

# EDIS - Echtzeit-Daten-Infra-Struktur für die Pegeldata des Bundes

RoundTable GIS.NRW, Münster 11.04.2024

[dietmar.mothes@itzbund.de](mailto:dietmar.mothes@itzbund.de)

# EDIS – Kooperierende Behörden

Generaldirektion Wasserstraßen  
und Schifffahrt



Gewährleistung eines  
wirtschaftlichen Schiffsverkehr  
auf den Bundeswasserstraßen



12.500 Beschäftigte



> 40 Standorte

IT-Dienstleister für die  
Bundesverwaltung (Beratung,  
Entwicklung, Pflege, Betrieb)



4.400 Beschäftigte



12 Dienstsitze

# Echtzeitdaten - Motivation

- » Eine Übertragungstechnologie vom Pegel über Server bis zum Client der Nutzenden
- » Latenz zwischen Messung und Daten bei den Nutzenden kleiner 3 Sek
- » Datenstrom monitorbar bis zum Endkunden
- » Wegfall Pegeldatenzentralen an der Küste
- » Mit anderen Sensornetzwerken koppelbar

# Motivation Echtzeitdaten



## IoT Technologie mit MQTT Protokoll

### Initiierend

- » Umbau Pegelausstattung
- » Anpassung VisiLink

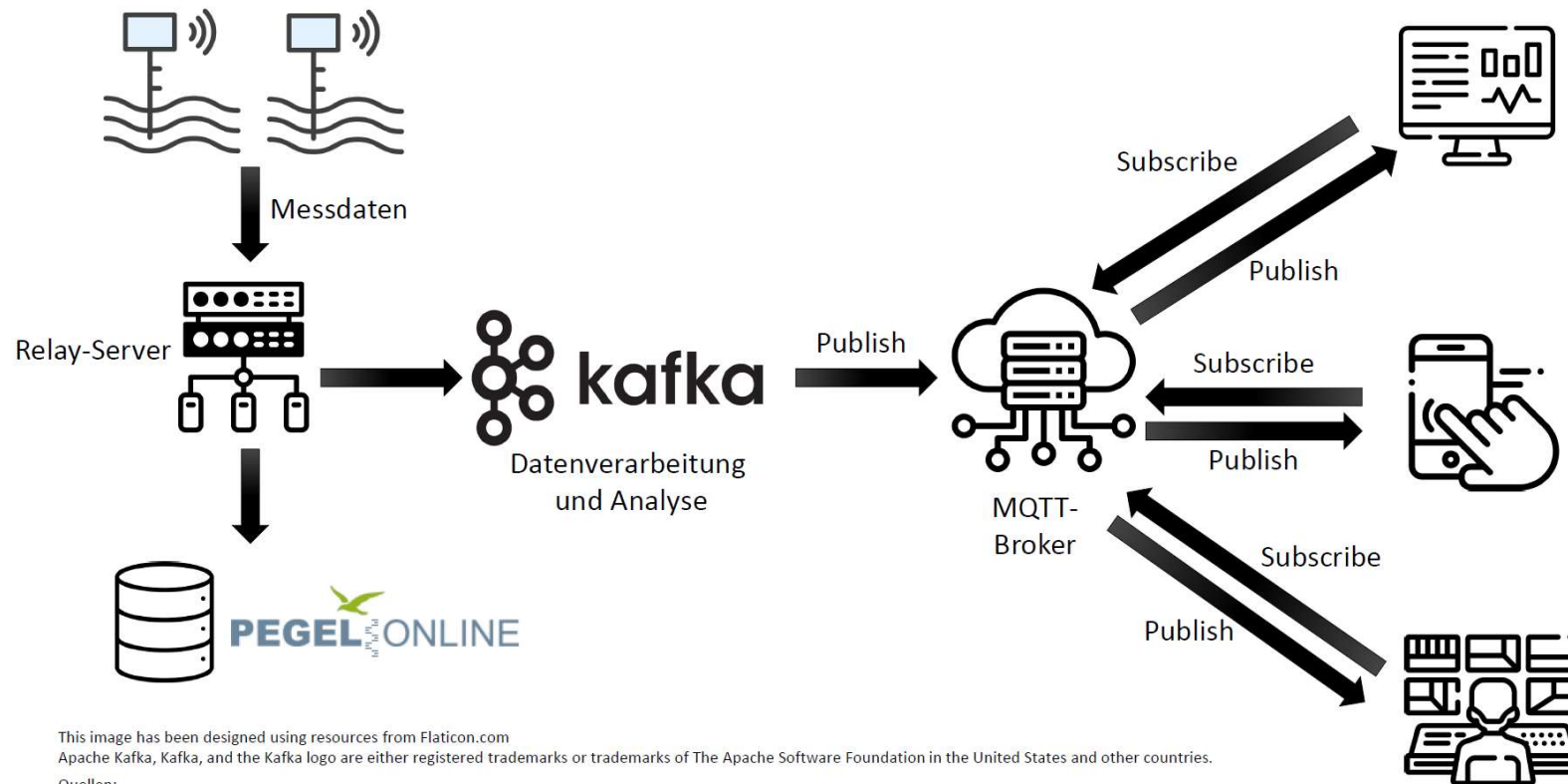
### EDIS

- » Aufbau EDIS Infrastruktur (Broker)
- » Schaffung von Kopplungsmöglichkeiten (Kafka)

### Unterstützend

- » Hilfestellungen
