

# Suchmaschinen-getriebene Umweltportale Nutzung einer Elastic-Suchmaschine

Thorsten Schlachter, Clemens Döpmeier, Christian Schmitt, Wolfgang Schillinger

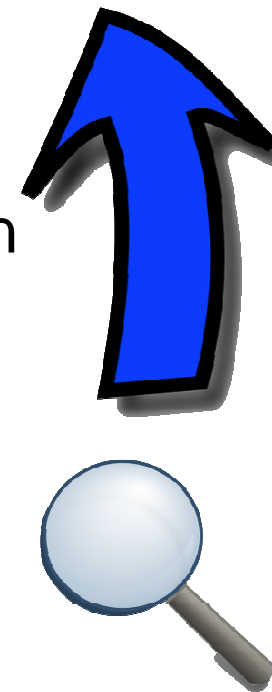
Institut für Angewandte Informatik (IAI)



Image: © searchenginejournal.com

## Suchmaschinen-getriebene Umweltportale

- Anspruch und Realität
- Umweltportale
- “Caching” von Daten durch Suchmaschinen
- Anwendungsbeispiele
- Zusammenfassung und Ausblick



**In einer perfekten Welt...**

...wäre das Entwickeln von Umweltportalen einfach, ...



...weil wir sie auf einer **leistungsfähigen, Service-orientierten Infrastruktur** aufsetzen könnten, die alle notwendigen Daten und Dienste liefert.

## Erfahrungen aus dem Leben weichen davon ab...

- Fehlende Services
- Veraltete, proprietäre Schnittstellen
- Lange Antwortzeiten
- Mangelhafte Skalierbarkeit
- Systeme nicht 24/365 verfügbar
- Fehlen von einheitlicher Semantik
- Unterscheidung von öffentlichen und “privaten” Daten
- Nicht unterstützte Datenformate
- Fehlende Abfragemöglichkeiten
- Mangel an Interoperabilität
- ...

# Umweltportale (1)

Portal Umwelt-BW

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Themen Informationsanbieter Aktuelle Messwerte Kontakt

Sie sind hier: >Suche

solar esslingen

Suchen

Orte

Esslingen

Karten

Energie

Potentialflächen Solar

Energieagenturen

Windenergieanlagen

Wasserkraft am Neckar

Biotop (67)

Schutzgebiet (1)

Landschaftsschutzgebiet (1)

Pegelstände

Neckar in Wendlingen-Kläranlage

86 cm (0)

20.03.2015 07:00

Neckar in Reutlingen-Port

161 cm (0)

20.03.2015 07:00

Neckar in Plochingen

161 cm (0)

20.03.2015 06:00

Kartenansicht

Kontextbezogene Links

Dokumente

Versuchen Sie es einmal hier:

Solare Effizienz auf Hausdächern (Daten- und Kartendienst der LUBW)

Erneuerbare Energien - LUBW

Potenzialatlas Erneuerbare Energien

Ergebnisse: 544

1 | Solar Dachflächen Esslingen am Neckar

Solar Dachflächen Esslingen am Neckar, Daten aus dem Potenzialatlas Erneuerbare Energien

2 | (Solarthermie-EEW) 344meG Nachweisformulare Stand ...

(9. Feb 2011) ... Die Solarkollektoren sind mit dem europäischen Prüfzeichen "Solar Keymark" zertifiziert. Bitte Zertifikat "Solar Keymark" beifügen ...

3 | Competence Atlas

(7. Mrz 2015) ... Röhrenkollektoranlage auf dem Dach des Festo-Gebäudes in Esslingen. Mit 1.330 m² Brutto-Kollektorfläche sorgt XL Solar von Paradigma für die ...

# Umweltportale (2)

Portal Umwelt-BW

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Themen Informationsanbieter Aktuelle Messwerte Kontakt

Sie sind hier: »Startseite

**Medien-Objekte**

Abfall

Suchbegriff eingeben

Suchen

**Themen**

Baumschutz Boden Energie Entsorgung  
Fluss- und Gewässerschutz  
Karlsruhe Mannheim  
Wasser Wilderchen

**Artikel**

Bürgerbeteiligung  
Umwelt und Energie  
Bürgerbeteiligung bei service-bw

**Warnungen**

Unwetterwarnungen

DE

Stuttgart  
Karlsruhe  
Mannheim  
Freiburg  
Köln  
Düsseldorf  
Dortmund  
Dresden  
Hamburg  
Berlin  
Frankfurt  
Leipzig  
Regensburg  
München  
Nürnberg  
Wien  
Zürich  
Genève  
Paris  
Brüssel  
Lissabon  
London  
Rom  
Mailand  
Venedig  
Florenz  
Neapel  
Palermo  
Syrakus  
Catania  
Messina  
Trapani  
Agrigento  
Caltanissetta  
Mazara del Vallo  
Comiso  
Gela  
Mazara del Vallo  
Comiso  
Gela  
Mazara del Vallo  
Comiso  
Gela

**Neuigkeiten**

Aktuelle Meldungen

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

**Monitoring-Bericht zum Klimaschutz im Land veröffentlicht**

Umweltminister Franz Untersteller: „Die Reduktion der Treibhausgase ist kein Selbstläufer, sondern erfordert weiterhin erhebliche Anstrengungen auf allen Ebenen.“

**Pläne der Bundesregierung zur Verteilung von Castor-Transporten**

Medienberichten zufolge hat Bundesumweltministerin Barbara Hendricks die Bund-Länder-Verhandlungen über die Verteilung der aus Frankreich und Großbritannien zurückzunehmenden Castor-Behälter für gaschaltbar erklärt und angekündigt, ein eigenes Konzept hierzu vorlegen zu wollen.

