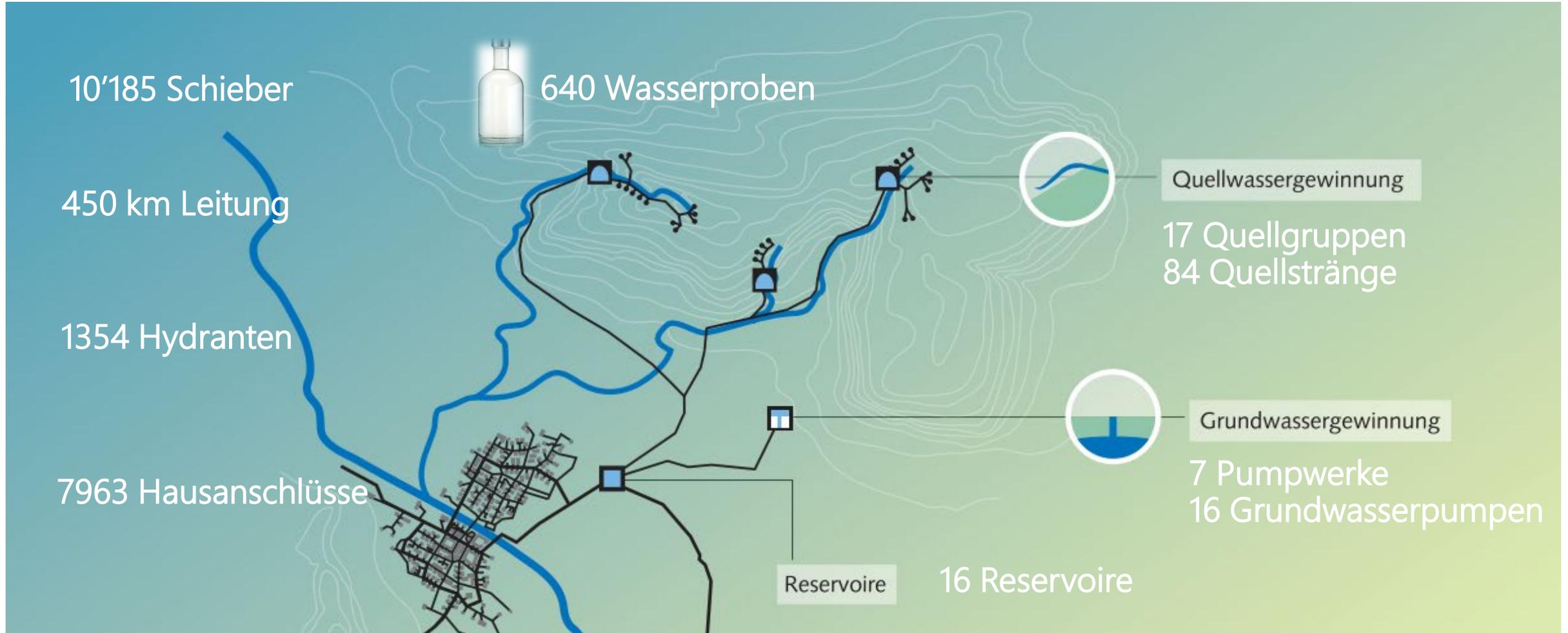


# Sicherung der Hygiene Moderne Leckortung mit Satelliten-Unterstützung

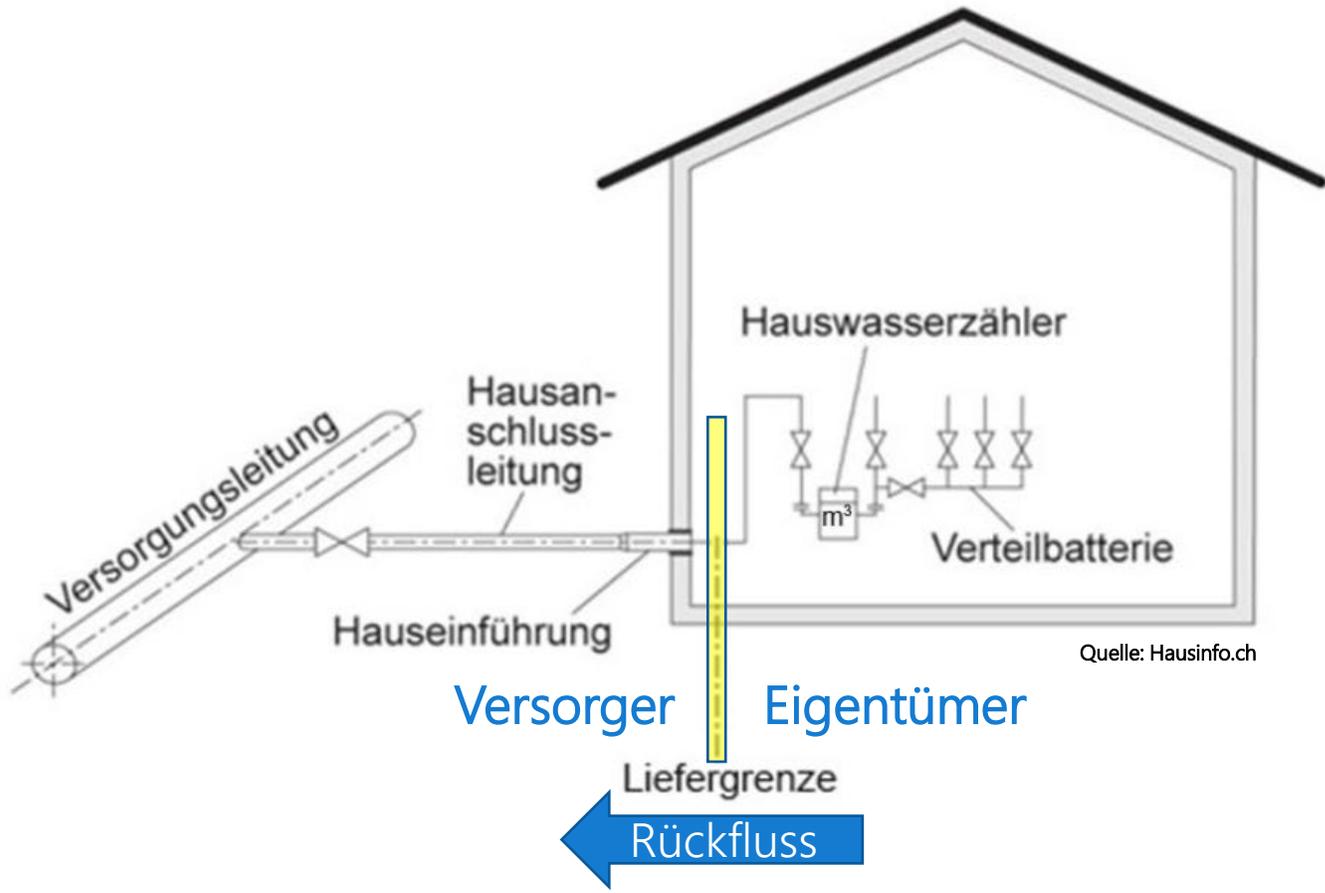
Marcel Gross, Leiter Betrieb Gas, Wasser Kraftwerke  
– Steinhausen, 5. Oktober 2023

# Sicherung Hygiene im Netz

# Sicherung Hygiene Kenndaten WWZ



# Sicherung Hygiene Liefergrenze



# Sicherung Hygiene Leitungsnetz

## Leitungsbau

- Gute Durchströmung im Netz
- Dimensionierung Leitung  
Hydrant VS Hausanschluss
- Wasserbetrieb so spät wie möglich
- Hygiene bei Bau beachten
- Spülen vor Inbetriebnahme
- Probe vor Inbetriebnahme

