eine auf der SLAM Website (<http://www.slam-projekt.de/>) veröffentlichte Broschüre zum Thema „Marktentwicklung und Bedarf zu eRoaming und Ad-hoc-Laden“ das Kernergebnis dar. Dessen Inhalte wurden bereits während der Projektlaufzeit an die Projektpartner kommuniziert und weitergegeben.

Sämtlicher Erfahrungsgewinn konnte direkt in die Entwicklung des BMW Elektromobilitätsportfolios einfließen und wird auch fortan für die Sicherstellung einer kunden- und marktorientierten Elektromobilität genutzt.

Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN Nicht geplant	2. Berichtsart (Schlussbericht oder Veröffentlichung) Schlussbericht
3. Titel Abschlussbericht der Bayerischen Motorenwerke Aktiengesellschaft über das BMWi-Förderprojekt „SLAM – Etablierung eines bundesweiten Schnellladenetzes für Achsen und Metropolen“	
4. Autor(en) [Name(n), Vorname(n)] Michael Scholz, Dr. Georg Schmitt	5. Abschlussdatum des Vorhabens 31.12.2017
	6. Veröffentlichungsdatum Geplant
	7. Form der Publikation
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) Bayerische Motorenwerke Aktiengesellschaft 80788 München	9. Ber. Nr. Durchführende Institution
	10. Förderkennzeichen 01MX13007A
	11. Seitenzahl 19
12. Fördernde Institution (Name, Adresse) Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMW) 10115 Berlin	13. Literaturangaben 8
	14. Tabellen 0
	15. Abbildungen 0
16. Zusätzliche Angaben	
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum) Projektträger im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Linder Höhe, 51147 Köln, 30.06.2018	
18. Kurzfassung Das „Forschungsvorhaben zur Etablierung eines bundesweiten Schnellladenetzes für Achsen und Metropolen (SLAM)“ startete am 01.01.2014 und endete inklusive einer dreimonatigen Projektverlängerung am 31.12.2017. Das Ziel von SLAM war es, in ganz Deutschland zentrale Themen rund um das Schnellladen mittels Aufbau eines Forschungs-Schnellladenetzes zu untersuchen, welches durch private Investoren errichtet wurde und auf dessen Basis über Kundenbefragungen und Nutzerhebungen Forschungsdaten gewonnen wurden. SLAM beschäftigte sich mit folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Vereinheitlichung der Schnittstellen für die Authentifizierung und Abrechnung • Nutzerorientierte Positionierung von Schnellladeinfrastruktur in Metropolen und entlang der verbindenden Achsen • Entwicklung nachhaltiger Geschäfts- und Betreibermodelle • Konformität von Elektrofahrzeugen und Ladesäulen (Golden Test Device) • Auswirkung des Schnellladenetzes auf die Strom-Verteilnetze in Deutschland Die genannten Aspekte zielten auf die Identifizierung und Überwindung noch bestehender Hürden und unterstützten den Aufbau privater Schnellladeinfrastruktur in Deutschland.	
19. Schlagwörter Ladesäule, Ladeinfrastruktur, Schnellladenetze, Elektrofahrzeuge,	
20. Verlag Nicht geplant	21. Preis Nicht geplant

Document Control Sheet

1. ISBN or ISSN Not planned	2. type of document (e.g. report, publication) Final Report
3. title Final report of BMW for the project „SLAM – Etablierung eines bundesweiten Schnellladenetzes für Achsen und Metropolen “	
4. author(s) (family name, first name(s)) Michael Scholz, Dr. Georg Schmitt	5. end of project 31.12.2017
	6. publication date planned
	7. form of publication
8. performing organization(s) (name, address) Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft 80788 München	9. originator's report no.
	10. reference no. 01MX13007A
	11. no. of pages 19
12. sponsoring agency (name, address) Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 10115 Berlin	13. no. of references 8
	14. no. of tables 0
	15. no. of figures 0
16. supplementary notes	
17. presented at (title, place, date) Projektträger im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Linder Höhe, 51147 Köln, 30.06.2018	
18. abstract The project „SLAM – Etablierung eines bundesweiten Schnellladenetzes für Achsen und Metropolen“ started at 1st January 2014 and ended 31st December 2017 with a prolongation of 3 months. The goal of SLAM was to study the essential topics around fast charging by means of initiating the construction of a research fast charging network in Germany which was set-up by private investors. The network generated the base of data which were generated within customer and user surveys. The main objectives of the project were the following: <ul style="list-style-type: none"> • Uniform interfaces for authentication and accounting • User-oriented position of fast charging infrastructure in cities and connecting axes • Development of sustainable business and operator models • Conformance of electric vehicles and charging infrastructure (Golden Test Device) • Impact of fast charging on the electric distribution network in Germany The specified aspects had the aim to identify and overcome the remaining hurdles and paved the road for the installation of high power charging networks in Germany.	
19. keywords Charging infrastructure, fast-charging network, electric vehicle	
20. publisher Not planned	21. price Not planned