Battery Pass

www.thebatterypass.eu

Abschlussbericht

Zuwendungsempfänger: BASF SE

Förderkennzeichen: 16BZF335

Vorhabenbezeichnung: Teilvorhaben im Rahmen des Verbundprojekts: Batteriepass „Made with Germany“ Umsetzung einer neuen Generation digitaler Produkthandhabung – Teilvorhaben: Industrielle Einbindung Batteriematerialien und Recycling

Laufzeit des Vorhabens: 01.04.2022 - 31.03.2025
(+ Berichtszeitraum)

Öffentlicher Teil

Datum:15.08.2025

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor

INHALT

Abkürzungsverzeichnis 3
1 Teil I Kurzbericht Projektübersicht 4
1.1 Aufgabenstellung und Voraussetzungen 4
1.2 Ablauf des Vorhabens 4
1.3 Stand der Technik 4
1.4 Zusammenarbeit und Ergebnisse 4
2 Teil II Eingehende Darstellung Projektergebnisse 7
2.1 Wissenschaftlich-technische Ergebnisse 7
2.1.1 Arbeitspaket 1 - Projektkoordination und Stakeholder-Kommunikation 7
2.1.2 Arbeitspaket 2 - Leitlinien für Inhaltsanforderungen 8
2.1.3 Arbeitspaket 3 - Leitlinien für das technische Batteriepass-System 9
2.1.4 Arbeitspaket 4 - Entwicklung eines physischen und softwarebasierten Demonstrators 9
2.1.5 Arbeitspaket 5 - Bewertung des Nutzens einzelner Anwendungsfälle und des Gesamtprojekts 9
2.2 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises 10
2.3 Notwendigkeit und Angemessenheit der Zuwendungen 10
2.4 Voraussichtlicher Nutzen, Verwertbarkeit und Fortschritte auf dem Gebiet des Vorhabens durch Dritte 10
2.5 Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen, Ergriffene Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit und Ergebnisverbreitung 12
2.6 Gesammelte wesentliche Erkenntnisse 12
3 Fortschreibung des Verwertungsplans 13
3.1 Erfindungen/Schutzrechtsanmeldungen und erteilte Schutzrechte 13
3.2 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende 13
3.3 Wissenschaftliche und technische Erfolgsaussichten nach Projektende 13
3.4 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit. 14
4 Anhang: Referenzliste der zitierten Arbeitsergebnisse 14

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AP	Arbeitspaket
DBP	Digitaler Batteriepass
DPP	Digitaler Produktpass
DS	DIN / DKE Specification
EOL	End-of-Life
ESG	Enviornmental – Social - Governmental
ESPR	Ecodesign for Sustainable Product Regulation
EU	Europäische Union
GBA	Global Battery Alliance
IEC	International Electrotechnical Comission
LCA	Life Cycle Analysis
PCF	Product Carbon Footprint
TRL	Technology Readiness Level

1 TEIL I KURZBERICHT PROJEKTÜBERSICHT

1.1 AUFGABENSTELLUNG UND VORAUSSETZUNGEN

Das Projekt „Batteriepass Made with Germany“ verfolgte die Entwicklung und Pilotierung eines digitalen Batteriepasses, der ein nachhaltiges und zirkuläres Batteriemanagement ermöglicht. Es adressierte die Anforderungen der EU-Batterieverordnung (EU) 2023/1542, insbesondere der Artikel 77, 78 und 79, welches einen Digitalen Batteriepass für die meisten in Verkehr gebrachten Batterien ab Februar 2027 vorsieht, und stellt zentrale inhaltliche sowie technische Leitlinien für die Erfassung, Speicherung und Verknüpfung von Material-, Prozess-, Produkt- und Recyclingdaten bereit.

Die Battery Regulation war während des Projektes noch nicht verabschiedet, und auch heute fehlen noch einige delegierte Rechtsakte. Daher ist die Ausarbeitung der Inhalte derzeit unvollständig und muss künftig ergänzt werden. Gesetzestexte lassen einen weiten Interpretationsspielraum zu, was bei der Übersetzung in die für einen DBP notwendigen Richtlinien das Risiko von Fehlinterpretationen erhöhte. Zusammenarbeit mit EU-Kommission war aufgrund unklarer Zuständigkeiten oft schwierig.

1.2 ABLAUF DES VORHABENS

Das Antragsverfahren von der ersten Idee bis zur Genehmigung dauerte über ein Jahr. Nach Einreichung des Antrags wurde der angekündigte Zeitpunkt der Genehmigung mehrfach verschoben; dadurch wechselten eingeplante Mitarbeitende zu anderen Projekten, sodass die Rekrutierung wiederholt werden musste. Zu Beginn des Projekts wurden die geplanten Budgets daher nicht ausgeschöpft.

Die Zusammensetzung des Konsortiums erwies sich als zweckmäßig, da die erforderliche Bandbreite an Kompetenzen vorhanden war. Die gezielte Auswahl der Partner trug zum Erfolg bei.

