

Dresden, 15.07.25

## Verbundvorhaben HTm: HTEL-Module - Ready for Gigawatt; Teilvorhaben: Qualitätssicherung in ausgelagerter verteilter Volumenproduktion von Hochtemperatur-Elektrolyseuren

### Sachbericht zum Verwendungsnachweis - Teil II: Eingehende Darstellung

---

Stand:	11.06.2025
Einreichungsdatum TIB (Teil I+II):	15.07.2025
Partnerin/Partner:	Kontron AIS GmbH
Autorinnen/Autoren:	Alexandra Wehder, Thomas Dreyer
Fördertitel:	HTEL-Module - Ready for Gigawatt, Teilvorhaben: Qualitätssicherung in ausgelagerter verteilter Volumenproduktion von Hochtemperatur-Elektrolyseuren"
Laufzeit:	01.11.2021 - 30.06.2025
Förderkennzeichen:	03HY125H
Disclaimer: <small>GEFÖRDERT VOM</small>	Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

---



## Teil II. Eingehende Darstellung (wird veröffentlicht)

### 1. Eingehende Darstellung der durchgeführten Arbeiten und Ergebnisse

Im Projekt sollten Daten aus der verteilten Produktion von Elektrolyseuren in einer Cloud-Umgebung erfasst und den verschiedenen Akteuren zugänglich gemacht werden. Im ersten Schritt wurden daher die Anforderungen der Nutzer der IT-Plattform gesammelt.

In der in Abbildung 1 beschriebenen IT-Landschaft stellt die Cloudumgebung ein zentrales Element dar, auf dem die unterschiedlichen anderen Komponenten, hauptsächlich die Schnittstellen, aufbauen. Wichtig war es hier, eine flexible Software zur Verfügung zu haben, bei der die Datenspeicherung flexibel umgesetzt und erweitert werden kann.

Daher wurde eine Instanz der EquipmentCloud<sup>®</sup> konfiguriert, getestet und eingerichtet. Dies bildete die Grundlage für alle weiteren Arbeiten innerhalb des Teilvorhabens.

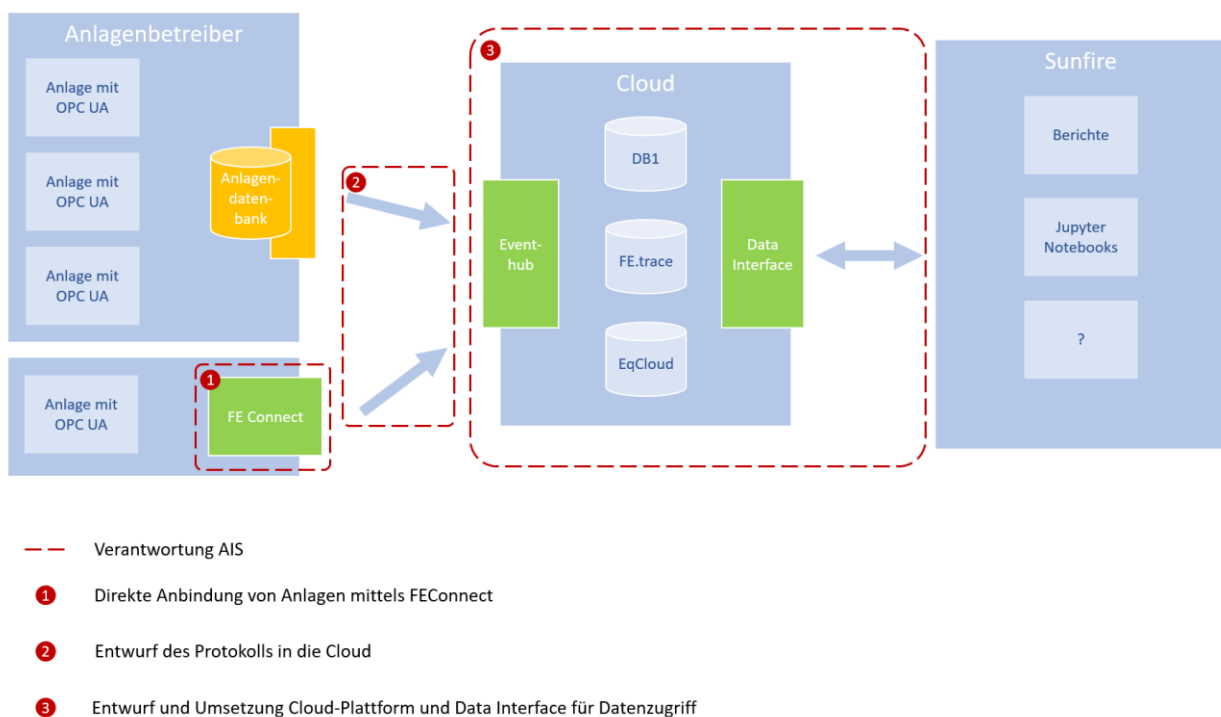


Abbildung 1: Entwurf zur Datenlandschaft und dem Datenfluss von der Anlage über die Cloud zum Nutzer

#### I.1 HTm.2.3.AIS.1 Connectivity

Ein essenzieller Bestandteil des Projekts war die Entwicklung eines zuverlässigen und sicheren Connectivity-Konzepts, das die Integration von Anlagen und Maschinen in ein cloudbasiertes System ermöglicht. Das zentrale Cloud-System (Aufbauend auf der EquipmentCloud<sup>®</sup> Lösung) übernimmt dabei mehrere Funktionen: Es dient als Datenspeicher, unterstützt das Material-Tracking und ist für Auswertungen und Reporting-Funktionen konfiguriert.

