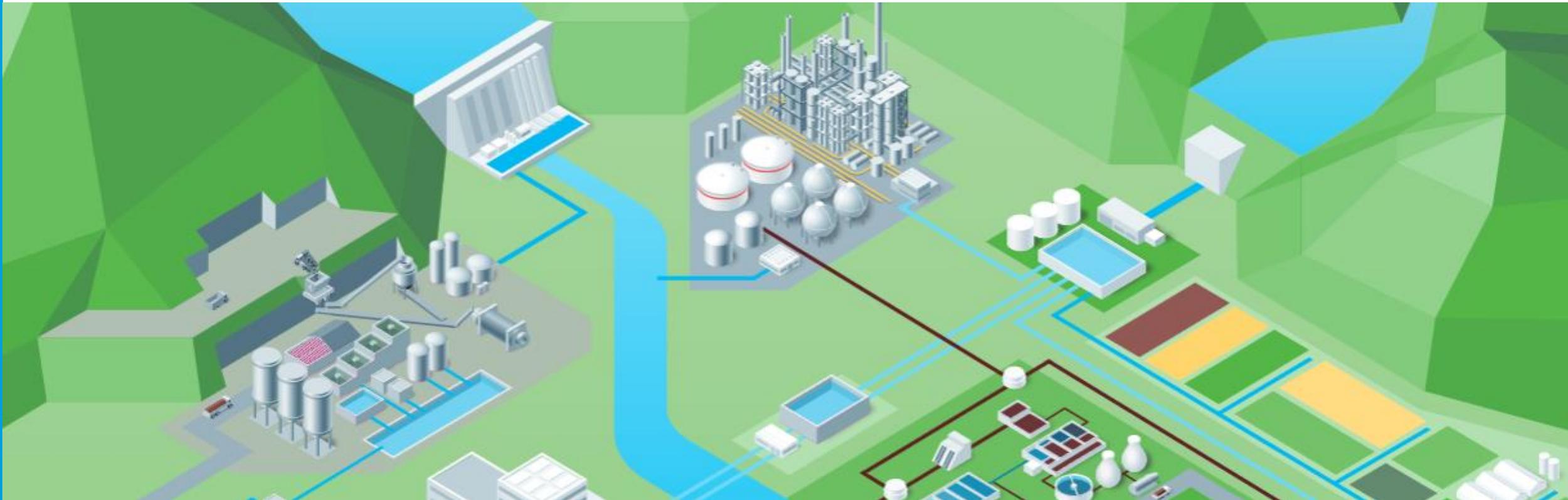


# Fachtagung Regenwasser 2023

Hochwasser-Monitoring von Endress+Hauser  
Datenbasiert entscheiden – Frühzeitig das Richtige unternehmen.



## Kurze Vorstellung Ihres heutigen Referenten



## Extremwetterereignisse werden immer häufiger

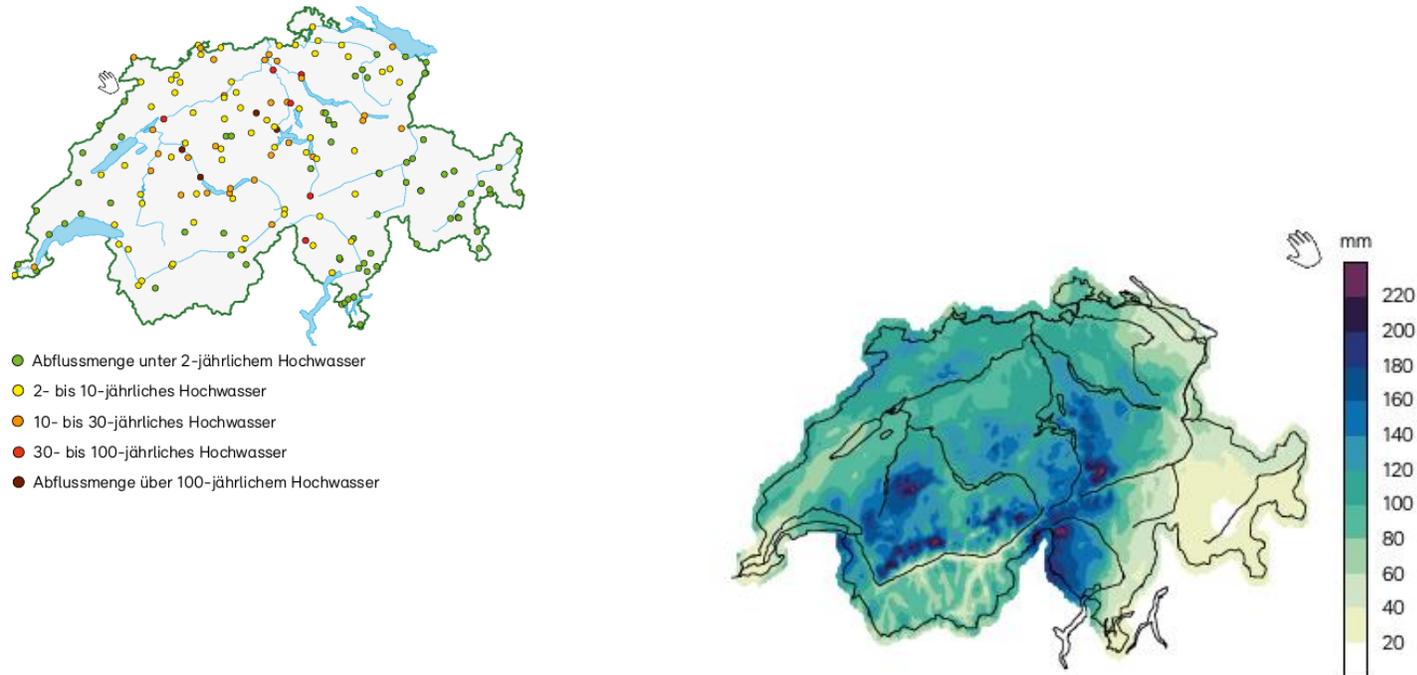


# 5,5 Milliarden Euro Schäden durch das Juli Hochwasser 2021 in Deutschland



## Auch in der Schweiz nehmen die Schäden durch Hochwässer zu

- Allein in 2021 Schäden von knapp 450 Millionen Franken



Grafiken beziehen sich auf den Zeitraum 08. – 22. Juli 2021 aus dem Jahrbuch 2021 der BAFU



# Gebirge und Täler



- Hydrologische Besonderheiten
- Hanglagen
- Erhöhte Abflusswirksamkeit

## Eine unterschätzte Gefahr

Bei Starkregen können sich vor allem auch kleinere und mittlere Gewässer in reißende Ströme verwandeln.



