

# *Eine Dateninfrastruktur für die digitale QI: Quality-X*

**QI-Digital Forum, Workshop 1.1, Raum 101  
Dienstag, 10. Oktober 2023, 14:15–15:45**

Sascha Eichstädt (PTB),  
Matthias Prellwitz (BAM)

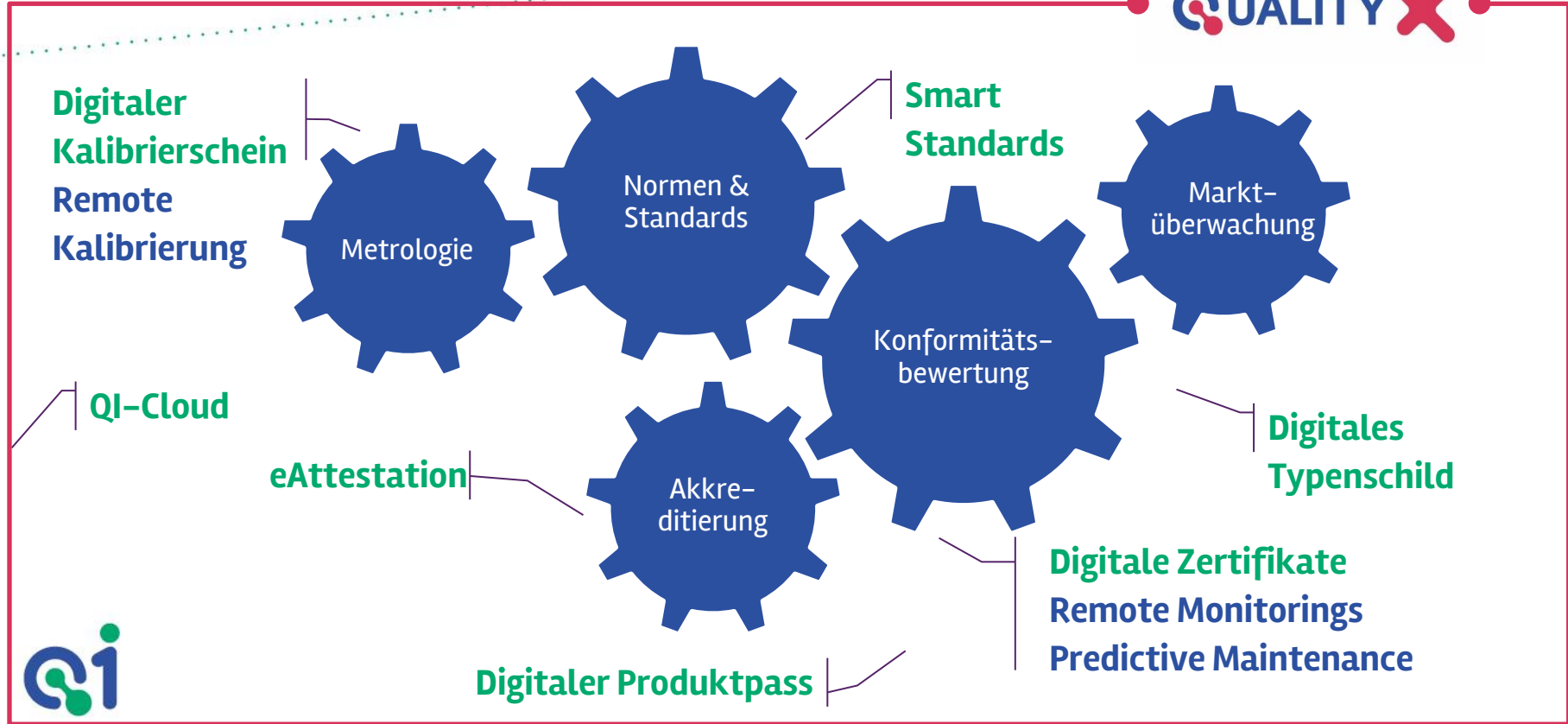
# Workshop Elemente

- 30 Vorstellung Quality-X
- 10 Diskussion, Q&A
- 25 Stand Bedarfsanalyse QI-Forum 2022
- 30 Diskussion, Q&A, neue Bedarfe
- 5 Zusammenfassung & Ausblick