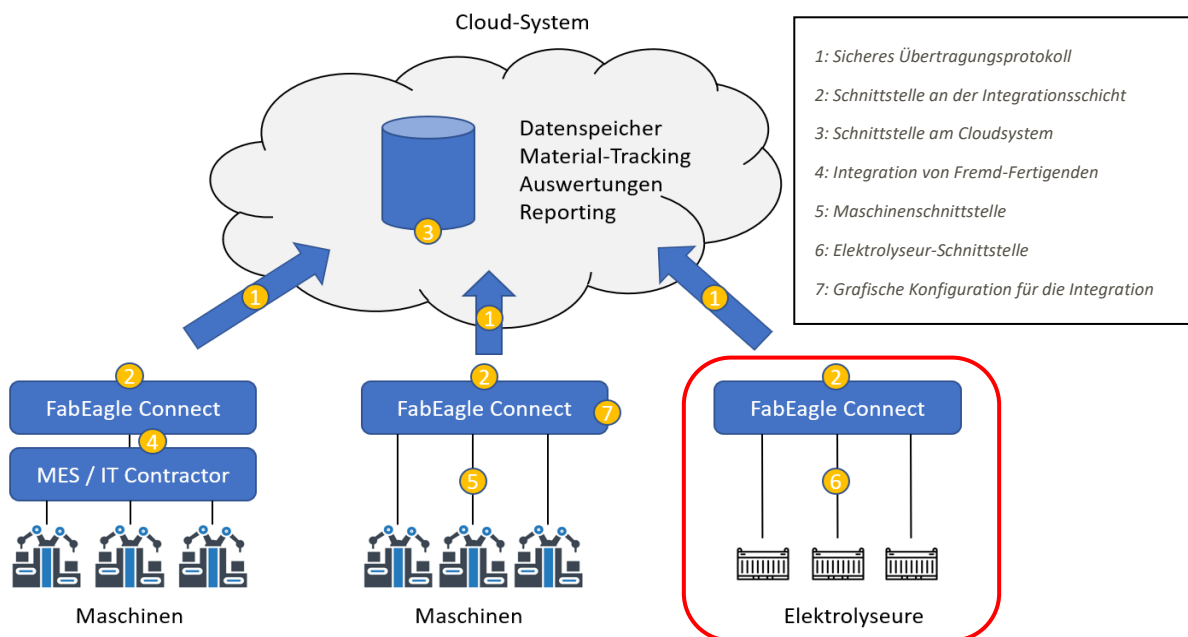


Abbildung 2: Darstellung der Funktionsweise des Cloudsystems

### Sicherer Zugriff durch IoT-Edge-Device

Um Maschinen und Anlagen auch ohne direkte Internetanbindung in das System einzubinden, kommt ein Edge-Device als IoT-Koppler zum Einsatz. Dieses Gerät übernimmt die Datenkopplung und stellt die Verbindung zwischen lokaler Maschinenebene und der Cloud-Infrastruktur her.

Besonderer Fokus liegt auf der Sicherheit des Edge Device. Diese wird durch folgende Maßnahmen gewährleistet:

- Verwendung eines gehärteten Betriebssystems zur Minimierung potenzieller Angriffsflächen
- Regelmäßige Updates des Betriebssystems zur Schließung von Sicherheitslücken
- Sicherer Fernzugriff für Servicepersonal mit kontrollierten Zugriffsrechten
- Applikationsbereitstellung über Container-Technologien (z. B. Docker), um eine klare Trennung und Portabilität der Anwendungen zu gewährleisten

### Zentrale Verwaltung und Überwachung

Die Anbindung der Geräte wird durch ein zentrales Device-Management unterstützt, das folgende Kernfunktionen bereitstellt:

- Verwaltung und Konfiguration aller angebotenen Edge Devices
- Monitoring des Betriebszustandes sowie relevanter Kennwerte und Systemzustände
- Überwachung der Betriebssysteme inklusive Verwaltung von Sicherheitsupdates
- Sicherer Remote-Zugriff auf Geräte zur Wartung oder Fehlerdiagnose

Das Edge-Device fungiert zusätzlich als VPN-Gateway, über das verschlüsselte Verbindungen zur jeweiligen Anlage aufgebaut werden können. Die Steuerung von Benutzerrechten sowie der Login erfolgt über die angebundene EquipmentCloud®, wodurch eine konsistente Rechteverwaltung sichergestellt wird. Die Verwaltung und Nutzung der IoT-Devices kann sowohl über eine Webkonsole als auch über eine Desktopanwendung erfolgen. Anwendungen auf den Edge-Devices werden containerisiert ausgeführt, was eine modulare und skalierbare Systemarchitektur ermöglicht.

### Datenintegration mit FabEagleConnect

Zur Realisierung der Datenanbindung und -integration kam im Projekt das Framework FabEagleConnect® zum Einsatz. Dabei handelt es sich um eine modulare Integrationsplattform zur Vernetzung industrieller IT-Systeme. FabEagleConnect® stellt ein umfangreiches Set an Modulen für die Verarbeitung unterschiedlicher Datenformate, Protokolle und Schnittstellen zur Verfügung (siehe Abbildung 3).



Abbildung 3: Übersicht der FabEagle®Connect Schnittstellen

Im Rahmen des Projekts bildete FabEagle®Connect die zentrale technische Grundlage für die Anbindung von Produktionsanlagen, Testständen und Elektrolyseuren. Die Konfiguration der Datenflüsse erfolgte über eine grafische Oberfläche im Low-Code-Ansatz, was eine einfache und schnelle Umsetzung individueller Logiken durch vorgefertigte Module und benutzerdefinierte Verknüpfungen ermöglichte (siehe Abbildung 4).