Das Projekt lief über einen Zeitraum von drei Jahren (01.04.2022 – 31.03.2025), in dem die Entwicklung, Pilotierung und Evaluierung der inhaltlichen sowie technischen Komponenten des Batteriepasses erfolgten. Das Konsortium erarbeitete branchenübergreifende Standardentwürfe, die im Rahmen eines Pilotprojekts (TRL 5–7) demonstriert und validiert wurden. Ziel war es, Akteure entlang der Wertschöpfungskette bei der Implementierung eines international anwendbaren Batteriepasses zu unterstützen.

1.3 STAND DER TECHNIK

Ausgangspunkt war die zum Projektstart im Entwurf vorliegende Battery Regulation REGULATION (EU) 2023/1542 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 12 July 2023. Zudem sind bis zum Projektende mehrere delegierte Rechtsakte noch nicht verabschiedet, so dass die Ergebnisse in diesen Punkten als vorläufig anzusehen sind.

1.4 ZUSAMMENARBEIT UND ERGEBNISSE

Das interdisziplinäre Konsortium umfasste Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft, die die gesamte Wertschöpfungskette abdecken. Die Partner im Projekt waren Systemiq (Verbundkoordinator), acatech, Audi, BASF, BMW Group, Circulor, FIWARE Foundation, Fraunhofer IPK, TWAICE, Umicore und VDE Renewables (durch Unterbeauftragung). Diese Partner brachten ihre jeweilige Expertise in die verschiedenen Arbeitspakete ein und waren je nach Schwerpunkt für die Entwicklung inhaltlicher und

technischer Standards verantwortlich. Darüber hinaus unterstützten Assoziierte Partner RWE Generation SE, Mercedes-Benz AG, SAP SE, Global Battery Alliance (GBA), GS1 Germany GmbH als Repräsentant für GS1 Europe, Kompetenznetzwerk Lithium-Ionen-Batterien (KLiB) in ausgewählten Fragestellungen.

Öffentliche Konsultationen lieferten Feedback zur Verständlichkeit und Korrektheit der erarbeiteten Inhalte. Damit geht eine hohe Sichtbarkeit des Projekts einher. Die Einbindung der Fachöffentlichkeit bei der Entwicklung senkt zudem die Hürden der Akzeptanz.

Zu den wesentlichen Projektmeilensteinen, auf die in Kapitel 2 näher eingegangen wird, zählen:

- Projektkoordination und Stakeholderkommunikation (Leitung: Systemiq)
- Entwicklung von Leitlinien für Inhaltsanforderungen (Leitung: Systemiq)
- Entwicklung technischer Standards (Leitung: Fraunhofer IPK)
- Entwicklung eines Batteriepass Demonstrators (Leitung Circulor)
- Bewertung des Nutzens einzelner Anwendungsfälle und des Gesamtprojekts (Leitung Systemiq)

Tabelle 1 fasst die Ziele, Arbeitspakete und erreichten Ergebnisse strukturiert zusammen.

Tabelle 1. Projektergebnisse

Arbeitspaket	Ziele	Meilensteine / Ergebnisse
(1) Projektkoordination und Stakeholder-kommunikation	Sicherstellung einer effektiven Projektkoordination, einschließlich umfassender Stakeholder-Abstimmung auf europäischer und globaler Ebene, effizienter externer Kommunikation der Ergebnisse und kohärenter inhaltlicher Steuerung.	• Abgestimmte Projekt-governance und Programmplan • Detaillierte Zieldefinition • Kommunikationsstrategie • Gemeinsames Ergebnispapier mit Stakeholdern abgestimmt • Berücksichtigung der Projektergebnisse in EU-Prozess zur Entwicklung des Batteriepass & EES • Fortführungsplan des Prozesses nach Projektabschluss
(2) Leitlinien für Inhaltsanforderungen	Definition global anwendbarer, praxisorientierter und harmonisierter Standards für Datenpunkte, Indizes und Erhebungslogiken zur Darstellung des THG-Fußabdrucks, nachhaltiger Lieferketten, Zirkularitäts- und Batterielebenszyklus-Parameter sowie deren Auditierbarkeit und Haftungsübergänge als zentrale Basis für die Entwicklung des Batteriepasses.	• Veröffentlichung: Content Guidance - Erste Version der inhaltlichen Standards und finale Präsentation • Veröffentlichung: DIN DKE SPEC 99100 – Standard zur Defintion von Datenattributen

		• Veröffentlichung Data attribute Long-List • Veröffentlichung: Paper zur Daten-Konformitätsbewertung • Veröffentlichung: Paper zu Carbon Footprint Rules • Veröffentlichung "EoL Allocation Analysis" • Positionspapier: Content requirements of the EU Battery Passport • Finale Präsentation der inhaltlichen Standards • Fortführungsplan des Prozesses intern abgestimmt und mit relevanten Stakeholdern kommuniziert
(3) Leitlinien für das technische Batteriepass-System	Bereitstellung offener Spezifikationen für Infrastrukturen, End-to-End-Prozesse und Datenzugriffslogiken des Batteriepasses. Damit wird das Ökosystem – von der Wertschöpfung über Steuerung, Aufgaben und Rechte der Stakeholder bis zur Datenebene – formal so beschrieben, dass Technologien es einfach und sicher umsetzen können.	• Veröffentlichung: Technical Guidance - Überblick über die technischen Normen für das Batteriepass-System • Veröffentlichung: Battery Passport Data Model on Github • Veröffentlichung: Technical Framework Specification for the Digital Product Passport System • Virtuelle Prozesszertifizierung für Batteriepass
(4) Entwicklung eines physischen und softwarebasierten Demonstrators	Entwicklung eines technischen Demonstrators, der als Plattform dient, um die erarbeiteten Inhalte der vorherigen Arbeitspakete zusammenzuführen und auf technologische Machbarkeit zu prüfen. Der Software-Prototyp verifiziert und demonstriert die Funktionalitäten des Batteriepasses, basierend auf den in AP2 und AP3 entwickelten Inhalten und Standards. Er wird mit realen, aber vollständig anonymisierten Daten bestückt, um Datenflüsse und Transaktionen im System zu simulieren. Ergänzend dazu wurde eine 3D-Visualisierung erstellt, die den Batteriepass und seinen End-to-End-Lebenszyklus entweder als virtuelles oder physisches Modell veranschaulicht.	• Veröffentlichung: Software Demonstrator • Beschreibung des virtuellen Demonstrators • Präsentation und Diskussion des fertigen (virtuellen und/oder digitalen und physischen) Batteriepass-Demonstrators