● Präsentation ● Diskussion



# Vision einer digitalen Qualitätsinfrastruktur



# Digitaler Werkzeugkasten für die QI der Zukunft

4



**Smart Standards** für die Integration und Kommunikation von Normeninhalten mit digitalen Infrastrukturen



**QI-Cloud** als Prototyp einer föderierten, sicheren digitalen Infrastruktur für Prozesse in der QI



**Digitale Zertifikate** für die Integration und Kommunikation von Konformitätsnachweisen mit digitalen Infrastrukturen

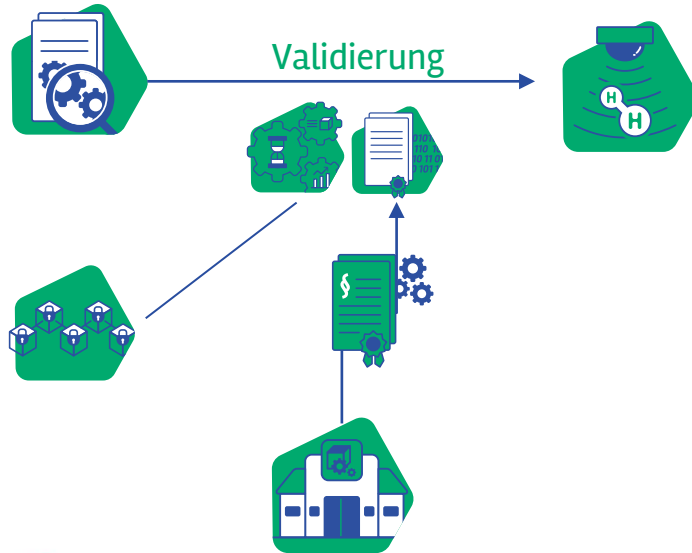


**Digitaler Produktpass** als digitale Repräsentation eines Produkts und seiner Qualität entlang des Lebenszyklus



## Beispiel-Szenario: Digitales Kalibrierzertifikat (DCC)

Konformitätsbewertungsstellen (KBS)



Akkreditierungsstelle

- Einsatz kalibrierter Messmittel für Validierung / Bewertung
- Elektronisch signiertes DCC mit eAttestation als Akkreditierungsnachweis
- Registrierung und fortlaufende Pflege der DCC-Metadaten entlang Lebenszyklus der Messmittel
- Digital vernetzte Echtzeitprozesse für effizientere QI

# Vertrauen in digitale QI-Nachweise

- Vertrauen durch Verweis auf anerkannte QI-Stelle
- Digitales Abbild des physischen Zertifikats
- Manuell erzeugte Erläuterung
- Sprachbarriere durch andere Schriftzeichen



# Beispiel DCC – eAttestation



Unterschriften

Alle prüfen

- Revision 1: Unterschrieben von Michael Melzer <michael.melzer@bam.de>  
1 Sonstige Änderungen
- Revision 2: Unterschrieben von Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung  
Dokument gesperrt von Signature3

erschriftseigenschaften

Unterschrift ist GÜLTIG (unterschrieben von Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung).  
Signaturzeitpunkt: 2023/04/28 18:41:11 +02'00'  
Vertrauensquelle wurde vom European Union Trusted Lists (EUTL).

ültigkeitszusammenfassung

zu einem Zertifikat und dessen gesamte Ausstellungskette anzeigen. Die Details entsprechen dem eigen

fassung Details Sperrung Vertrauenswürdigkeit Richtlinien Rechtlicher Hinweis

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung  
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

teller: D-TRUST CA 5-22-2 2022  
D-Trust GmbH

ig ab: 2023/04/28 14:29:18 +02'00'  
g bis: 2025/05/02 14:29:18 +02'00'

lung: Digitale Signatur, Nichtabstreitbarkeit

Dieses Zertifikat wurde gemäß EU-Verordnung 910/2014 Anhang III qualifiziert.