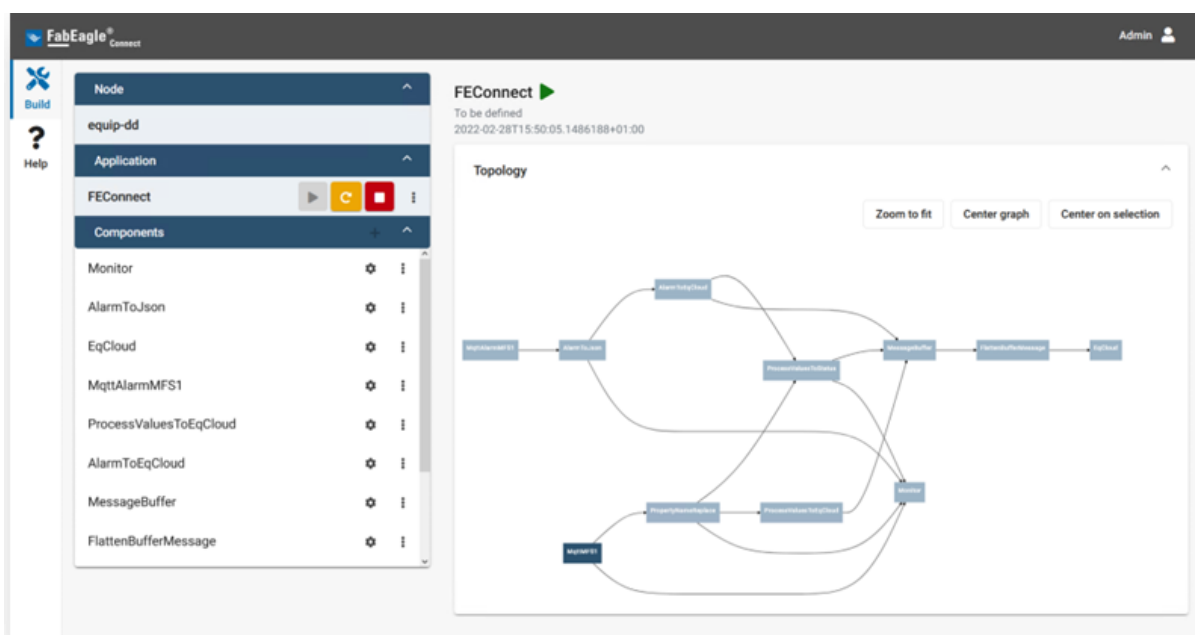


Abbildung 4: Beispiel Nutzung des FabEagle®Connect

Wichtige Merkmale der Umsetzung:

- Integration von Transformationslogiken wahlweise per Skriptsprache oder in C#
- Portierung des Frameworks auf Linux und Ausführung innerhalb von Docker-Containern
- Prototypische Maschinenkopplung am Beispiel einer MFS1-Anlage
- Anbindung von Testständen und Elektrolyseuren (Prototyp: Sun17)
- Bereitstellung von Produktionsdaten im Format Apache Parquet, zur Ablage in der Microsoft Azure Cloud von Sunfire

Ein besonderer Meilenstein war die Erarbeitung einer Spezifikation für eine OPC UA-Standardschnittstelle, um eine robuste und zukunftssichere Kommunikation zwischen den beteiligten Systemen zu gewährleisten.

Im Rahmen der praktischen Projektarbeit wurde außerdem ein Edge Device an eine RWE-Anlage angebunden, um einen kontinuierlichen Datenfluss von der SPS bis in die Cloud zu ermöglichen. Der Ablauf gestaltete sich wie folgt:

- Erfassung von Rohdaten direkt von der SPS
- Übertragung der Daten an das Edge Device (Verarbeitungsort)
- Umwandlung der eingehenden Daten in das Apache Parquet Format
- Übertragung der Parquet-Dateien per SFTP an die Sunfire Azure Cloud
- Bereitstellung der Daten für nachgelagerte Analysen und Auswertungen

Durch diesen Datenpfad konnte eine durchgängige und sichere Kommunikationskette vom physischen Produktionsprozess bis zur Cloud-basierten Datenanalyse realisiert werden.

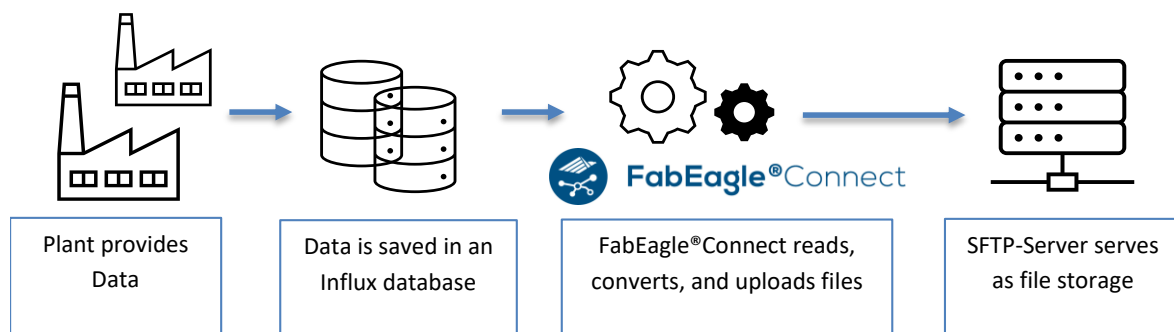


Abbildung 5: Ablauf Daten Aggregation

Der Meilenstein MS.AIS.2.1 wurde erfolgreich erreicht. Ziel war die Demonstration eines durchgängigen Datenflusses – beginnend bei der Datenerfassung an den Maschinen, über verschiedene Systemebenen hinweg, bis hin zur sicheren Speicherung in der Cloud.