(5) Bewertung des Nutzens einzelner Anwendungsfälle und des Gesamtprojekts	Erstellung einer analytischen Studie zur Unterstützung inhärenter Anreize für Nutzer, den Batteriepass proaktiv anzuwenden. Hierzu Beschreibung und Bewertung von potenziellem Nutzen für privatwirtschaftliche und öffentliche Anwender basierend auf qualitativer Beschreibung und quantitativer Analyse.	• Veröffentlichung: Value Assessment - qualitative und quantitative Analyse des wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Nutzens des Batteriepasses • Nutzenmodell in Community diskutiert

Das Projekt leistete einen wesentlichen Beitrag zur technologischen und regulatorischen Weiterentwicklung des Batteriepasses und unterstützte damit den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Mobilität sowie einer nachhaltigen Energiespeicherung. In den folgenden Kapiteln werden neben den Projektergebnissen auch die Verwertung der Ergebnisse, die Zusammenarbeit innerhalb des Konsortiums sowie zentrale Erkenntnisse und Erfahrungen detaillierter betrachtet.

2 Teil II Eingehende Darstellung Projektergebnisse

Das folgende Kapitel umfasst die Projektergebnisse sowie deren Einfluss auf andere Projekte, die Verbreitung der Ergebnisse und die zentral gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen.

2.1 Wissenschaftlich-technische Ergebnisse

Im vorliegenden Kapitel werden die Projektergebnisse systematisch entlang der Arbeitspakete dargestellt. Besonderes Augenmerk liegt – neben Arbeitspaket 1 zum Projektmanagement – auf den Arbeitspaketen 2 und 5, in denen BASF als einer der federführenden Partner agierte. Zentrale Erkenntnisse und relevante Einblicke werden hier detailliert erläutert. Zunächst folgt eine Übersicht über alle Arbeitspakete mit deren Zielen und zentralen Ergebnissen, bevor die von BASF geleisteten Arbeiten im Detail behandelt werden.

2.1.1 Arbeitspaket 1 - Projektkoordination und Stakeholder-Kommunikation

Sicherstellung einer effektiven Projektkoordination, einschließlich umfassender Stakeholder-Abstimmung auf europäischer und globaler Ebene, effizienter externer Kommunikation der Ergebnisse und kohärenter inhaltlicher Steuerung.

- Abgestimmte Projektgovernance und Programmplan
- Detaillierte Zieldefinition
- Kommunikationsstrategie
- Gemeinsames Ergebnispapier mit Stakeholdern abgestimmt
- Berücksichtigung der Projektergebnisse in EU-Prozess zur Entwicklung des Batteriepass & EES
- Fortführungsplan des Prozesses nach Projektabschluss

BASF-Mitarbeitende trugen bei maßgeblich zur Projektdefinition bei basierend auf den Vorerfahrungen aus weiteren Projekten wie GBA, TfS und Catena-X. Diese Beteiligungen wurden ebenfalls zur Harmonisierung der Methodiken eingesetzt.

Weiterhin sorgten BASF-Mitarbeitende in zahlreichen Vorträgen, Messeauftritten oder Expertengremien für die Kommunikation der Ergebnisse. Hierbei sei besonders der Aufwand hervorzuheben, das Normungsgremium für DS 99100 zu organisieren und zu leiten, das erstmals die für DBP relevanten Datenpunkte auf dem bestmöglichen Stand unvollständiger gesetzlicher Regulierung standardisiert hat.

2.1.2 Arbeitspaket 2 - Leitlinien für Inhaltsanforderungen

Definition global anwendbarer, praxisorientierter und harmonisierter Standards für Datenpunkte, Indizes und Erhebungslogiken zur Darstellung des THG-Fußabdrucks, nachhaltiger Lieferketten, Zirkularitäts- und Batterielebenszyklus-Parameter sowie deren Auditierbarkeit und Haftungsübergänge als zentrale Basis für die Entwicklung des Batteriepasses.

