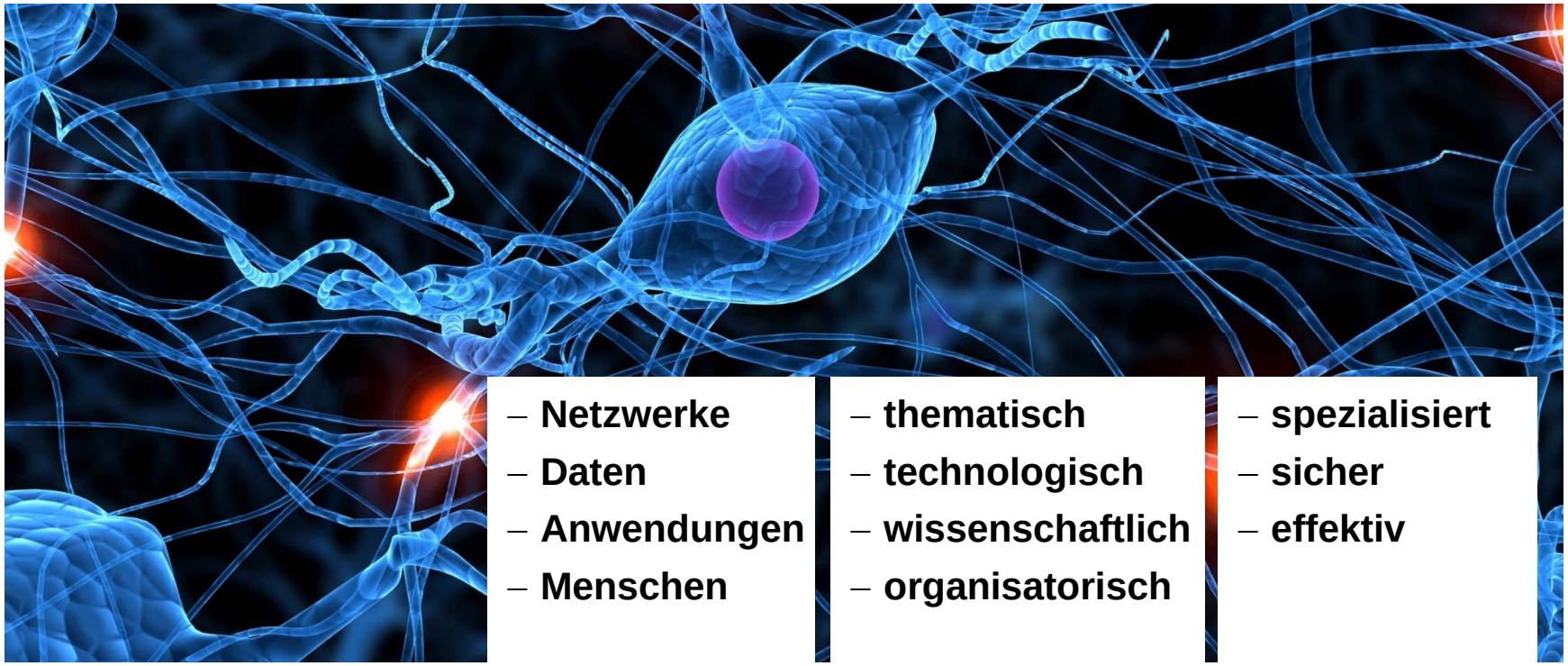
HERAUSFORDERUNGEN DES IOT TESTING

Ina Schieferdecker

OOP 2016, 3. Februar 2016

Fraunhofer FOKUS

FOKUS = DAS VERNETZUNGSINSTITUT DER FRAUNHOFER



- Netzwerke
- Daten
- Anwendungen
- Menschen

- thematisch
- technologisch
- wissenschaftlich
- organisatorisch

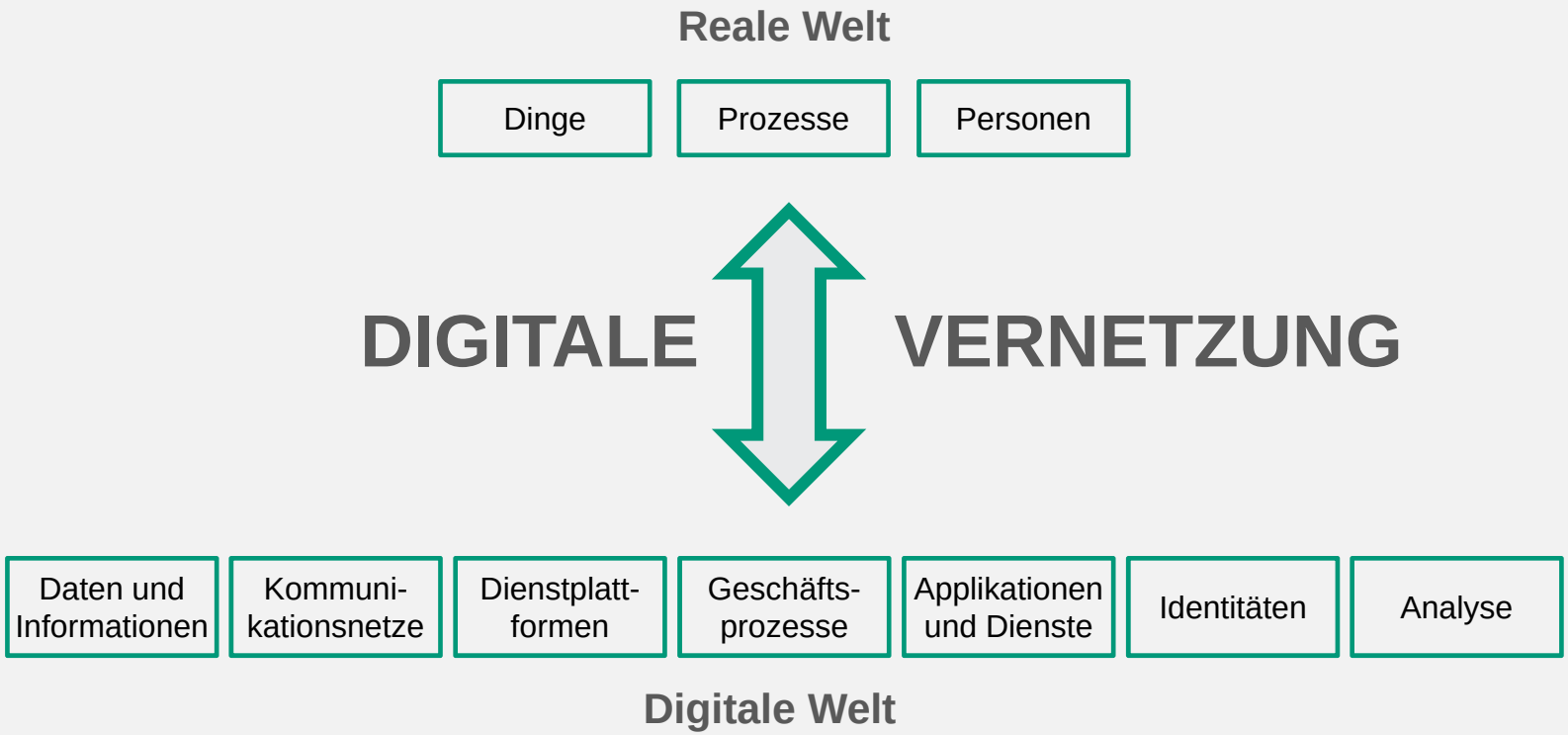
- spezialisiert
- sicher
- effektiv

© Sebastian Kaulitzki – fotolia.com

Fraunhofer FOKUS

© Fraunhofer FOKUS

DAS DIGITALISIERTE WIRD VERNETZT WERDEN



© Fraunhofer FOKUS

WICHTIGE TECHNISCHE TRENDS

- Sensorik, Aktuatorik, Identifikation, Vernetzung, Cyberintegration

  → **Cyberphysische Systeme**

- Maschine-zu-Maschine Kommunikation, Virtualisierung, Mobile Edge Clouds

  → **Cloud und Fog Computing**

- Echtzeit-Steuerung von Maschinen, Radio Ressource Management, Extreme Low Latency

  → **Taktiles Internet**

- Software-basierte Produkte, Dienstleistungen und Netze

  → **System Quality Engineering (siehe auch Münchner Erklärung)**

- Analytik, Smart Data

  → **Predictive Maintenance**

© Fraunhofer FOKUS

AUSGEWÄHLTE FAKTEN

- Mehr als **4,5 Mrd. Menschen** sind 2015 miteinander über soziale Netzwerke weltweit verbunden

