



Samira Sonnack | KEDi

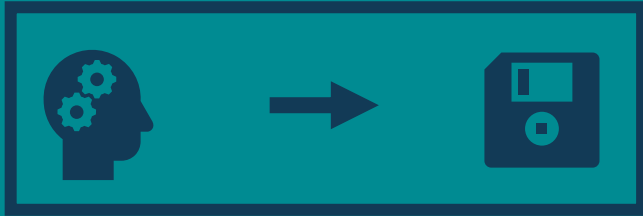
Digitales Wissensmanagement für Energieeffizienz in KMU

Ein Projekt der

dena

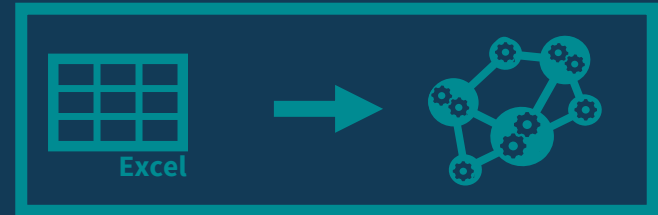
Leitfragen

Management



Wie kann Betriebswissen gesichert werden?

Wie werden aus Daten Informationen?



IT-Ebene

Wie kann Betriebswissen gesichert werden?

Energieeffizienz beginnt mit dem Betriebswissen der Mitarbeitenden



„Einstellkniffe“ erfahrener Maschinenbedienender

Informelle Routinen beim Hoch- und Herunterfahren von Anlagen

Eingespielte Reaktionen auf Störungen oder Lastspitzen

Nicht dokumentierte Abwägungen bei der Planung und Durchführung von Energieprojekten

Energieeffizienz beginnt mit dem Betriebswissen der Mitarbeitenden



Implizites Wissen

- Personengebunden
- Entsteht durch Erfahrung
- Schwer weiterzugeben
- Selten digital verfügbar

„Einstellkniffe“ erfahrener Maschinenbedienender

Informelle Routinen beim Hoch- und Herunterfahren von Anlagen

Eingespielte Reaktionen auf Störungen oder Lastspitzen

Nicht dokumentierte Abwägungen bei der Planung und Durchführung von Energieprojekten

Implizites Wissen bleibt in vielen KMU ungenutzt



Implizites Wissen

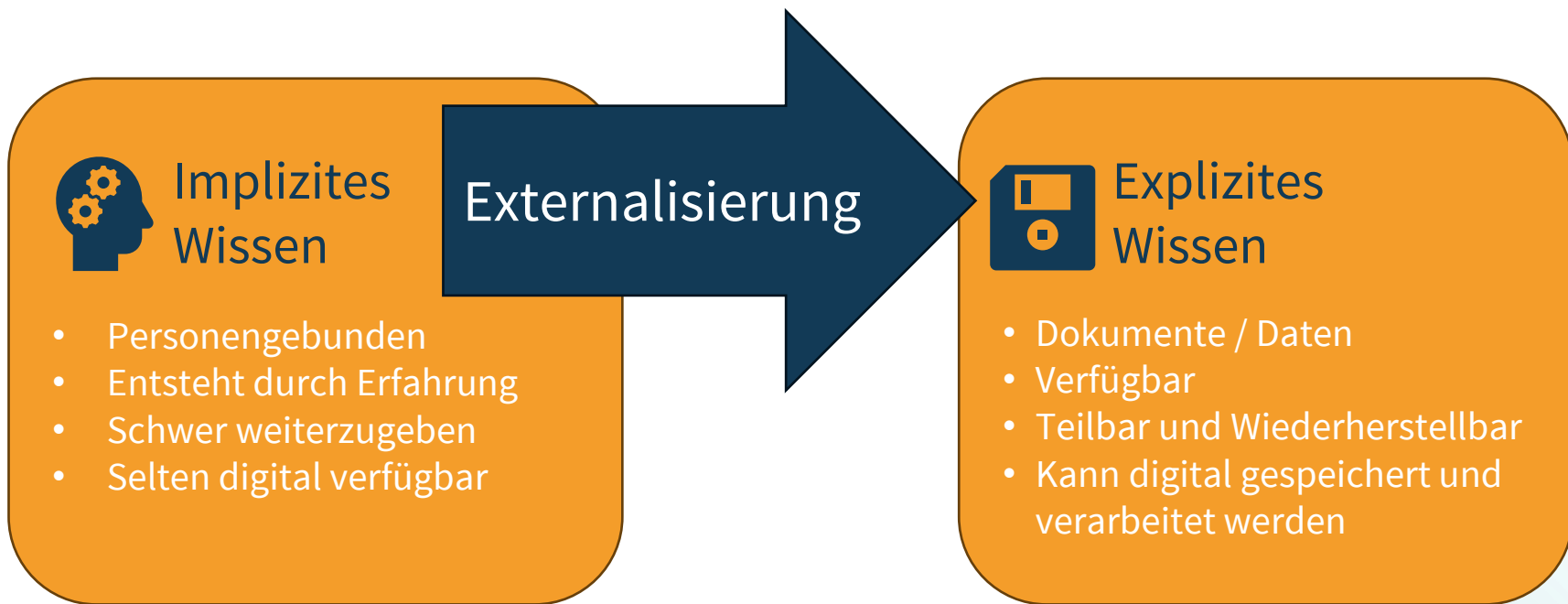
- Personengebunden
- Entsteht durch Erfahrung
- Schwer weiterzugeben
- Selten digital verfügbar