- Veröffentlichung: Content Guidance - Erste Version der inhaltlichen Standards und finale Präsentation
- Veröffentlichung: DS 99100 – Standard zur Definition von Datenattributen
- Veröffentlichung Data attribute Long-List
- Veröffentlichung: Paper zur Daten-Konformitätsbewertung
- Veröffentlichung: Paper zu Carbon Footprint Rules
- Veröffentlichung “EoL Allocation Analysis“
- Positionspapier: Content requirements of the EU Battery Passport
- Finale Präsentation der inhaltlichen Standards
- Fortführungsplan des Prozesses intern abgestimmt und mit relevanten Stakeholdern kommuniziert

Die Schwerpunkte der BASF-Beiträge lagen auf

- Methoden zur Berechnung des Product Carbon Footprint.
  Eine sektorenübergreifende Harmonisierung der Berechnungs- und Berichtsmethoden wurde aufgezeigt, da Materialien aus der Batteriewertschöpfungskette ebenfalls in anderen Produktwertschöpfungsketten eingesetzt werden. Im Rahmen des Projekts wurden zwei Methoden zur Berechnung des Product Carbon Footprint bearbeitet. Zum einen wurde das Cradle-to-Gate Carbon Accounting angewendet, bei dem ausschließlich die bis zu einem bestimmten Produktionsschritt tatsächlich angefallenen Emissionen erfasst werden. Hierbei werden die Emissionen aus Recyclingprozessen nach Abschluss des ersten Lebenszyklus eines Produkts berücksichtigt. Zum anderen wurde ein LCA-Ansatz (Life Cycle Assessment) betrachtet, bei dem die gesamten Emissionen des Produktlebenszyklus einschließlich Recycling anhand der Circular-Footprint-Formula abgeschätzt werden. In diesem Ansatz werden auch Prozesse einbezogen, die in der Zukunft liegen. BASF-Experten haben maßgeblich an der Ausarbeitung der „Carbon Footprint Rules“ und der “EoL Allocation Analysis“ mitgewirkt. Die Methoden wurden auf ihre Wirkung für die förderpolitischen Ziele geprüft wie es in zugehörigen Positionspapieren dargelegt wurde.
- Datenpunkte zu Substances of Concern wurden aus den relevanten Regularien für Chemikalien abgeleitet.

Die Kenntnis stofflicher Zusammensetzung von Batterien ist essenziell für effiziente und stabile Recyclingprozesse. Dem steht die Offenbarung von Geschäftsgeheimnissen im Wege. Durch tiefe Kenntnis der materialbezogenen Herstellungs- und Recyclingprozesse

gelang es BASF Experten Datenpunkte so zu definieren, die beiden Anforderungen genügen.

Insgesamt diente die Content Guidance als Grundlage für das Normungsprojekt DS 99100, das BASF initiierte, organisierte und der Normungskommission vorsaß. DS99100 dient als harmonisierte Grundlage für die Erstellung von DBP durch Unternehmen.

2.1.3 Arbeitspaket 3 - Leitlinien für das technische Batteriepass-System

Bereitstellung offener Spezifikationen für Infrastrukturen, End-to-End-Prozesse und Datenzugriffslogiken des Batteriepasses. Damit wird das Ökosystem – von der Wertschöpfung über Steuerung, Aufgaben und Rechte der Stakeholder bis zur Datenebene – formal so beschrieben, dass Technologien es einfach und sicher umsetzen können.

- Veröffentlichung: Technical Guidance - Überblick über die technischen Normen für das Batteriepass-System
- Veröffentlichung: Battery Passport Data Model on Github
- Veröffentlichung: Technical Framework Specification for the Digital Product Passport System
- Virtuelle Prozesszertifizierung für Batteriepass

BASF steuerte diesem Arbeitspaket industrierelevante Prozesskenntnis bei, die insbesondere die Zuweisung von Zugriffsrechten auf bestimmte Daten sinnvoll abbildet sowie industrierelevante Standards berücksichtigt.

2.1.4 Arbeitspaket 4 - Entwicklung eines physischen und softwarebasierten Demonstrators

Entwicklung eines technischen Demonstrators, der als Plattform dient, um die erarbeiteten Inhalte der vorherigen Arbeitspakete zusammenzuführen und auf technologische Machbarkeit zu prüfen. Der Software-Prototyp verifiziert und demonstriert die Funktionalitäten des Batteriepasses, basierend auf den in AP2 und AP3 entwickelten Inhalten und Standards. Er wird mit realen, aber vollständig anonymisierten Daten bestückt, um Datenflüsse und Transaktionen im System zu simulieren. Ergänzend dazu wurde eine 3D-Visualisierung erstellt, die den Batteriepass und seinen End-to-End-Lebenszyklus entweder als virtuelles oder physisches Modell veranschaulicht.

- Veröffentlichung: Software-Demonstrator
- Beschreibung des virtuellen Demonstrators
- Präsentation und Diskussion des fertigen (virtuellen und/oder digitalen und physischen) Batteriepass-Demonstrators

BASF-Mitarbeitende berieten bei der Entwicklung des Designs des Demonstrators.

2.1.5 Arbeitspaket 5 - Bewertung des Nutzens einzelner Anwendungsfälle und des Gesamtprojekts

Erstellung einer analytischen Studie zur Unterstützung inhärenter Anreize für Nutzer, den Batteriepass proaktiv anzuwenden. Hierzu Beschreibung und Bewertung von potenziellem Nutzen für privatwirtschaftliche und öffentliche Anwender basierend auf qualitativer Beschreibung und quantitativer Analyse.