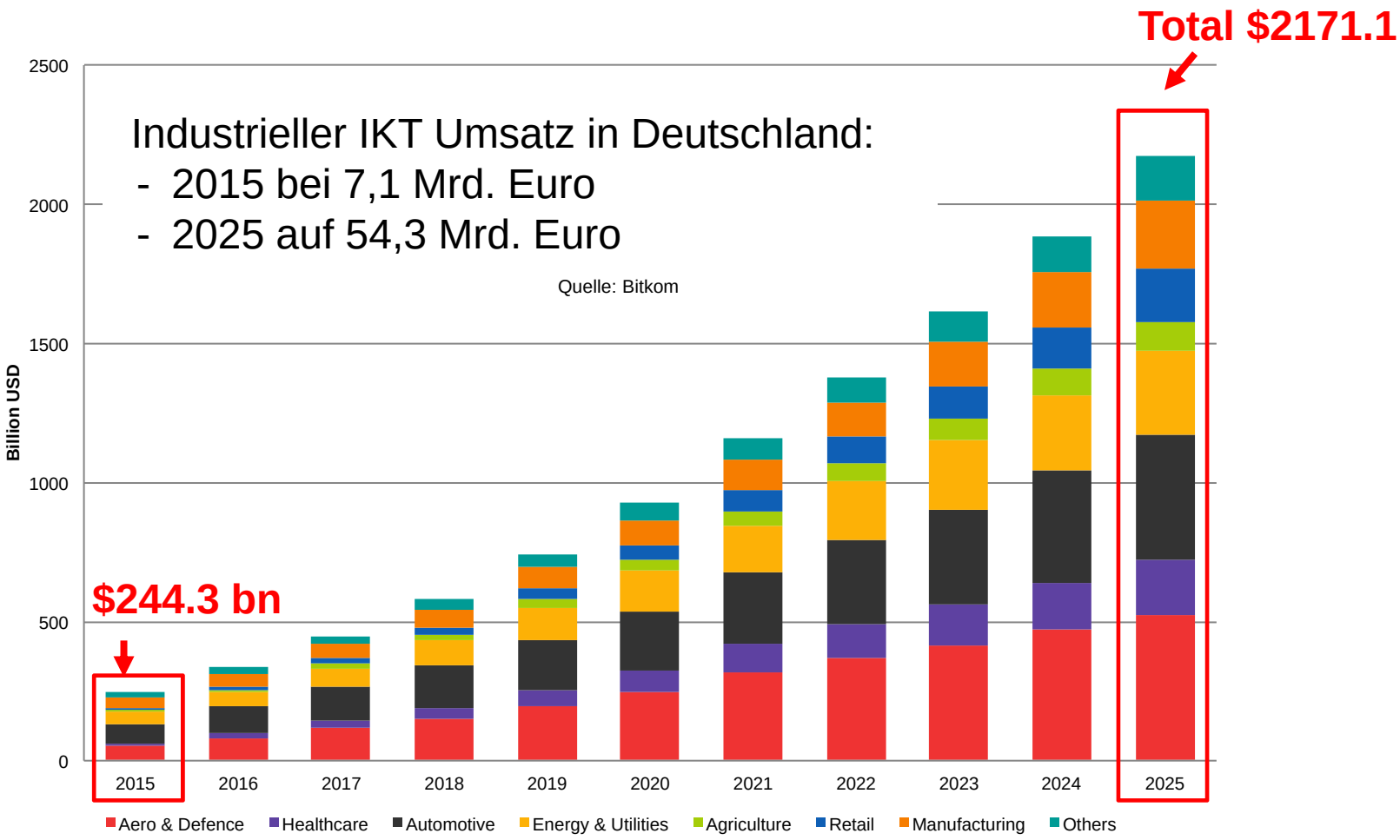
- Das Marktforschungsinstitut Forrester prognostiziert für 2015 eine Zahl von **3,5 Mrd. vernetzten Produkten**

- Die globale Marktdurchdringung **mobiler Telefone** erreichte im September 2014 einen Wert von **50 Prozent**

- Die **Zahl der aktiven mobilen Verbindungen überstieg** im Dezember 2014 **die globale Gesamtbevölkerung.**

© Fraunhofer FOKUS

IOT MARKTSTUDIEN



Quelle: IoT Market Forecast, Visiongain

Fraunhofer FOKUS

© Fraunhofer FOKUS

DEFINITION IOT

1. Wikipedia: „1991, *The Computer for the 21st Century*, Mark Weiser: Das Internet der Dinge bezeichnet die **Verknüpfung eindeutig identifizierbarer physischer Objekte** (*things*) **mit einer virtuellen Repräsentation** in einer Internet-ähnlichen Struktur.

2. TechTarget: „1999, Kevin Ashton, Auto-ID Centeram MIT: „Hätten wir **Computer, die alles Wissenswerte über Dinge wüssten** – dazu benutzen sie Daten, die sie ohne unsere Hilfe gesammelt haben – könnten wir alles überwachen und zählen, was sich wiederum positiv auf Verschwendung, Verluste und Kosten auswirkt. Wir würden wissen, wann man Dinge erneuern, reparieren und zurückrufen muss. Außerdem hätten wir Kenntnis darüber, ob die Dinge neu sind oder schon über ihrem Zenit.“

3. EU Project IoT-A, 2013: „The Internet of Things (IoT) is an **emerging network superstructure** that **connects physical resources and people together with software**. It will enable an ecosystem of smart applications and services that will improve and simplify the life of the citizen and will contribute to sustainable growth, provided it combines and guarantees trust and security for people and businesses.”