Die Datenströme aus den einzelnen Anlagen wurden erfolgreich erfasst, verarbeitet und an die Cloud übermittelt. Dort stehen sie nun für weitere Auswertungen zur Verfügung – unter Berücksichtigung eines differenzierten Sichtbarkeits- und Berechtigungskonzepts, dass sowohl Datensicherheit als auch den partnerspezifischen Zugriff gewährleistet.

Ein zentrales Element bildet das feingranulare Rechtemanagement, welches sicherstellt, dass nur autorisierte Nutzer Zugriff auf die jeweils für sie freigegebenen Informationen erhalten. Somit wurde eine wichtige Grundlage für eine sichere und skalierbare Dateninfrastruktur geschaffen.

## I.2 HTm.2.3.AIS.2 Cloud MES

Ein zentrales Ziel des Projekts war die Konzeption und prototypische Umsetzung eines Cloud-basierten Manufacturing Execution Systems (MES), dass eine Datenerfassung und Auswertung auf Einzelmaterialbasis ermöglicht. Im Fokus standen dabei sowohl die Echtzeitüberwachung von Produktionsprozessen als auch die flexible Analyse historischer Daten.

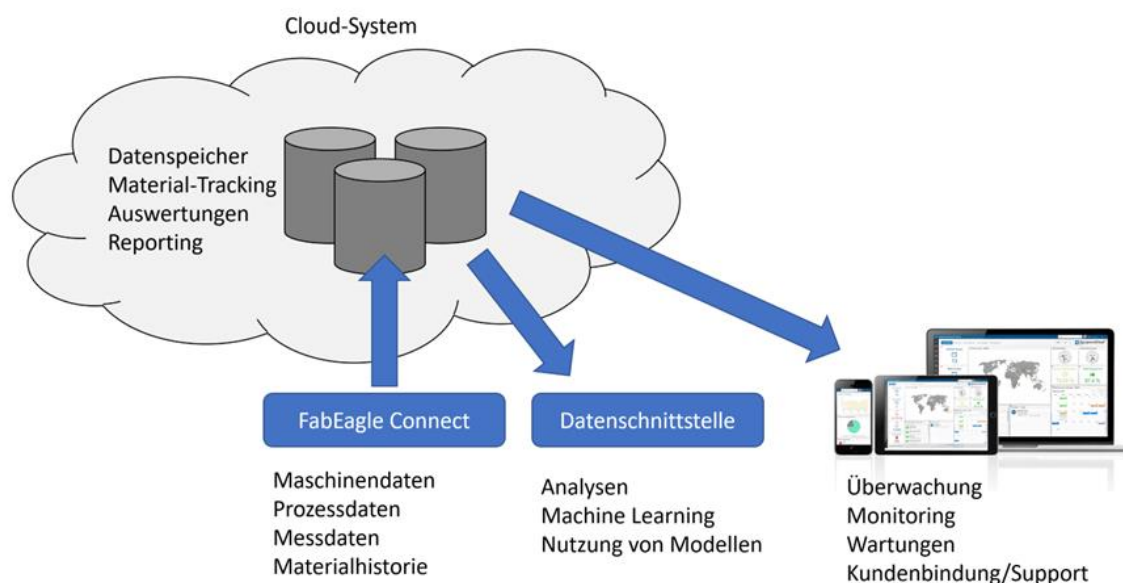


Abbildung 6: Schaubild für das Gesamtkonzept

## API-basierte Datenschnittstelle

Grundlage für das System bildet eine neu entwickelte REST-API, über die externe Reporting-Systeme auf relevante Daten zugreifen können. Die Schnittstelle erlaubt die gezielte Abfrage von:

- Alarmen und Systemmeldungen
- Maschinenzuständen
- Fertigungskennzahlen
- Prozess- und Messdaten

Ein besonderes Augenmerk lag auf dem Monitoring von Prozessdaten. Hierzu wurden sogenannte Profile eingeführt – vordefinierte Auswertungen, die sich in der Benutzeroberfläche als interaktive Diagramme darstellen lassen (siehe Abbildung 7). Diese ermöglichen:

- Die gleichzeitige Visualisierung multipler Kennwerte in unterschiedlichen Diagrammen
- Die Integration statistischer Kennzahlen wie Min/Max-Werte, Standardabweichungen oder lineare Regressionen
- Die individualisierte Analyse komplexer Produktionsabläufe auf Materialebene

Die Zugriffsrechte und Benutzerverwaltung erfolgt über die angebundene EquipmentCloud®, die eine zentrale und sichere Authentifizierung gewährleistet.