- Veröffentlichung: Value Assessment - qualitative und quantitative Analyse des wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Nutzens des Batteriepasses

- Nutzenmodell in Community diskutiert

BASF-Mitarbeitende entwickelten ein Modell des Recycling-Prozesses und darauf basierend eine Abschätzung der wirtschaftlichen und umweltbezogenen Effizienzgewinne.

2.2 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Bereits 52,3% des geplanten Budgets reichten aus, um die geplanten Ergebnisse des Projekts zu erreichen. Die geringeren Personalkosten resultieren aus einem verzögerten Projektstart; eingeplante Mitarbeitende wurden anderen Projekten zugewiesen, und der erneute Rekrutierungsprozess war erst nach Projektbeginn erfolgreich abgeschlossen. Zahlreiche kleinere Einzelbeiträge von Experten wurden nicht separat erfasst, da der hierfür erforderliche Verwaltungsaufwand die potenziellen Förderbeträge überstiegen hätte.

Geplante Dienstreisen wurden durch virtuelle Formate ersetzt.

Die Position „Innerbetriebliche Leistungen“ war ohne Preiseskalation kalkuliert, stieg jedoch infolge inflationsbedingter Kostensteigerungen faktisch an.

2.3 Notwendigkeit und Angemessenheit der Zuwendungen

Das Projekt hatte das Ziel, Richtlinien für die potenzielle Umsetzung von DBP in einem Datenökosystem bereitzustellen und deren Funktionalität nachzuweisen. Die Entwicklung barrierefreier und harmonisierter Rahmenbedingungen setzt eine koordinierte Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Instanzen voraus. Diese Art von Arbeiten stellt für gewinnorientierte Unternehmen allein oft keine attraktive Option dar; dennoch sind industrielle Fachkenntnisse sowie die Akzeptanz der Marktteilnehmer wichtig. Öffentliche Förderung kann zur Teilnahme an solchen Konsortialprojekten motivieren und bietet eine Plattform für vorwettbewerbliche Zusammenarbeit.

2.4 Voraussichtlicher Nutzen, Verwertbarkeit und Fortschritte auf dem Gebiet des Vorhabens durch Dritte

Die Erkenntnisse und Entwicklungen aus dem Battery Pass haben maßgeblich dazu beigetragen, andere Forschungs- und Industrieinitiativen im Laufe der Projektzeit zu prägen. Verschiedene Programme und Projekte bauen auf den Ergebnissen des Battery Pass auf, passen sich an dessen Modelle an oder stehen mit ihm in direktem Austausch.

Eine der zentralen internationalen Initiativen in diesem Bereich ist die Global Battery Alliance (GBA), die sich für eine nachhaltige und verantwortungsvolle Batteriewertschöpfungskette einsetzt. Während die GBA freiwillig Batteriepass-Initiativen vorantreibt, unterscheidet sich ihr Fokus von den regulatorischen Anforderungen der EU-Batterieverordnung. Im Jahr 2024 veröffentlichte die GBA die zweite Generation ihrer Pilotprojekte für Batteriepässe sowie „Sustainability Indicators“. Aufgrund des freiwilligen Charakters dieser Initiative blieb die tatsächliche Umsetzung in die industrielle Praxis jedoch begrenzt. Mit der GBA bestand durchgehend ein enger Austausch, beispielsweise bei der Methodenentwicklung.

Ein zunehmendes Problem stellt die falsche Annahme vieler Akteure dar, dass die Anwendung der GBA-Batteriepässe automatisch die EU-Anforderungen der DBP erfüllt. Das Konsortium setzt sich aktiv für Aufklärung in diesem Bereich ein, dass die Arbeiten der GBA einen ausgezeichneten Mechanismus der Supply Chain Due Dilligence umfassender ESG-Berichterstattung als Datenpunkte in den DBP beitragen. Hingegen ist der EU-Batteriepass als ein Abbild der Batterie zu verstehen, wenn sie auf den Markt gebracht wird bis zum Ende ihrer Nutzungsphase.

Ein weiteres bedeutendes Projekt ist Catena-X, ein offenes, kollaboratives Datenökosystem für die Automobil- und Batteriebranche. Es ermöglicht Unternehmen entlang der Lieferkette einen sicheren Datenaustausch und entwickelt sich kontinuierlich weiter. Die enge Zusammenarbeit mit dem Battery Pass zeigt sich unter anderem in der laufenden Anpassung an das semantische Datenmodell des Digital Battery Passport (DBP) sowie der Beteiligung des Battery Pass Konsortiums an der Catena-X-Expertengruppe. Durch überlappende Mitgliedschaften besteht ein kontinuierlicher Austausch. Ende 2024 starteten die Catena-X-Folgeprojekte Path.Era und Chem-X, die auf den Erkenntnissen des Battery Pass basieren und von dessen Mitgliedern, wie BASF, weiterhin mitgestaltet werden.