**Aktuelle Messwerte**

Erdbeben  
Hoch- und Niedrigwasser  
Luftqualität als Schulnote  
Ozon  
Feinstaub  
Radioaktivität  
Zur Seite "Aktuelle Messwerte"

**Partner-Portale:**

Umweltnavigator Bayern  
Umweltinformationssystem Sachsen-Anhalt

**Artikel**

**Teaser**

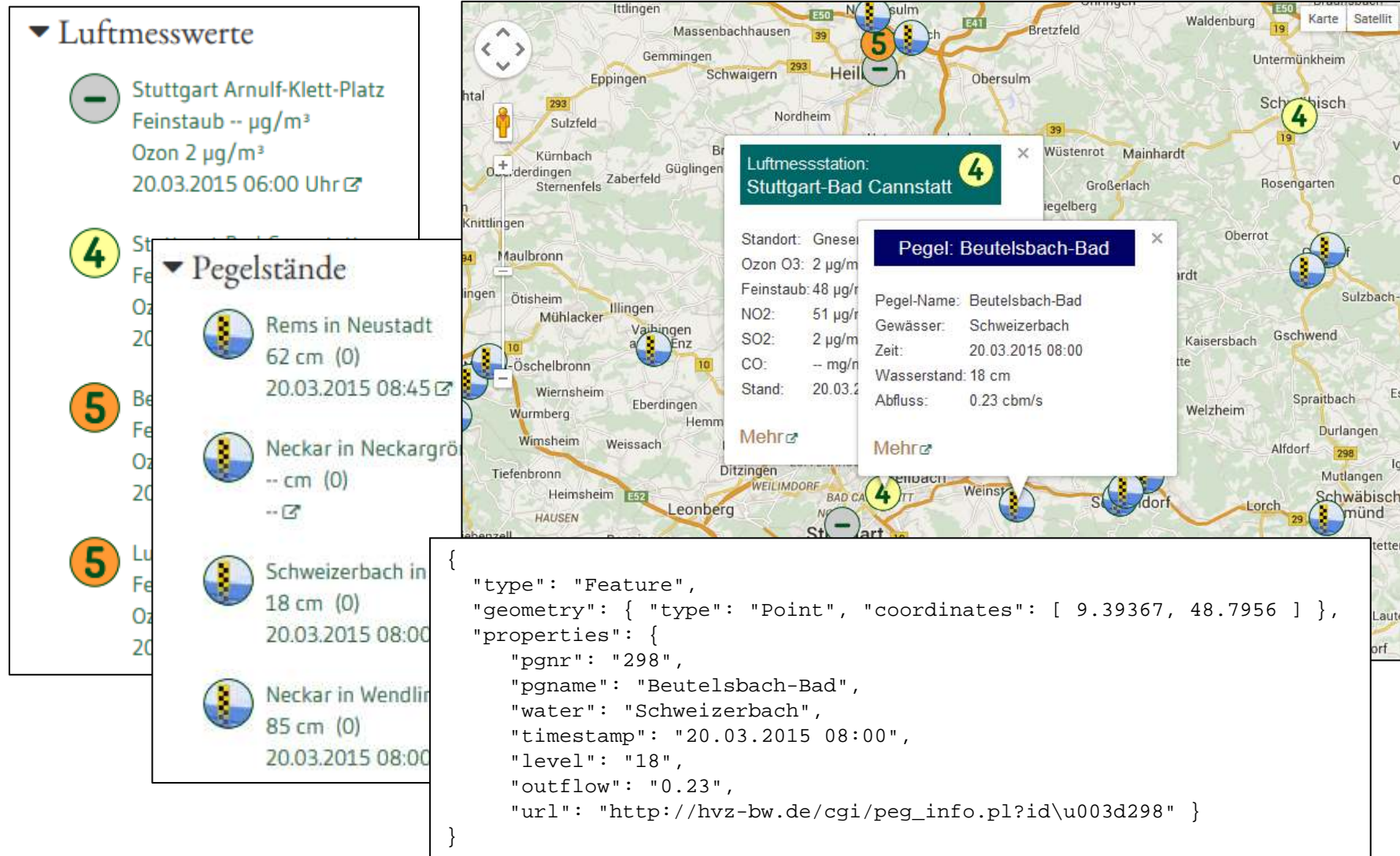
Meine Umwelt  
für Smartphones und Tablets  
bei App

Umwelt-Daten und  
Karten Online  
Daten- und Kartendienst  
zu UDG

**etc.**



# Unterschiedliche Darstellungsformen von Daten



# Wo kommen diese Daten her?



Nutze die  
entsprechenden  
Dienste!  
[Done]