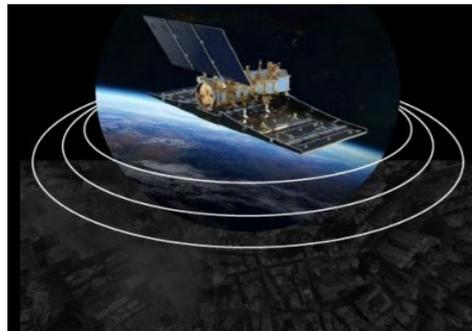
## Lecksuche

- Geräuschlogger
- Satellit Ortung
- Verlustmessung



## Leck Reparatur

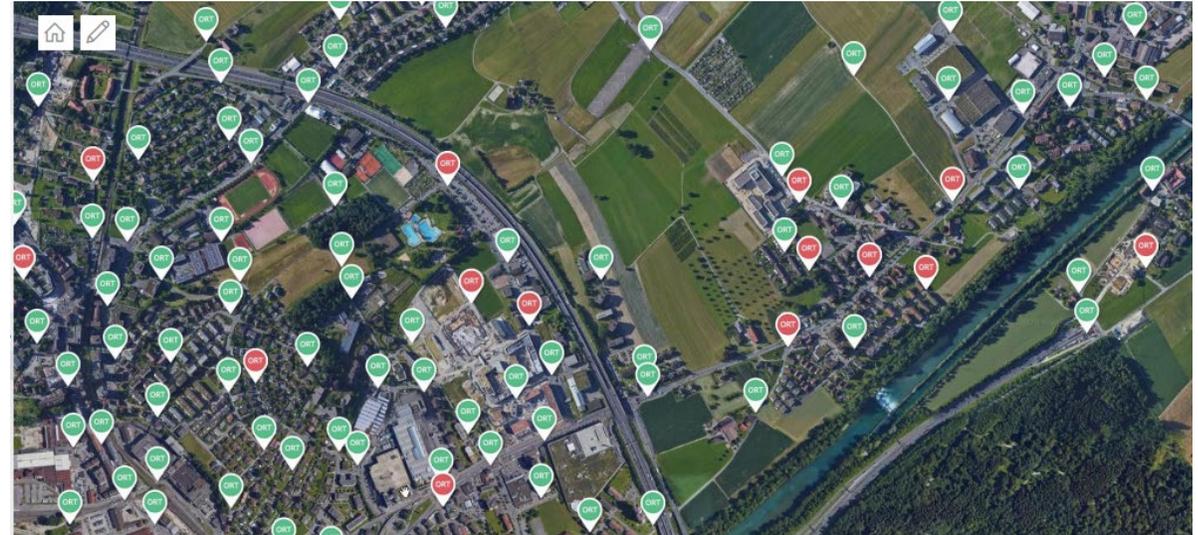
- Sofortige Reparatur
- Leitung so lange wie möglich  
laufen lassen  
Rücksaugen verhindern



# Leckortung

# Leckortung mit Geräusch-Logger

- Technologie schon länger bekannt
- Logger werden auf Schieber oder in Hydranten angebracht
- Geräusch wird jeweils in der Nacht detektiert
- Neuere Technologie kann Leck korrelieren
- Funktioniert bei metallischen Rohren sehr gut  
bei AZ und PE weniger gut bis gar nicht



Quelle: VonRoll, Gutermann

# Leckortung mit Satelliten

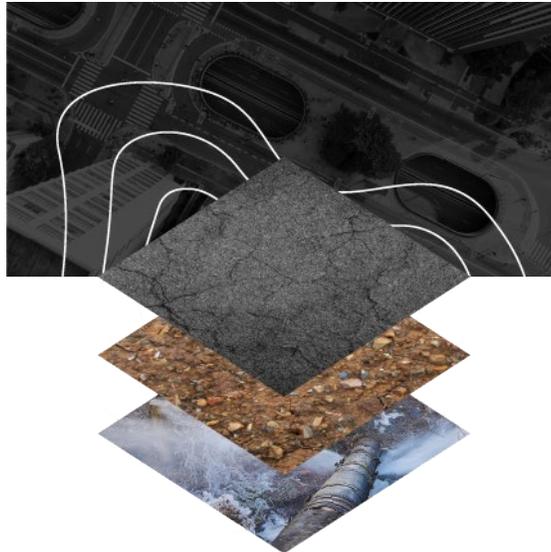
- Israelische Firma 2013 als Utilis gegründet, um eine Technologie zu entwickeln, die erstmals zur Suche nach unterirdischem Wasser auf dem Mars eingesetzt wurde
- Im Jahr 2016 wurde das erste kommerzielle Produkt auf den Markt gebracht, das sich auf die Lecksuche konzentriert und jetzt unter dem Namen ASTERRA -Recover vermarktet wird
- Technologie ist in 60 Länder im Einsatz

# Leckortung mit Satelliten Technologie

VIEW



SENSOR

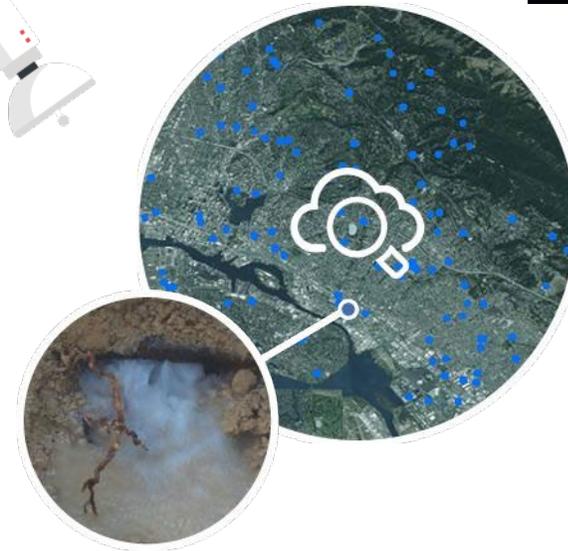
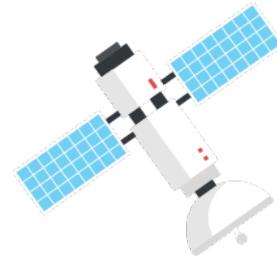