© Fraunhofer FOKUS

SPRECHENDE PFLANZEN, TIERE, ETC

Fraunhofer FOKUS

© Fraunhofer FOKUS

HERAUSFORDERUNGEN DES IOT TESTING

1. Einführung
2. Herausforderungen
3. IoT-Test Lab
4. IoT-Testing Ausbildung

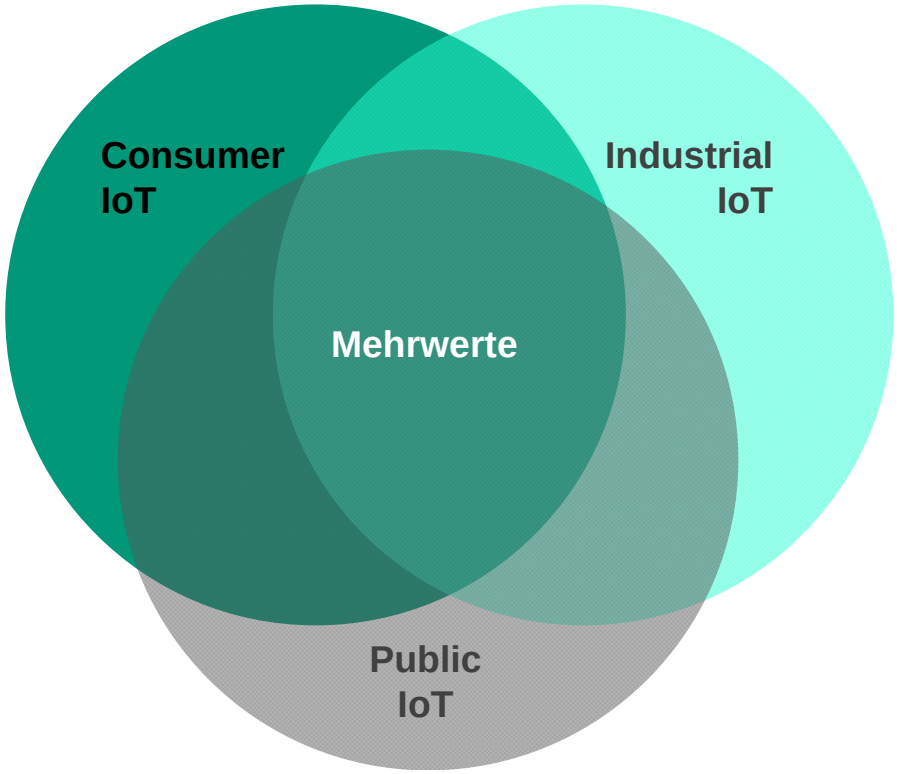
© Fraunhofer FOKUS

IOT REFERENCE MODEL (EINES VON VIELEN)

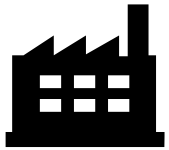
© Fraunhofer FOKUS

VERSCHIEDENE ARTEN VON IOT

Wearables



Vernetzte Produktion und Produkte



Öffentliche Infrastrukturen

Ausgewählte Aspekte

- Daten und Metadaten
- Nutzungsbestimmungen
- Sichere Identitäten
- Datenqualität
- Datenschutz
- Vertrauenswürdigkeit

