

Die Einführung des
Digitalen Produktpasses
unter Verwendung von
cutting-edge **Technologien**
und **Standards**

**Fragen und
Kommentare zum
Vortrag**

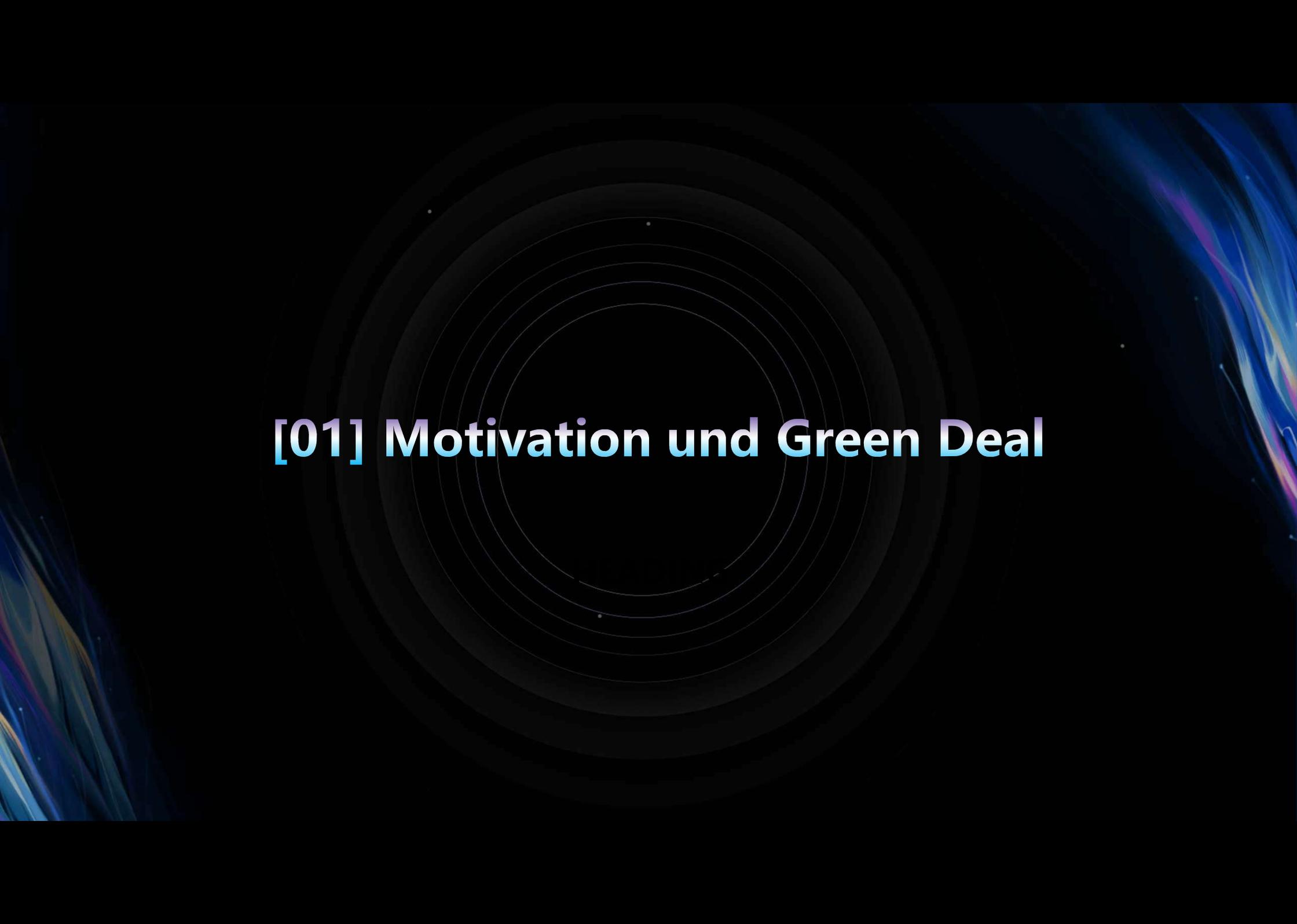
(Slido #6959396)



<https://app.sli.do/event/aD9zh7Z73m3z7dLtkBNkgt>

Inhalt

- 01 Motivation und Green Deal**
- 02 Digitaler Produktpass und Batteriepass**
- 03 Technologien und Standards**
- 04 Das Ökosystem ::: Die Verwaltungsschale**
- 05 Transformation und Integration**
- 06 Ausblick und Vision**

The background features a dark, almost black, field with a series of concentric, faint white circles centered in the middle. On the left and right sides, there are vertical, wavy streaks of light in shades of blue and purple, creating a sense of motion or energy.

[01] Motivation und Green Deal

Motivation



- Europäischer **Green Deal** (2019)
 - **Klimaneutraler Kontinent bis 2050** (DE: 2045)
 - **55% weniger Treibhausgasemissionen bis 2030** (gegenüber 1990)
 - **Fokusbereiche**
 - Energieversorgung
 - Verkehr
 - Handel
 - Industrie
 - Land- und Fortswirtschaft
 - Finanzmarktregulierung

Aktuelles (Jan. 2025): Die globale Temperatur lag in 2024 mit **1,6 Grad** über den Temperaturen der vorindustriellen Zeit zw. 1950 und 1900. // Ziel war es, **1,5 Grad Temperaturanstieg** bis 2100 (Paris, 2015) **nicht** zu übersteigen.

Prinzip der Kreislaufwirtschaft

Die **Kreislaufwirtschaft** ist ein Modell der Produktion und des Verbrauchs, bei dem bestehende **Materialien** und **Produkte** so lange wie möglich **geteilt, geleast, wiederverwendet, repariert, aufgearbeitet und recycelt** werden.

Auf diese Weise wird der **Lebenszyklus** der Produkte **verlängert**.