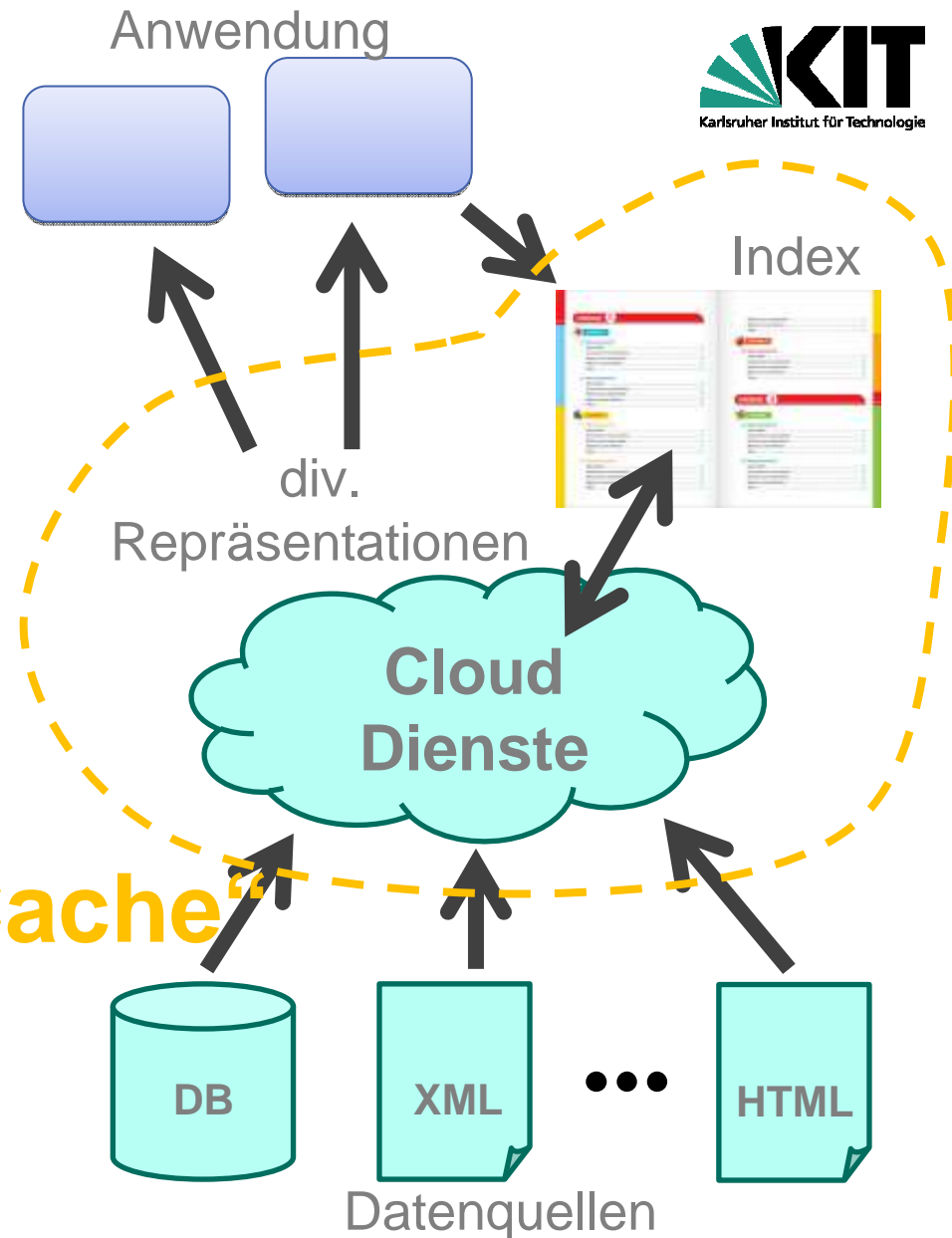


[ToDo]



## Was Google tun würde...

- Nutze die Original-Daten
- Lade alles in die Cloud (verschiedene Dienste für unterschiedliche Datentypen)
- Indexiere die Daten
- Frage die Daten unter der Nutzung der Indexe ab
- Anwendungen nutzen die Daten in passenden Repräsentationen
- (Synchronisiere laufend)



## ...und was wir daraus lernen können

- Baue Caches auf, wo es notwendig ist
  - Nutze Indexierung um schnelle Abfragen und Datenzugriff zu gewährleisten
  - Stelle verschiedene Darstellungen der Daten zu Verfügung, optimiert für verschiedene Anwendungsfälle
- ➔ Nutze ein Werkzeug zur **Speicherung, Indexierung und Abfrage** von Daten:

# Eine Suchmaschine

## Das ist aber nicht neu?!?

- Portale nutzen seit langer Zeit (erfolgreich) Suchmaschinen und deren Indexe, vor allem um auf **schwach- und unstrukturierte Daten** zuzugreifen.
  - „Enterprise Search“
- Warum also nicht auf für **strukturierte Daten**?
  - NoSQL-Datenbank-Technologie
  - Indexierer
  - Service-Schnittstelle



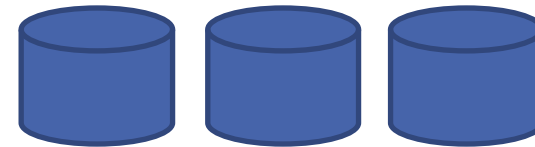
Bisher bekannt als:  
**elasticsearch.**