**Vorher**

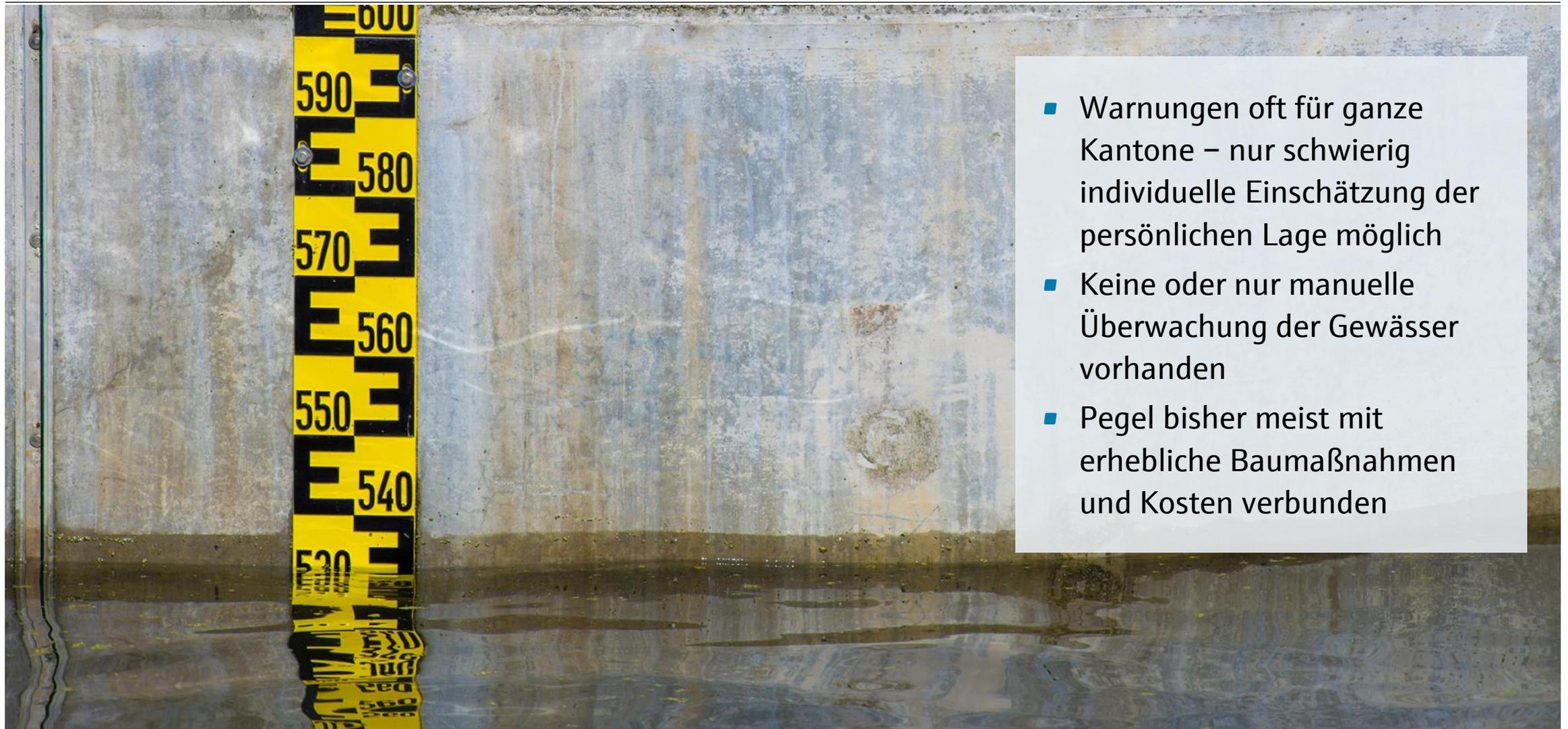


**Nachher**

## Der autarke Radar Sensor von Endress+Hauser



## Herausforderungen Hochwassermonitoring

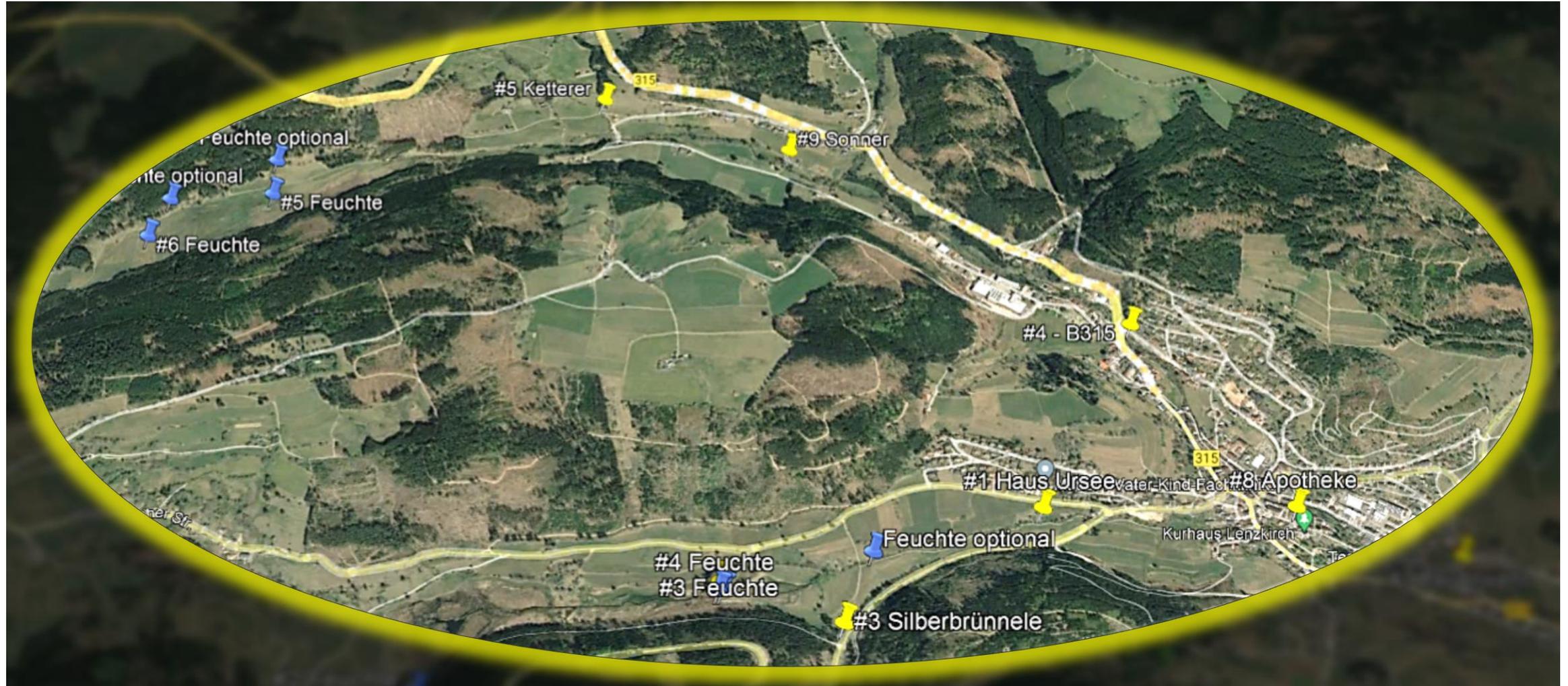


- Warnungen oft für ganze Kantone – nur schwierig individuelle Einschätzung der persönlichen Lage möglich
- Keine oder nur manuelle Überwachung der Gewässer vorhanden
- Pegel bisher meist mit erhebliche Baumaßnahmen und Kosten verbunden

## Wie gross ist die lokale Hochwassergefahr? Das liegt zu oft im Dunkeln...



# Floodlight - Netilion Flood Monitoring bringt Licht ins Dunkel.