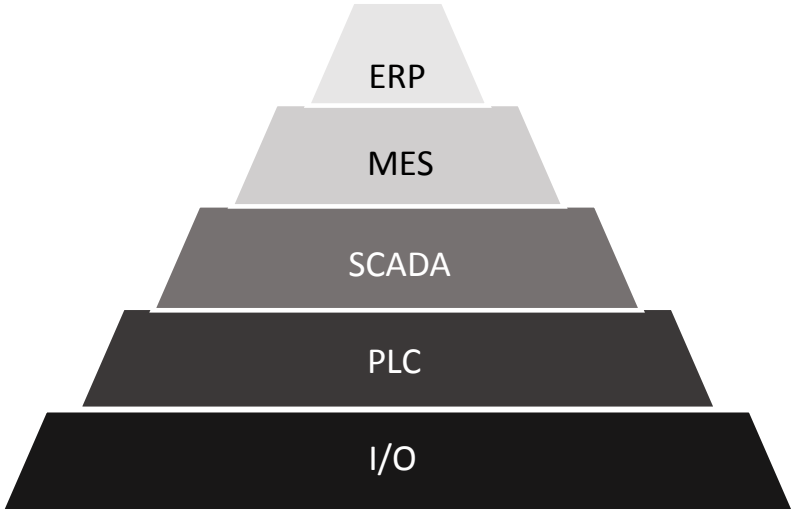
Fraunhofer FOKUS

© Fraunhofer FOKUS

GRUNDLEGEND NEUE SYSTEM-ARCHITEKTUREN

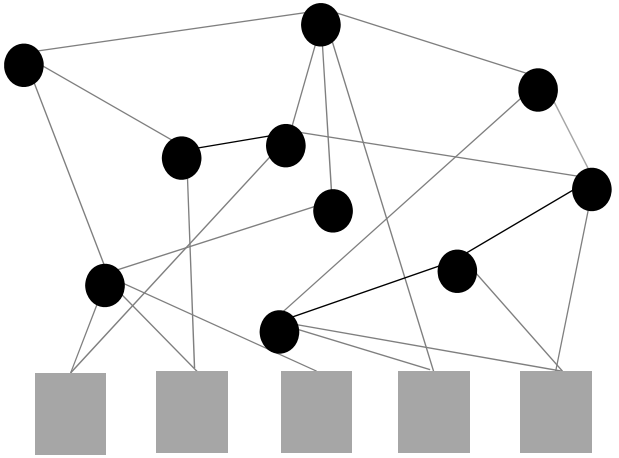
Heute

Hierarchisch



Zukünfitg

Orchestriert

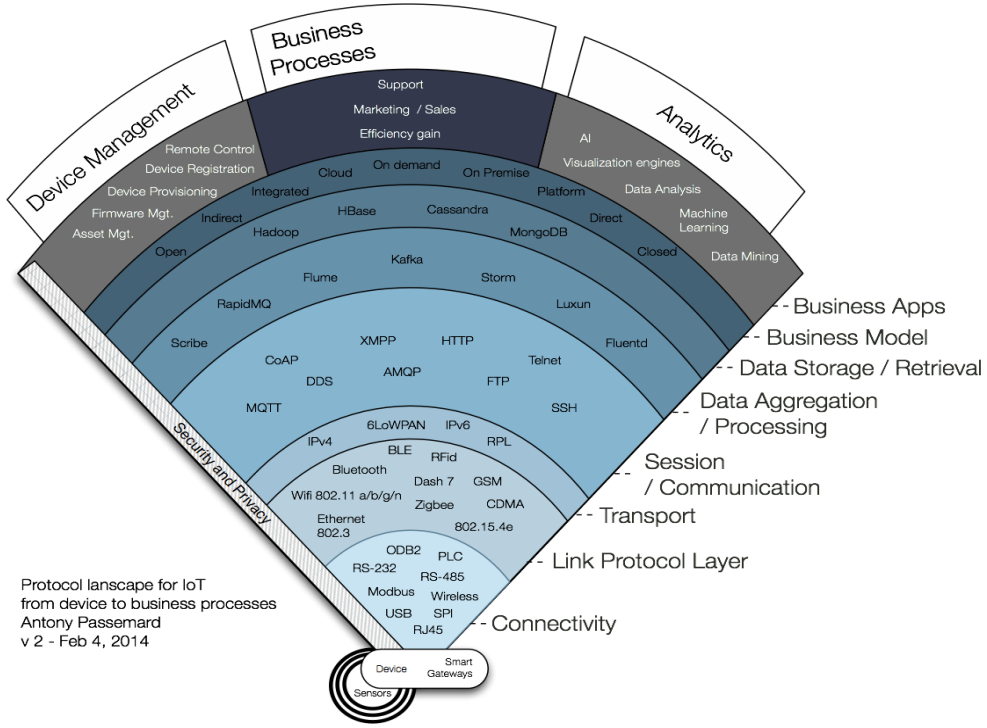


Offenheit, Dynamik, Skalierung

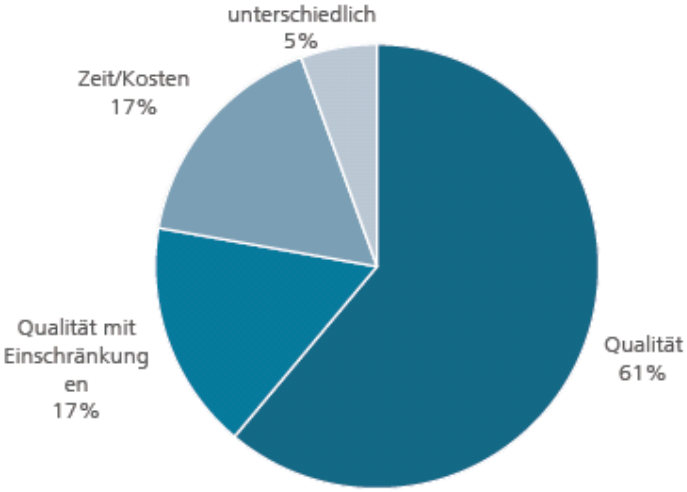
HOHE QUALITÄTSANSPRÜCHE WG. KRITIKALITÄT DER SYSTEME

»Implementation of real-time enabled CPS solutions will place **high demands on the availability of services and network infrastructure** in terms of space, technical quality and reliability.«

In: Securing the future of German manufacturing industry. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0, Forschungsunion, acatech, Apr. 2013.



Protocol lanscape for IoT
from device to business processes
Antony Passemard
v 2 - Feb 4, 2014



Priorisierung von Qualität, Zeit und Kosten

In: Stand und Trends der Qualitätssicherung von vernetzten eingebetteten Systemen, Fraunhofer FOKUS Studie, Aug. 2014

