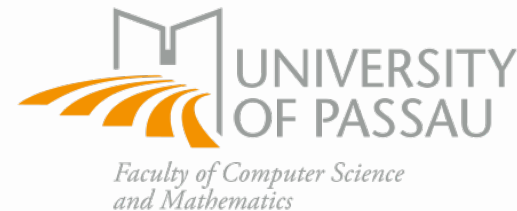




# cells4.energy



## Web-of-Things – Enabler für Interoperabilität in Energiezellen?

09.10.2025

Armin Stocker

[armin.stocker@uni-passau.de](mailto:armin.stocker@uni-passau.de)

Universität Passau





# Zelldefinition in cells4energy

- Eine Energiezelle ist
  - Ein geographisch abgegrenzter Bereich
    - aus Netzsicht im Nahebereich (vgl. § 7 Paragraph 15a, § 16c Paragraph 2 EIWOG)
  - Sektorgekoppelt
  - Eigenverbrauch optimiert
  - Mit Netzbetreibern und Märkten verbunden



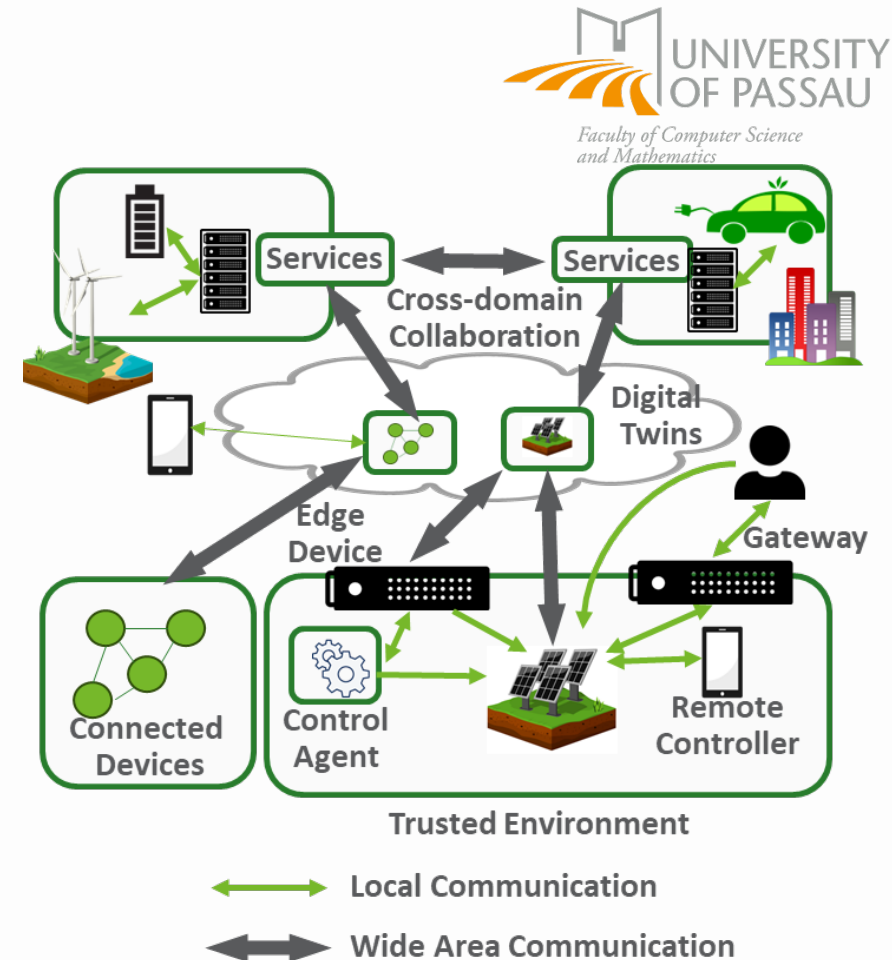


# Warum Interoperabilität?

- Heterogene steuerbare Geräte
  - **Selbstbeschreibend**
- Heterogene Anforderungen der Dienste
  - **Auffindbarkeit:** Welches Gerät passt zu welchem Dienst
- Replizierbarkeit auf andere Standorte
  - **Offenheit und Erweiterbarkeit**
    - Offen zugänglich; erweiterbar mit Protokollen, Datenstandards, ...

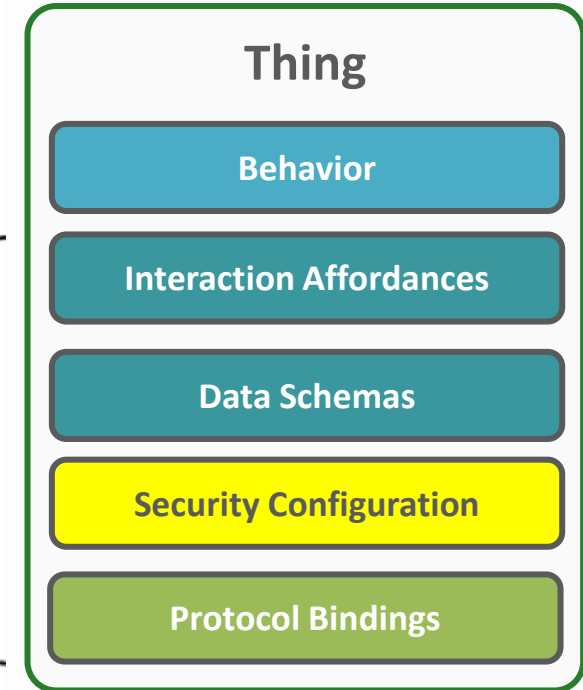
# Web Of Things

- Konzept / Standard der W3C
- Fokus ist Verbindung zwischen Geräten (Things)
- Gerätebeschreibungen als Thing Descriptions