Regulierung

- EU-Verordnung 2024/1781 (**ESPR, Ecodesign for Sustainable Product Regulation**)
 - Verordnung zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von **Ökodesign-Anforderungen** für **nachhaltige Produkte**
- EU-Richtlinie 2024/825
 - Stärkung der **Verbraucher** für den ökologischen Wandel durch besseren Schutz gegen unlautere Praktiken und durch **bessere Informationen**
- EU-Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft (2020, **CEAP**)
 - **Kreislaufprinzip** im Produktionsprozess
- Richtlinie 2018/851 Waste Framework (**WFD**)
 - Verbesserung der **Abfallbewirtschaftung**
- Corporate Sustainability Due Diligence Directive (**CS3D**)
 - DE: **Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz (LkSG)** – Risikoanalyse, Report

Regulierung

Ökodesign nachhaltiger Produkte (ESPR)

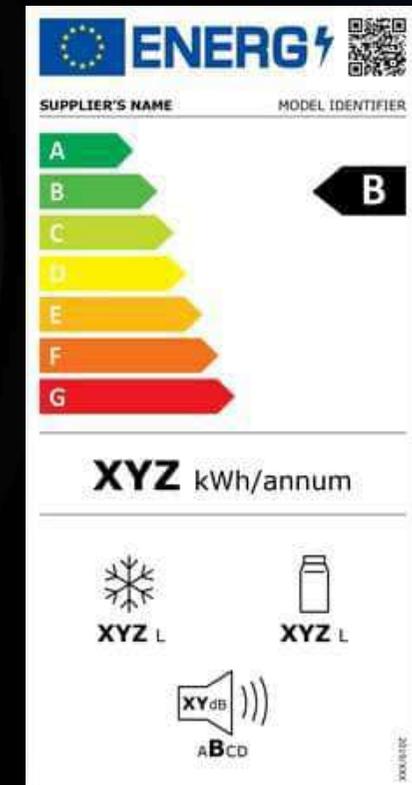
- **Energieeffizienz** von Produkten
- **Haltbarkeit, Wiederverwendbarkeit, Nachrüstbarkeit und Reparierbarkeit**
- Design und **Energielabels** (“A” bis “G”)
- **“Implementing Act”** für alle Produktgruppen (Arbeitsplan im April 2025)
 - Eisen und Stahl, Aluminium
 - Textilien
 - Möbel
 - Reifen
 - Waschmittel
 - Anstrichmittel
 - Schmierstoffe
 - Chemikalien
 - Energieverbrauchsrelevante Produkte
 - Produkte der Informations- und Kommunikationstechnologie



Das Produkt muss in der EPREL Datenbank registriert sein.

Regulierung

- **Energieeffizienz-Richtlinie**
 - Energielabel ab 2023 -
 - **Produktgruppen**
 - Dishwashers
 - Electric motors
 - Electronic displays (TVs)
 - Air conditioners
 - Mobile phones, Tablets
 - Game consoles
 - Lighting products
 - Refrigeration
 - Water and space heaters
 - Vacuum cleaners
 - Ventilation
 - Washing machines and washer-dryers
 - Tyres
 - Computers and servers



Beispiele

- **Energieeffizienz :: Kundeninformation**
 - Energielabels „A“ ...“G“ (Waschmaschine, Geschirrspüler, Fernseher, ...)
 - Lichtquellen
 - (überarbeitet und vereinfacht ab 2021, kein A+, A++, A+++)
- **Ressourceneffizienz :: Design (Globaler Standard)**
 - USB-C Standard für alle Smartphones und Tablets
 - Apple iPhone 15+ (Sep. 2023)
- **Ressourceneffizienz :: Recycling**
 - Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten
 - Getrenntsammlungspflicht für Alttextilien (ab 1.1.2025)





**[02] Digitaler Produktpass
und Batteriepass**

Digitaler Produktpass

Der **Digitale Produktpass (DPP)** ist ein **elektronischer** Datensatz eines Produkts, der die während des **Lebenszyklus** gesammelten Produktdaten enthält und dazu dient,

- die **Nachhaltigkeit**
- die **Umweltverträglichkeit**
- die **Recyclingfähigkeit**

Das Produkt muss einen (Internet) Link zum Produktpass enthalten.

des **Produkts** sowie die Einhaltung regulativer **Vorschriften** darzustellen und **nachzuweisen**.

Ohne Digitalen Produktpass dürfen Produkte nicht in Verkehr gebracht oder in Betrieb genommen werden.

Zugriff auf den Produktpass

Konsument ::: einfacher **Abruf** der Produktpass-Details über das Internet, z.B. über einen direkten Link oder einen QR Code *



Internet-Link (<https://link.to.dpp>)



Regulierungsbehörde ::: vollständiger **Abruf** des Produktpasses zur Prüfung und **Registrierung**

*Digitales Produktpass-Register
(ab 2026)*

Produzent und Zulieferer ::: **Bereitstellung** und **Aktualisierung** der Details des Produktpasses

* ohne Nutzung zusätzlicher Produkt- oder Herstellerspezifischer Apps

Einführung des Produktpasses

Ab **2027** für folgende **Produkt-Sektoren**

- **Batterien**

- 18. Februar 2027 (> 2 kWh)

TheBatteryPass Konsortium

- **Textilien**

- “minimal DPP” ab Juli 2027, “full circular DPP” ab 2033

- **Eisen und Stahl**

- ab Oktober 2027

CIRPASS (1) und (2) Konsortium

- **Elektronische Produkte**

- noch nicht angekündigt, 2030 vorgeschlagen

- **Bau-Produkte**

- noch nicht angekündigt

DPP Initiativen und Konsortien

CIRPASS (1) und (2) – Konsortium – (1) bis März 2024: Pilotprojekte basierend auf Use cases, auf allgemeinen Regeln, Prinzipien, Standards und Taxonomien. (2) DPP für “textiles, electrical and electronic equipment, tyres and construction”

TheBatteryPass Konsortium – Entwicklung von Guidelines, Standards und Bündelung von Batteriepass-Initiativen (Global Battery Alliance, Catena-X)

ISO and UNECE Digital Product Passport (DPP) Standards Initiative (kick-off im Februar 2025, ISO TC154/JWG9)