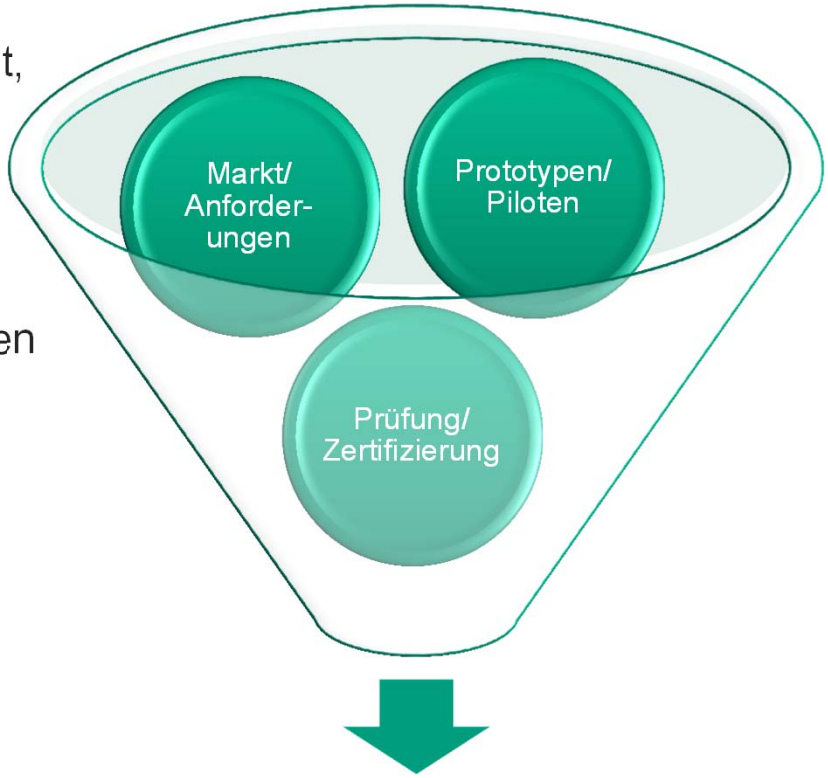
Fraunhofer FOKUS

© Fraunhofer FOKUS

IOT KONSOLIDIERUNG

Qualität von IoT-Lösungen verbessern

- Funktionalität, Interoperabilität, Robustheit, Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit **nachweislich absichern**
- **Prüfmethoden und -werkzeuge (IoT Testware)** entwickeln und bereitstellen
- **Prüf- und Zertifizierungsangebote (IoT Testlab)** erstellen und anbieten



Interoperable, zuverlässige und sichere Lösungen
Skalierungseffekte für die Wirtschaft

Fraunhofer FOKUS

© Fraunhofer FOKUS

WISSENSCHAFTLICHE HERAUSFORDERUNGEN

IoT-Lösungen agieren …

1. in harschen, unzuverlässigen Umgebungen
2. in hoch dynamischen Konfigurationen mit einer hohen Anzahl an – auch verschiedenartigen – Sensoren und Aktuatoren mit offenen Schnittstellen
3. unter ressourcenbeschränkten Randbedingungen

IoT-Prüfwerkzeuge müssen …

- Simulatoren für Umgebungsfehler integrieren
- Referenzkonfigurationen systematisch herleiten
- Dynamik und Skalierung der Referenzkonfigurationen abbilden
- Selber ein Echtzeit-System sein
- Hybride Testszenarien unterstützen (Signalverläufe und Ereignisverarbeitung)

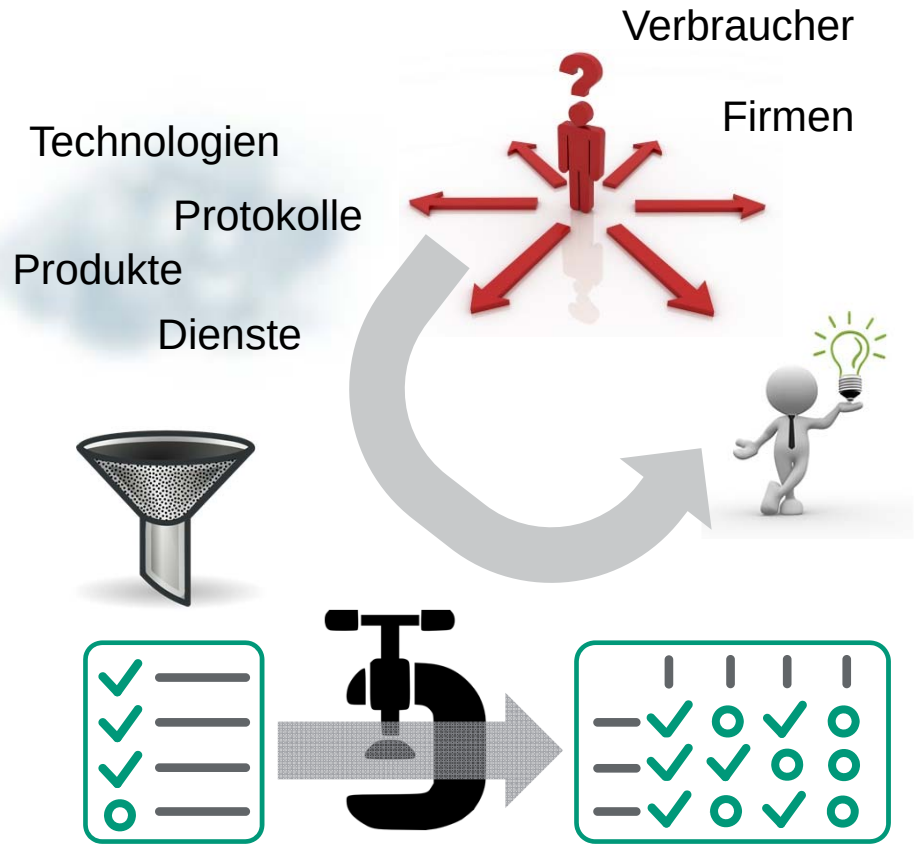
→ ***Testplattform für das Internet der Dinge***