Explizites Wissen

- Dokumente / Daten
- Verfügbar
- Teilbar und Wiederherstellbar
- Kann digital gespeichert und verarbeitet werden

Implizites Wissen bleibt in vielen KMU ungenutzt



Der Einstieg in digitales Wissensmanagement gelingt auf unterschiedlichen Digitalisierungsstufen

Organisatorische und prozessorientierte Ansätze

- Erfahrungsberichte, Lessons Learned, After-Action-Reviews zu Energieprojekten
- Lern- und Verbesserungsrouinen (KVP-Runden mit Fokus Energie, Shopfloor-Boards)

Dokumentationsansätze nahe am Shopfloor

- Digitale Arbeitsanweisungen mit Energiehinweisen
- Betriebsbegleitende Logbücher zu Störungen und Energieauswirkungen

IT-gestützte, strukturierte Wissensspeicher

- Dokumentenbasierte Ansätze
- Wiki-Systeme
- Relationale Datenbanken
- Wissensgraphen

Wie kann Betriebswissen gesichert werden?

Der Einstieg in digitales Wissensmanagement gelingt auf unterschiedlichen Digitalisierungsstufen

Organisatorische und prozessorientierte Ansätze

- **Erfahrungsberichte**, Lessons Learned, After-Action-Reviews zu Energieprojekten
- Lern- und Verbesserungsrountinen (KVP-Runden mit Fokus Energie, Shopfloor-Boards)

Dokumentationsansätze nahe am Shopfloor

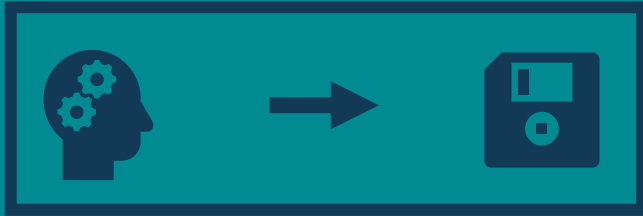
- Digitale Arbeitsanweisungen mit Energiehinweisen
- Betriebsbegleitende Logbücher zu Störungen und Energieauswirkungen

IT-gestützte, strukturierte Wissensspeicher

- Dokumentenbasierte Ansätze
- Wiki-Systeme
- Relationale Datenbanken
- **Wissensgraphen**

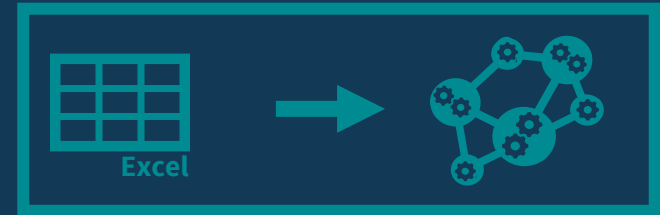
Leitfragen

Management



Wie kann Betriebswissen gesichert werden?