UNECE – United Nations Economic Commission for Europe

ISO – International Organization for Standardization

Batteriepass

Einführung zum **18.2.2027** für **Industriebatterien** ab 2 kWh, für **ELV-** (electric light vehicle*) und **EV-** (electric vehicle) **Batterien**, Zugriff der Daten über **QR-Code** (Verordnung (EU) 2023/1542 v. 18.7.2024 ([pdf, DE](#)))

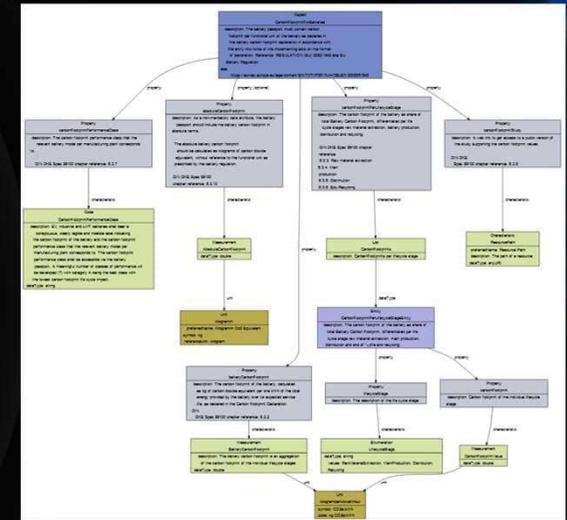
- Hersteller der Batterie
- Produktidentifikation
- Produktinformationen
- Nutzungs- und Pflegehinweise
- Produktzulassung
- Materialzusammensetzung
- Herkunft der Rohstoffe
- Umweltaspekte (CO₂) für Produktion und Transport
- Arbeitsbedingungen
- Reparaturanweisung
- Hinweise zum Recycling

* **ELV** sind e-Bikes, e-Scooter

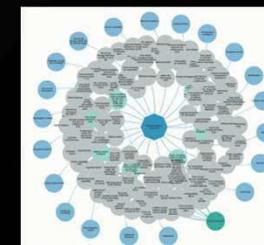
Batteriepass (Datenmodelle)

DIN DKE SPEC 99100:2025-02 (Februar 2025)

- **Semantische Teilmodelle** (W3C RDF Standard)
 - General Product Information
 - **Carbon Footprint**
 - Circularity and resource efficiency
 - Material Composition
 - Performance and durability
 - Labels and Certification
 - Due Diligence
- **Datenattribute**
 - 93 Attribute entsprechend der 7 Teilmodelle (Kategorien), Version 1.2, Januar 2025



Beispiel des Teilmodells „Carbon Footprint“, Version 1.2.0, Januar 2025



Copyright: TheBatteryPass.eu

Batteriepass (Attribute)

Clause	Data attribute	BattReg reference	Data access	Data type [Unit]	Mandatory (M)/ Recommendation (R)	Label information	Information level
6.3.2	Battery carbon footprint per Functional Unit	Annex XIII, Article 7(1)	Public	[kgCO2e/kWh]	M	X	Model
6.3.3	Contribution of raw material acquisition and pre-processing lifecycle stage	Annex XIII, Article 7(1)	Public	[kgCO2e/kWh]	M	—	Model
6.3.4	Contribution of main product production/manufacturing lifecycle stage	Annex XIII, Article 7(1)	Public	[kgCO2e/kWh]	M	—	Model
6.3.5	Contribution of distribution lifecycle stage	Annex XIII, Article 7(1)	Public	[kgCO2e/kWh]	M	—	Model
6.3.6	Contribution of end of life and recycling lifecycle stage	Annex XIII, Article 7(1)	Public	[kgCO2e/kWh]	M	—	Model
6.3.7	Carbon footprint performance class	Annex XIII, Article 7(2)	Public	String	M	X	Model
6.3.8	Web link to public carbon footprint study	Annex XIII, Article 7(1)	Public	Link to PDF	M	—	Model
6.3.9	General battery and manufacturer information	Annex XIII, Article 7(1)	Public	See 6.1 and 6.2	M	—	Model
6.3.10	Absolute battery carbon footprint	none	Public	[tCO2e]	R	—	Model

Beispiel des Teilmodells „Carbon Footprint“, Spezifikation der zugehörigen Attribute

Batteriepass (Beispiel, #1)

Passport-ID
did:web:acme.battery.pass:0226151e-949c-d067-8ef3-162431e28976

Modellnummer M-41698615	Seriennummer 992356610548948
Kategorie EV	Gewicht 499.00kg
Status Original	Herstellungsdatum 2023-09-05
Hersteller Exide Batteries Auditor	

BB
B: Verifiziert





Erfahren Sie mehr über dieses Produkt →

ÜBERSICHT

Originale Leistung

CO2-Fußabdruck



● Rohstoffgewinnung: 89gCO₂/kWh

● Hauptproduktion: 30gCO₂/kWh

● Distribution: 10gCO₂/kWh

● Recycling: 5gCO₂/kWh

Anteil erneuerbarer Materialien Nicht verifiziert

NICKEL



● Pre-Consumer-Anteil: 17% ● Post-Consumer-Anteil: 7%
● Primärmaterial: 76%

COBALT



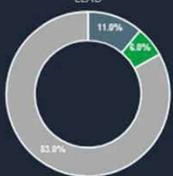
● Pre-Consumer-Anteil: 10% ● Post-Consumer-Anteil: 9%
● Primärmaterial: 81%

LITHIUM



● Pre-Consumer-Anteil: 14% ● Post-Consumer-Anteil: 10%
● Primärmaterial: 76%

LEAD



● Pre-Consumer-Anteil: 11% ● Post-Consumer-Anteil: 6%
● Primärmaterial: 83%

Batteriepass (Beispiel, #2)

Passport-ID
did:web:acme.battery.pass:0226151e-949c-d067-8ef3-162431e28976

Modellnummer
M-41698615

Seriennummer
992356610548948

Verifiziert



Das Bild zeigt nicht die tatsächliche Batterie und dient nur zur Veranschaulichung

Betreiber
N2AT

← Zurück zur Übersicht

Allgemein Materialzusammensetzung Leistung Compliance Lieferkette **Kreislauf** CO2-Fußabdruck

