

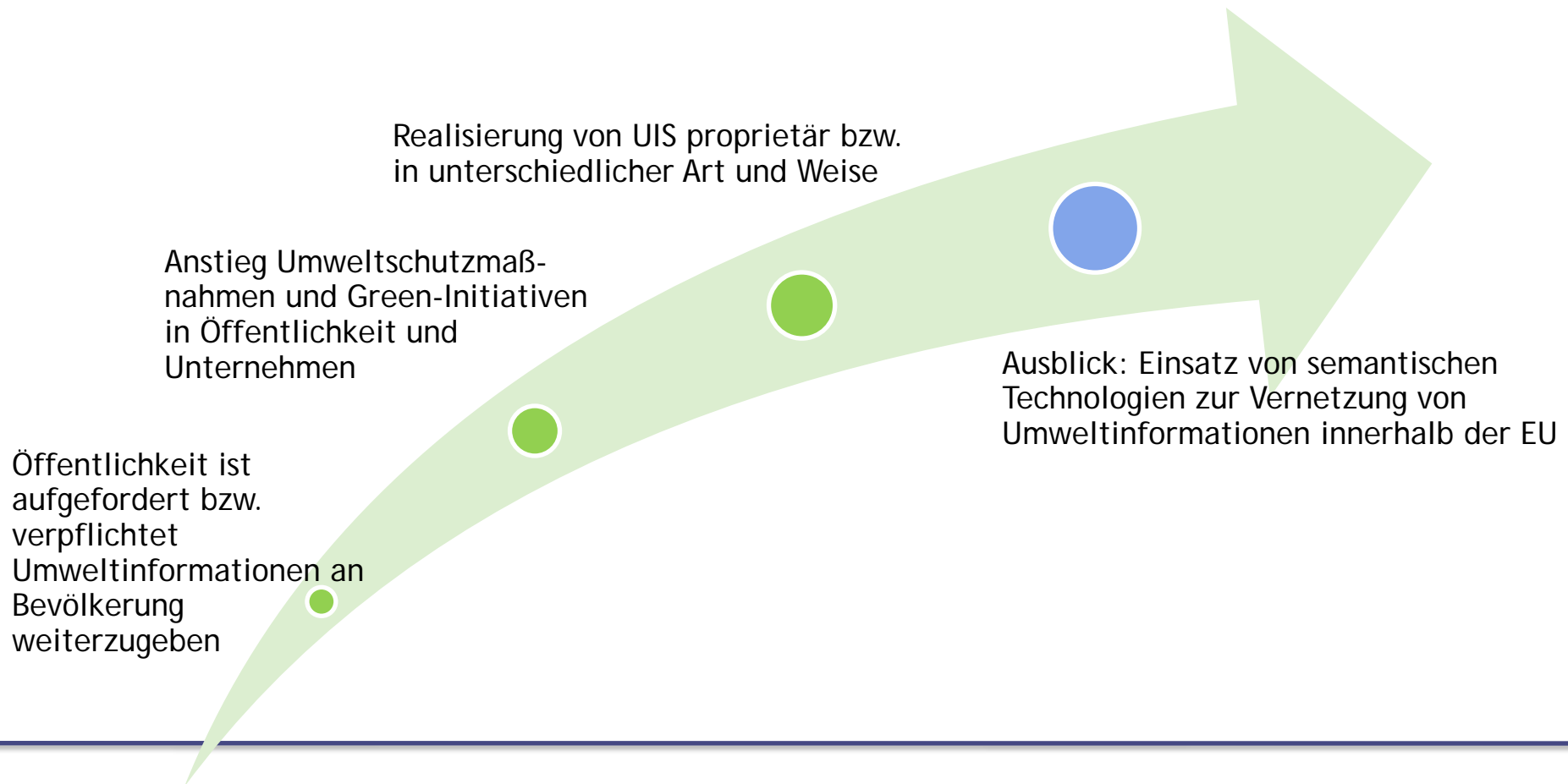
## 22. Workshop Arbeitskreis Umweltinformationssysteme - „Umwelt.Daten.Wissen.Vielfalt“