Abbildung 7: Beispiel von Prozesswerten in einem Profil

## FabEagle.Next – Anforderungen und Architektur

Im Zuge des Projekts wurde die Anforderungsanalyse für die Neuentwicklung des Systems FabEagle.Next (Arbeitstitel) durchgeführt. Dabei wurden sowohl funktionale als auch nicht-funktionale Anforderungen erhoben, darunter:

- Hohe Systemverfügbarkeit (Up-Time)
- Automatisierte Tests für zukünftige Softwareversionen
- Modularer Aufbau für einfache Integration kundenspezifischer Funktionen
- Schnelle Updatefähigkeit (sowohl Produkt als auch externe Bibliotheken)
- Standardkonformität zur Erhöhung der Kundenakzeptanz
- Lizenzierbarkeit von Funktionen
- Persistente Datenspeicherung
- Reproduzierbarkeit von Systemaktivitäten über Logdateien
- Laufzeitanalysefähigkeit
- Unterstützung von Mehrsprachigkeit
- Unterstützung von Produktionsplanung, Instandhaltungsmanagement, Qualitätskontrolle
- Integriertes Benutzermanagement zur Verwaltung individueller Rechte

Zur Umsetzung eines flexiblen Berechtigungsmodells wurde die Evaluation verschiedener Authentifizierungs- und Autorisierungsdienste begonnen, darunter Auth0, Keycloak, AuthMachine, ORY Hydra und AccessMatrix.

## FabEagle.Next Framework und Systemtests

Das entwickelte Framework umfasst zahlreiche Funktionen zur Entwicklung, Testung und Integration von MES-Komponenten:

- Nachrichtensimulation zur Erzeugung realistischer Testdaten
- Zentrale Logauswertung für Fehleranalysen
- Erfolgreiche Durchführung von:
  - Langzeittests
  - Usability-Tests mit Fokus auf Entwicklerfreundlichkeit
  - Integrationstests mit einem Demokunden, inklusive:
    - Überprüfung der Datenübertragung
    - Fehlerbehandlung und Kompatibilität
    - Validierung des Rechtemanagements in serviceorientierten Architekturen

Für die Verwaltung des Rechtemanagements kommt Keycloak zum Einsatz. Ein dedizierter Service wurde implementiert, der sich zentral um die Rechtevergabe und -prüfung in einer OAuth-konformen Struktur kümmert.

### Containerisierung und Infrastruktur

Zur flexiblen Bereitstellung der Softwarekomponenten wurde konsequent auf Docker gesetzt. Dies ermöglichte eine plattformunabhängige Umgebung mit vereinfachter Verwaltung durch:

- Konfigurierbare Parameter (z. B. Port-Mapping, Umgebungsvariablen)
- Leichte Aktualisierbarkeit und Skalierbarkeit
- Docker Compose zur einfachen Orchestrierung komplexer Umgebungen:
- Start und Verwaltung mehrerer Applikationen
- Umsetzung im Low-Code-Ansatz
- Besonders geeignet für modulare MES-Landschaften

### Frontend-Design und Usability

Im Bereich der Benutzeroberfläche wurden umfangreiche Gestaltungs- und Interaktionskonzepte erarbeitet, um eine moderne, barrierefreie und intuitive Anwendung zu gewährleisten. Dazu zählten:

- Erstellung eines Mood-Boards zur visuellen Orientierung
- Definition von Navigationslogiken und Klickpfaden (Interaktionskonzept)
- Optimierung der Farbgestaltung mit Fokus auf Kontraste, Symmetrie und Lesbarkeit
- Berücksichtigung von Barrierefreiheit zur bestmöglichen Zugänglichkeit

Der Meilenstein MS.AIS.2.2 im Arbeitspaket zur Report-Erstellung wurde erfolgreich abgeschlossen. Ziel war die Demonstration der Nutzung von Cloud-gespeicherten Daten für standardisierte Reports.

Im Rahmen des Meilensteins wurden definierte Auswertungsformate konzipiert und implementiert. Diese Reports basieren auf den in der Cloud abgelegten Produktions- und Prozessdaten und können jederzeit automatisiert auf Basis aktueller Daten generiert werden.

Die implementierten voreingestellten Reportvorlagen ermöglichen eine effiziente Auswertung der Informationen und bieten gleichzeitig die Möglichkeit zur dynamischen Aktualisierung mit neu hinzugekommenen Daten. Damit wurde ein weiterer wichtiger Schritt zur operationalen Nutzbarkeit des Cloud-Systems realisiert.

## I.3 HTm.2.3.AIS.3 Data Analysis Plattform

Im ersten Schritt des Projekts erfolgte die grundlegende Konzepterstellung für ein Datenanalysesystem unter Einsatz von KI-basierten Methoden. In enger Abstimmung mit dem Projektpartner Sunfire wurden die Anforderungen an das zukünftige System erarbeitet und präzise definiert. Dabei standen insbesondere die zu realisierenden Aufgaben und die zu analysierenden Datenströme im Fokus.

Ein zentrales Problem stellte sich bereits zu Projektbeginn heraus: Die vorhandene Datenqualität genügte nicht den Anforderungen für fundierte Datenanalysen und die Anwendung maschinellen Lernens. Um diesem Mangel zu begegnen, wurde die Entwicklung eines sogenannten Meta-Key-Konzepts angestoßen.

### Meta-Key-Konzept zur Verbesserung der Datenqualität

Ziel des Meta-Key-Konzepts ist es, die Rohdaten durch zusätzliche Kontextinformationen so aufzubereiten, dass sie sinnvoll gruppiert, gefiltert und für KI-Verfahren nutzbar gemacht werden können (siehe Abbildung 8).