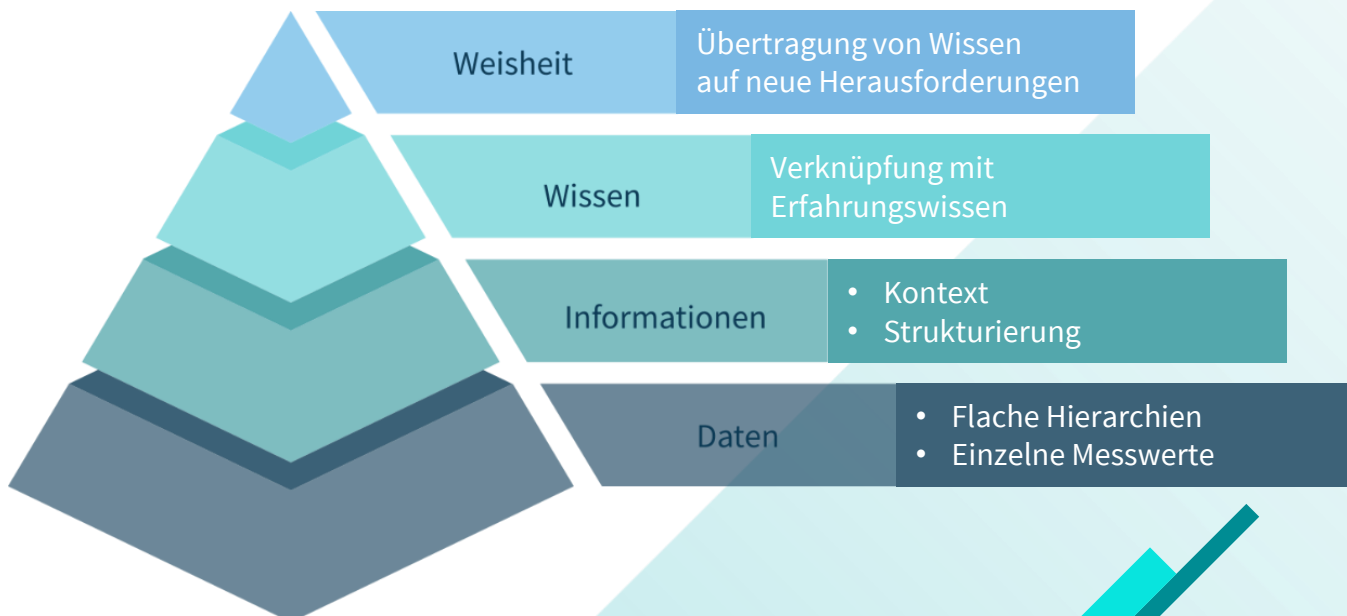
Wie werden aus Daten Informationen?



IT-Ebene

Wie werden aus Daten Informationen?

Die Wissenspyramide: Durch Kontext werden aus Daten Informationen



Wie werden aus Daten Informationen?

Die Wissenspyramide: Durch Kontext werden aus Daten Informationen



Wie werden aus Daten Informationen?

Die Wissenspyramide: Durch Kontext werden aus Daten Informationen



Wie werden aus Daten Informationen?

Die Wissenspyramide: Durch Kontext werden aus Daten Informationen



Wie werden aus Daten Informationen?

Die Wissenspyramide: Durch Kontext werden aus Daten Informationen



Wie werden aus Daten Informationen?