# UmweltWiS: Von Umweltinformationssystemen zu „Umweltwissenssystemen“?



Prof. Dr.-Ing. Madjid Fathi  
fathi@informatik.uni-siegen.de

Dipl.-Inform. Mareike Dornhöfer  
m.dornhoefer@uni-siegen.de



*Informationssysteme vs. Wissensbasierte Systeme vs.  
Wissensmanagementsysteme*

*Semantische Technologien für Umweltinformationen*

*Vorstellung Konzept UmweltWissensSystem*

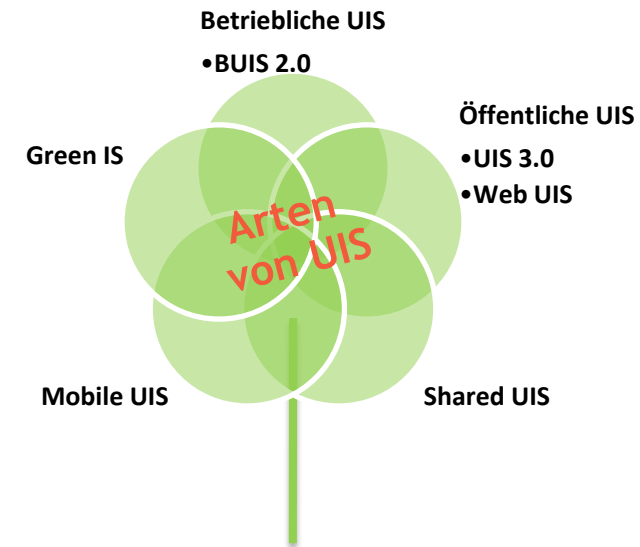
*Fazit & Ausblick*

- „Ein gutes Umweltinformationssystem schließt Mittel und Wege zur Kennzeichnung, Sammlung, Registrierung und Aufbewahrung von Daten, Informationen und Berichten ein“  
[Förtsch, Meinholz, 2014, S.107]

Wie sieht es mit der **Ableitung, Auswertung, Aufbewahrung** und **Vernetzung** von Informationen hin zu **Umweltwissen** aus?

- Förtsch, Gabriele, Meinholz, Heinz: *Handbuch Betriebliches Umweltmanagement*. 2., Aufl., Wiesbaden: Springer Spektrum, 2014.

- Entwicklung von UIS für unterschiedliche Anwendungszwecke
  - Betrieblich
  - Öffentlich
- Technologische Weiterentwicklung von UIS z.B. durch Mobile Anwendungen oder in Form von Green IS Ansätzen
- Ansätze zur Etablierung von gemeinsamen UIS, wie dem Shared Environmental Information System (SEIS) (European Commission – SEIS, 2012)



- **European Commission - SEIS. 2012:** Shared Environmental Information System - What is the Shared Environmental Information System? European Commission – Environment, <http://ec.europa.eu/environment/seis/what.htm>

- Klassische Informationssysteme sind **betriebsindividuell** und können zur „*Entscheidungsfindung, Koordination, Steuerung und Kontrolle*“ sowie zur *Problemanalyse von „komplizierten Sachverhalten“* und im Rahmen der Produktentwicklung eingesetzt werden [Laudon et al, 2010, S. 17].



Informationen zu Wissen?

- Nach der Wissenstreppe von North [North, 2011, S. 36] bildet sich Wissen aus der **Vernetzung** und **Kontextualisierung** von **Informationen** und Anreicherung von Erfahrungen oder Erwartungen.
  - Aus dem Wissen lassen sich Handlungen, Kompetenzen und eine Wettbewerbsfähigkeit auf der operativen Ebene ableiten
- 
- Laudon, Kenneth C., Laudon Jane P., Schoder, Detlef: *Wirtschaftsinformatik - Eine Einführung*, 2. Aufl., München: Pearson, 2010.
  - North, Klaus: *Wissensorientierte Unternehmensführung - Wertschöpfung durch Wissen*, 5. Aufl., Wiesbaden: Gabler Verlag, Springer Fachmedien, 2011

- Verschiedene Wissensmanagementmodelle in der Literatur vorhanden, zumeist prozessbezogen
    - z.B. Wissenserfassung, -verteilung, -nutzung, -bewertung, ...  
(z.B. [Probst et al., 2013])
  - Wissensmanagementsysteme bestehen z.B. aus einer Kombination von Anwendungen für
    - Kollaboration, E-Learning, Organisationalem Lernen, Content-Management, Business Intelligence, Reporting, Wissenslandkarten (z.B. [Maier, 2007])
    - Wissensverteilung mittels Social Media Tools
- 
- Probst, Gilbert, Raub, Steffen; Romhardt, Kai: *Wissen managen - Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen*. 7. Ed. Wiesbaden : Gabler Verlag, 2013.
  - Maier, Ronald: *Knowledge Management Systems - Information and Communication Technologies for Knowledge Management*. 3 Ed. Berlin : Springer, 2007.