ANALYSIS



# Leckortung mit Satelliten Technologie View

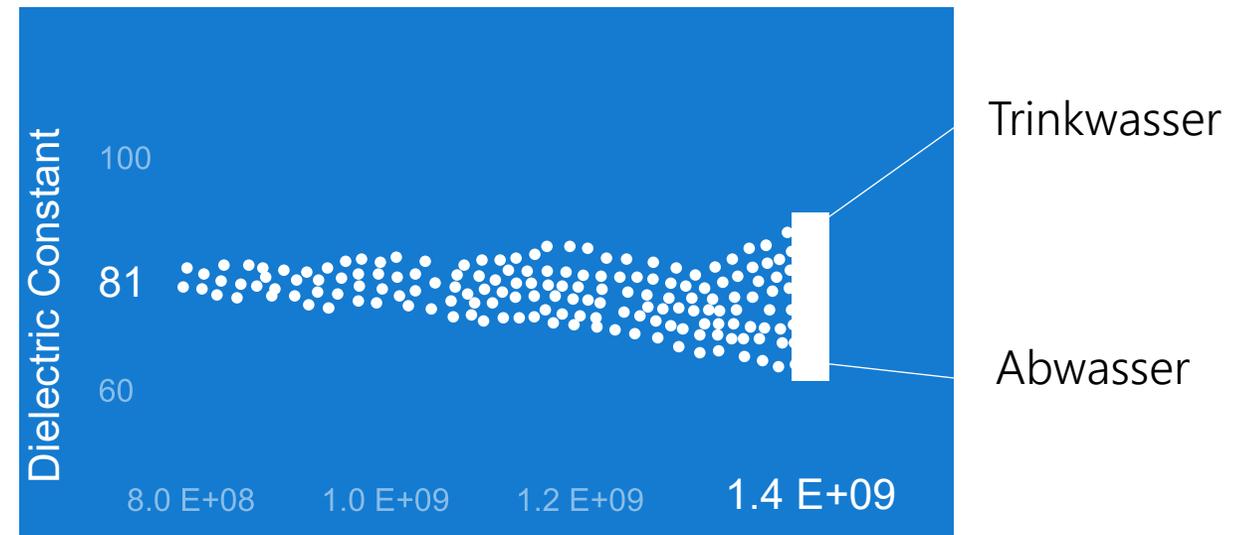
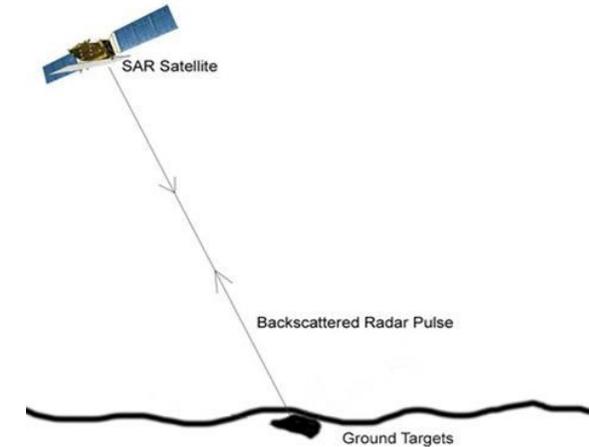
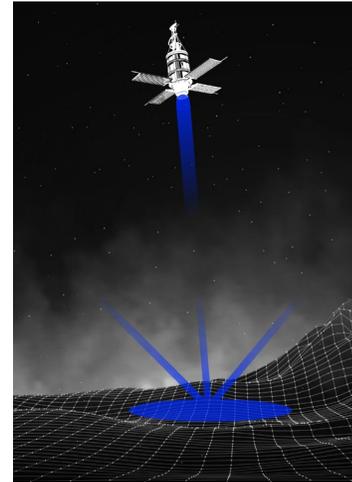
- Sensoren im kontinuierlichen Orbit von 628 km Höhe
- Satellitenbild 3500 km<sup>2</sup>
- 14-tägiger Wiederholungszyklus





# Leckortung mit Satelliten Technologie Sensor Radar

- Verwendet L Band, bis zu 8m Durchdringungstiefe
- Allwettertauglich
- Tag und Nacht im Einsatz
- Durchdringt Asphalt, Wälder, Sand und Boden
- Erkennt die Tatsächliche Feuchtigkeit
- Kann keine metallischen Gegenstände penetrieren (sowie Autos, Straßenbahnen etc.)