- » Open Source Libraries zur einfachen Nachnutzung

# EDIS-Architektur Teil PEGELONLINE



This image has been designed using resources from Flaticon.com  
Apache Kafka, Kafka, and the Kafka logo are either registered trademarks or trademarks of The Apache Software Foundation in the United States and other countries.

Quellen:

[https://www.flaticon.com/premium-icon/water-level\\_4749703](https://www.flaticon.com/premium-icon/water-level_4749703)  
[https://www.flaticon.com/premium-icon/database\\_2383158](https://www.flaticon.com/premium-icon/database_2383158)  
[https://www.flaticon.com/free-icon/network-switch\\_6932650](https://www.flaticon.com/free-icon/network-switch_6932650)  
[https://www.flaticon.com/premium-icon/server\\_2318786](https://www.flaticon.com/premium-icon/server_2318786)

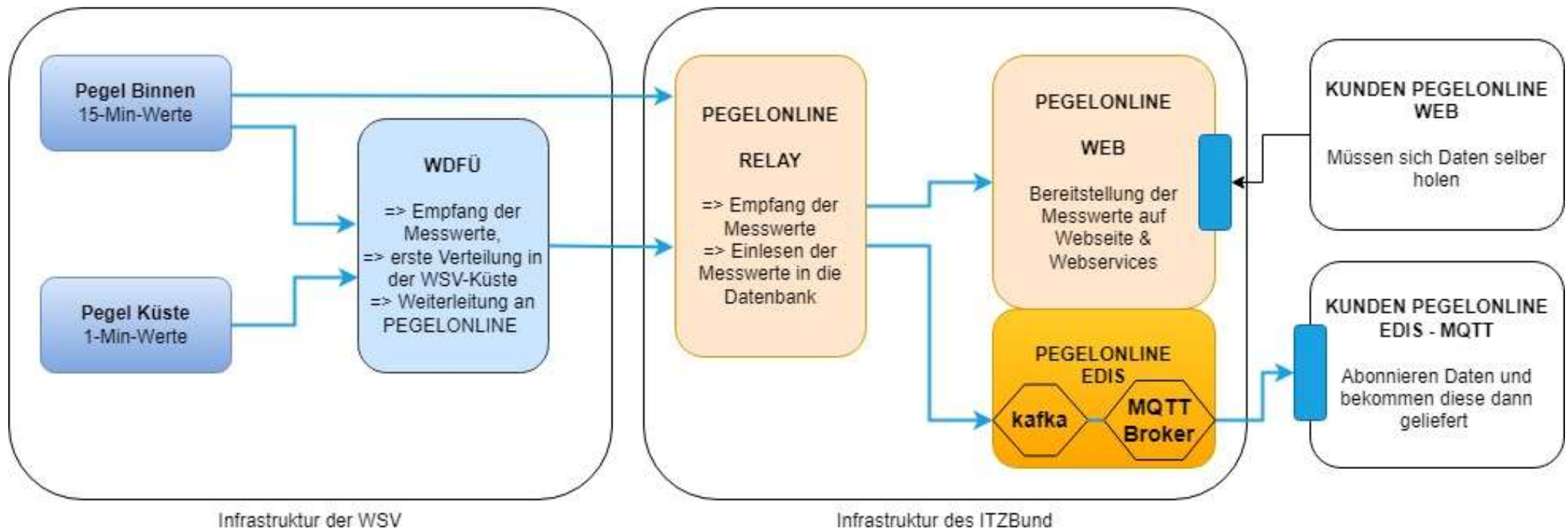
[https://www.flaticon.com/premium-icon/monitor\\_2930617](https://www.flaticon.com/premium-icon/monitor_2930617)  
[https://www.flaticon.com/free-icon/scrolling\\_1786968](https://www.flaticon.com/free-icon/scrolling_1786968)  
[https://www.flaticon.com/free-icon/security\\_6310175](https://www.flaticon.com/free-icon/security_6310175)