- „Ein [...] (WMS) ist ein softwaretechnisches System, [...] zur Unterstützung der Identifikation, des Erwerbs, der Entwicklung, Verteilung, Bewahrung und Bewertung von Wissen (Informationen plus Kontext) [...], wobei das organisatorische Lernen und die organisatorische Effektivität unterstützt werden sollen.“ [Lehner, 2009, S. 272]



- Lehner, Franz: *Wissensmanagement. Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung*. 3. Aufl. München, Wien: Hanser, 2009.



Definition: „**Wissensbasierte** [...] **Systeme** werden eingesetzt, um Aufgaben zu bearbeiten, zu denen der **Mensch üblicherweise seine Intelligenz benötigt.**“ [Bodendorf, 2006, S. 147]

- Alternativ auch als Expertensysteme bezeichnet
  - Formale Wissensrepräsentation zur Anwendung von Inferenz und Ableitung von Wissen
  - Verwandtschaft mit Maschinellern Lernen und KI
  - Praktischer Einsatz:
    - Problemlösung
    - Entscheidungsunterstützung
- 
- Beierle, Christoph; Kern-Isberner, Gabriele: *Methoden wissensbasierter Systeme - Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen*. Wiesbaden : Vieweg + Teubner, GWV Fachverlage GmbH, 2008.
  - Bodendorf, Freimund: *Daten- und Wissensmanagement*. 2. Berlin/Heidelberg : Springer, 2006.