Beispiel: Semantische Technologien sind die Grundlage für einfache Anfragen

Es soll ein Bericht
über den
Energiebedarf des
Fräsprozesses
erstellt werden

Die Informationen
sollen über einen
Prompt im EMS
abgefragt werden
können

Prompt:
Zeige alle
Fräsanlagen, die
über einen
Stromsensor
verfügen.

Einführung in das
Thema
**semantische
Technologien**

i

Ein *Prompt* ist eine **klare Anweisung oder Frage**, um eine spezifische Antwort oder Aktion zu erhalten und wird i.d.R. an eine KI gerichtet.

i

Semantische Technologien strukturieren und **verknüpfen Daten** so, dass ihre Bedeutung für Menschen und Maschinen verständlich und nutzbar wird.

Wie werden aus Daten Informationen?

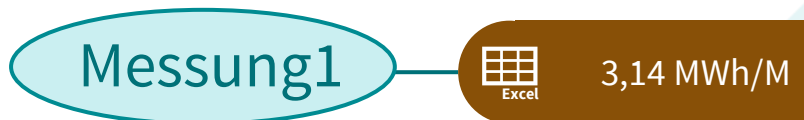
Schritt 1: Identifikation und Referenzierung



3,14 MWh/M

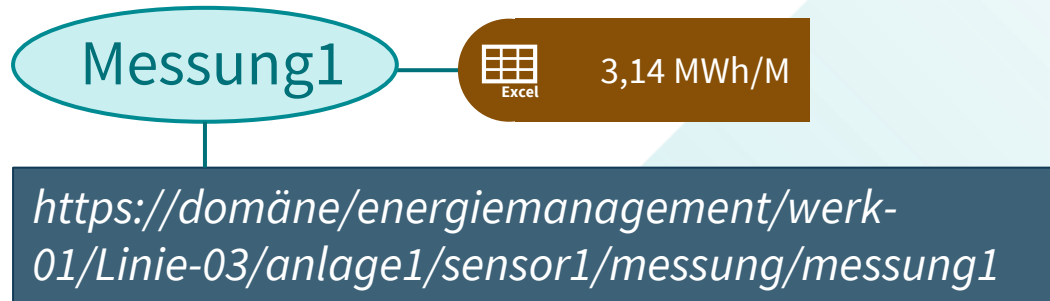
Wie werden aus Daten Informationen?

Schritt 1: Identifikation und Referenzierung



Wie werden aus Daten Informationen?

Schritt 1: Identifikation und Referenzierung



Wie werden aus Daten Informationen?

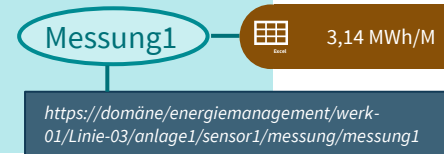
Schritt 2: Beschreibung und Speicherung



Schritt 2: Beschreibung und Speicherung

Zuordnung einer Messung eines Stromsensors zu einer Fräsanlage in einer Triple Struktur:

Subjekt	–	Prädikat	–	Objekt
↓		↓		↓
Anlage1	–	hat Sensor	–	Sensor1



Wie werden aus Daten Informationen?

Schritt 2: Beschreibung und Speicherung

Ontologie

Prozess1

Anlage1

Sensor1

Messung1



3,14 MWh/M

Instanz

<https://domäne/energiemanagement/werk-01/Linie-03/anlage1/sensor1/messung/messung1>

Wie werden aus Daten Informationen?