## 3 Vorteile, die Floodlight - Netilion Flood Monitoring auszeichnen



## Vorteil 1 – Der Zeitgewinn, wenn jede Minute zählt



Eine künstliche Intelligenz berechnet auf Basis von Sensordaten, ob und wann ein Hochwasser droht.

Die Vorhersage ermöglicht frühzeitige Schutzmaßnahmen.

## Vorteil 2 – Die Fokussierung auf die direkte Umgebung

Die Messdaten werden lokal erhoben - dort, wo es drauf ankommt.

**Floodlight -Netilion Flood Monitoring** hilft dabei, die Gebietsreaktion zu verstehen.



## Vorteil 3 – Die schnelle Umsetzung

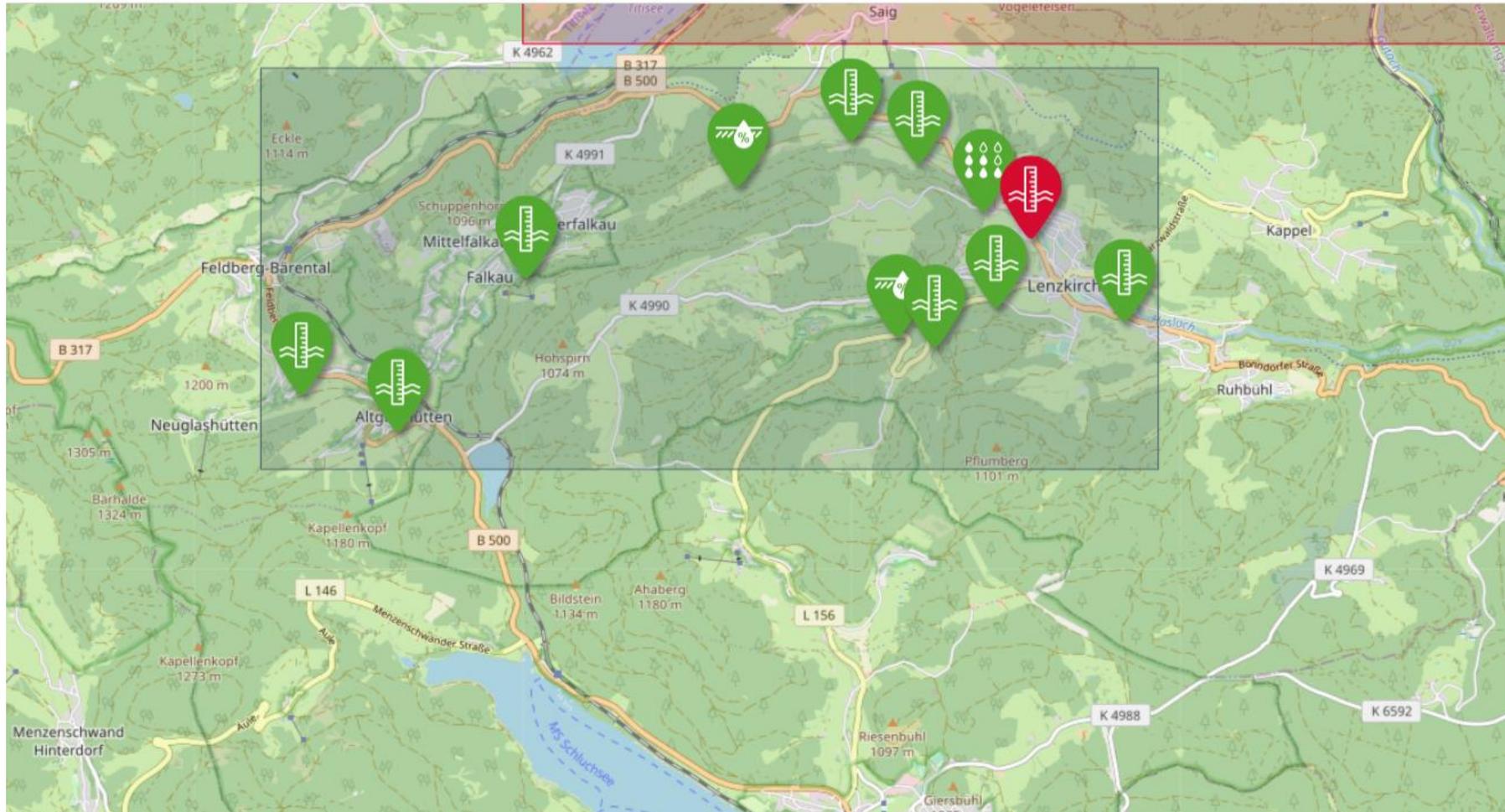
Floodlight -Netilion Flood Monitoring ist innerhalb von einem Tag einsatzbereit. Die Sensoren lassen sich einfach platzieren, es bedarf keiner aufwendigen Baumaßnahmen.