# EDIS-Architektur Teil PEGELONLINE

WDFÜ - Wasserstandsdatenfernübertragung

Verbund aus Netzen, Servern und Applikationen zur Verteilung von Pegeldaten im Küstenbereich der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung

Aktuelle Messwerte

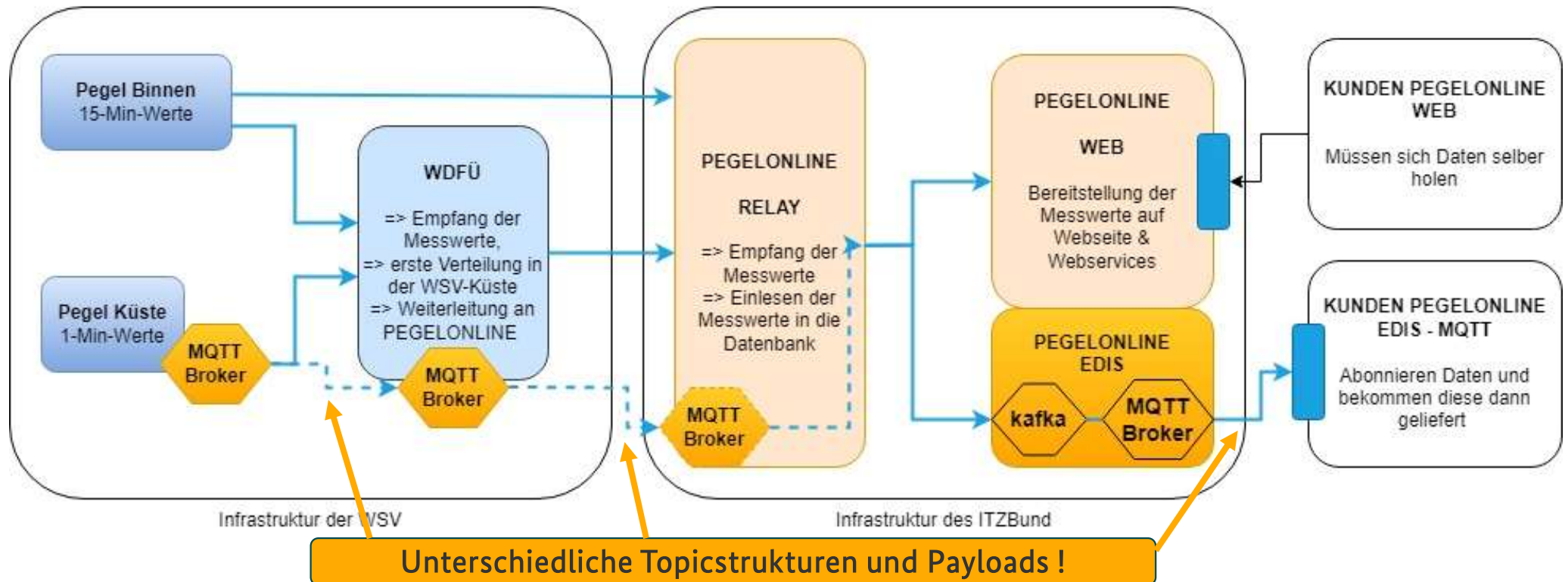


# EDIS-Architektur Pegel – WSV – ITZBund - Kunde

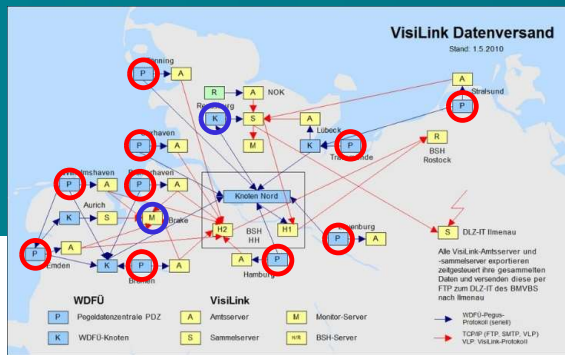
WDFÜ - Wasserstandsdatenfernübertragung

Verbund aus Netzen, Servern und Applikationen zur Verteilung von Pegel­daten im Küstenbereich der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung

Aktuelle Messwerte



# Vorteile



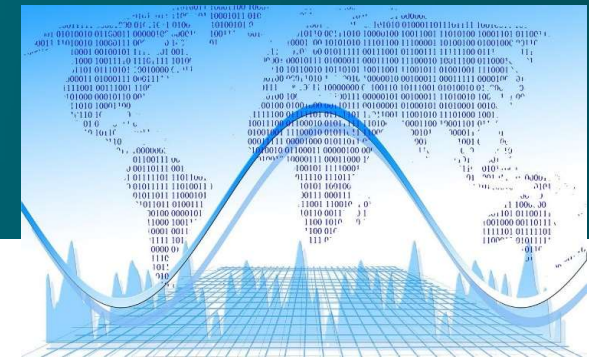
## Infrastruktur

- ⌚ 10 Pegeldatazentralen entfallen
- ⌚ 10 Server in Brake/Rendsburg entfallen
- » 2 Broker-Server werden aufgebaut



## Rechenleistung

- » Ca. 20% weniger Serverlast
- » Weniger Reserven für Extremsituationen
- » Geringere Hard- und Netzwerkanforderungen bei den Nutzenden



## Echtzeit Open Data

- » Staatl. Umweltdaten für Echtzeitlösungen verfügbar (Vorhersagen in Planung)
- » Basis für neue Data Science Methoden in Industrie und Forschung