Kreislauf
Rohstoffkreislauf der Batterie

Getrennte Sammlung
Ensure that the waste battery is disposed of according to material composition

End-Of-Life-Information: Müllvermeidung
Don't dispose battery at normal waste

Anteil erneuerbarer Materialien **Nicht verifiziert**

NICKEL



Pre-Consumer-Anteil: 17%	Post-Consumer-Anteil: 7%
Primärmaterial: 76%	

COBALT



Pre-Consumer-Anteil: 10%	Post-Consumer-Anteil: 9%
Primärmaterial: 81%	

LITHIUM



Pre-Consumer-Anteil: 14%	Post-Consumer-Anteil: 10%
Primärmaterial: 76%	

LEAD



Pre-Consumer-Anteil: 11%	Post-Consumer-Anteil: 6%
Primärmaterial: 83%	

Batteriepass (Beispiel, #3)

 Verifiziert

Passport-ID

did:web:acme.battery.pass:0226151e-949c-d067-8ef3-162431e28976

Modellnummer

M-41698615

Seriennummer

992356610548948



Das Bild zeigt nicht die tatsächliche Batterie und dient nur zur Veranschaulichung

Betreiber



[← Zurück zur Übersicht](#)

Allgemein

Materialzusammensetzung

Leistung

Compliance

Lieferkette

Kreislauf

CO2-Fußabdruck

Compliance

Einhaltung gesetzlicher Vorschriften der Batterie

Compliance-Bewertung

[Externer Link](#) 

EU-Konformitätserklärung

[Externer Link](#) 

Produktpass für den Textil-Sektor

Einführung von **Phase 1** ("minimaler und vereinfachter DPP") im Juli **2027**
EU Studie PE 757.808 vom Juni 2024 ([pdf](#))

- Hersteller der Textilie
- Produktidentifikation
- Produktinformationen
- Nutzungs- und Pflegehinweise
- Produktzulassung
- Materialzusammensetzung
- Herkunft der Materialien
- Umweltaspekte (CO₂) für Produktion und Transport
- Arbeitsbedingungen
- Recycling

Berechnungsmodelle und Standards

Product Carbon Footprint (PCF)

Angabe des gesamten CO₂ Äquivalents (in kg), die ein Unternehmen – einschliesslich der Zulieferer – durch die Entwicklung, die Produktion, den Transport – während der gesamten Wertschöpfungskette – verursacht.

Greenhouse Gas Protocol (GHG)

Klassifizierungssystem für Treibhausgasemissionen

ISO 14067 – Treibhausgase – Carbon Footprint von Produkten – Anforderungen an und Leitlinien für Quantifizierung

*PCF ist einer der **wichtigsten** "Bausteine" des **Digitalen Produktpasses***

Greenhouse Gas Protocol (GHG)

- **Emissionen** auf der Grundlage ihres **Entstehungsortes** in der **Wertschöpfungskette**
 - **Scope 1** - **direkte** Emissionen, die vor Ort durch Aktivitäten eines Unternehmens entstehen (durch **Produktionseinrichtungen** und **Fahrzeuge**)
 - **Scope 2** - **indirekte** Emissionen, die durch erworbene Energie verursacht werden
 - erworbene **Energie, Heizung, Kühlung** und **Dampf**
 - **Scope 3** - alle **anderen indirekten** Emissionen außerhalb des Unternehmens, die von anderen Beteiligten der Wertschöpfungskette generiert werden (15 Kategorien)
 - „Upstream / **vorgelagert**“ - Investitionsgüter, Geschäftsreisen, Kraftstoff und Energie, Transport und Vertrieb, Pendeln der Mitarbeiter
 - „Downstream / **nachgelagert**“ - Transport und Vertrieb, Verarbeitung und Nutzung verkaufter Produkte, Aufwendungen zum Recyclen, ...

Barcode, GTIN, GS1 Digital Link

Beispiel: **Adelholzener Mineralwasser** (sanft)
Global Trade Item Number (**GTIN**): 4005906003717

- **Barcode** mit **GTIN** (GS1)

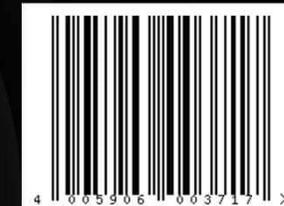
- GS1 – GTIN
- EAN (European Article Number)
- UPC (Universal Product Code, USA)
- OpenGTIN Datenbank

- **QR Code** oder **RFID Tag**

- **GTIN** mit **Digital Link** (GS1)

- GTIN: <https://dpp.domain.com/01/4005906003717>
- Produktionsdetails: <https://dpp.domain.com/01/4005906003717/10/ABC/21/123456?17=251231&linkType=DPP>

- Erweitertes **RFID / RAIN** Schema (November 2024)