# Beispiel Lenzkirch (Deutschland) – Überblick über mein Gebiet

Karte Analyse Geräte Nutzerverwaltung

Flood Light 



## Volle Transparenz bei Pegel-Messungen

### Radar Füllstands- Messgerät

- Cloud-basierte Füllstands-/ Pegelmessung mit hoher Genauigkeit
- Einfache Datenübertragung über das Mobilnetz
- Keine Verdrahtung notwendig, dank integrierter Batterie
- Ereignisgesteuerte Messungen für längere Batterielebensdauer und Messübertragungen, wenn es wirklich zählt



  
Endress+Hauser

# Micropilot FWR30 – Überblick



## Anwendungen

- ✓ Flüssigkeiten
- ✓ Feststoffe
- ✓ Metall- und Plastikbehälter – mobil und stationär



## Einfache Inbetriebnahme

- ✓ Auf Knopfdruck und ohne Kabelverbindung
- ✓ Konfiguration in der Cloud auch mit mobilen Endgeräten
- ✓ Verbindungsstatus wird über die LED vermittelt



## Gehäuse und Montage

- ✓ Gehäuse 120 x 120 x 48 mm
- ✓ Montageset für IBC, Wand und Rohrmontage
- ✓ Gewintheadapter G 1½“
- ✓ Druckfest bis 4 bar



## Umgebung

- ✓ IP 66/68
- ✓ Vibrationsresistenz und Stoßfestigkeit
- ✓  $T_{\text{Umgebung}} = -20^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$



## Mobile Konnektivität

- ✓ NB-IoT, LTE-M mit 2G Rückfall
- ✓ Integrierte SIM Karte



## Messgrößen

- ✓ Füllstand
- ✓ Umgebungstemperatur
- ✓ Lokalisierung mit Mobilfunk Triangulation (>100m) und GPS (10m)
- ✓ Lage (Winkel)
- ✓ Batteriestatus



## Spannungsversorgung

- ✓ Austauschbare Standardbatterie Lithium (D), 3.6V, 19Ah
- ✓ Lebensdauer bis zu 10 Jahren bei 3 Messungen und Übertragungen pro Tag bei 25°C



## Messtechnologie

- ✓ 80GHz Radar mit Freifeldzulassung
- ✓ 8° Abstrahlwinkel
- ✓ Max. Distanz: 15m
- ✓ Messrate: 1min ... 24h
- ✓ Übertragungsrate: 15min ... 24h
- ✓ GPS Übertragungsintervall: 1h...7d

# Volle Transparenz bei Pegel-Messungen

Geräte > #01 Haus Ursee

 Bearbeiten



**Region**  
Gemeinde Lenzkirch

**Name**  
#01 Haus Ursee

**Seriennummer**  
TA000201218

**Typ**  
-| Flusspegel

**Gerätstatus**  
 OK

**Meldungen**  
 Keine Benachrichtigungen

**Letzter Datenempfang**  
vor 59 Minuten

**Batterie**  
 97%

**Flusspegel**  
252 mm

**Temperatur**  
7,3 °C

[Weniger Informationen](#)

**Distanz (mm)**  
598 mm

**Radar Signalqualität**  
Stark

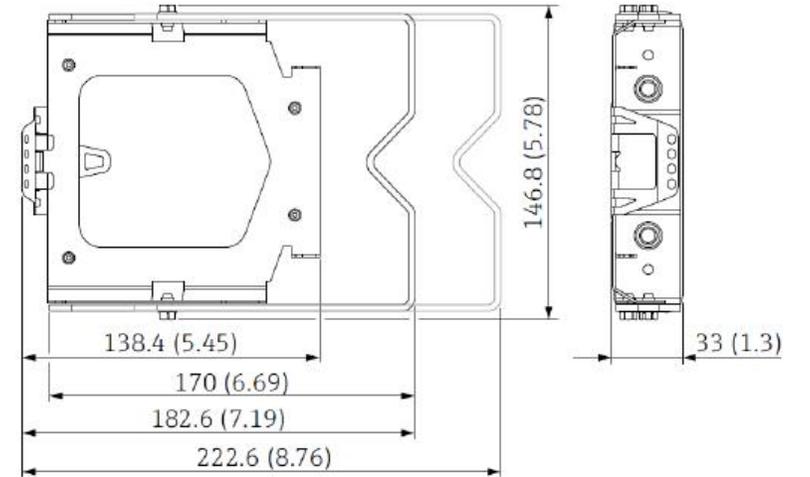
**Lagewinkel**  
5°

**Mobilfunk Signalstärke**  
 Gut

Logfile-Upload triggern 

Perform

# Pegelsensor – Installation in der Praxis



## Häufige Fragen zum Thema Pegelmessung

---

### ? **Wir als Kommune ermitteln bereits die Abflussmenge (hydraulische Formeln), wieso benötige ich FloodMonitoring von Endress+Hauser?**

- ✓ Wir betrachten vor allem bisher unbeobachtete Flüsse
- ✓ Blaulichtorganisationen müssen vor die Welle kommen
- ✓ Unsere Informationen liegen vor der Welle
- ✓ Wir machen eine konzeptionelles Hydrologische Formel
- ✓ Wir haben ein vereinfachtes Model
- ✓ Wir analysieren Hochwassertypische Hydrographische Formen
- ✓ Nach Eintreffen der Daten wird eine statistische Wahrscheinlichkeit berechnet: Probabilist
  - Anstiegsgeschwindigkeit, Absolute Höhen, kurzes Absinken des Wasserstandes an den Pegeln
- ✓ Kombination aus hydrologischen- und Sensorik-Informationen

## Präzise Messung der Bodenfeuchte

### Bodenfeuchtemessung TRIME-PICO 64

- Messung von Temperatur und Leitfähigkeit EC
- Sensor und Auswertelektronik in einem Sensor
- Datenübertragung über Edge Devices
- Besonders geeignet für heterogene und steinige Böden