Schritt 2: Beschreibung und Speicherung

Ontologie



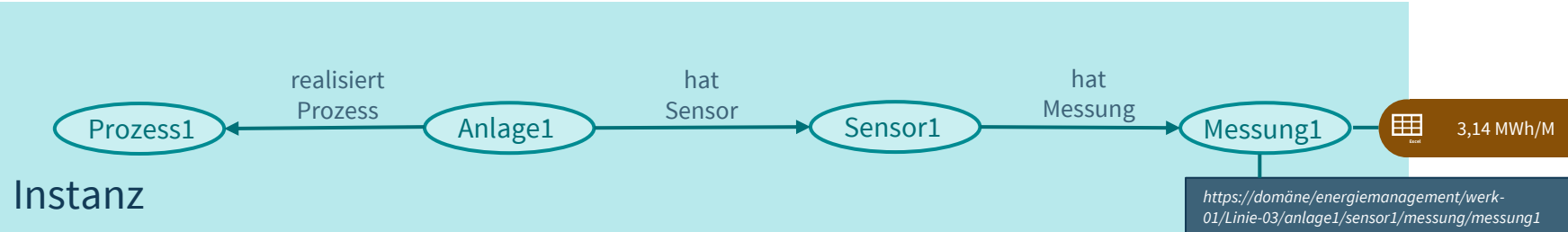
Instanz

<https://domäne/energiemanagement/werk-01/Linie-03/anlage1/sensor1/messung/messung1>

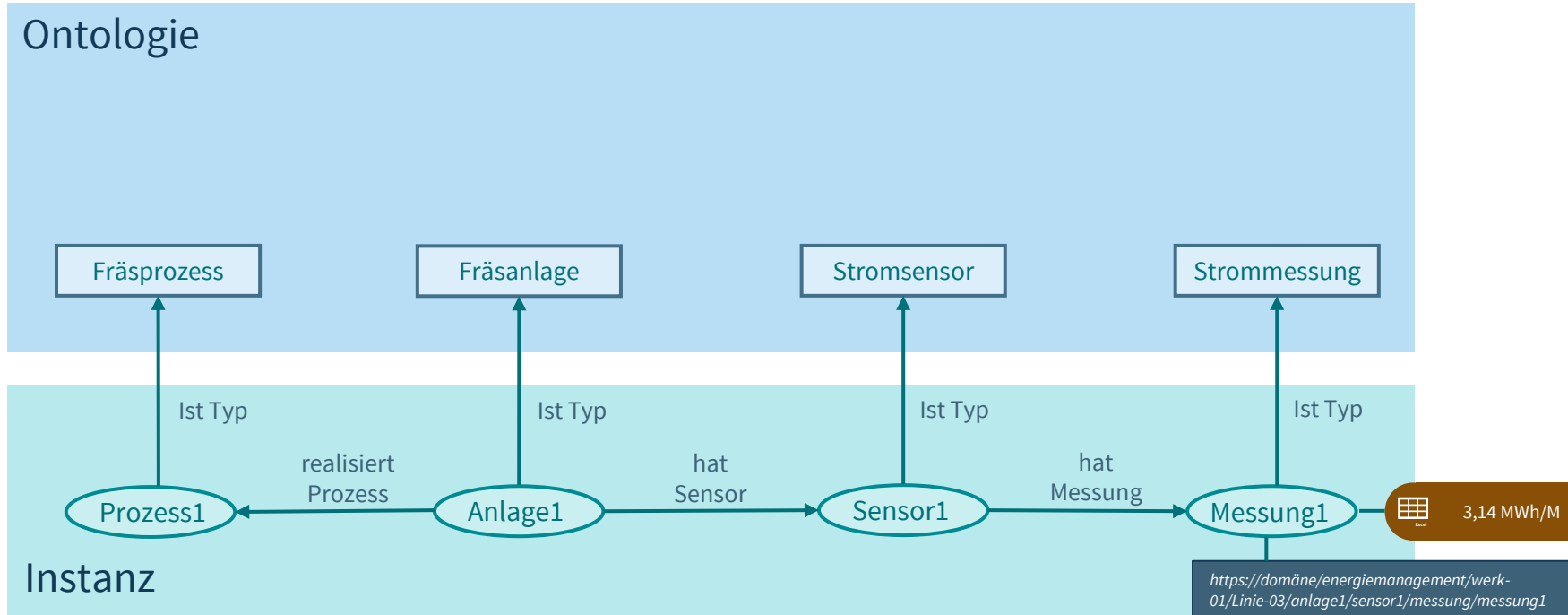
Wie werden aus Daten Informationen?