TTCN-3 → TTCN-3 **embedded** → TTCN-3 **virtualized**

© Fraunhofer FOKUS

IOT INTEROPERABILITÄT ZUR AKZEPTANZSTEIGERUNG

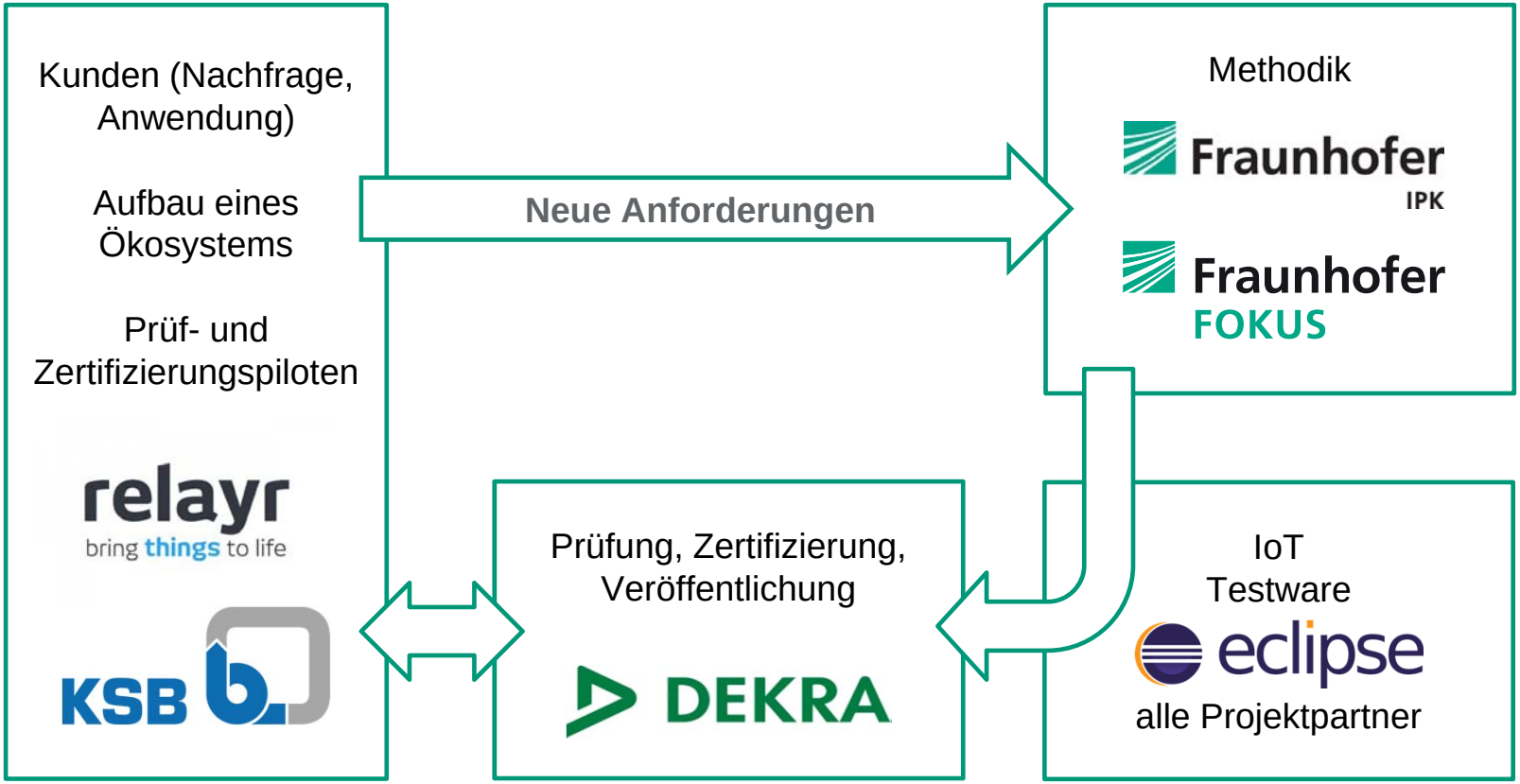
- Überprüfung von Standards durch IoT Testware
- Überprüfung der Ende-zu-Ende Interoperabilität in IoT Testlabs
- Bei Bedarf Nachweis der Ende-zu-Ende Interoperabilität durch Zertifikate
- Überprüfung selber offen, transparent und nachvollziehbar