# Elastic(Search)

- Skalierbare Suchlösung
- RESTful API
- JSON Objekte
- Eingebauter ‚Lucene‘ Indexierer



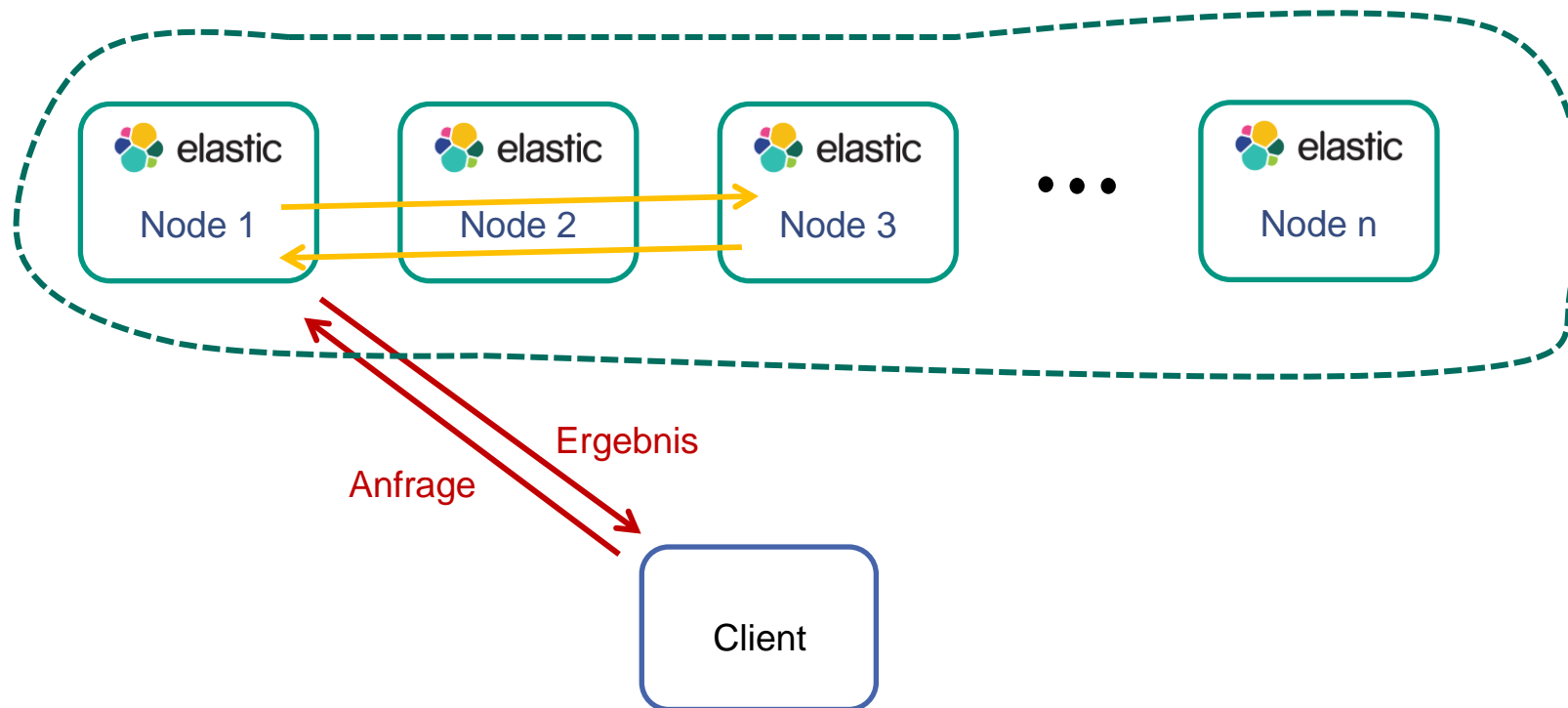
- Mandatenfähig
- Schema-frei
- Facettierung
- Aggregierung
- Geo-Suche
- ...