Das Konzept basiert auf folgenden Kernelementen:

- Definition globaler Schlüsselwerte zur Filterung und Gruppierung relevanter Daten
- Zuordnung von Maschinendaten zu definierten Filterwerten, um kontextbezogene Datenanalyse zu ermöglichen
- Generierung eines eindeutigen Meta-Keys durch jede Kombination von Schlüsseln, was eine klare Identifikation von Datensätzen erlaubt
- Erweiterung aller Monitoring-Daten (wie Alarmer, Prozessdaten und Zustandsinformationen) um die zugehörigen Meta-Schlüssel
- Anpassung der Benutzeroberfläche (UI), um die neuen Filter- und Gruppierungsoptionen für den Anwender nutzbar zu machen
- Erweiterung der REST-API zur Abfrage und Verarbeitung von Daten unter Berücksichtigung der Meta-Schlüssel

Dieses Konzept bildet die Grundlage für eine strukturierte und qualitativ hochwertige Datenbasis, auf der im weiteren Projektverlauf intelligente Analyseverfahren und Machine-Learning-Modelle aufbauen können.

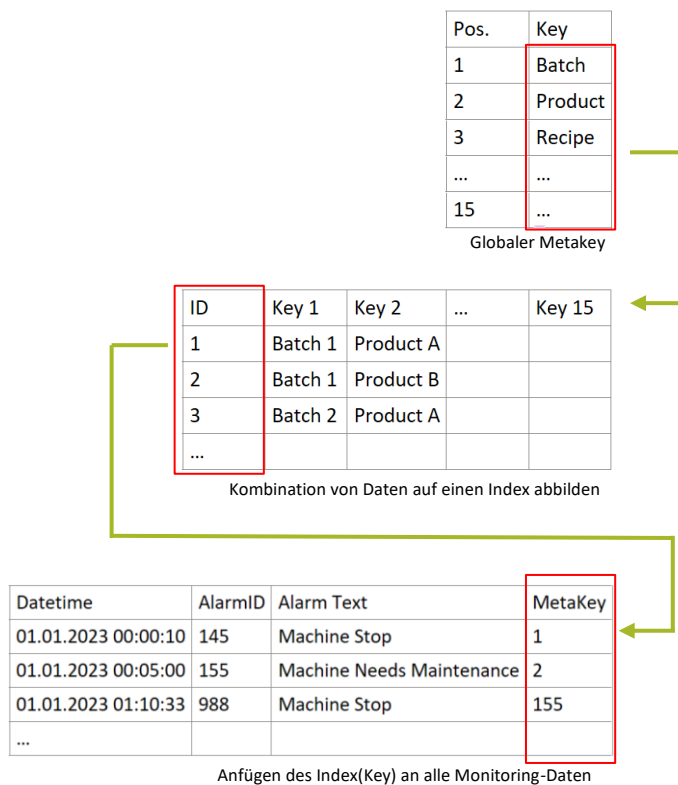


Abbildung 8: Meta-Key Konzept

### Konzept für einen KI-gestützten Dokumentations-Bot

Ein weiterer zentraler Bestandteil des Projekts war die Entwicklung eines Konzepts für einen Dokumentations-Bot, der auf Künstlicher Intelligenz basiert. Ziel dieses Systems ist es, Nutzerinnen und Nutzern eine effiziente, interaktive Möglichkeit zu bieten, schnell und gezielt Antworten auf spezifische Fragestellungen durch die automatisierte Durchsuchung der bestehenden Cloud-Dokumentation zu erhalten.

Kern des Konzepts ist der Einsatz eines KI-gestützten Suchsystems, das auf einem sogenannten Large Language Model (LLM) basiert. Diese leistungsstarken Sprachmodelle sind in der Lage, natürliche Sprache zu verstehen, zu verarbeiten und menschenähnliche Antworten zu generieren. Die Modelle werden auf umfangreichen Textbausteinen trainiert, um kontextbezogene Informationen zuverlässig erkennen und beantworten zu können.

Die Funktionsweise des geplanten Dokumentations-Bots im Überblick:

- Automatisierte Durchsuchung der technischen Dokumentation in der Cloud auf Basis von Nutzeranfragen in natürlicher Sprache.
- Generierung kontextbezogener Antworten mithilfe eines vortrainierten LLMs.

- Ermöglichung einer intuitiven Kommunikation zwischen Mensch- und System durch die Verwendung natürlicher Sprache.
- Berücksichtigung von Mehrsprachigkeit, idealerweise mit Übereinstimmung zwischen der Sprache der Anfrage und der Sprache der Dokumentation.

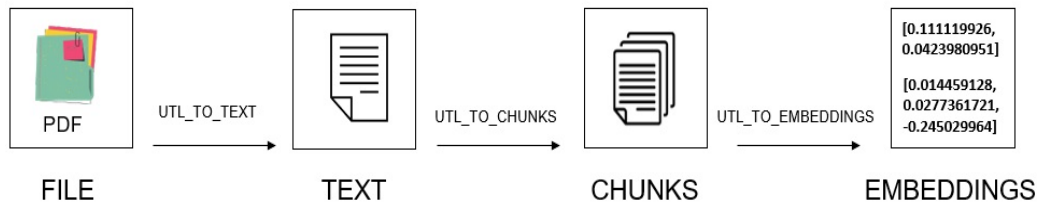


Abbildung 9: Funktionsweise Dokumentationsbot (About Chainable Utility Functions and Common Use Cases)

Es wurden zwei Modellvarianten miteinander verglichen: ein rein englischsprachiges Modell, das ausschließlich auf englischen Texten trainiert wurde, sowie ein multilinguales Modell, das auf etwa 20 verschiedenen Sprachen basiert.

Als Testdaten dienten sowohl deutsch- als auch englischsprachige Dokumente. Die Fragestellungen zur Bewertung der Suchgenauigkeit wurden ebenfalls in beiden Sprachen formuliert. Ziel war es, die Praxistauglichkeit der Modelle insbesondere im Hinblick auf die Mehrsprachigkeit der Systemnutzung zu bewerten.