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)  
Fachbereich 8.1 Sensorik, mess- und prüftechnische Verfahren  
Unter den Eichen 87 T: +49 30 8104 - 1919  
12205 Berlin F: +49 30 8104 - 1917  
www.bam.de



## Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium  
issued by the calibration laboratory



Mitglied beim / a member of the  
**Deutschen Kalibrierdienst**



Kalibrierzeichen  
Calibration mark

1806
D-K- 11075-08-00
2022-10

**Gegenstand**  
Object

Temperaturanzeigerät  
einschl. Pt100-Sensor

**Hersteller**  
Manufacturer

Anzeigerät: Fluke  
Sensor: Sensorshop24

**Typ**  
Type

Anzeigerät: 2638A Hydra Series III  
Sensor: KT-PT100A-4L-3 0-650-W

**Fabrikat/Serien-Nr.**  
Serial number

Anzeige: 57675031  
Sensor: Temperature Sensor 2

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Die DAKKS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.



## Übergeordnete Ziele von Quality-X

### **Konzept für ein föderiertes Framework digitaler QI-Elemente**

- Standardisierte Schnittstellen für Interoperabilität zwischen Infrastrukturen
- Authentizität und Integrität aller Beteiligten in den Prozessphasen

### **Verbindung privater und öffentlicher Märkte und Anbieter**

- Kooperation und Innovationen in der QI fördern
- Möglichkeiten für digitale Geschäftsmodelle mitdenken

### **Technologieoffenheit und Integration mit bestehenden Initiativen**

- Whitepaper als Diskussions- und Kommunikationsgrundlage
- Eigenständige Entwicklungen im Schulterschluss mit Partnern





# International Data Spaces (IDS)



**INTERNATIONAL DATA SPACES ASSOCIATION**



Quelle: Fraunhofer



# Quality-X: „Standing on the shoulders of giants“

10



**Einsatz von Bausteinen existierender Initiativen:** Quality-X nutzt Elemente von Initiativen wie *Catena-X*, einer fortgeschrittenen GAIA-X-Umsetzung.



**Manufacturing-X als Leuchtturmprojekt:** Gestartet im Frühling 2023, fokussiert sich Manufacturing-X auf die Verbesserung von Produktionsprozessen und Lieferketten durch den Einsatz von GAIA-X/IDS und plant zukünftige Implementierungen zur Konformitätsbewertung.