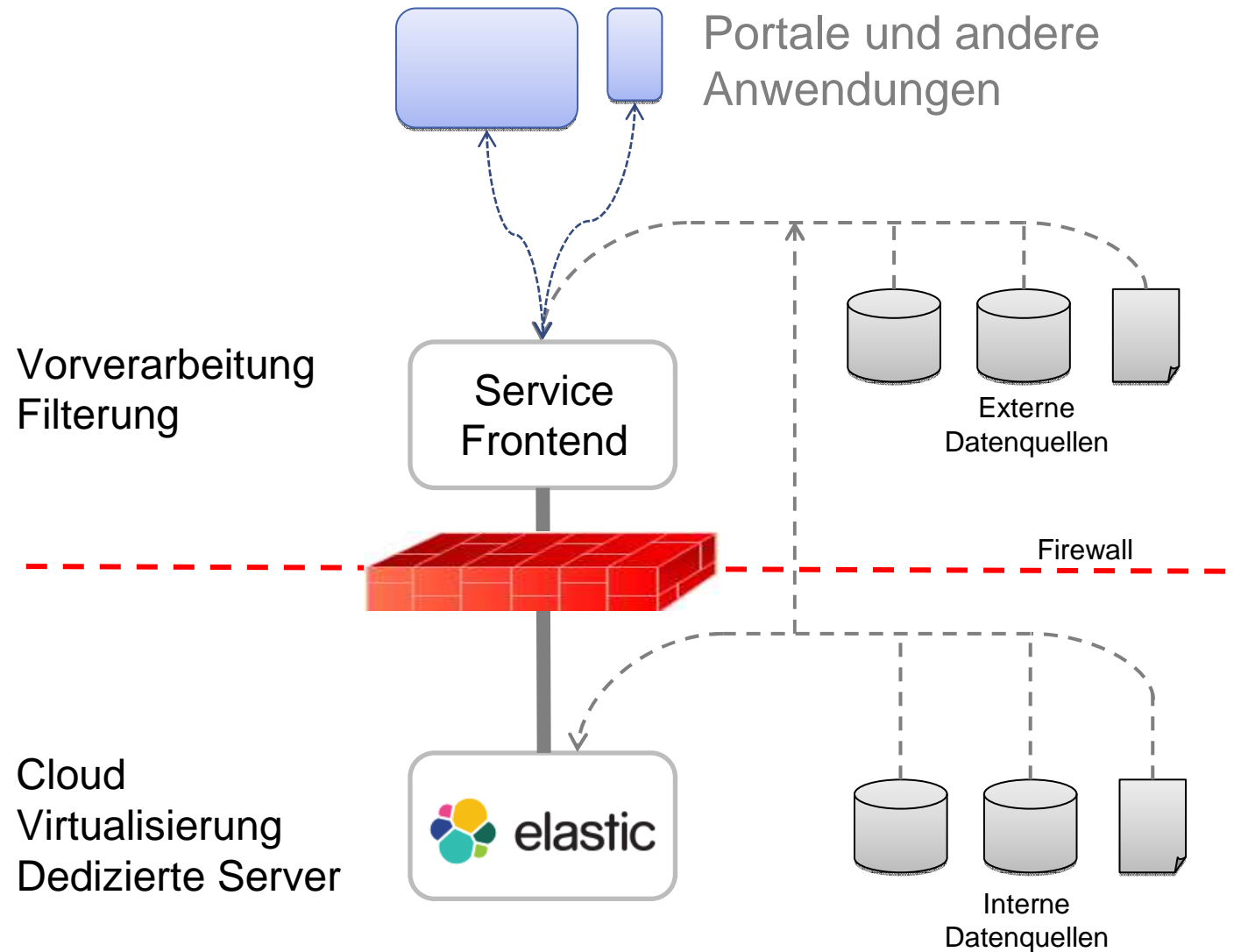
- ▼ Schutzgebiet (3378)
  - Naturschutzgebiet (1042)
  - Naturdenkmal (Einzelgebilde) (1014)
  - Naturdenkmal (flächenhaft) (690)
  - Landschaftsschutzgebiet (372)
  - FFH-Gebiet (260)
- ▼ Biotop (35)
  - Offenland-Biotop (32)
  - Wald-Biotop (3)

# Skalierbarkeit und Verfügbarkeit

- „Starte klein und wachse mit dem Bedarf“
  - Horizontale Erweiterbarkeit durch Hinzufügen weiterer Nodes
  - Automatische Lastverteilung und Reorganisation beim Ausfall einzelner Nodes