Schritt 2: Beschreibung und Speicherung

Ontologie

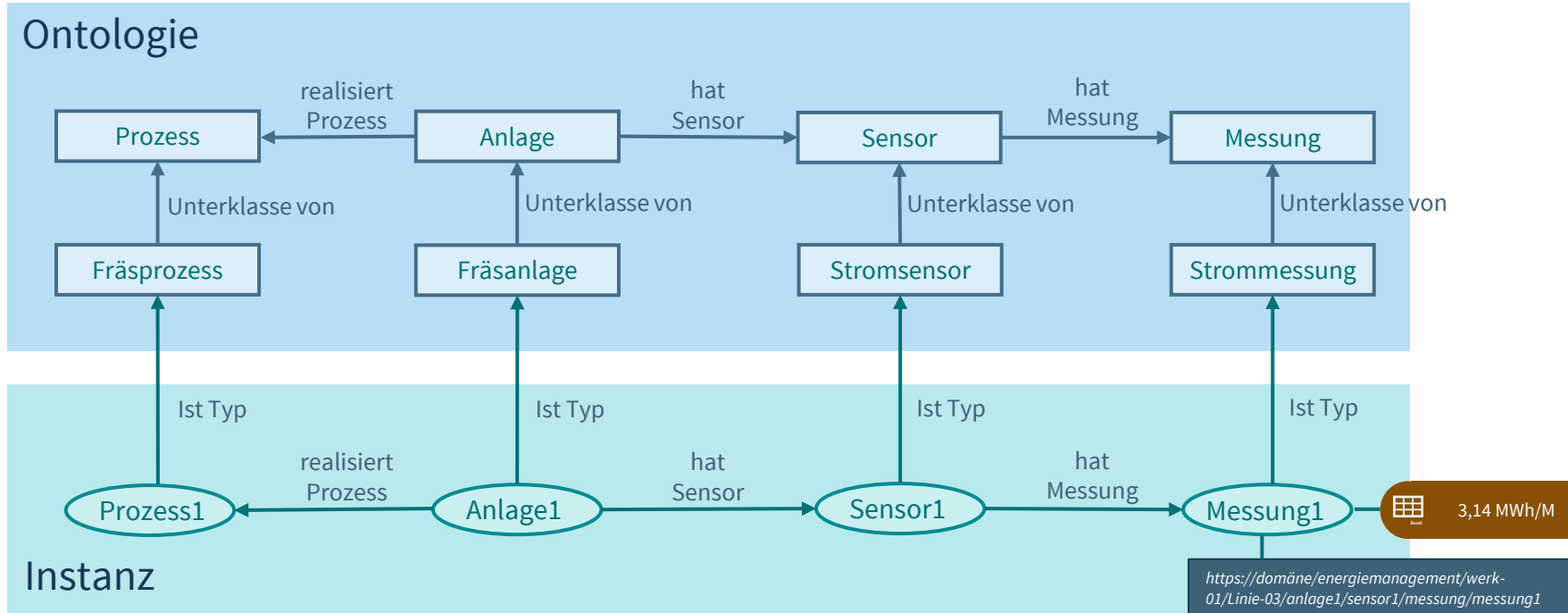


Schritt 2: Beschreibung und Speicherung



Wie werden aus Daten Informationen?