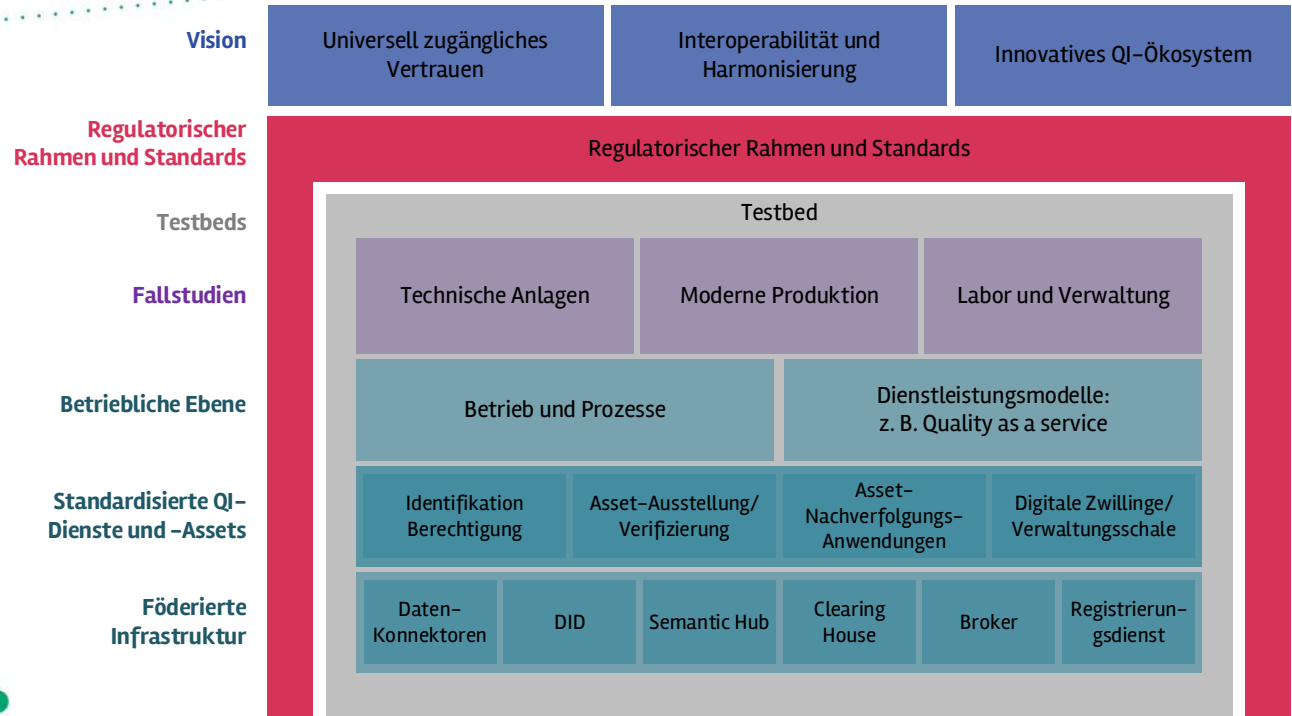


**Verwaltungsschale (AAS) als Rückgrat:** wesentlicher Bestandteil von Quality-X und der Industrie 4.0-Initiative, ermöglicht es, verschiedene Untermodelle mit einer definierten Struktur für verschiedene Anweisungen, Dateien oder Referenzen zu verwalten.



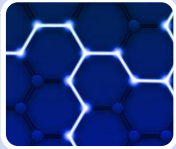
**Entwicklung und Präsentation neuer Submodelle und Standards:** Initiativen wie „Interopera“ entwickeln Submodelle für Schnittstellen zu digitalen Kalibrierzertifikaten. DIN/DKE stellte auf der Hannover Messe 2023 Schnittstellen zu Smart Standards basierend auf AAS vor.





# Organisatorischen Bausteine eines IDS und ihre Rolle für die QI

12



## Funktionell

- Spezifikation von Dienstleistungen
- Verweisen auf regulatorische Grundlagen



## Technisch

- Interoperabilität durch Definition von Schnittstellen, Datenformaten und Semantiken



## Rechtlich

- basierend auf Rollen und Verantwortlichkeiten
- Datenschutz, Rechtsprechung, geist. Eigentum



## Betrieb

- Vertrauenswürdige Dokumentation von Entstehung und Ergebnis von QI-Prozessen



## Kommerziell

- Integration privater Organisationen
- Authentifizierung und Akkreditierung von Dienstleistern



## Einbettung

- Dienstleistungen und Zertifikate als Teil internationaler Vereinbarungen, Verträge und Vorschriften in Handel und Gewerbe

## Technische Bausteine eines IDS und ihre Rolle für die QI

- **Broker Services** könnten als Verzeichnisdienst fungieren, der es den Teilnehmern erleichtert, sich gegenseitig zu finden und einen sicheren Datenaustausch zu gewährleisten.
- **Identity Provider** könnten Validierung und Überprüfung der Identitäten der Teilnehmer ermöglichen und so für Vertrauenswürdigkeit und gegenseitige Anerkennung sorgen.
- **Clearing House** könnte als Protokollierungsdienst fungieren, der für eine fälschungssichere Aufzeichnung der Interaktionen beim Datenaustausch dient.
- **IDS Connectors** könnten einen sicheren Datenaustausch zwischen den Teilnehmern ermöglichen und dabei die Datenhoheit und den Datenschutz gewährleisten.



# Quality-X Testbeds: Experimentierfelder und Demonstratoren

14

## Föderierte QI-Cloud

Weiterentwicklung der bestehenden Node-Architektur der Metrology Cloud zu einem föderierten System eines unabhängigen Frameworks angelehnt und kompatibel mit IDS

## IDS-Architektur

Integration von QI-Prozessen in bestehende IDS-Architektur zum nahtlosen Austausch QI-relevanter Assets, wie Standards und Zertifikate, durch sukzessiven Aufbau eines *Minimal Viable Dataspace (MVD)*