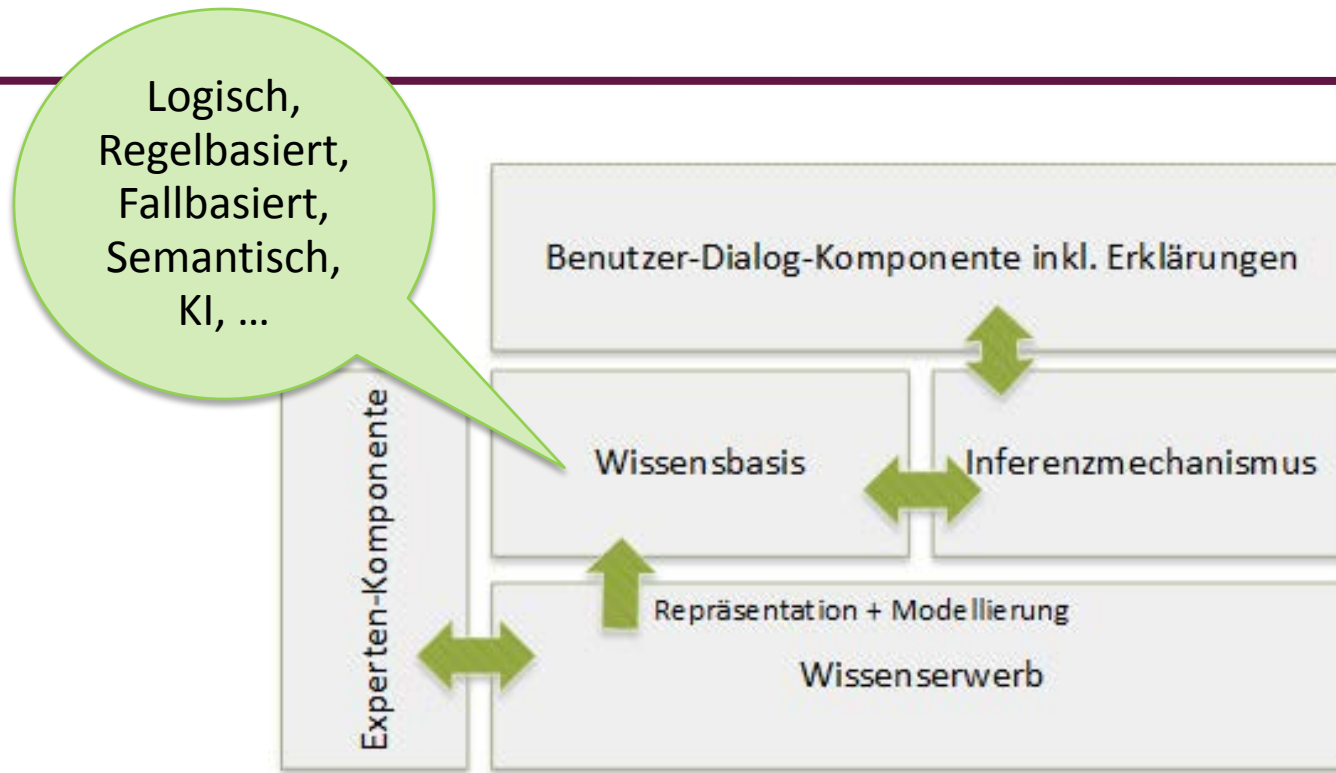


Abbildung: Aufbau WBS-System,  
angelehnt an [Beierle, Kern-Isberner, 2008, S. 18], [Bodendorf, 2006, S. 154]

- Beierle, Christoph; Kern-Isberner, Gabriele: *Methoden wissensbasierter Systeme - Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen*. Wiesbaden : Vieweg + Teubner, GWV Fachverlage GmbH, 2008.
- Bodendorf, Freimund: *Daten- und Wissensmanagement*. 2. Berlin/Heidelberg : Springer, 2006.

*Informationssysteme vs. Wissensbasierte Systeme vs.  
Wissensmanagementsysteme*

*Semantische Technologien für Umweltinformationen*


*Vorstellung Konzept UmweltWissensSystem*

*Fazit & Ausblick*

# Semantische Wissensrepräsentation

## Mensch vs. Computer

- Basierend auf der Linguistik und der zugehörigen Bedeutungslehre



Gehirn	Umsetzung in IT-System
Verständnis natürliche Sprache	Interpretation der Syntax
Semantische Interpretation	Semantische Repräsentation
Kognitionsebene, Assoziationen zu Begriffen und Aussagen	Inferenzmechanismen
Übertragung auf reale Welt, ggf. Handlung	Entscheidungsunterstützung

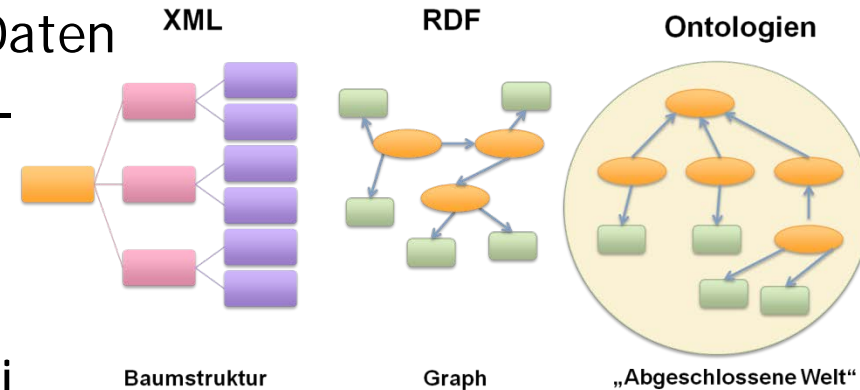
Interpretierbare  
Meta-Daten  
notwendig

- Helbig, Hermann: *Wissensverarbeitung und die Semantik der natürlichen Sprache*, 2., überarb. Berlin, Heidelberg: Springer / eXamen.press, 2008

- Grundlegende Konzepte zur Anreicherung von Daten um Meta-Daten: (nach [Dengel, S. 13-15])
  - **Extrinsische Anreicherung**
    - (z.B. Art/Typ einer Messstation, Erfassungsdatum zu Messwert, eingestellte Messbedingungen)
  - **Intrinsische Anreicherung** durch Text Mining oder Keyword Detection Verfahren
    - (z.B. Analyse von Umweltberichten nach den häufigsten Begriffen, Fachbegriffen oder eingesetzter -verfahren)
- Dengel, Andreas [Hrsg.]: *Semantische Technologien - Grundlagen - Konzepte - Anwendungen*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2012