Die Auswertung zeigte, dass das rein englische Modell bereits ausreichend gute Ergebnisse für mehrsprachige Anfragen liefert (siehe Abbildung 10). Während die Trefferqualität bei fremdsprachigen Fragen – beispielsweise auf Deutsch – leicht geringer ausfiel, waren die Ergebnisse dennoch zuverlässig und in der Praxis gut nutzbar. Insgesamt übertraf das Sprachmodell die bisher verwendeten unscharfen Volltextsuchverfahren deutlich in Bezug auf Präzision und Relevanz der Suchergebnisse.

	Quest.: DE	Quest: EN	
Doc. DE			<b>Multilingual</b> (model)
	81,7	78,5	
Doc.EN			
	86,9	95,0	

	Q:DE	Q:EN	
Doc. DE			<b>ALL_MINILM</b> (model)
	83,4	85,2	
Doc.EN			
	82,0	98,4	

Abbildung 10: Modellergebnisse

Diese Erkenntnisse ermöglichen eine gezielte Auswahl effizienter und performanter Modelle für die zukünftige Erweiterung der Plattform, ohne die Systemkomplexität unnötig zu erhöhen. Das Dokumentations-Bot-Konzept stellt somit einen innovativen Baustein für die Effizienzsteigerung im Umgang mit komplexer technischer Dokumentation dar und bietet eine benutzerfreundliche Schnittstelle zur schnellen Informationsgewinnung.

Im weiteren Verlauf der Arbeiten wurde zudem eine Chatfunktion entworfen, die eine zentrale Rolle für die Interaktion mit dem Dokumentations-Bot übernimmt. Diese Funktionalität ermöglicht es Nutzerinnen und Nutzern, gezielte Fragen direkt an das System zu stellen und in Echtzeit passende Informationen aus der Cloud-Dokumentation zu erhalten.

Die Einführung dieser Chatfunktion bringt mehrere Vorteile mit sich: Sie erlaubt eine schnellere und direktere Kommunikation mit dem System, was insbesondere bei akuten Fragen oder Problemen einen hohen Mehrwert bietet. Gleichzeitig unterstützt sie den Nutzer durch unmittelbare Rückmeldungen und erleichtert so die Einarbeitung und Nutzung komplexer Funktionen. Darüber hinaus trägt die Chatfunktion dazu bei, eine aktive Nutzer-Community aufzubauen, da auch Diskussionen zwischen verschiedenen Anwendergruppen ermöglicht werden können.

Nicht zuletzt stellt sie eine flexible technische Grundlage dar, die zukünftig für eine Vielzahl weiterer Anwendungsfälle genutzt und erweitert werden kann – etwa durch die Einbindung zusätzlicher Dienste oder durch rollenbasierte, kontextsensitive Hilfesysteme.

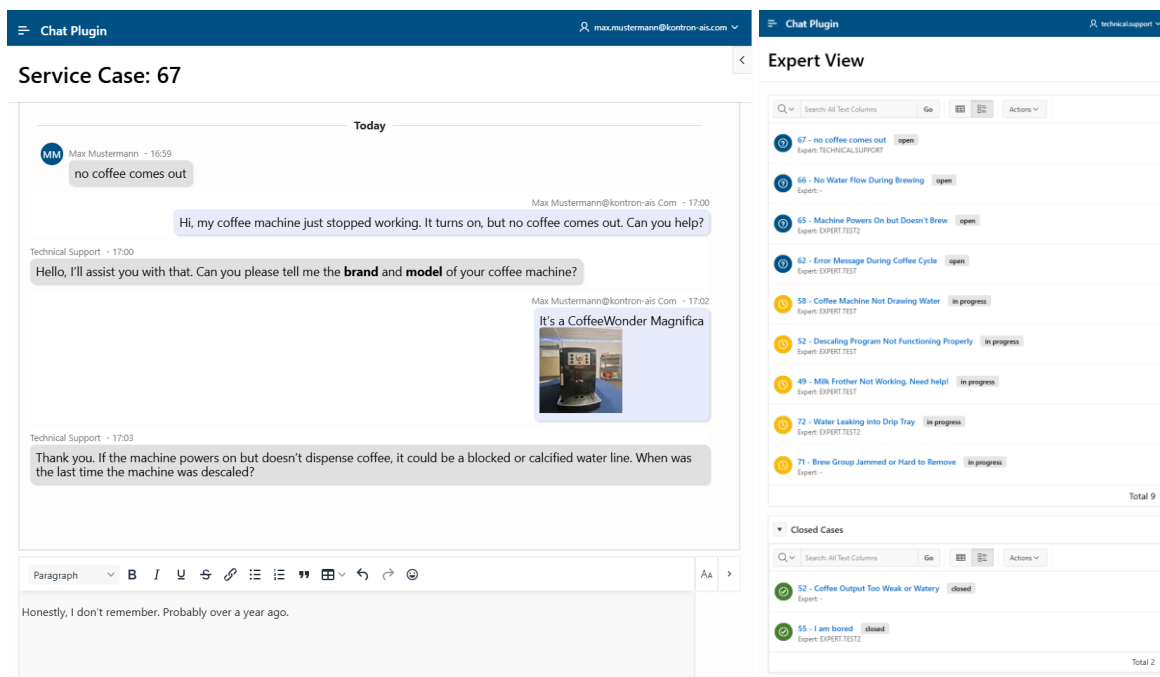


Abbildung 11: Chatfunktion

## 2. Darstellung der wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Die Hauptposition im Projekt waren entsprechend dem Zuwendungsbescheid die Personalkosten für qualifizierte Mitarbeiter der Kontron AIS GmbH. Notwendige Investitionen in Entwicklungstechnik bzw. Software-Entwicklungswerkzeugen wurden von der Kontron AIS allein getragen und nicht über dieses Projekt abgerechnet. Die größte Position bei der Projektarbeit waren somit die Personalkosten.