## Quality-X Testbeds: Experimentierfelder und Demonstratoren

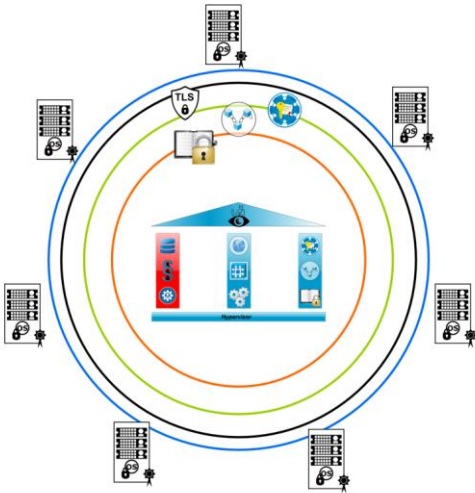
### Föderierte QI-Cloud

- Aufbauend auf der PTB-Initiative einer "European Metrology Cloud". Enthält bereits umgesetzte Beispielprozesse (u. a. Sammel-Eichantrag, Software-Update).
- Entwickelt nach ähnlichen Prinzipien wie IDS: Datenhoheit, gesicherte Prozesse, verteilte Datenquellen und eine Datendienstinfrastruktur mit spezifischen Anforderungen der QI.
- Ermöglicht die flexible Erprobung innovativer Ansätze zur Evaluierung von Quality-X-Konzepten unabhängig von bestehenden IDS-Komponentenimplementierungen.



# Quality-X Testbeds: Experimentierfelder und Demonstratoren

## Föderierte QI-Cloud



- MC-Guests Developer
- frontend Metrology Cloud client
- opcua\_client opcua\_adapter between backend and MI
- x509-certmaker Creating MC Compatible Certs (and keys) from CLI
- ui-tools Some ui-tools written in Rust MC-Key-Generator Blo
- services This repo contains all service crates.
- backend Backend service
- build Build scripts for the Metrology Cloud demonstrators
- MC Schema structs, methods and processes specific to the origi
- pki Public Key Infrastructure service
- mcsfw Service Framework
- admin administration interface of the node like user, acces
- db Database service
- arm Access Rights Manager service
- log At first we just get the local logs form the docker vol
- dl provides a distributed ledger for logging, pki and sm
- comman Connection Manager system service
- bli Service sandboxing custom scripts related to Servic
- libnss-mcnode NSS library for the Metrology Cloud
- mc\_utils Utility library

**Production Year :** 2015

**Last Update :** 27.05.2018

**Location :** 0

**Verification Authority :** MS2

**Owner :** evilkniel

**MCUSID :** MAN1.WAX1

**Comments :** Eingang links hinten

**Test Location :** Kasse 3

**Last Calibration :**  Calibrated

---

**Installed Software Version** 2.2

**MCUSID :** MAN1.WAX1

**Series Name :** Powerwaage XL

**Manufacturer :** MAN1

**Latest Verified Software Version :** V3.2.8

**Device Type :** 12

**Quantity :** 20 kg

**Type Description :** Waagen

**Measured Unit :** Kilogramm

**Device Type Data**

**Device Type ID :** 12

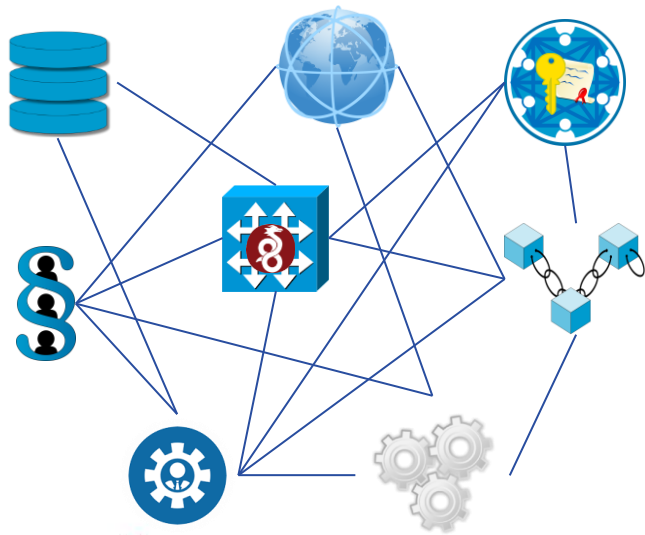
- Originuser1.evilkniel.nmi.mc : 15





# Quality-X Testbeds: Experimentierfelder und Demonstratoren

## Föderierte QI-Cloud



- Umbau des bestehenden Node-Ansatzes in ein föderiertes System angelehnt an IDS
- Ermöglicht technologieoffene Erprobung von Quality-X-Konzepten unabhängig von bestehenden Implementierungen von IDS-Komponenten
- Ziel ist sukzessive Transformation zu IDS-Kompatibilität durch Einbindung entsprechender Komponenten und Schnittstellen