## Bodenfeuchtesensor – Installation in der Praxis

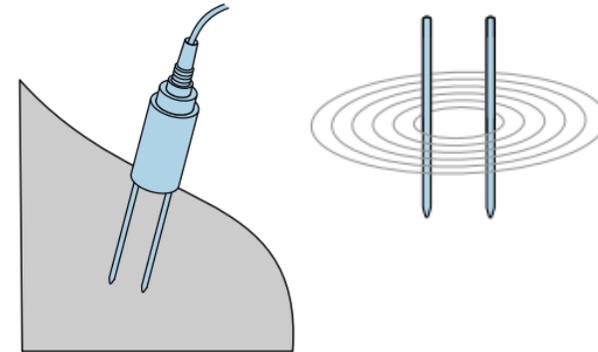


## Technische Daten Bodenfeuchte

---

### ? **Wie funktioniert der Sensor?**

- ✓ Sonde wird etwa 15-20 cm in den Boden gesteckt
- ✓ Eine ansteigende Feuchtigkeit verringert die Geschwindigkeit der Radarwelle
- ✓ 6-mal täglich werden die Messwerte an den Algorithmus gesendet



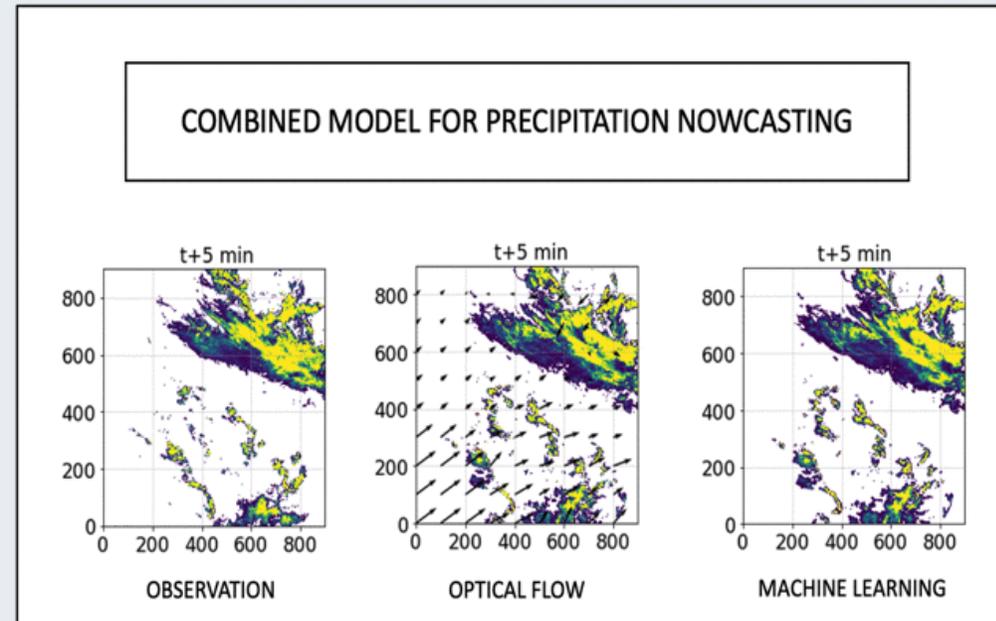
### ? **Wir haben doch bereits Pegelmessungen. Wieso benötige ich Bodenfeuchte bei FloodMonitoring?**

- ✓ Wenn Niederschlag kommt, ist keine Information vorhanden, wie die Widerstandsfähigkeit meines Bodens ist (Bodensättigung)
- ✓ Extremfälle bei Bodensättigung (zu trockene Böden oder zu gesättigte Böden) bewirken, dass die Wassermengen abflusswirksam werden
- Dadurch steigen die Pegelstände zusätzlich rasant an.
- ✓ Wir bewirken wir eine Vorwarnung für Pegel

# Zuverlässige Erkennung von Starkregenereignissen

## Starkregensensor C25square

- Kombination von Starkregensensorik und einem gekoppelten KI-Modell
- Bestehend aus kostengünstiger, autarke Sensorik, LoRa Funk und Solarpanel
- Einfache Datenerfassung in abgelegenen Gebieten



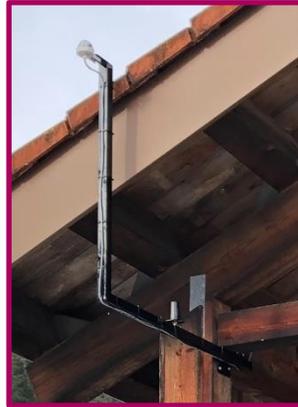
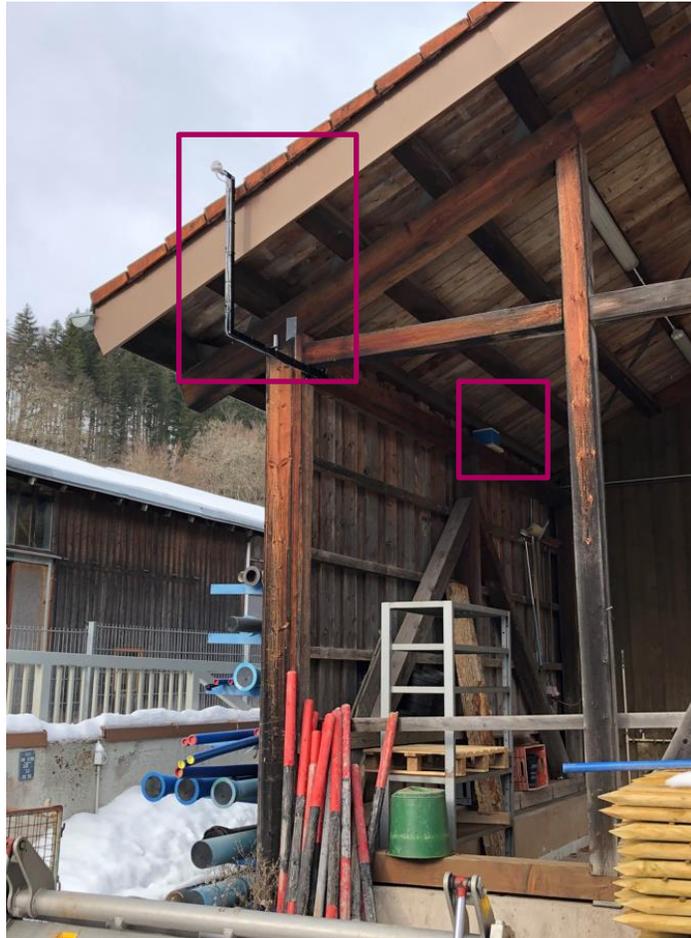
# Technische Daten Regensensor