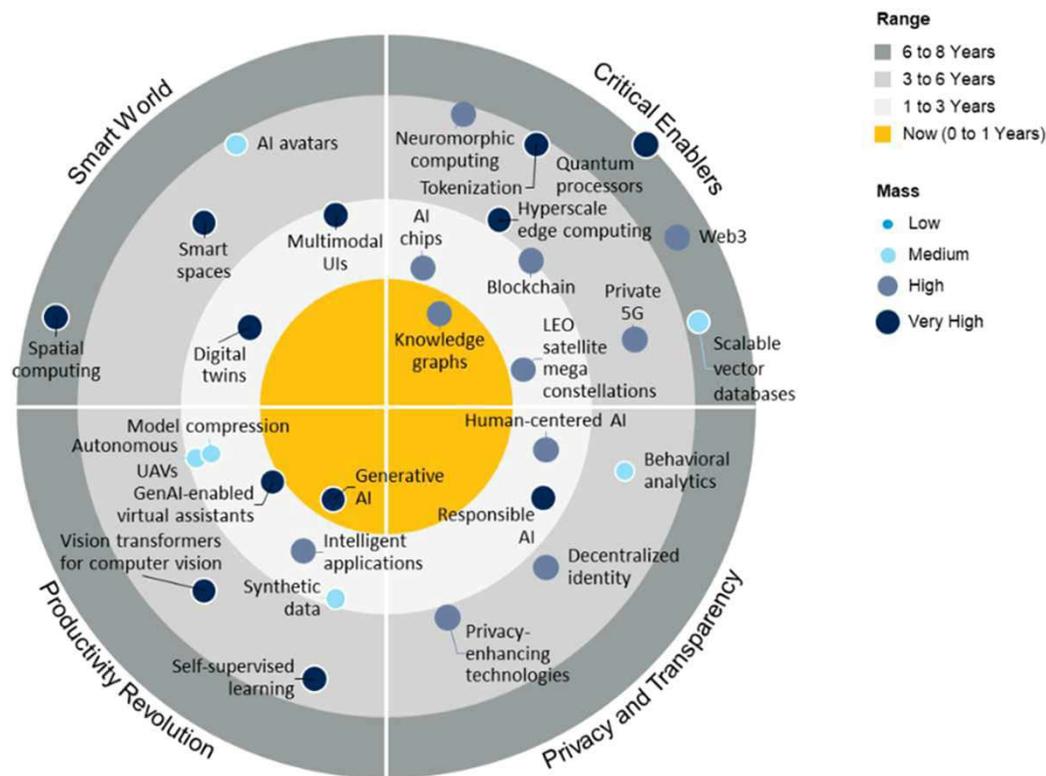


GTIN: 4005906003717
Expiration day: 31-Dec-2025
Batch: ABC
Serial number: 123456
linkType: DPP

[03] Technologien und Standards

Technology Impact Radar

Impact Radar for 2024



- **Generative AI**
- **Knowledge Graph**
- **Digital Twin**
- **Blockchain**
- **Semantic Web (Web 3.0)**
- **Asset Administration Shell**
- **Agentic AI**
- **Machine Learning**
- **IIoT, MQTT, OPC UA**
- **LoRaWAN (868MHz)**
- **5G**
- **RFID, RAIN, QR**
- **Data Space**

Source: Gartner (January 2024)
791104

Künstliche Intelligenz (KI)

- **Artificial Intelligence (AI)**
 - **Hauptanwendungsbereiche der KI (ohne AGI)**
 - Recognition
 - Conversation & Human Interaction
 - Predictive Analytics & Decisions
 - Goal-Driven Systems
 - Autonomous Systems
 - Pattern & Anomalies
 - Hyper Personalization
 - Modeling
 - Kombinationen der o.g. Anwendungen

AGI: Artificial General Intelligence (auch starke KI) beschreibt ein Entwicklungsniveau der KI, bei dem Maschinen die Fähigkeit besitzen, jede intellektuelle Aufgabe zu erfüllen, die ein Mensch ausführen kann.

GenAI und Agentic AI

- **GenAI (Large Language Models)**
 - Interaktionen, Frage/Antwort Systeme
 - Zusammenfassung von Inhalten
 - Transkripte von Audio- und Videosdateien
 - Integration in Suchmaschinen und Recommender
 - Generierung von Inhalten (Text, Bild, Audio, Video) oder Programmcode
 - Generierung und Konvertierung von Modellen
 - Übersetzung in andere Sprachen
- **Agentic AI**
 - Mehrstufige Lösung von Aufgaben oder Problemen
 - “Agentic AI Mesh”
 - Nutzung von existierenden “Tools” (APIs, Konvertierungen, …)
 - Autonome Ausführung
 - Integration mit Geschäftsprozesse
 - Hyper-Personalisierung von Lösungen (Training)

ISO/IEC 42001:2023
Information technology
— Artificial intelligence —
Management system

Latest AI News

- **Jedes Unternehmen braucht in Zukunft eine zusätzliche "AI-Fabrik"**
 - GTC Konferenz, März 2025: NVIDIA CEO Jensen Huang
 - In Zukunft haben Unternehmen zwei Fabriken, z.B. für General Motors, "eine Fabrik für Autos" und „eine weitere Fabrik für (die unterstützende) AI“
- **Die Nutzung von ChatGPT durch mehr als 160 Million Nutzer pro Monat verursacht pro Monat ca. 260 Tonnen CO2-Emissionen**
 - KnownHost Carbon Footprint Report (Dezember 2024)
 - Dies entspricht der Menge der CO2-Emission von 260 Flügen von London nach NY.
- **Quantencomputing und Artificial Intelligence (Quantum AI)**
 - Quanten - Neuronale Netzwerke
 - diese sind in der Lage, Berechnungen parallel auszuführen
 - ermöglichen wesentlich größere, neuronale Netzwerkstrukturen mit mehreren Quantenschichten
 - Qubits können überlagerte Quantenzustände einnehmen

Semantisches Web

- **Semantisches Web (W3C Standard)**
 - **Web 3.0** - Tim Berners-Lee (2001) – **Daten** müssen “**verständlich**” für **Menschen und Computer** sein
 - Erweiterung des WWW (1990), Gründung des W3C (1994)
 - **Uniform Resource Identifier (URI)**, Locator (URL), Name (URN)
 - **Resource Description Framework (RDF)**
 - **Simple Knowledge Organization System (SKOS)**
 - **Ontologien**
 - **Knowledge Graph (KG)**
 - **Linked Data (LD)** und **Linked Open Data (LOD)**
 - **Unified Name Space (UNS)**
 - **SPARQL Protocol And RDF Query Language (SPARQL)**

Semantisches Web

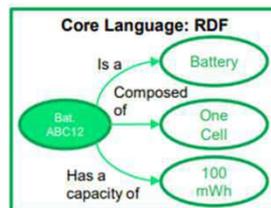
- **Linked (Open) Data / Linked Data**
 - Im World Wide Web verfügbare Daten (unter Freier Lizenz), die per **Uniform Resource Identifier** (URI) identifiziert sind und darüber direkt per HTTP abgerufen werden können und ebenfalls per URI auf andere Daten verweisen. Auch die Semantik und Verknüpfung der kodierten Datenpunkte ist über Technologien wie das **Resource Description Framework** (RDF) und darauf aufbauende Standards wie die **Web Ontology Language** (OWL) und die **Abfragesprache SPARQL** maschinell les- und verarbeitbar.