Das Forschungsprojekt Cirpass (Oktober 2022 – März 2024) umfasste 31 Partner und beschäftigte sich mit digitalen Produktpässen in einem sektorübergreifenden Kontext. Als direkte Fortführung startet im Mai 2024 Cirpass 2, das digitale Produktpässe in realen Anwendungsszenarien demonstriert. Dabei werden insbesondere zirkuläre Pilotprojekte in den Wertschöpfungsketten von Batterien, Textilien, Elektronik, Reifen und dem Bauwesen umgesetzt. Die Zusammenarbeit mit dem Battery Pass umfasste unter anderem die gegenseitige Validierung von Ergebnissen sowie eine enge Abstimmung und gegenseitige Beiträge zu zentralen Veranstaltungen.

Ein weiteres EU-gefördertes Forschungsprojekt ist “Battery Passport for Resilient Supply Chain and Implementation of Circular Economy“ (BASE), koordiniert vom Fraunhofer-Institut für Energieinfrastrukturen und Geothermie (IEG). Es hat das Ziel, einen digitalen Batteriepass für mehrere Sektoranwendungen zu entwickeln, um die Rückverfolgbarkeit entlang der gesamten Batteriewertschöpfungskette zu verbessern. BASE baut gemäß den Anforderungen der EU-Ausschreibung auf den Ergebnissen des Battery Pass auf. Im Jahr 2024, während der Battery Pass Projektlaufzeit, befand sich das BASE-Konsortium jedoch noch in der Findungsphase und hatte keine substanziellen inhaltlichen Ergebnisse vorzuweisen.

Auch in Nordamerika gewinnt das Thema an Bedeutung. Die Organisation “National Alliance for Advanced Technology Batteries“ (NAATBatt) International fördert die Entwicklung und Kommerzialisierung fortschrittlicher Batterietechnologien mit einem Fokus auf Produktion, Recycling und Lieferketten. NAATBatt diskutiert aktiv die Implementierung eines Batteriepasses, wobei das Battery Pass Konsortium mehrmals in Workshops zur Batterie-Nachverfolgbarkeit involviert wurde. Darüber hinaus wurden Projektergebnisse mehrfach auf der NAATBatt Annual Conference sowie in der Track & Trace Working Group präsentiert.

Auch im asiatischen Raum spielt der Battery Pass eine Rolle. Die China Industrial Association of Power Sources (CIAPS) veröffentlichte 2025 eine Battery Passport Guidance, um die chinesische Batteriebranche bei der Einhaltung der EU-Batterieverordnung und der ESPR zu unterstützen. Ziel ist es, die Batteriepass-Standards zwischen der EU und China weiter anzugleichen. Die erarbeitete Guidance basiert auf der Battery Pass Content Guidance, wurde jedoch an chinesische Vorschriften, Standards und die nationale Terminologie angepasst. Zwischen CIAPS und dem Battery Pass fand ein kontinuierlicher Austausch zu Fortschritten und künftigen Kooperationsmöglichkeiten statt.

Diese Projekte verdeutlichen die weitreichenden Auswirkungen des Battery Pass auf die internationale Forschungs- und Industrieentwicklung. Ob in regulatorischer, technologischer oder wissenschaftlicher Hinsicht – die erarbeiteten Konzepte und Standards dienen als wichtige Grundlage für zahlreiche Initiativen, die eine nachhaltige und transparente Batteriewertschöpfungskette vorantreiben.

2.5 Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen, Ergriffene Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit und Ergebnisverbreitung

Von Anfang an waren Kommunikation und Stakeholder-Engagement vollständig in das Battery Pass Projekt integriert, um das Bewusstsein für seine Ziele und Ergebnisse zu schärfen und seine Komplementarität zu anderen Initiativen im Batterie-Ökosystem zu demonstrieren. FIWARE Foundation leitete die Gesamtkommunikation, während Systemiq eine zentrale Rolle bei der Förderung des Stakeholder-Engagements, der strategischen Kommunikation und der laufenden Verbreitung der Ergebnisse über eigene digitale Plattformen, Branchenveranstaltungen und sein starkes Netzwerk spielte. Unter diesem Schirm repräsentierten BASF-Experten bei zahlreichen Veranstaltungen und erarbeiteten Kommunikationsmaterial.

Im ersten Jahr nach dem offiziellen Projektstart in Berlin konzentrierten sich die Kommunikationsmaßnahmen darauf, eine solide Grundlage zu schaffen. Dazu gehörten die Entwicklung einer unverwechselbaren visuellen Identität, der Start der Projektwebsite und des LinkedIn-Profils, die Erstellung von Marken-Templates und Kernbotschaften sowie die Einrichtung einer Arbeitsgruppe für Kommunikation, bestehend aus Experten aller Konsortialpartner. Dieser kollaborative Ansatz ermöglichte es uns, unsere kollektive Reichweite und Einflussnahme von Beginn an zu maximieren.

Mit dieser Basis gewannen die Kommunikations- und Engagement Maßnahmen des Projekts im zweiten und dritten Jahr an Dynamik. Wirkungsvolle Kommunikationskampagnen begleiteten wichtige Projektmeilensteine, darunter die Veröffentlichung neuer Ressourcen und Projektergebnisse. Die Öffentlichkeitsarbeit wurde gezielt an hochkarätigen externen Veranstaltungen wie der Hannover Messe und dem Future Battery Forum ausgerichtet, bei denen auch BASF-Mitarbeitende auftraten. Infolgedessen erzielte Battery Pass über 300 Medienberichte in Deutschland und darüber hinaus (u. a. in führenden Publikationen wie Tagesspiegel Background und Die Welt), wodurch das Profil der Initiative erheblich gestärkt wurde. Das wachsende Interesse an der Arbeit zeigt sich in mehr als 65.000 Website-Besuchen.