Schritt 2: Beschreibung und Speicherung

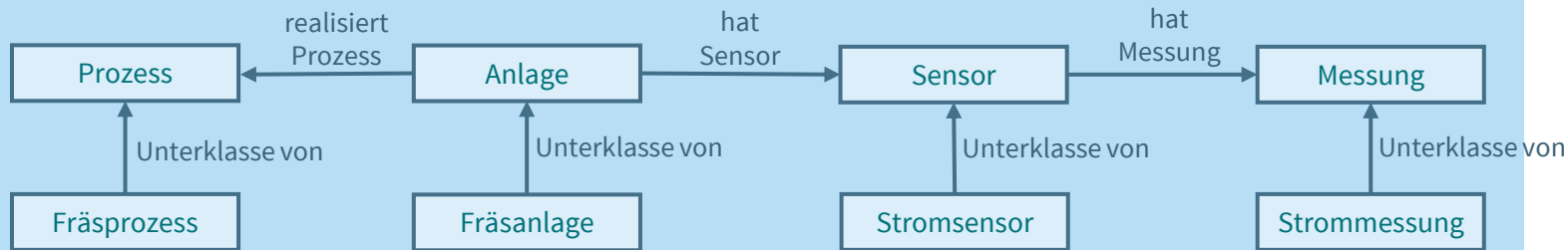


Wie werden aus Daten Informationen?

Schritt 2: Beschreibung und Speicherung

Wissensgraph

Ontologie



Instanz



<https://domäne/energiemanagement/werk-01/Linie-03/anlage1/sensor1/messung/messung1>

Wie werden aus Daten Informationen?

Schritt 3: Abfrage der Informationen



Prompt

Zeige alle Fräsanlagen,
die über einen
Stromsensor verfügen.

Wie werden aus Daten Informationen?

Schritt 3: Abfrage der Informationen



Prompt

Zeige alle Fräsanlagen,
die über einen
Stromsensor verfügen.



Abfrage

Alle Instanzen für die gilt:

Wie werden aus Daten Informationen?

Schritt 3: Abfrage der Informationen



Prompt

Zeige alle Fräsanlagen,
die über einen
Stromsensor verfügen.



Abfrage

Alle Instanzen für die gilt:

1

Instanz ist vom Typ
Fräsanlage

Wie werden aus Daten Informationen?

Schritt 3: Abfrage der Informationen



Prompt

Zeige alle Fräsanlagen,
die über einen
Stromsensor verfügen.



Abfrage

Alle Instanzen für die gilt:

1

Instanz ist vom Typ
Fräsanlage

2

Instanz hat einen
Sensor

Wie werden aus Daten Informationen?

Schritt 3: Abfrage der Informationen



Prompt

Zeige alle Fräsanlagen,
die über einen
Stromsensor verfügen.



Abfrage

Alle Instanzen für die gilt:

1

Instanz ist vom Typ
Fräsanlage

2

Instanz hat einen
Sensor

3

Sensor ist vom Typ
Stromsensor

Wie werden aus Daten Informationen?

Schritt 3: Abfrage der Informationen



Prompt

Zeige alle Fräsanlagen,
die über einen
Stromsensor verfügen.



Abfrage

Alle Instanzen für die gilt:

1

Instanz ist vom Typ
Fräsanlage

2

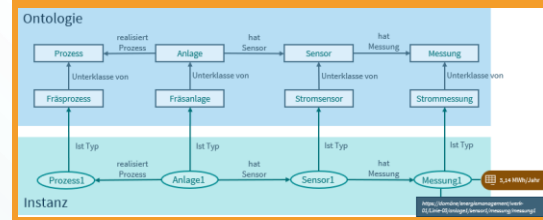
Instanz hat einen
Sensor

3

Sensor ist vom Typ
Stromsensor



Ergebnis



3/3
Fräsanlagen haben
einen Stromsensor

Wie werden aus Daten Informationen?

Semantische Technologien verbinden Betriebswissen mit Messdaten



Betriebswissen

„Wenn bei diesem Fräser gleichzeitig die Spindelstromaufnahme steigt, die Vibration zunimmt und die Oberflächenqualität schlechter wird, ist das Werkzeug meistens verschlissen.“ – Mitarbeiterin, 61 Jahre, 43 Betriebsjahre

Wie werden aus Daten Informationen?