# Elastic(Search) betreiben



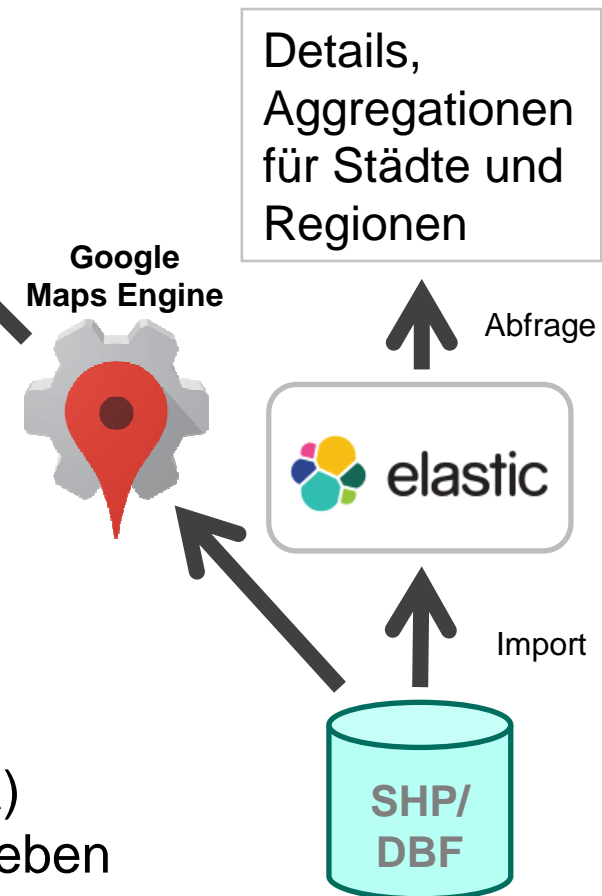


## Use Case #1: Statische Massendaten

- 4,5 Millionen Hausdächer und ihre Eignung für Photovoltaik und Solarthermie

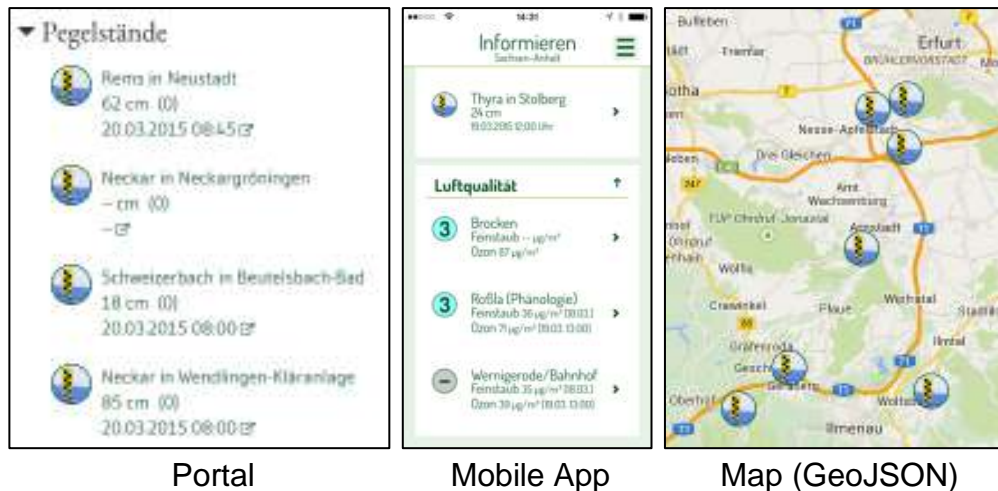


- ~ 4.5 Mio. Objekte
- ~ 50 Mio. Knoten
- ~ 9.3 GB Shape/DBF-Files
- Unregelmäßige Massensupdates (~2/a)  
Daten wurden beim Update überschrieben

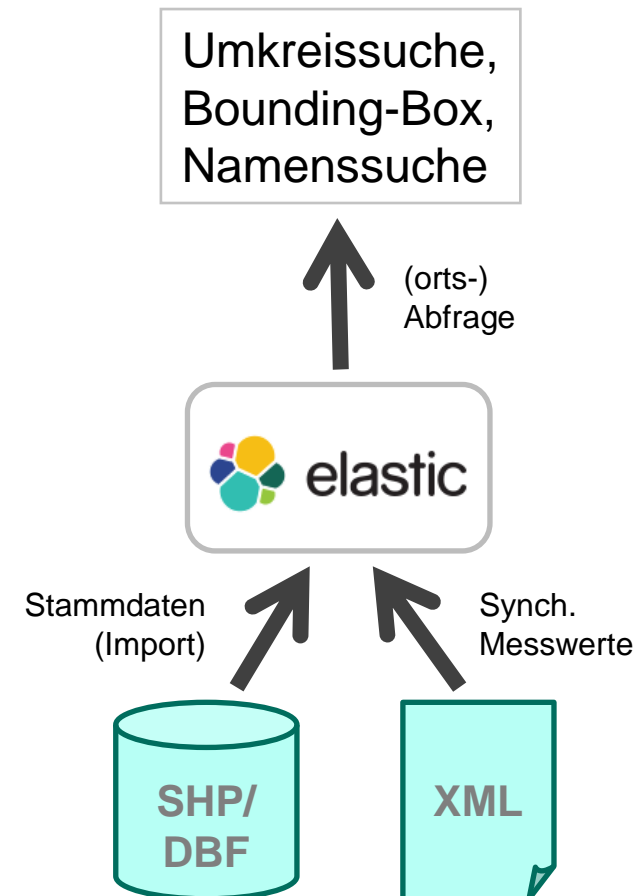


## Use Case #2: Stammdaten und Messwerte

### ■ Pegelstationen



- ~ 400 Objekte
- ~ Messwerte-Updates alle 15 Min.
- ~ Update der Stammdaten 1x täglich



## Use Case #3: Suche-Navigation

### ■ Kontrolle von Kartenansicht und Suchergebnissen



- ▼ Schutzgebiet (1045)
  - ▶ Naturschutzgebiet (1042)
  - ▶ FFH-Gebiet (1)
  - ▶ Landschaftsschutzgebiet (1)
- ▼ Naturdenkmal (flächentaft) (1)
  - ▶ Alter Friedhof Heilbronn
- ▼ Biotop (69)
  - ▶ Offenland-Biotop (59)
  - ▶ Wald-Biotop (10)

Ergebnisse: 1330

1 | Naturdenkmal Alter Friedhof ☑

(2. Mrz 2015) ... Naturdenkmal Alter Friedhof ... der Innenstadt von Heilbronn gelegene Alte Friedhof 1937 zum ... die hohe Wertigkeit des Alten Friedhofs, der heute ...