Fraunhofer FOKUS

© Fraunhofer FOKUS

IOT TESTWARE UND TESTLAB – PROJEKT



© Fraunhofer FOKUS

WICHTIGE ANFORDERUNGEN AN IOT TESTING

1. Software und System Compliance

   → Auditing und statische Analysen

2. Software und System Sicherheit (sowohl Security als auch Safety)

   → funktionale Tests auf Sicherheitsmaßnahmen, Leistungs- und Sicherheitstests
   → Online Tests

3. Intereropabilität

   → Konformitäts- und Interoperabilitätstests

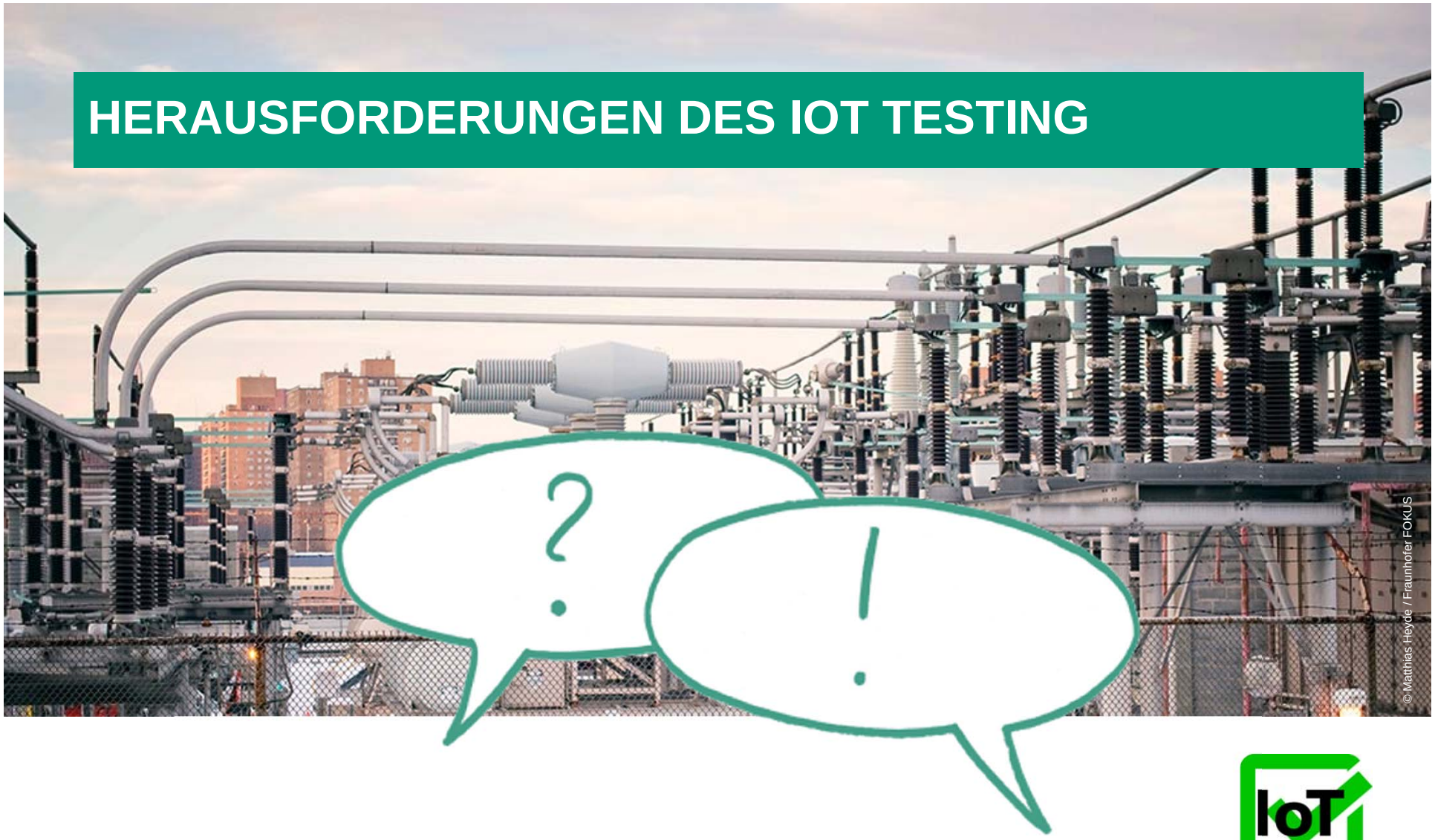
© Fraunhofer FOKUS

CERTIFIED TESTER FOR IOT ?!

	Main modules	Supplementary modules
CTEL	EL-ITP EL-TM	
CTAL	AL-TM AL-TA AL-TTA	Security Test Autom **Industrial IoT ?!** **Consumer IoT ?!**
CTFL	Software Foundation **Embedded Systems Foundation ?!**	Agile Auto motive MBT Usability Mobile **IoT ?!**

© Fraunhofer FOKUS

HERAUSFORDERUNGEN DES IOT TESTING



© Matthias Heyde / Fraunhofer FOKUS

IoT

Fraunhofer FOKUS