---

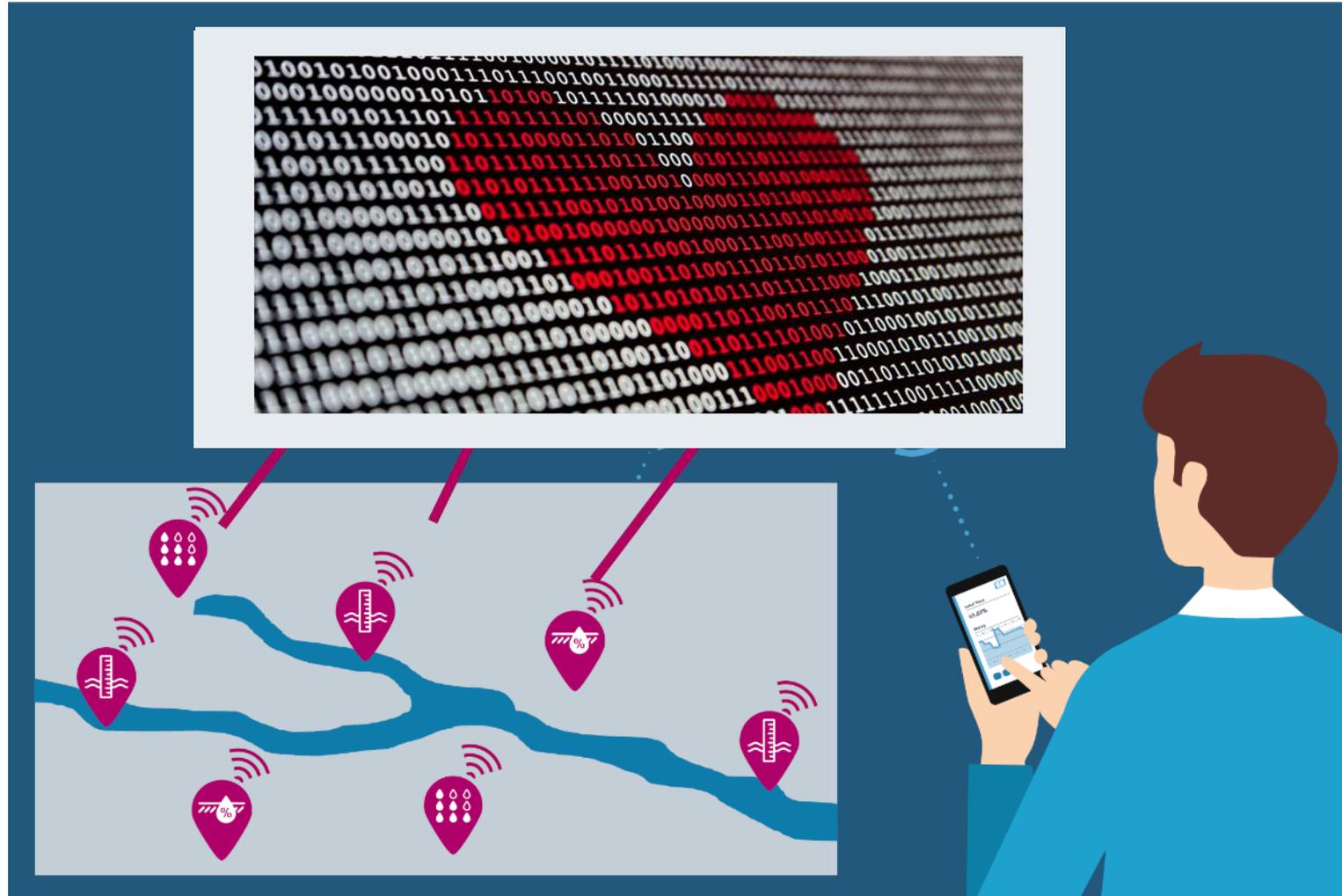
## ? Brauchen wir keine Regenmengenmessungen?

- ✓ Wir beziehen Radolanbilder des Deutschen-Wetter-Dienstes (DWD) mit ein
- ✓ Gerichtsfest sind die Daten vom DWD (In der Fläche besser)
- ✓ Rohdaten (Niederschlagsintensitäten)
- ✓ Lokale Regenmengenmessung gilt nur für den betroffenen Standort
- ✓ Ich habe keine Informationen, wenn die Starkregenwolke einen Hang nebenan abregnet

# Niederschlagssensor – Installation in der Praxis



## So funktioniert die Vorhersage – Die KI macht's möglich



Die Sensoren senden ihre Messdaten in die Netilion-Cloud von Endress+Hauser. Dazu gehören die Bodenfeuchte, die Niederschlagsmenge und Pegelstände.

Ein KI-Algorithmus von Okeanos verrechnet die Daten in der Cloud und bringt sie in Zusammenhang.

Auf Basis der Werte und weiterer Daten wie zum Beispiel der Wetterprognose kann die KI vorhersagen, ob ein Hochwasser droht und an welchen Stellen die Ursachen dafür liegen.