Bei der Abschlussveranstaltung im März 2025, die von Vertretern aus Politik und Industrie besucht wurde, betonte der BASF-Vertreter auf die Notwendigkeit einer einheitlichen sektorenübergreifenden Datensprache sowie konsistenter Berichtsmethoden am Beispiel des PCF hin. Diese umfassende Harmonisierung ist eine unverzichtbare Grundlage für DPP-Systeme insgesamt und bildet somit eine wesentliche Grundlage zur Nachhaltigkeitstransformation.

Publikationen wissenschaftlicher Ergebnisse mit maßgeblicher BASF-Beteiligung finden sich in Kapitel 4.

2.6 Gesammelte wesentliche Erkenntnisse

Im Projekt BatteryPass wurden Erfahrungen gesammelt, die bereits in Folgeprojekten wie Chem-X Anwendung fanden:

Organisatorisch

Projektmanagement (PMO)

In einem großen Konsortium ist ein Projektmanagement mit Fachkompetenz im Prozess- und Inhaltsbereich entscheidend. Der Koordinationsaufwand erfordert mindestens eine kontinuierlich verfügbare Person, die sich ausschließlich darauf konzentriert. Das Projektmanagement auf Konsortialebene muss an die Organisationen der beteiligten Partner angebunden sein.

Rahmenbedingungen

Die Einführung von DBP erfordert die Zusammenarbeit vieler Akteure entlang der Wertschöpfungskette. Im Gegensatz zu typischen F&E-Projekten, zB Prozess- oder Produktinnovationen, sind hier breite, abgestimmte Grundlagen sowie eine sektorübergreifende Interoperabilität entscheidend. Ein kollaborativer Ansatz ist unerlässlich, wobei die öffentliche Förderung wichtige Impulse und Plattformen für die Zusammenarbeit liefert.

3 FORTSCHREIBUNG DES VERWERTUNGSPLANS

3.1 ERFINDUNGEN/SCHUTZRECHTSANMELDUNGEN UND ERTEILTE SCHUTZRECHTE

Aus dem Projekt wurden keine Schutzrechtsanmeldungen generiert. Ergebnisse werden öffentlich bereitgestellt.

3.2 WIRTSCHAFTLICHE ERFOLGSAUSSICHTEN NACH PROJEKTENDE

Die Ergebnisse aus mehreren Arbeitspaketen (AP1, AP2, AP3, AP5) sind Open Source. Eine direkte wirtschaftliche Verwertung ist nicht vorgesehen. Die Markteinführung des DBP ist für Februar 2027 gesetzlich vorgeschrieben. BASF arbeitet an entsprechenden Lösungen. Die wirtschaftliche Nutzung ist konzernweit – innerhalb und außerhalb der EU – durch BASF SE und verbundene Unternehmen geplant.

Die wirtschaftlichen Erfolgsaussichten des Batteriepasses basierend auf den Ergebnissen des Projekts sind vielversprechend. Erste Implementierungen von Softwarelösungen durch Unternehmen wie BASF, BMW, Henkel, Siemens, VW und CATL zeigen die kommerzielle Nutzung der Projektergebnisse in Batteriepasslösungen (z. B. Path.Era, Catena-X). Diverse Software-Demonstratoren zählen zu den fortschrittlichsten verfügbaren Lösungen und wurden auf internationalen Konferenzen präsentiert. Durch die im Projekt erarbeiteten Grundlagen ist eine Ausgangssituation geschaffen worden, dass die unterschiedlichen Wettbewerber semantisch und technisch interoperable Lösungen anbieten können.

Die im Projekt erzielten Ergebnisse bilden eine wesentliche Grundlage für die zukünftige Bereitstellung relevanter Informationen, die Rückführung von Batterien am Ende ihres Lebenszyklus sowie die Steigerung der Effizienz von Recyclingprozessen. Der Aufbau solcher Kreislaufwirtschaftsstrukturen stellt einen bedeutenden strategischen Faktor für die Rohstoffresilienz und Wettbewerbsfähigkeit Europas dar. Ein erfolgreicher Ausbau dieser Prozesse ist maßgeblich für die nachhaltige Entwicklung und Stärkung der europäischen Wirtschaft.

3.3 WISSENSCHAFTLICHE UND TECHNISCHE ERFOLGSAUSSICHTEN NACH PROJEKTENDE

Die im Projekt entwickelten Lösungen betreten technologisches Neuland. Die konsolidierte Datenauswertung aus Batteriepässen könnte als Echtzeit-Benchmark für THG-Emissionen oder Lebensdauer technischer Varianten dienen.

Die Ergebnisse fließen in nationale und internationale Normungsprozesse ein (z. B. DS 99100, CEN/CENELEC JTC 24). Die Meta-Struktur aus AP3 dient als Basis für die technische Standardisierung des Digitalen Produktpasses (DPP).