# MQTT

» Message Queuing  
Telemetry Transport

» Populär im Internet  
of Things

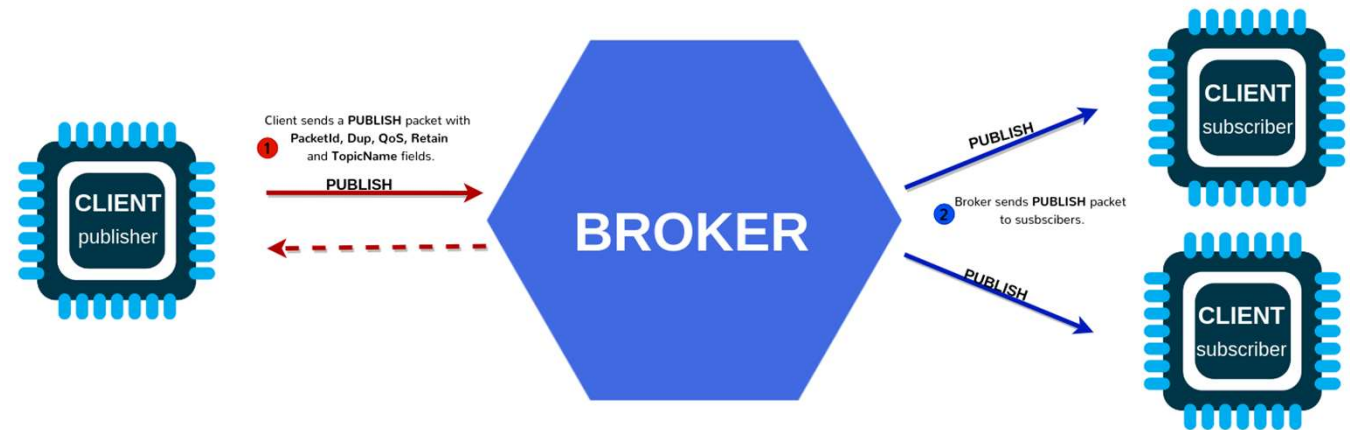
» Publish-Subscribe-Prinzip

» Broker übernimmt Verteilung von Nachrichten

- Publisher senden Nachrichten an den Broker
- Broker sendet aktiv Nachrichten an alle Subscriber

» Topics als hierarchische Organisationsstruktur der Datenströme

- Publisher publizieren Nachrichten auf bestimmten Topics
- Subscriber können Topics gezielt abonnieren



By Brivadeneira - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=82766279>

# MQTT

## » Vorteile

- Minimierung der Latenz der Datenauslieferung
- Reduzierung der Serverlast, da regelmäßige Abfragen nach Datenupdates durch Clients vermieden werden können
- **Verschiedene Zustellgarantien (Quality of Service)**
  - **At most once, at least once, exactly once**
- Entkopplung zwischen Sender und Empfänger

# EDIS-MQTT-Topic-Struktur

**edis/pegelonline/Gewässer/Land/Region/Amt/UUID/Messgröße**

- » **edis/pegelonline:** Fest vorgegeben; zukünftig können hierüber unterschiedliche Systeme gewählt werden, aus denen Daten konsumiert werden sollen
- » **Gewässer:** Das Gewässer, für welches Daten abonniert werden sollen (z.B. Meer („Nordsee“), Fluss („Elbe“))
- » **Land:** Das Land, für welches Daten abonniert werden sollen (z.B. „Deutschland“)
- » **Region:** Die Region, für welche Daten abonniert werden sollen; in Deutschland das Bundesland (z.B. „SWHST“ für Schleswig-Holstein)
- » **Amt:** Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt aus dessen Zuständigkeitsbereich Daten abonniert werden sollen (z.B. „WSA ELBE-NORDSEE“)
- » **UUID:** Eindeutiger Identifikationscode der Station, deren Daten abonniert werden sollen (z.B. „5287a3e1-c540-4ab1-b52e-880d124cbc43“ für die Station Büsum)
- » **Messgröße:** Kürzel der Messgröße, für die Daten abonniert werden sollen
- » **Wildcards**
  - **+ → Zulassen beliebiger Werte auf einer Hierarchieebene**
  - **# → Zulassen beliebiger Werte ab einer bestimmten Hierarchieebene (und aller darunter liegenden Ebenen)**

# Beispiele für Topics

- » Abonnieren der Daten einer einzelnen Zeitreihe (hier: der Wasserstandsdaten am Pegel Büsum)

```
edis/pegelonline/nordsee/deutschland/swhst/wsa_elbe-nordsee/  
5287a3e1-c540-4ab1-b52e-880d124cbc43/w
```

- » Abonnieren aller Daten einer Station (hier: alle Daten der Station Büsum)

```
edis/pegelonline/nordsee/deutschland/swhst/wsa_elbe-nordsee/  
5287a3e1-c540-4ab1-b52e-880d124cbc43/#
```

- » Abonnieren aller Daten zu einem Gewässer (hier: alle Daten zur Nordsee):

```
edis/pegelonline/nordsee/#
```

- » Abonnieren aller Daten zu einer Messgröße an einem Gewässer (hier: alle für die Nordsee verfügbaren Wasserstandsdaten):

```
edis/pegelonline/nordsee/+/+/+/+/w
```