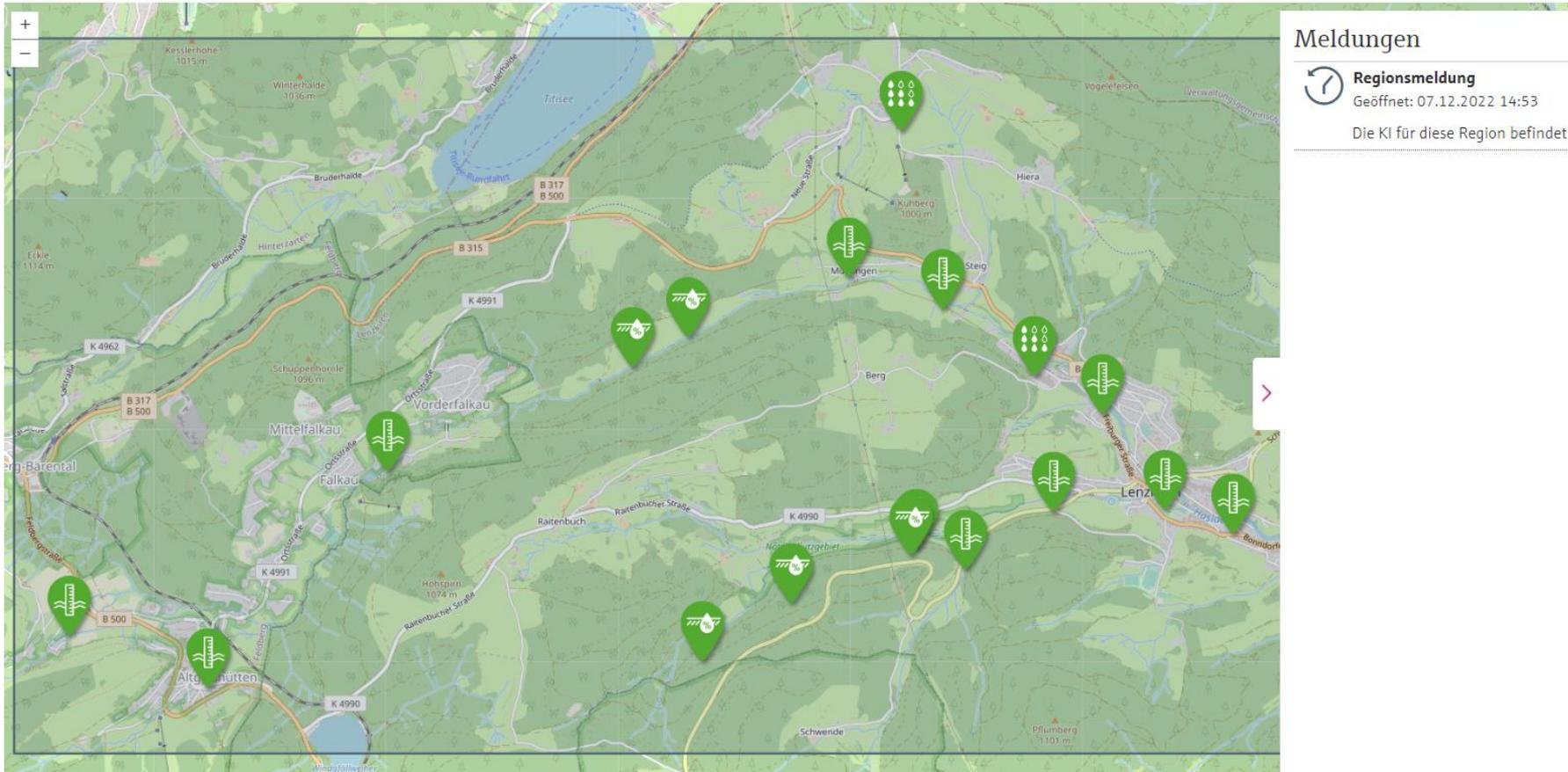
# Visualisierung der Messpunkte auf einem Dashboard

## Hochwassermonitoring

Karte Analyse Geräte Nutzerverwaltung

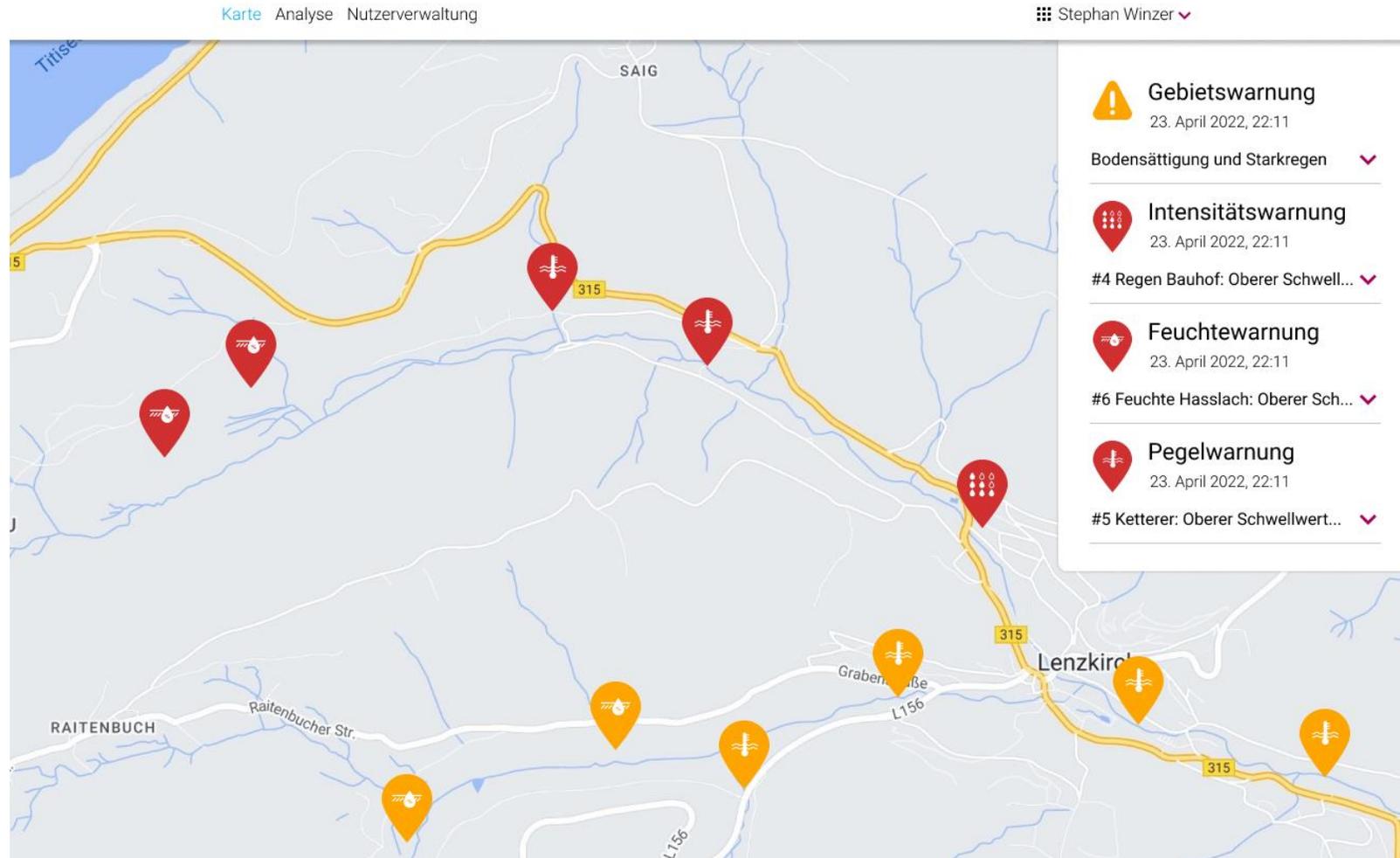
Endress+Hauser 

Felix Brühl ▾



- Verteilung unterschiedlicher Sensoren auf das Gebiet
  - Bodenfeuchte
  - Füllstand/Pegel
  - Niederschlag
- Datenexport der Messwerte über Rest-API oder OPC UA möglich