# Quality-X Testbeds: Experimentierfelder und Demonstratoren

18

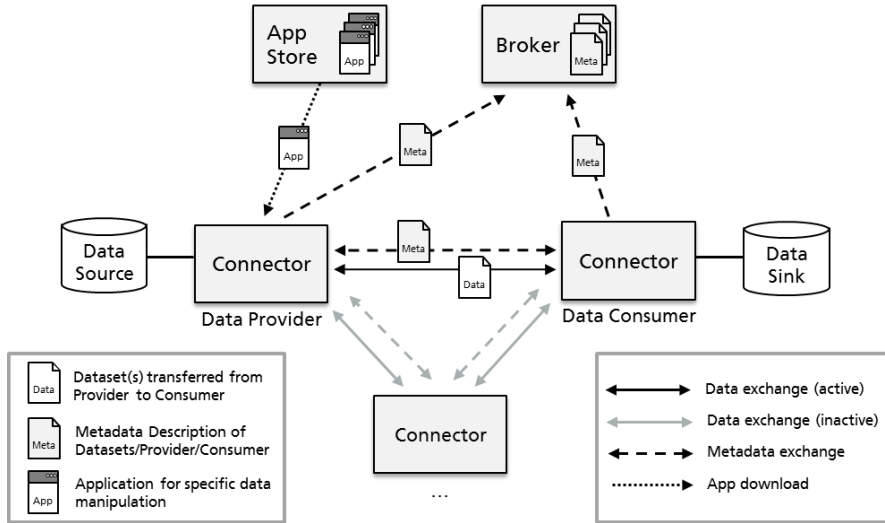
## IDS-Architektur

- Implementiert existierende Data Space (IDS)-Komponenten und ergänzt neue zur Aufnahme von QI-Prozessen.
- Beginnend mit Eclipse Dataspace Components (EDC) zur Anbindung an IDS; Integration weiterer Elemente und Bausteine fortgesetzt
- Ermöglicht die direkte Anwendung von Quality-X-Konzepten in IDS-Komponenten, um deren Anwendbarkeit zu bewerten und zu demonstrieren.



# Quality-X Testbeds: Experimentierfelder und Demonstratoren

## IDS-Architektur



Quellen:  
[https://github.com/International-Data-Spaces-Association/IDS-RAM\\_4\\_0](https://github.com/International-Data-Spaces-Association/IDS-RAM_4_0), IDSA, RAM 4.0 (links)  
<https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Standardartikel/ManufacturingX-FAQ.html> (rechts oben)

# Quality-X Testbeds: Experimentierfelder und Demonstratoren

## IDS-Architektur

The image shows a terminal window on the left and a browser window on the right. The terminal displays a sequence of log messages from various components (company1, company2, company3, dld-server) including DEBUG, INFO, and ERROR messages, along with timestamps and IP addresses. The browser window shows the 'Getting Started' page of the 'BAM Quality-X Demonstrator'. The page includes a navigation menu with 'Home', 'Service Offers', 'Policies', and 'Certificates'. Below the menu are tabs for 'DataDashboard', 'MinimumViableDataspac', 'Fraunhofer ISST', 'BAM', and 'QualityX'. The main content area features a 'Scenario description' section, which explains that the scenario simulates the process of issuing a digital accreditation certificate by an accredited lab for a customer. It lists three participants: 'Certification lab eg. BAM Go to Cert-Lab Dashboard', 'Customer Go to customer Dashboard', and 'QualityX CA Go to QualityX Dashboard'. Below this, a 'Part I (not include in the demonstrator):' section lists four steps: 1. AAC publishes its accreditation service on the Marketplace; 2. CAB searches for accreditation service on the Marketplace; 3. CAB requests accreditation from AAC; 4. AAC issues accreditation certificate for the CAB lab. The BAM logo is visible at the bottom of the browser window.



## Zusammenfassung und Ausblick

- Initiative Quality-X als konsequente Umsetzung der übergeordneten Ziele von QI-Digital
- Aufgreifen bestehender Entwicklungen und Schulterschluss mit anderen Initiativen
- White Paper als Diskussions- und Kommunikationsgrundlage



*White Paper*

qrco.de/Quality-X

Diskussion und Q&A im virtuellen Whiteboard:

<https://app.conceptboard.com/board/820f-gak2-c0in-tbd1-afxg>

<https://bit.ly/CB-QIX>