# Inhalte der EDIS-MQTT-Nachrichten

## » Angaben zur Station

- **uuid**: Eindeutiger Identifikationscode
- **number**: Pegelnummer
- **shortname**: Kurzbezeichnung des Standortes
- **state**: Land,
- **region**: Region (in Deutschland: Bundesland)
- **agency**: Zuständiges Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt
- **water**: shortname: Kurzbezeichnung des Gewässers

```
{  
  "uuid": "5287a3e1-c540-4ab1-  
b52e-880d124cbc43",  
  "number": "9510095",  
  "shortname": "BÜSUM",  
  "state": "Deutschland",  
  "region": "SWHST",  
  "agency": "WSA ELBE-NORDSEE",  
  "water": {  
    "shortname": "NORDSEE"  
  },  
}
```

# Inhalte der EDIS-MQTT-Nachrichten

## » Angaben zur Zeitreihe/Messung:

- **uuid:** Eindeutiger Identifikationscode der Zeitreihe
- **shortname:** Kürzel der Messgröße
- **longname:** Messgröße
- **unit:** Maßeinheit
- **equidistance:** Frequenz der Messungen (in Minuten)
- **measurement:**
  - timestamp: Zeitstempel der Messung
  - value: Messwert

```
{
  "timeseries": {
    "uuid": "b33270bc-ee8f-4aa8-9dd3-2bb962ca7924",
    "shortname": "W",
    "longname": "Wasserstand",
    "unit": "cm",
    "equidistance": 1,
    "measurement": {
      "timestamp": "2023-05-31T11:18:00+02:00",
      "value": 621
    }
  }
}
```

# EDIS-Pilot

Parameter	EDIS
Protokoll	MQTT
Adresse des MQTT-Brokers	edis.pegelonline.wsv.de
Port	8883
TLS-Verschlüsselung	Aktiviert
Zertifikatsüberprüfung	Aktiviert
Nutzername und Passwort	werden separat mitgeteilt

**Zugang bei  
Interesse  
möglich**

**Info an  
ITZBund**

**Pilot bis  
09/2024**

# EDIS – Was kann es / Was kann es nicht ?

## EDIS kann

- » Jeden Wert sofort pushen
- » Ab QoS 1 kann Lieferung monitort werden

## EDIS kann nicht

- » Nachabrufe
- » Lückenfüllen
- » Ältere Daten schicken (außer bei Erstanmeldung)