2 | Friedhöfe ☑

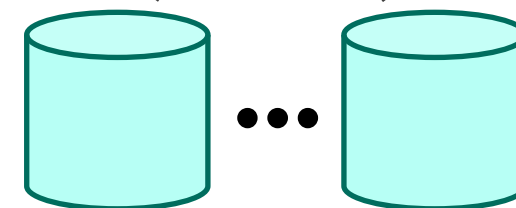
(1. Mrz 2015) ... Friedhof Klingenberg, Alter Friedhof in Biberach; Jüdischer ... Friedhöfe ohne Bestattungsbetrieb. ... Sontheim; KZ-Friedhof Neckargartach; Ehrenfriedhof ...

Facetten für die Volltextsuche

Anfrage

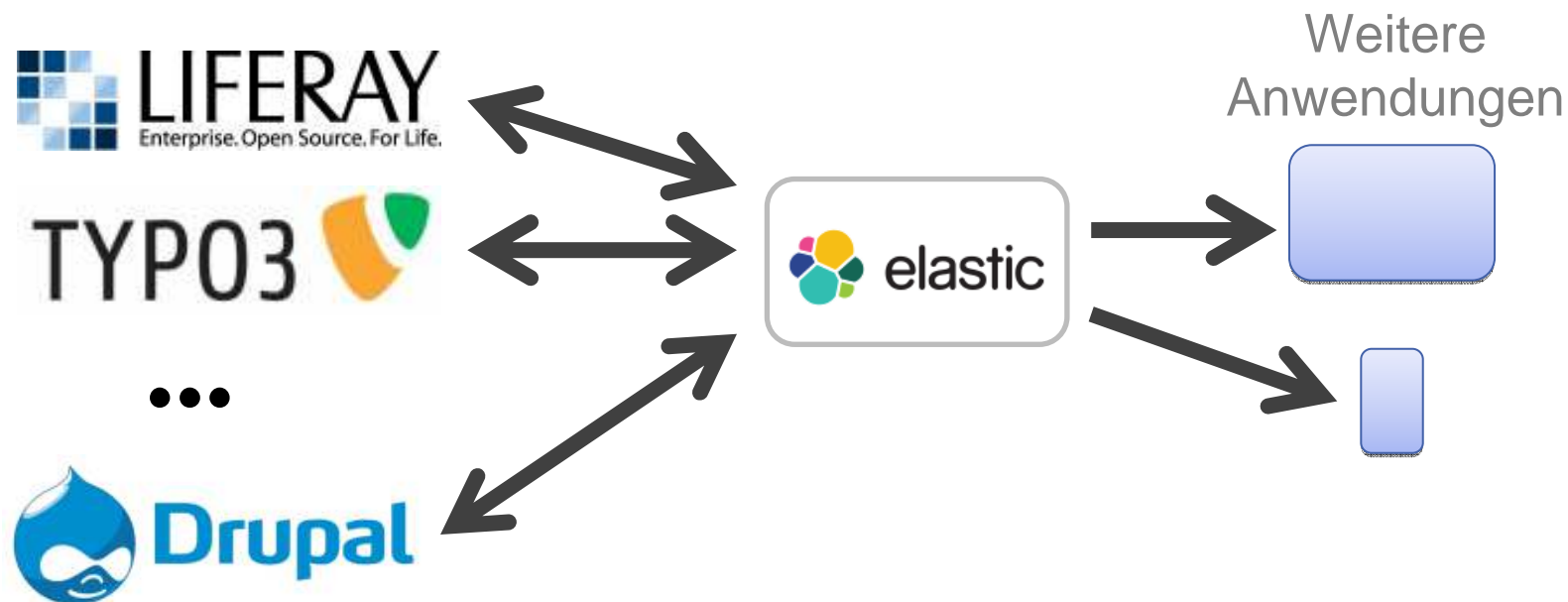


Import/Synch.



## Use Case #4: Zugriffsbeschleunigung

- Performanzsteigerung bei gleichzeitiger Entlastung von Portalen, CMS- und Fachsystemen
- Synchronisation mit Elastic(Search) per Konnektor
- Gemeinsame Nutzung von Daten durch weitere Anwendungen über Elastic(Search)



# Zurück zu den Umweltportalen (1)

Portal Umwelt-BW

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Themen Informationsanbieter Aktuelle Messwerte Kontakt

Sie sind hier: »Suche

solar esslingen

Suchen

Orte

Esslingen

Karten

Energie

Potentialflächen Solar

Energieagenturen

Windenergieanlagen

Wasserkraft am Neckar

Biotop (67)

Schutzgebiet (1)

Landschaftsschutzgebiet (1)

Pegelstände

Neckar in Windlingen-Kläranlage

86 cm (0)

20.03.2015 07:00

Neckar in Remptschach-Port

161 cm (0)

20.03.2015 07:00

Neckar in Plochingen

161 cm (0)

20.03.2015 06:00

Kartenansicht

elastic

Google Maps Engine

Kontextbezogene Links

elastic

Dokumente

Versuchen Sie es einmal hier:

Solare Effizienz auf Hausdächern (Daten- und Kartendienst der LUBW)

Erneuerbare Energien - LUBW

Potenzialatlas Erneuerbare Energien

Ergebnisse: 544

1 | Solar Dachflächen Esslingen am Neckar

Solar Dachflächen Esslingen am Neckar, Daten aus dem Potenzialatlas Erneuerbare Energien

2 | (Solarthermie-EEW) 344rmeG Nachweisformulare Stand ...