Batteriepass (Semantische Modelle)

Data points are mapped into interoperable semantic models based on RDF



Standardised common meta model based on RDF, defining core data model elements (e.g., entities, properties, data types, physical units, etc.)

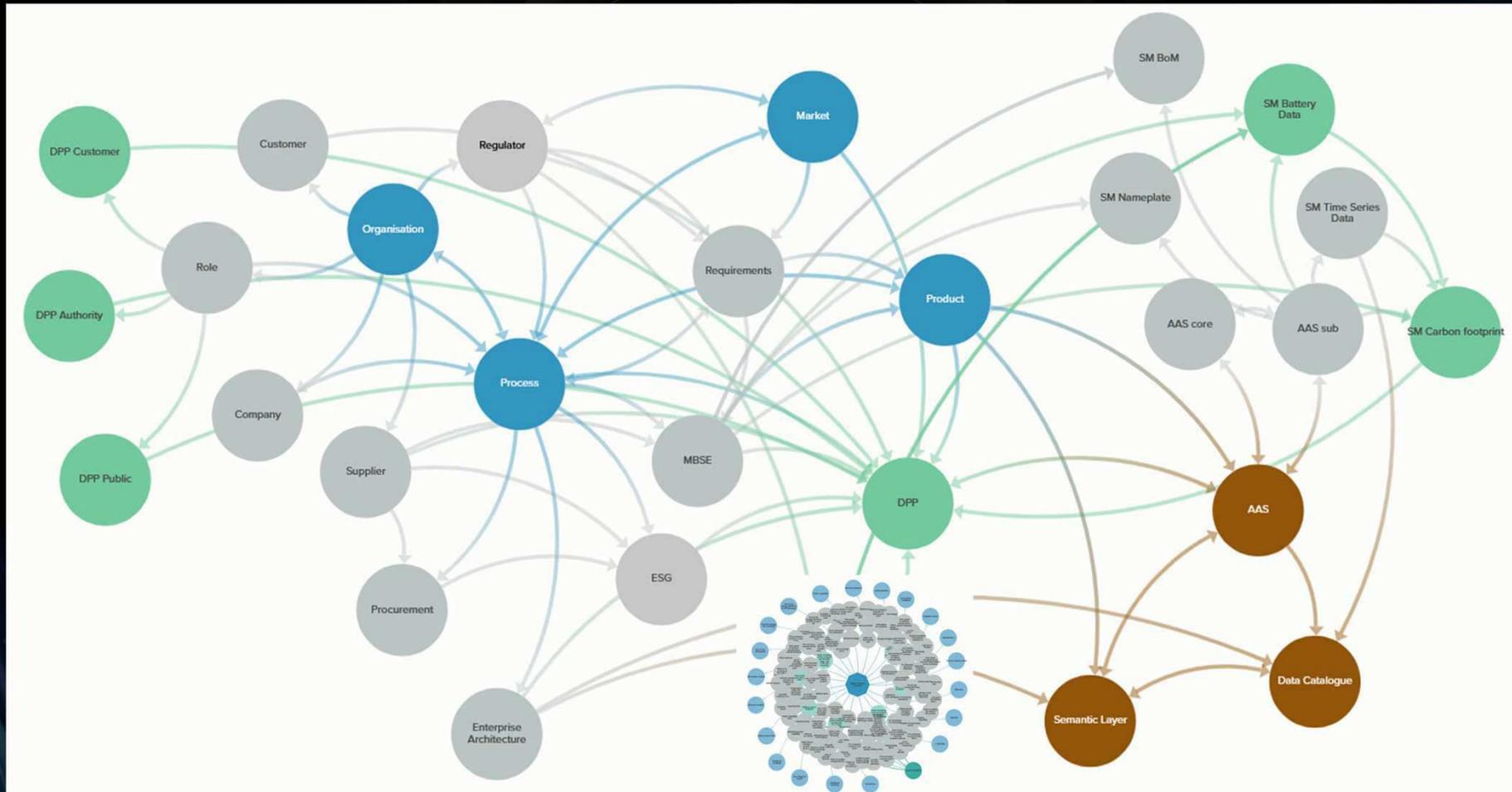


Product-agnostic semantic data models to compose the battery passport data model



- Extensibility for individual data and updated legislative requirements
- Technology agnostic application in other sectors

Enterprise Knowledge Graph (Bsp. DPP)



Blockchain

- **European Blockchain Services Infrastructure (EBSI)**
 - Die Europäische Initiative hat das Ziel, die **Vorteile der Blockchain-Technologie** für das öffentliche Wohl zu nutzen.
 - EBSI Use cases für **verschiedene Anwendungen** (z.B. für Zertifikate und Zeugnisse von Arbeitnehmern oder Studenten, DPP)
 - Über eine API können Daten gelesen und geschrieben (**Smart Contracts**) werden.
 - Die Infrastruktur besteht aus einem Europäischen Netzwerk mit **verteilten EBSI-Knotenpunkten**.

August 2024: The **IOTA** Foundation has successfully completed the final phase of the **European Blockchain Pre-Commercial Procurement**.