## Problem bei EDIS Nutzung – Topicstruktur !

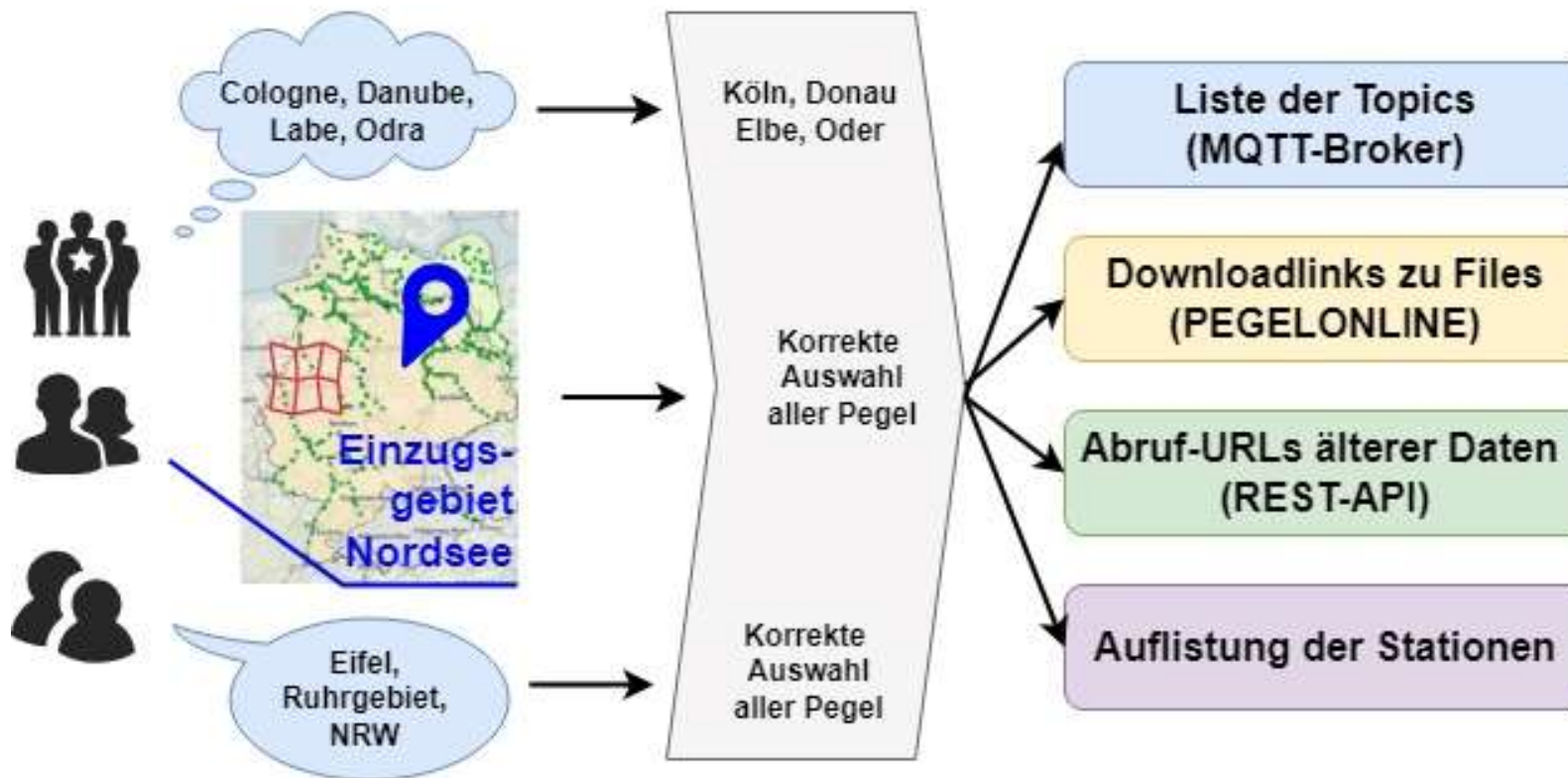
- » folgt Verwaltungslogik und –sprache, feststehend
- » Kennt keine geogr. Namen, keine intern. Bezeichnungen, etc.



# EDIS Dictionary-API zum Finden von Daten

Suche nach Daten

DICT-API übersetzt, liefert Topics & URLs



# EDIS Dict-API, Beispiel Output (1 von 2)

```
{
  "mqtttopics": [
    "edis/pegelonline/+/+/+/+/a6ee8177-107b-47dd-bcfd-30960ccc6e9c/+",
    "edis/pegelonline/+/+/+/+/8f7e5f92-1153-4f93-acba-ca48670c8ca9/+"
  ],
  "downloadlinks": [
    "https://sensor-gdi.de/webservices/gis/gdi-sos/api/datasets/2517",
    "https://sensor-gdi.de/webservices/gis/gdi-sos/api/datasets/2528",
    "https://sensor-gdi.de/webservices/gis/gdi-sos/api/datasets/2529",
    "https://sensor-gdi.de/webservices/gis/gdi-sos/api/features/2530",
    "https://sensor-gdi.de/webservices/gis/gdi-sos/api/datasets/2541"
  ],
  "pegelonlineLinks": [
    "https://www.pegelonline.wsv.de/webservices/rest-api/v2/stations/a6ee8177-107b-47dd-bcfd-30960ccc6e9c/W/measurements.json",
    "https://www.pegelonline.wsv.de/webservices/rest-api/v2/stations/a6ee8177-107b-47dd-bcfd-30960ccc6e9c/Q/measurements.json",
    "https://www.pegelonline.wsv.de/webservices/rest-api/v2/stations/a6ee8177-107b-47dd-bcfd-30960ccc6e9c/WT/measurements.json",
    "https://www.pegelonline.wsv.de/webservices/rest-api/v2/stations/8f7e5f92-1153-4f93-acba-ca48670c8ca9/W/measurements.json",
    "https://www.pegelonline.wsv.de/webservices/rest-api/v2/stations/8f7e5f92-1153-4f93-acba-ca48670c8ca9/Q/measurements.json"
  ],
}
```