# Semantische Wissensrepräsentation mittels XML, RDF, Ontologien

- Eingebettete Annotation von Meta-Daten
- RDF ermöglicht **semantische Graph-Strukturen** zwischen Objekten zu etablieren
- Ontologien bilden die höchste semantische Reichhaltigkeit der drei Verfahren
- RDF-Strukturen via SPARQL Protocol And RDF Query Language



Maschinenlesbare Aufbereitung  
und Vernetzung im Internet

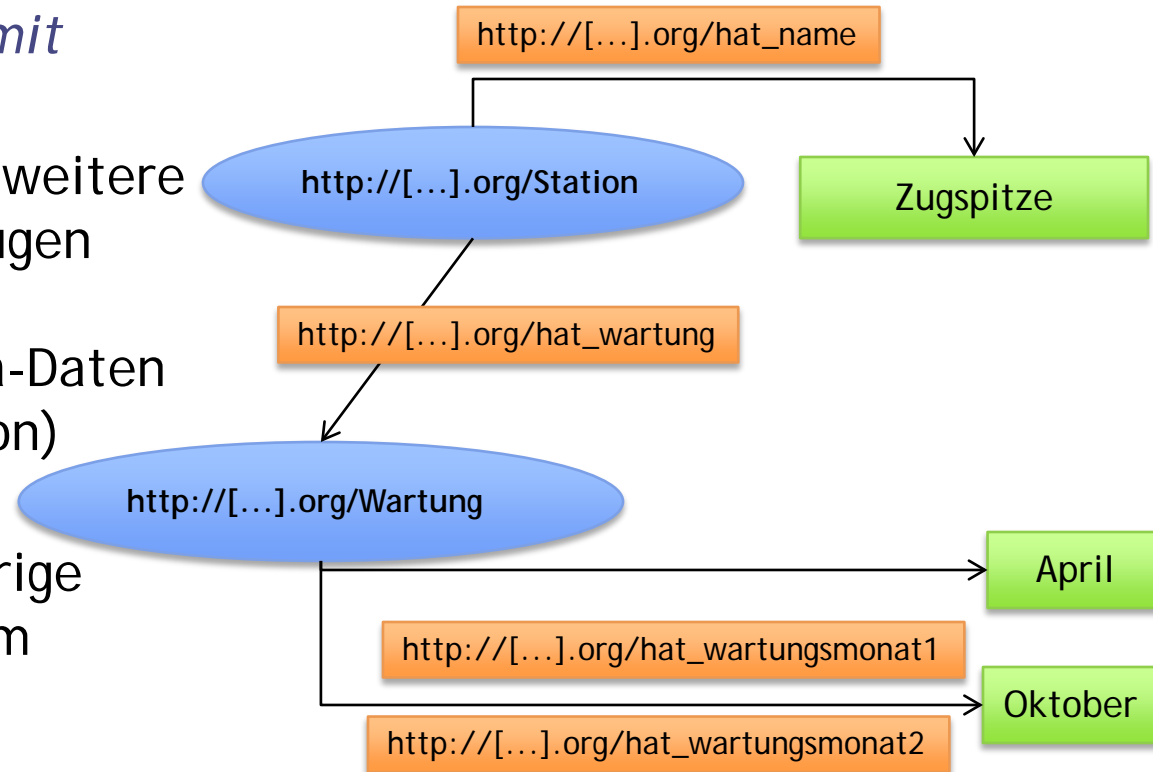


Linked Open Data

- Dengel, Andreas [Hrsg.]: *Semantische Technologien - Grundlagen - Konzepte - Anwendungen*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2012
- Hitzler, Pascal; Krötzsch, Markus; Rudolph, Sebastian; Sure, York: *Semantic web. Grundlagen*. Berlin: Springer, 2008
- W3C, *Linked Open Data*: <http://www.w3.org/wiki/SweoIG/TaskForces/CommunityProjects/LinkingOpenData>

# Semantische Wissensrepräsentation von Umweltinformationen

- Beispiel: *Messstation mit Wartungsintervall*
- Es lassen sich beliebig weitere Verknüpfungen hinzufügen (z.B. zu Messwerten, Messzeitpunkten, Meta-Daten zum Typ der Messstation)
- Unterstützende Tools generieren die zugehörige Syntax automatisiert im Hintergrund