März 2025: EDA **Defence Digital Product Passport** (Project IOTA 2)
EDA – European Defence Agency

[04] Das Ökosystem :: Verwaltungsschale

Die Verwaltungsschale

- **Asset Administration Shell (AAS)**
 - **Asset Administration Shell** ist ein zentraler Bestandteil für die Implementierung des **Digitalen Zwillings** im Kontext von **Industrie 4.0**
 - **Ziele**
 - Schaffung einer unternehmensübergreifenden **Interoperabilität**
 - Nachverfolgbarkeit des **gesamten Lebenszyklusses** von Produkten und Maschinen
 - Schaffung **integrierter Wertschöpfungsketten**
 - Anwendung von **offenen Standards**
 - Modularität und Flexibilität durch die Nutzung von **AAS Submodellen**
 - **Industrial Digital Twin Association (IDTA)**,
gegründet von ZVEI, VDMA, Bitkom und
20 Industrieunternehmen (100+ in 2025)

IEC 63278-1 : **Asset Administration Shell for industrial applications**

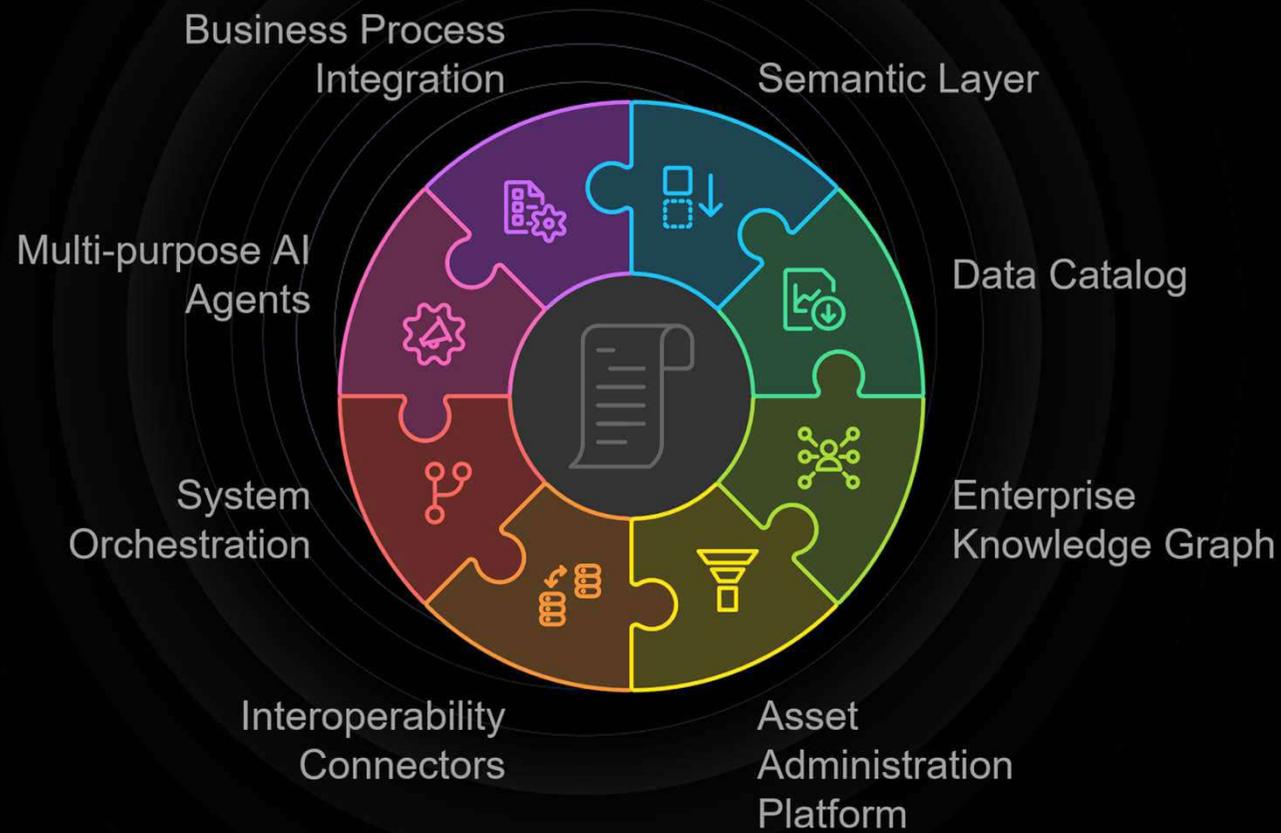
IEC 61406-1: **Digital Nameplate**

Submodell-Templates der AAS

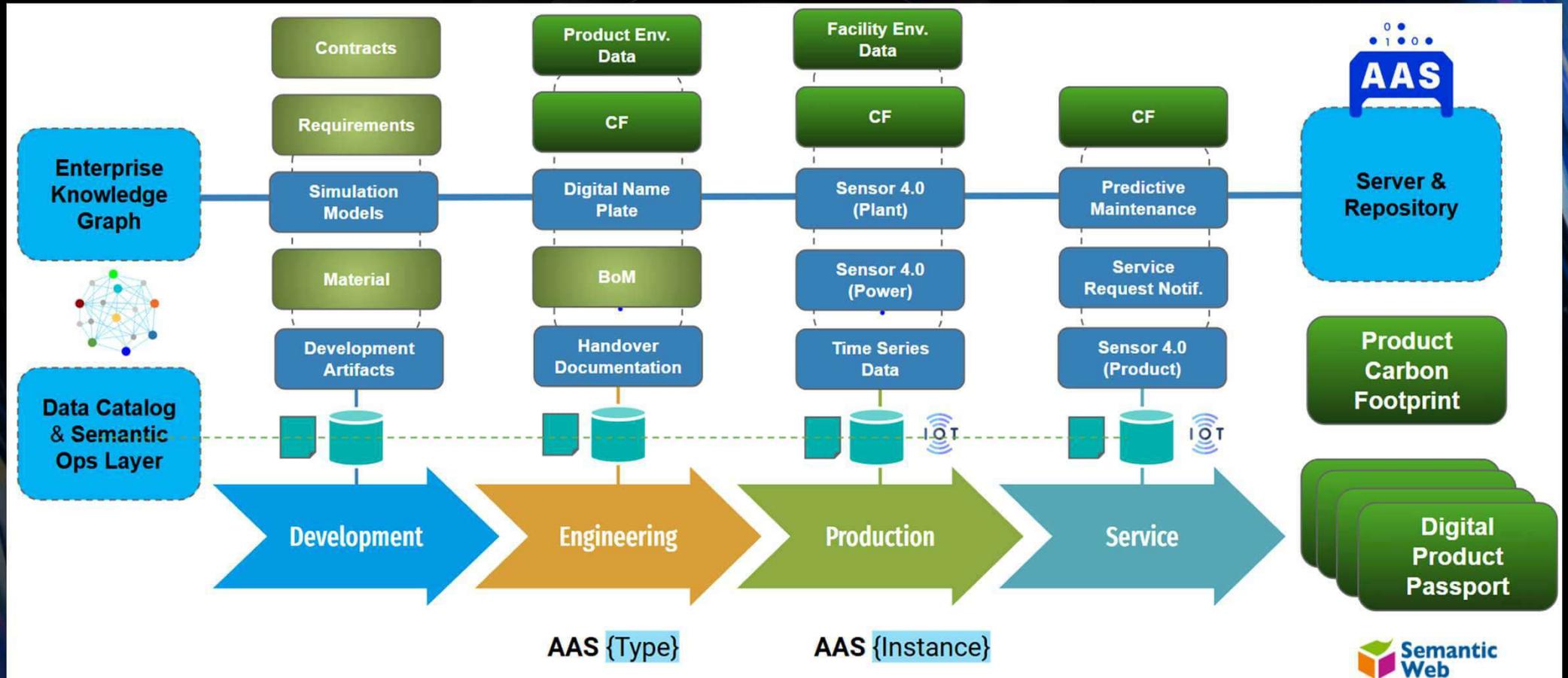
Submodel Template	IDTA Number ⓘ	Version	Status	Downloads & Links
Intelligent Information for Use	02063	1.0	Published	Download GitHub →
Submodel Template	IDTA Number ⓘ	Version	Status	Downloads & Links
Interface Connectors	02062	1.0	In Development	Coming soon
Submodel Template	IDTA Number ⓘ	Version	Status	Downloads & Links
Technical Data for Fiber Optic Microduct Cabling for Broadband Expansion	02061	1.0	In Development	
Submodel Template	IDTA Number ⓘ	Version	Status	Downloads & Links
Artificial Intelligence Model Nameplate	02060	1.0	Published	Download GitHub →