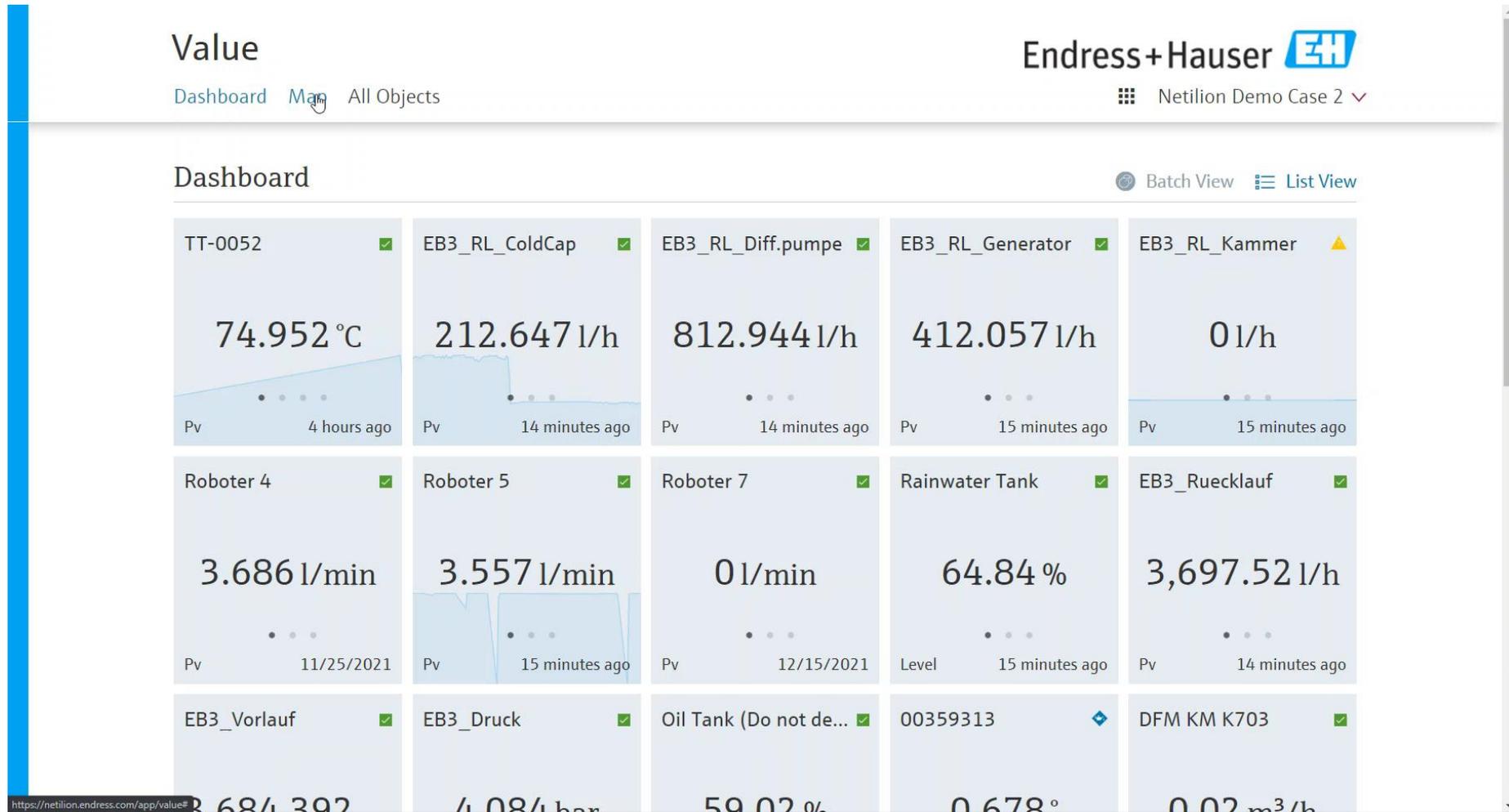
# Visualisierung der Messpunkte auf einem Dashboard



# Möglicher Ausbau zur Rechenüberwachung



# Möglicher Ausbau zur Rechenüberwachung - Kamerasystem



## Das Richtige tun



Wer die Verantwortung für Bürgerinnen und Bürger trägt, muss schnelle Entscheidungen treffen.

Bei Hochwassergefahr macht **Floodlight - Netilion Flood Monitoring** die Lage vor Ort transparent. Basierend auf Daten können frühzeitige und nachvollziehbare Aktionen zum Schutz der Kommune eingeleitet werden.



# Zusammenfassung

## Digitalisierung

Herausforderung, Systeme und Einrichtungen miteinander zu vernetzen und Prozesse dadurch transparenter zu gestalten. Lösungen müssen einen wahrnehmbaren Mehrwert bieten, um umgesetzt zu werden.

## Technologie

Es gibt bereits viele Lösungen von der Messstelle bis zur Datenauswertung am Markt. Es muss nicht mehr alles selbst gemacht werden.

## Praxis

Die Praxis zeigt, dass es bereits eine Vielzahl an Applikationen und Lösungen für dezentrale Messstellen gibt. Informationssicherheit ist ein ausschlaggebender Faktor für den Erfolg solcher Lösungen.



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Hochwasser-Frühwarnsystem von Endress+Hauser  
Datenbasiert entscheiden – Frühzeitig das Richtige unternehmen.

**Family business**

**16,000 employees**

**70 years**

The pulse of measurement technology

**8,700 patents**

**Global partner**

**>50 countries**

**Reliability**

**Innovation**

since **1953**

**Responsibility**

The infographic is a collage of images and text boxes. It includes a woman in a white hard hat with the Endress+Hauser logo, two men in hard hats looking at a tablet, a modern glass building with the company name, a close-up of a blue and silver flowmeter, a woman in a blue uniform working at a computer, a woman in a white lab coat holding a flask, and various industrial and renewable energy scenes like wind turbines and solar panels. The text boxes are in shades of blue and green.