Semantische Technologien verbinden Betriebswissen mit Messdaten



Betriebswissen

„Wenn bei diesem Fräser gleichzeitig die Spindelstromaufnahme steigt, die Vibration zunimmt und die Oberflächenqualität schlechter wird, ist das Werkzeug meistens verschlissen.“ – Mitarbeiterin, 61 Jahre, 43 Betriebsjahre



Das System erkennt und schlussfolgert

Wie werden aus Daten Informationen?

Semantische Technologien verbinden Betriebswissen mit Messdaten



Betriebswissen

„Wenn bei diesem Fräser gleichzeitig die Spindelstromaufnahme steigt, die Vibration zunimmt und die Oberflächenqualität schlechter wird, ist das Werkzeug meistens verschlissen.“ – Mitarbeiterin, 61 Jahre, 43 Betriebsjahre



Das System erkennt und schlussfolgert

1. Die Kombination dieser Messwerte entspricht dem bekannten Muster eines verschlissenen Fräswerkzeugs.

Semantische Technologien verbinden Betriebswissen mit Messdaten



Betriebswissen

„Wenn bei diesem Fräser gleichzeitig die Spindelstromaufnahme steigt, die Vibration zunimmt und die Oberflächenqualität schlechter wird, ist das Werkzeug meistens verschlissen.“ – Mitarbeiterin, 61 Jahre, 43 Betriebsjahre



Das System erkennt und schlussfolgert

1. Die Kombination dieser Messwerte entspricht dem bekannten Muster eines verschlissenen Fräswerkzeugs.
2. Ein rechtzeitiger Werkzeugwechsel verbessert nicht nur die Bauteilqualität, sondern reduziert auch den Energieverbrauch der Fräsanlage.

Wie werden aus Daten Informationen?

Zusammenfassung: Semantische Technologien verknüpfen nicht direkt Wissen, sondern sie verknüpfen Informationen über Wissen.

Standard

- RDF-Schema (Resource Description Framework)
- OWL (Web Ontology Language)

Anwendungsfälle

- Daten aus unterschiedlichen Quellen intelligent verknüpfen
- Zusammenhänge zwischen Anlagen, Prozessen und Energieflüssen abbilden
- Betriebswissen mit Mess- und Prozessdaten verbinden
- Wissensbasis für ML, KI und digitale Zwillinge schaffen

Vergleich von zwei Ansätzen

Kriterium	Erfahrungsberichte	Wissensgraphen
Aufwand	★	★★★★
IT-Anforderungen	Keine (Excel/Word)	Spezialsoftware (z. B. RDF, OWL)
Skalierbarkeit	★★	★★★★★
Nutzen für KI	★	★★★★★
Vorteil	• Umsetzung: Schnell mit hoher Wirkung • Gute Grundlage für spätere semantische Verknüpfung	• Komplexe Zusammenhänge werden maschinell auswertbar • Interoperabilität: Verbindung von Daten aus ERP, MES, Energiemanagement
Nachteil	• Umsetzung: Qualität und Kontinuität stark abhängig von Moderation und Beteiligung	• Benötigt hochwertige Datenbasis (Sensorik, IT-Systeme, Stammdaten)
Eignung für KMU	Quick Win	Leuchtturmprojekt (langfristig)

Wissensmanagement für Energieeffizienz in KMU

Dokumentation impliziten Wissens und Einsatz digitaler, semantischer Technologien

Semantische Technologien

- Einführung
- Benötigte Kompetenzen für die Umsetzung

Wissensmanagement-Tools

- 8 Dokumentationsansätze
- Bewertung und Einordnung für KMU





Vielen Dank und bleiben Sie mit uns in Kontakt!



Samira.Sonnack@dena.de

**Weitere Informationen erhalten Sie mit dem
KEDI Newsletter**

Ein Projekt der

dena