(9. Feb 2011) ... Die Solarkollektoren sind mit dem europäischen Prüfzeichen "Solar Keymark" zertifiziert. » Bitte Zertifikat "Solar Keymark" beifügen ...

3 | Competence Atlas

(7. Mrz 2015) ... Röhrenkollektoranlage auf dem Dach des Festo-Gebäudes in Esslingen. Mit 1.330 m² Brutto-Kollektorfläche sorgt XL Solar von Paradigma für die ...



## Zurück zu den Umweltportalen (2)

Portal Umwelt-BW

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Themen Informationsanbieter Aktuelle Messwerte Kontakt

Sie sind hier: »Startseite

**Medien-Objekte**

Abfall

Suchbegriff eingeben

Suchen

**Themen**

Baumschutz Boden Energie Entsorgung  
Hörsaal Umwelt  
Karlsruhe Mannheim  
Wasser Wilderchen

**Artikel**

Bürgerbeteiligung  
Umwelt des Jahres  
Bürgerbeteiligung bei service-bw

**Warnungen**

Unwetterwarnungen

DE

Laubachhofheim  
Mannheim  
Karlsruhe  
Heidelberg  
Freiburg  
Kreuznach  
SWD

**Neuigkeiten**

Aktuelle Meldungen

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

**Monitoring-Bericht zum Klimaschutz im Land veröffentlicht**

Umweltminister Franz Untersteller: „Die Reduktion der Treibhausgase ist kein Selbstläufer, sondern erfordert weiterhin erhebliche Anstrengungen auf allen Ebenen.“

**Pläne der Bundesregierung zur Verteilung von Castor-Transporten**

Medienberichten zufolge hat Bundesumweltministerin Barbara Hendricks die Bund-Länder-Verhandlungen über die Verteilung der aus Frankreich und Großbritannien zurückzunehmenden Castor-Behälter für gaschleibt erklärt und angekündigt, ein eigenes Konzept hierzu vorlegen zu wollen.

**Aktuelle Messwerte**

Erdbeben  
Hoch- und Niedrigwasser  
Luftqualität als Schulnote  
Ozon  
Feinstaub  
Radioaktivität

Zur Seite "Aktuelle Messwerte"

**Partner-Portale**

Umweltnavigator Bayern  
Umwelt  
Umwelt  
sen-Anhalt

**Artikel**

**Teaser**

Meine Umwelt  
für Smartphones und Tablets  
bei App

Umwelt-Daten und  
Karten Online  
Daten- und Kartendienst  
zu UDO

**etc.**



# Nutzung in weiteren Anwendungen (1)

**LU:W Energieatlas Baden-Württemberg**

**Wind**

- Bestand
- Potenzial
- Praxisbeispiele
- Förderung
- Gesetzliche Vorgaben
- Daten und Fakten

Bestehende Windkraftanlagen

Windkraft in UDO-Energie

Wichtige Dokumente

**GeoJSON → Karte**

**JSON → Detaildaten**

Objektinformation - Bestehend: Windkraftanlagen	
Zuständige Dienststelle:	Stadt Stuttgart
Hersteller:	Enercon GmbH
Typbezeichnung des Herstellers:	Enercon E40
Generatorleistung:	0,5 MW
Nabenhöhe:	46 m
Rotordurchmesser:	40 m
Anlage in Betrieb:	ja
Inbetriebnahmedatum:	16.03.2000
Standortgemeinde:	Stuttgart
Stand der Daten:	2015
Herkunft der Daten:	LU:W
UDO-Energie:	Anlage in UDO-Energie anzeigen

[http://iai-lubw.iai.kit.edu/web/energieatlas/wind\\_bestand](http://iai-lubw.iai.kit.edu/web/energieatlas/wind_bestand)

## Nutzung in weiteren Anwendungen (2)

- „Meine Umwelt“  
(Android, iOS, Windows phone)  
für Baden-Württemberg und  
Sachsen Anhalt
  
- In Arbeit:  
App „Hochwasserwarnungen“  
mit Push-Warnungen



## Zusammenfassung – nicht nur für



- Konzentration von Daten in einer leistungsfähigen Suchmaschine
  - Reduktion der Anzahl und Komplexität von Schnittstellen
  - Mehrfachnutzung von Daten eines Suchindex
  - Simple Abfrage im Stile einer Volltextsuche
  - Geo-Suche
  - Umgang mit Klassen und einzelnen Objekten
  - Entlastung für Portale und Anwendungen
  - Skalierbar “by Design”
- ➔ Übergreifende Anzeige von verfügbaren Informationen, getriggert durch Sucheingaben und/oder Ereignisse

## Ausblick

- Vorbereitung verschiedener Aggregationsstufen
- Integration von Daten aus verschiedenen Quellen
- Vereinheitlichte Semantik für Daten aus verschiedenen Quellen





**Kontakt:**

Thorsten Schlachter  
Karlsruher Institut für Technologie  
thorsten.schlachter@kit.edu  
+49-721-608-25769



[www.umwelt-bw.de](http://www.umwelt-bw.de)