- Dengel, Andreas [Hrsg.]: *Semantische Technologien - Grundlagen - Konzepte - Anwendungen*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2012
- Hitzler, Pascal; Krötzsch, Markus; Rudolph, Sebastian; Sure, York: *Semantic web. Grundlagen*. Berlin: Springer, 2008

*Informationssysteme vs. Wissensbasierte Systeme vs.  
Wissensmanagementsysteme*

*Semantische Technologien für Umweltinformationen*

*Vorstellung Konzept UmweltWissensSystem*

*Fazit & Ausblick*



- Architektur lehnt sich an
  - den Ontologiebasierten KnowledgeNavigator von [Faerber et al., 2009, S.39]
  - und das Prinzip von Linked Data an, welches die Phasen: Extraktion, Speicherung und Abfrage, Revision, Verlinkung, Anreicherung, Qualitätsanalyse, Evolution, Suche [Auer et al., 2011, S.2] durchläuft

- Faerber, Matthias; Archne, Oliver; Jochaud, Florent; Jablonski, Stefan: *KnowledgeNavigator: Ontologiebasierte Datenintegration in der Umweltforschung*, In: Umweltbundesamt (Hrsg.), *Umweltinformationssysteme - Suchmaschinen und Wissensmanagement - Methoden und Instrumente*, S. 21-30, 01/2009.
- Auer, Sören; Lehmann, Jens; Ngonga Ngomo, Axel-Cyrille: *Introduction to Linked Data and Its Lifecycle on the Web*, In: A. Polleres et al. (Ed.), *Reasoning Web 2011, LNCS 6848*, Berlin: Springer, S. 1-75, 2011

- Vier Ebenen-Struktur bestehend aus
  - Daten-Ebene:
    - Einbindung von unterschiedlichen Datenquellen wie etwa bestehenden Linked Open Data Sammlungen, aktuellen Umweltinformationen, Basis- oder Fachinformationssystemen, umweltrelevanten Publikationen, ...
  - Logischer Ebene:
    - Anhand von semantischen Strukturen (z.B. Graphen) erfolgt eine Verknüpfung der bereitgestellten Datenquellen z.B. mit Hilfe von Meta-Daten
  - Analyse Ebene:
    - Inferenz und Analyse auf Basis der bestehenden Strukturen, z.B. mit Hilfe von SPARQL-Abfragen, Regelbasierten Ansätzen, Mashup, Text Mining oder Reportings
  - Dialog-Ebene
    - Für Endanwender und Experten, über welche Auswertungen, Annotationen oder eine Anreicherung der Wissensbasis erfolgen kann.
- Hinweis: Diese Folie stellt lediglich eine Zusammenfassung des im Langbeitrag vorgestellten Konzeptes und der zugehörigen Architektur des UmweltWissensSystem **UmweltWiS** da. Bitte beachten Sie den entsprechenden Langbeitrag „UmweltWiS: Von Umweltinformationssystemen zu „Umweltwissenssystemen“?

*Informationssysteme vs. Wissensbasierte Systeme vs.  
Wissensmanagementsysteme*

*Semantische Technologien für Umweltinformationen*

*Vorstellung Konzept UmweltWissensSystem*

*Fazit & Ausblick*

- Vorstellung eines Konzepts des UmweltWissensSystems: UmweltWiS
  - UmweltWiS unterstützt die Vernetzung der einzelnen Quellsysteme
  - Verwendung von Meta-Daten zur Anreicherung und semantischen Aufbereitung der Informationen bisheriger UIS
  - Es erlaubt die Ableitung von Wissen aus den vorhandenen Strukturen
  - Es stellt eine Export-Funktion für Linked Environment Data zum formalisierten Austausch mit anderen Anwendungen bereit
  - Durch Definition von Normal-Werten ist ein Monitoring und eine Feststellung von Abweichungen möglich

- Detaillierte Erarbeitung von Referenz-Anwendungsfällen im öffentlichen und betrieblichen Umfeld
- Implementierung der semantischen Logik der Anwendung
  - Kern der Anwendung!
- Umsetzung eines Prototypen
- Test mit einem öffentlichen oder betrieblichen Projekt-Partner

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

## Fragen?