36 von 93 registrierten **AAS-Submodell-Templates** der **IDTA** sind freigegeben (März 2025)

Primäre Komponenten der AAS



AAS mit DPP Anwendung (Konzept)



[05] Transformation und Integration

Transformation

- Transformation aller **Domänen** des Unternehmens
 - **Reifegradmodell / Holistic Maturity Model**
 - **Organisation, Mitarbeiter**
 - **Technologie**
 - **Enterprise Architektur**
 - **Daten-, Informations- und Wissensmodelle**
 - **Prozess-Management inkl. Governance** (BPMN, UPN Modell)
 - **Produkt-Entwicklungsprozesse** (Modellbasierte Entwicklung, SysML.2)
- **Integration**
 - **Modelle, Technologie, Prozesse**
 - Existierende **Nachhaltigkeitsberichte** (inkl. Daten, Prozesse (LkSG, ESPR, ESG, ...))
- **SMART Methode & Agiles Projektmanagement**
 - spezifisch, messbar, attraktiv, realistisch, terminiert
 - Projektmanagement (PMI, CPMAl)
 - KPI-Monitoring und Reporting

Produktpass – Empfehlungen

- **“Best Practices” und Empfehlungen**
 - **Verständnis der DPP-Regularien** und Festlegung von **Zuständigkeiten**
 - Detaillierte **Investitions-** und **Ressourcenplanung** der **Transformation**
 - **Identifikation** und **Analyse** aller erforderlichen DPP-Daten und Datenquellen (betriebsintern und extern, z.B. vom Energieversorger)
 - **Wiederverwendung** von **Auswertungen, Modellen** bereits existierender **(ESG) Reports** inkl. CO₂ – Fussabdrücken (**Product Carbon Footprints** (PCF))
 - Abstimmung mit **Zulieferern** und **Partnern** innerhalb der vollständigen Lieferkette (z.B. Anpassung der Verträge)
 - Auswahl und Anwendung geeigneter **Technologien** und **Standards**
 - Umsetzung und Nachweis der **Interoperabilität** (intern, extern) für **Daten-, Modell** und **Prozessintegration**

The background features a dark, almost black, field with a series of concentric, faint white circles centered in the middle. On the left and right sides, there are vertical, wavy streaks of light in shades of blue and purple, creating a sense of motion or energy.

[06] Ausblick und Vision

Ausblick und Vision

- **Asset Administration Shell**
 - **Use case scenarios** (z.B. DPP) mit zugehörigen Datenquellen, Submodellen, Konfigurationen
 - AI basierende “**AAS BluePrints**”
 - **Open-Source** (Cloud) Lösungen für AAS (auch für KMUs geeignet)
 - **Konnektoren** für Digital Twin, DataSpace, Catena-X, Manufacturing-X, ...
 - (AI) **Interfaces** mit **real-time** Abfrage- und Suchmöglichkeit für **Business User**
- **Technologie**
 - **AI Agents, Agentic AI, Autonomous AI, Robotik AI** ... (AIG)
 - Generierung und Konvertierung von Knowledge Graphen, semantischen Businessmodellen, Automatisierung (Tasks), real-time Updates (Anpassung)
 - **Semantic Web**
 - Standard AAS, DPP und Space-x Modelle
 - Semantic Layer inkl. Konnektoren (PDM, ERP, CRM, SM, ...)
 - **Blockchain**
 - Entscheidung bzgl. der eingesetzten Technologie

Ausblick und Vision (II)

- **Kooperation der Industrie AAS-Initiativen**
 - Engere Kooperation und Abstimmung aller Konsortien und Unternehmen
 - Förderung unabhängiger Initiativen, Open-Source Software
 - Open Industrie 4.0 Alliance
- **Menschen**
 - Persönliche und geschäftliche Kompetenzen
 - Lernen
 - Hyper Personalization, **Personal AI Tech News Agent**
 - Prompt Engineering
 - Critical thinking
 - Kreativität
- **Balance** (Menschen, Technologien, Anwendung)
- **Datenschutz, Erklärbarkeit, Sicherheit, Ethische Betrachtungen**
- Nachweis der **Nachhaltigkeit** und **Umweltverträglichkeit** der Lösungen

Vielen Dank für Ihr Interesse!

KMAI Consulting

Dr. Lutz Krüger

WWW: <https://www.km-sc.de>

Email: info@km-sc.de