# EDIS Dict-API, Beispiel Output (2 von 2)

```
"stations": [  
  {  
    "uuid": "a6ee8177-107b-47dd-bcfd-30960ccc6e9c",  
    "number": "2730010",  
    "shortname": "KÖLN",  
    "longname": "KÖLN",  
    "mqtttopic": "edis/pegelonline/+/+/+/+/a6ee8177-107b-47dd-bcfd-30960ccc6e9c/+",  
    "km": 688,  
    "agency": "STANDORT KÖLN",  
    "longitude": 6.963300159749651,  
    "latitude": 50.93694929574385,  
    "water": {  
      "shortname": "RHEIN",  
      "longname": "RHEIN"  
    },  
    "timeseries": [  
      {  
        "shortname": "W",  
        "longname": "WASSERSTAND ROHDATEN",
```

# EDIS – weitere Arbeiten

- » DICT-API
- » Redundanzen der MQTT-Broker
- » MQTT-Infrastruktur intern (PEGELONLINE)
- » Echtzeit-Client für PEGELONLINE Ganglinien

# Weitere News aus dem ITZBund / WSV

## » PEGELONLINE bekommt neue Open Data Lizenz

„Datenlizenz Deutschland – zero – Version 2.0“

„dl-de/zero-2-0“

<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>

- freie Nutzung für alles
- keine Namensnennung
- Veränderungen erlaubt

## » ITZBund hat VisiLink gekauft (08/2022), inkl.

- Sourcecode
- Namensrechte, Domäne
- Entwicklungsumgebung

## » Komplette Neuentwicklung

- MQTT ist beauftragt
- Neuer AN wird gesucht

# NEW - EU – OpenData Durchführungsverordnung

- » C(2022) 9562 final, Durchführungsverordnung der Kommission zur Festlegung bestimmter hochwertiger Datensätze und der Modalitäten ihrer Veröffentlichung und Weiterverwertung  
21.12.2022
- » gegenwärtige und zukünftige Wasserstände an Binnenwasserstraßen sind hochwertige Datensätze
- » Müssen als INSPIRE-Datensätze geliefert werden
- » maschinenlesbar als API
- » Lizenz: CC-BY-4.0 oder vergleichbar

Termin: 09.06.2024



## Innovation in an idea in action.

Hans-Jürgen Quadbeck-Seeger (\*1939)



[markus.duelli@itzbund.de](mailto:markus.duelli@itzbund.de)



[dietmar.mothes@itzbund.de](mailto:dietmar.mothes@itzbund.de)

# Disclaimer

Die Rechte dieser Präsentation liegen beim ITZBund. Eine Nutzung dieser Präsentation ist nur für den Kreis der Teilnehmerinnen und Teilnehmer bestimmt.

Eine Veröffentlichung oder eine sonstige Verwertungshandlung im Sinne des §15 UrhG darf nicht erfolgen. Darüber hinausgehende Nutzungen bzw. Weiterverwendungen der Präsentation bedürfen der schriftlichen Genehmigung des ITZBund.

Jegliche Form der Nutzung, Vervielfältigung, Modifizierung, Speicherung, Veröffentlichung und Darstellung des dargestellten Bild- und Iconmaterials außerhalb dieser Präsentation ist nicht gestattet. Der überwiegende Teil des zur Verfügung gestellten Bildmaterials stammt aus Rahmenvereinbarung mit Getty Images Deutschland GmbH und 123RF Limited. Für die Bereitstellung von Bild- und Iconmaterial steht Ihnen das Team der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit im ITZBund zur Verfügung ([pressestelle@itzbund.de](mailto:pressestelle@itzbund.de)).