# Leckortung mit Satelliten Analysis Algorithmus

Signalempfang von Satelliten



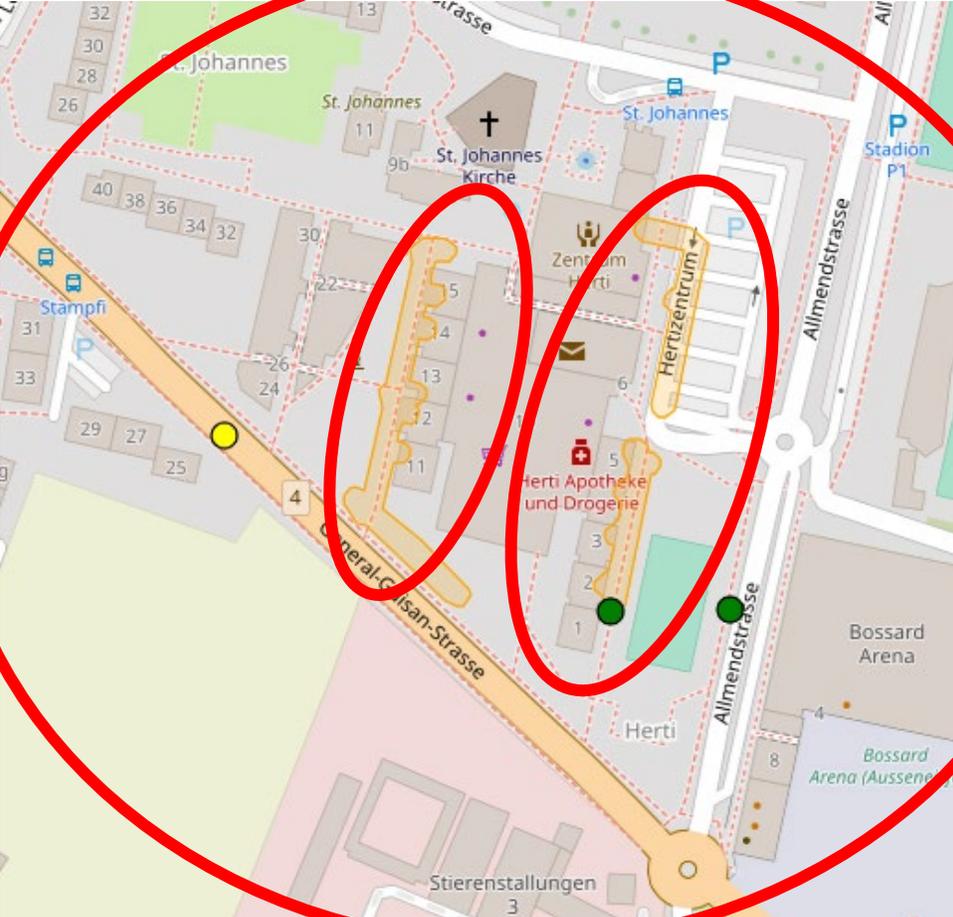
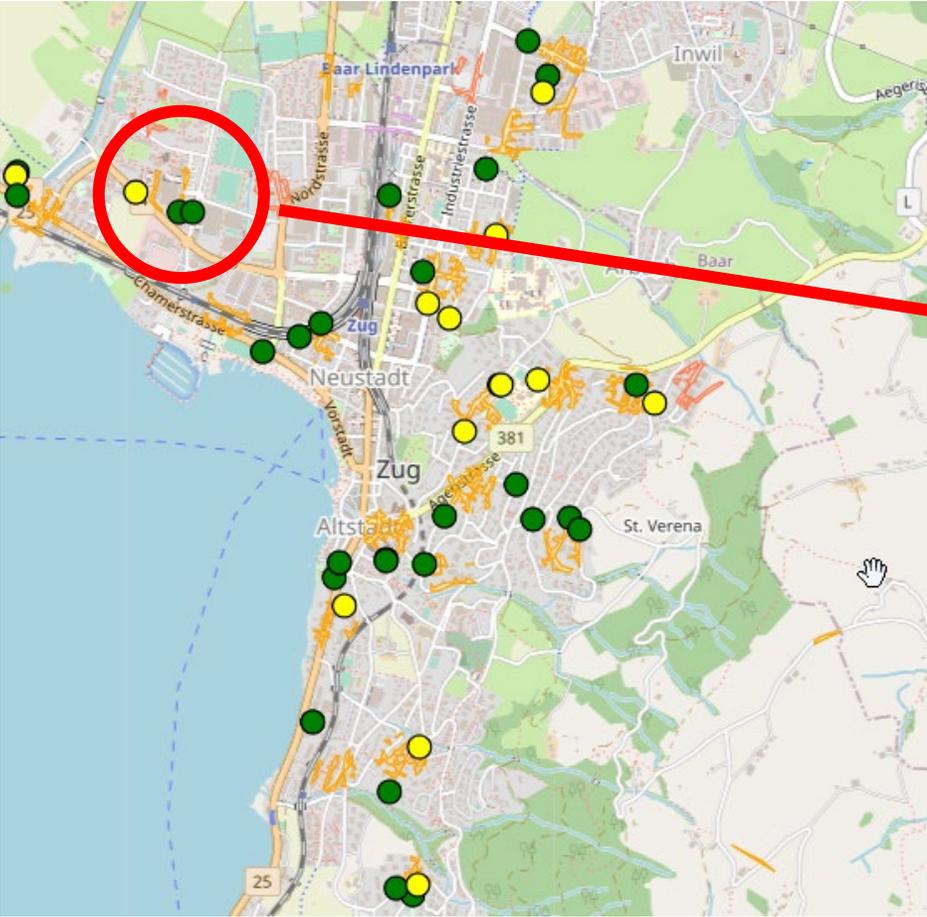
Data pixel values