Regelmäßige Nachfolgetreffen über das BatteryPass Advisory Board sind geplant. Offene Herausforderungen bestehen in fehlenden verbindlichen Standards für Identität und Vertrauen sowie juristischer Klarheit zur Umsetzung der Regulierung. Der Fokus liegt bislang stark auf regulatorischen Anforderungen; Aspekte wie Zirkularität und Wettbewerbsvorteile sollten weiterentwickelt werden.

3.4 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit.

Die EU-Batterieverordnung (2023) und die ESPR (2024) sind bereits in Kraft getreten, und die Standardisierungsbemühungen werden voraussichtlich bis in die 2030er Jahre fortgesetzt. Die Ergebnisse der Arbeitspakete 2 und 3 stellen eine Momentaufnahme dar, da zukünftige delegierte Rechtsakte wesentliche Details beeinflussen werden.

Es bestehen erhebliche Umsetzungsdefizite, da der Industrie Methoden und Werkzeuge zur Implementierung des Digitalen Produktpasses (DPP) und zur Einhaltung der Regulierung fehlen, insbesondere bei der Datenerhebung entlang der vorgelagerten Lieferketten. Darüber hinaus gibt es rechtliche Unsicherheiten, da klare juristische Interpretationen oder Präzedenzfälle fehlen und die Empfehlungen des Konsortiums potenziell rückwirkend ungültig sein könnten.

Ein weiterer Aspekt ist das Fehlen einheitlicher Standards. Verbindliche Lösungen für Identität und Vertrauen sind noch offen, obwohl sie für die Funktionalität des DPP essenziell sind. JTC 24 adressiert diese Aspekte teilweise.

Der Forschungsschwerpunkt liegt derzeit auf der Regulierung, weniger auf der Steuerung von Zirkularität und generieren neuer Geschäftsmodelle und Wettbewerbsvorteilen. Arbeitspaket 5 liefert erste Ansätze, die weiterentwickelt werden sollten.

BASF entwickelt auf Basis der Content Guidance und deren Fortführung in DS 99100 Path.era, eine kommerzielle Lösung aus einem Unternehmenskonsortium zur Erstellung von Batteriepässen (pathera.com). Zudem wird das Gesamtverständnis eines Digitalen Produktpass Ökosystems Chem-X weiterentwickelt, das den Aufbau eines harmonisierten Datenraums für die Chemieindustrie im Rahmen des Manufacturing X Netzwerks umfasst. Dieses Projekt wird erneut vom BMWK und der EU gefördert (CHEM-X – Chem-X: Powering Transparency & Sustainability in the Chemical Industry).
Ebenso wie Battery Pass weckt dieses Projekt großes wissenschaftliches Interesse: Viele Studierende und Promovierende haben bereits den BASF-Experten für Interviews zu ihren Arbeiten kontaktiert.

4 Anhang: Referenzliste der zitierten Arbeitsergebnisse

1. **Content Guidance.** (2023). Abgerufen am 15. August 2025, von https://thebatterypass.eu/assets/images/content-guidance/pdf/2023_Battery_Passport_Content_Guidance.pdf
2. **DIN DKE SPEC 99100.** (2023). Abgerufen am 15. August 2025, von https://thebatterypass.eu/assets/images/content-guidance/pdf/DIN_DKE_SPEC_99100.PDF

3. **Data attribute Long-List.** (2023). Abgerufen am 15. August 2025, von https://thebatterypass.eu/assets/images/content-guidance/pdf/2023_Battery_Passport_Data_Attributes.xlsx
4. **Daten-Konformitätsbewertung.** (2024). Abgerufen am 15. August 2025, von https://thebatterypass.eu/assets/images/content-guidance/pdf/2024_BatteryPassport_Conformity_Assessment.pdf
5. **Carbon Footprint Rules.** (2023). Abgerufen am 15. August 2025, von https://thebatterypass.eu/assets/images/content-guidance/pdf/2023_Battery_Passport_Carbon_Footprint_Rules.pdf
6. **EoL Allocation Analysis.** (2023). Abgerufen am 15. August 2025, von https://thebatterypass.eu/assets/images/content-guidance/pdf/2023_Battery_Passport_EOL_Analysis.pdf
7. **Content requirements of the EU Battery Passport.** (2023). Abgerufen am 15. August 2025, von https://thebatterypass.eu/assets/images/position-paper/pdf/2023_Battery_Passport_Content_Requirements.pdf
8. **Technical Guidance.** (2024). Abgerufen am 15. August 2025, von https://thebatterypass.eu/assets/images/technical-guidance/pdf/2024_BatteryPassport_Technical_Guidance.pdf
9. **Battery Passport Data Model on Github.** (2024). Abgerufen am 15. August 2025, von https://github.com/batterypass/BatteryPassDataModel
10. **Technical Framework Specification for the Digital Product Passport System.** (2024). Abgerufen am 15. August 2025, von https://thebatterypass.eu/assets/images/position-paper/pdf/Battery%20Pass_Technical_Standard_Stack.pdf
11. **Software Demonstrator.** (2024). Abgerufen am 15. August 2025, von https://thebatterypass.io/en/did:web:acme.battery.pass:0226151e-949c-d067-8ef3-162431e28976
12. **Value Assessment.** (2024). Abgerufen am 15. August 2025, von https://thebatterypass.eu/assets/images/value-assessment/pdf/2024_BatteryPassport_Value_Assessment.pdf