# Thing Description

- Serialisierung als JSON-LD
  - Maschinenlesbar; Für Menschen nachvollziehbar
- Beschreibung der:
  - „**Interaction Affordances**“
    - Was kann das Gerät?
    - Welche Daten hat das Gerät?
  - „**Protocol Bindings**“
    - Welche Sprache spricht das Gerät?
  - Security Configuration**



# Mapping WoT auf Anforderungen

## 🍃 Geliefert mit Anleitung

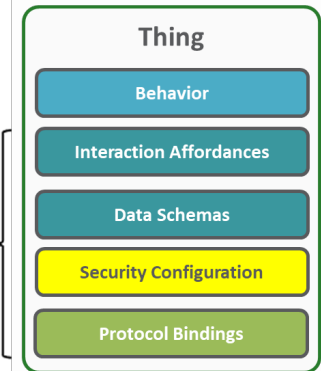
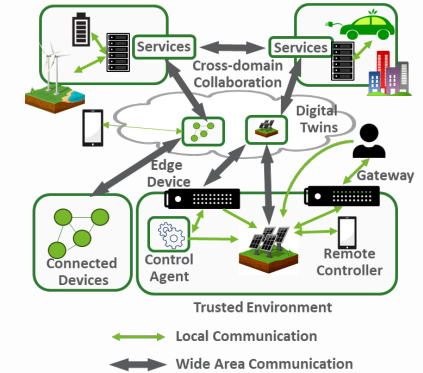
- 🍃 Erfüllt durch Selbstbeschreibung als JSON-LD

## 🍃 Auffindbarkeit

- 🍃 Semantische Annotation und Integration mit Datenbank

## 🍃 Offenheit und Erweiterbarkeit

- 🍃 Offener Web-Standard
- 🍃 Definition weiterer Protocol Bindings





# Verbindung zu Standardisierung

- **Web-of-Things ist ein offener Standard**
- **Web-of-Things baut auf anderen Standards auf**
  - Standardisierung von Kommunikationsprotokollen / Schnittstellen
  - Standardisierung von Funktionalität
    - Zunächst über die semantische Annotation innerhalb eines Systems
    - Schritthalten mit der Standardisierung von Funktionalität





# Takeaway

- Interoperabilität heißt Standardisierung und Schnittstellen
- Standardisierung braucht Zeit
- Selbstbeschreibende Schnittstellen als Überbrückung mit späterer Synergie
- WoT zeigt mögliche Architektur und Umsetzung







# Kontakt:

Armin Stocker

Universität Passau

[Armin.stocker@uni-passau.de](mailto:Armin.stocker@uni-passau.de)




**cells4.energy** ist ein Reallabor für 100% erneuerbare Energien, in dem dezentrale, digitale Energiesysteme in Form von Energiezellen entwickelt und getestet werden. Mit diesem systemischen Innovationsansatz soll die Energiewende beschleunigt und eine vollständig auf erneuerbaren Energien basierende Versorgung ermöglicht werden.

Die **100% Erneuerbare-Energie-Reallabore** sind eine Leitinitiative im Rahmen des FTI-Schwerpunkts „Energiewende“ des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Ziel ist es, für unterschiedliche Regionstypen in Österreich prototypische Systemlösungen zu entwickeln, zu fördern und zu begleiten.



[www.linkedin.com/company/cells4energy/](https://www.linkedin.com/company/cells4energy/)

100% Erneuerbare-Energie-Reallabore gefördert durch:

 **Bundesministerium**  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie



# Reference to WoT Standard

- W3C (2023). Web of Things (WoT) Thing Description 1.1, <https://www.w3.org/TR/wot-thing-description11>

# Icon References

- Figures are created using vector images available online on pixabay under an open license

Server Rack and Edge Devices	By u_fg0tkeggiy from Pixabay: <a href="https://pixabay.com/de/vectors/datacenter-hosten-infrastruktur-7320495/">https://pixabay.com/de/vectors/datacenter-hosten-infrastruktur-7320495/</a>
Mobile phone	by madartzgraphics from Pixabay <a href="https://pixabay.com/illustrations/smartphone-smart-phone-android-1917228/">https://pixabay.com/illustrations/smartphone-smart-phone-android-1917228/</a>
City Scape	By Clker-Free-Vector-Images from Pixabay: <a href="https://pixabay.com/vectors/housing-buildings-city-154839/">https://pixabay.com/vectors/housing-buildings-city-154839/</a>
Electric car	By Clker-Free-Vector-Images from Pixabay: <a href="https://pixabay.com/vectors/eco-friendly-car-automobile-154950/">https://pixabay.com/vectors/eco-friendly-car-automobile-154950/</a>
Photovoltaic System	By LUCASGREY from Pixabay: <a href="https://pixabay.com/de/vectors/panel-photovoltaik-solar-die-sonne-4023137/">https://pixabay.com/de/vectors/panel-photovoltaik-solar-die-sonne-4023137/</a>
Windmill	By LUCASGREY from Pixabay: <a href="https://pixabay.com/de/vectors/die-windm%C3%BChlen-windm%C3%BChle-landschaft-3626849/">https://pixabay.com/de/vectors/die-windm%C3%BChlen-windm%C3%BChle-landschaft-3626849/</a>
Battery	By Dooffy Design from Pixabay: <a href="https://pixabay.com/vectors/battery-icons-set-of-icons-charge-3201720/">https://pixabay.com/vectors/battery-icons-set-of-icons-charge-3201720/</a>