### 3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Projektarbeiten

Die Förderung des Vorhabens war aufgrund des hohen Innovationsgrades der angestrebten Lösungen sowie des damit verbundenen wissenschaftlich-technischen Risikos zwingend erforderlich. Die zentrale Herausforderung bestand in der Skalierung der Elektrolyseurproduktion, einer technologisch neuen Domäne mit erheblichen Unsicherheiten.

Die Entwicklung geeigneter Lösungen in einem so komplexen und firmenübergreifenden Umfeld konnte nicht von einzelnen Unternehmen allein oder im Verbund mit Forschungseinrichtungen realisiert werden. Die Förderung ermöglichte es der Kontron AIS GmbH, die notwendigen Arbeiten in einem strukturierten Projektansatz mit klar definierten Arbeitspaketen und Meilensteinen systematisch umzusetzen – und dies innerhalb des vorgesehenen Zeitrahmens ohne zusätzlichen Ressourceneinsatz.

Die Kontron AIS GmbH brachte eine solide technische Infrastruktur, praxiserprobte Testumgebungen sowie ein qualifiziertes Team mit langjähriger Erfahrung in der Entwicklung, Wartung und Implementierung von Systemen in das Projekt ein. Trotz dieser guten Ausgangsbedingungen waren die Projektarbeiten mit erheblichen fachlichen und wirtschaftlichen Risiken verbunden, die eine eigenständige Finanzierung ohne Fördermittel nicht vertretbar gemacht hätten.

Die Durchführung des Projekts war somit sowohl notwendig als auch angemessen, um unter hohem Innovationsdruck tragfähige Lösungen für eine skalierbare und vernetzte Produktion im Bereich der Wasserstofftechnologien zu entwickeln.

### 4. Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere Verwertbarkeit des Ergebnisses – auch konkrete Planungen für die nähere Zukunft - im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans

Im Zuge der zunehmenden Digitalisierung industrieller Prozesse richtet sich Kontron AIS strategisch auf cloudbasierte Anwendungen im Umfeld von Industrie 4.0 aus. Das vorliegende Projekt bildete die technologische und konzeptionelle Grundlage für ein neues, cloudbasiertes Produkt, das gezielt auf die Herausforderungen verteilter Fertigungsprozesse eingeht.

Bereits heute gewinnt die verteilte Fertigung zunehmend an Bedeutung. Gleichzeitig stellt die Rückverfolgbarkeit einzelner Produkte sowie die statistische Auswertung von Fertigungsdaten eine zentrale Herausforderung dar. Hier setzt Kontron AIS an: Durch ein cloudbasiertes System zur Erfassung, Analyse und Auswertung von Produktionsdaten sollen bestehende Nachteile dieser Fertigungsstruktur reduziert, der Einstieg für Anwender vereinfacht und die Potenziale zur Kostensenkung besser nutzbar gemacht werden.

Ein wesentlicher Bestandteil des geplanten Produkts ist die flexible Anbindung unterschiedlichster Systeme bei Auftragsfertigung. Dafür wurde eine erweiterbare und leicht konfigurierbare Schnittstelle entwickelt, die eine schnelle und wirtschaftliche Integration verschiedenster Datenquellen ermöglicht – unabhängig von den eingesetzten Systemen und Formaten.

Das aus dem Projekt hervorgehende Produkt wird das bestehende Portfolio der Kontron AIS gezielt ergänzen. Es ist geplant, die Lösung 1,5 bis 2 Jahre nach Projektabschluss kommerziell zu vermarkten. Der geplante Verwertungszeitraum erstreckt sich auf rund zehn Jahre ab Markteinführung.

Aus wirtschaftlicher Sicht erwartet Kontron AIS durch das neue Angebot eine Steigerung des jährlichen Projektumsatzes um rund 250.000 € sowie zusätzliche Lizenzumsätze in Höhe von 300.000 bis 500.000 € jährlich. Um der steigenden Nachfrage gerecht zu werden und die Produktentwicklung, Implementierung sowie den Kundensupport abdecken zu können, plant Kontron AIS die Einstellung von insgesamt 6 bis 8 neuen Mitarbeitenden – jeweils 3 bis 4 in der Produktentwicklung sowie im Bereich Projektabwicklung.

## 5. Während der Durchführung des Vorhabens bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Im Verlauf der Projektlaufzeit wurden keine relevanten Fortschritte oder vergleichbaren Entwicklungen auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Unternehmen, Forschungseinrichtungen oder öffentlichen Stellen bekannt. Das Projektteam konnte daher unbeeinflusst von externen Entwicklungen an der ursprünglichen Zielsetzung und Umsetzung arbeiten.

## 6. Liste der erfolgten oder geplanten Veröffentlichungen des Ergebnisses nach Nr. 5 der NKBF/NABF

Datum	Art der Veröffentlichung	Titel, Quelle/Zitat (Journal, Konferenz)	Autoren	Link
20.09.2023	Blogartikel	Kontron AIS Website	Robin Schubert	<a href="#">Konnektivität in der Welt des IIoT</a>
<b>Laufzeit des Vorhabens</b>	Verweis auf das Forschungsprojekt	Kontron AIS Website	Alexandra Wehder	<a href="#">Unternehmen   Kontron AIS</a>