1	1.41638183559375	1.98023988154906...
2	1.254974365234375	-3.1827830341766875
3	-17.380638122538594	-26.58953857421875
4	-42.2278289794912	-11.949486328125
5	-37.580726623535156	-16.923866271972656
6	-16.479049682617188	-11.682167053222656
7	-14.58851494140625	-12.710266112128125
8	-16.39883705937031	-2.496669786378175
9	-16.800674743652344	-4.629426782226562
10	-17.104503134472656	-11.40888888402031
11	-11.0320112207013	-5.6533888671875
12	-5.699615478515625	-9.50798876953125
13	0.40216064453125	2.9378662109375
14	-4.9633009760625	-9.897272794683937
15	-19.508476257324219	-7.0848922729492188
16	-8.2453460693359375	-10.204681396484375
17	-13.2861959472656	-13.8021162109375
18	-76.30767822265625	-9.9660034796875
19	-1.294898988184683	-0.08485777747578125
20	-1.709385844726563	-9.56264648375
21	-14.4960235957031	-11.081092834472656
22	-16.21204994726563	-7.13337751953125
23	-20.140805727344	-8.38679545453125
24	-22.998878903906	-10.50209454101562
25	-14.680549621582031	-9.8356704711914062
26	-5.91488057109308	-8.38679545453125
27	-22.998878903906	-10.50209454101562
28	-14.680549621582031	-9.8356704711914062
29	-5.91488057109308	-8.38679545453125
30	-22.998878903906	-10.50209454101562
31	-14.680549621582031	-9.8356704711914062
32	-5.91488057109308	-8.38679545453125
33	-22.998878903906	-10.50209454101562
34	-14.680549621582031	-9.8356704711914062
35	-5.91488057109308	-8.38679545453125
36	-22.998878903906	-10.50209454101562
37	-14.680549621582031	-9.8356704711914062
38	-5.91488057109308	-8.38679545453125
39	-22.998878903906	-10.50209454101562
40	-14.680549621582031	-9.8356704711914062
41	-5.91488057109308	-8.38679545453125
42	-22.998878903906	-10.50209454101562
43	-14.680549621582031	-9.8356704711914062
44	-5.91488057109308	-8.38679545453125
45	-22.998878903906	-10.50209454101562
46	-14.680549621582031	-9.8356704711914062
47	-5.91488057109308	-8.38679545453125
48	-22.998878903906	-10.50209454101562
49	-14.680549621582031	-9.8356704711914062
50	-5.91488057109308	-8.38679545453125

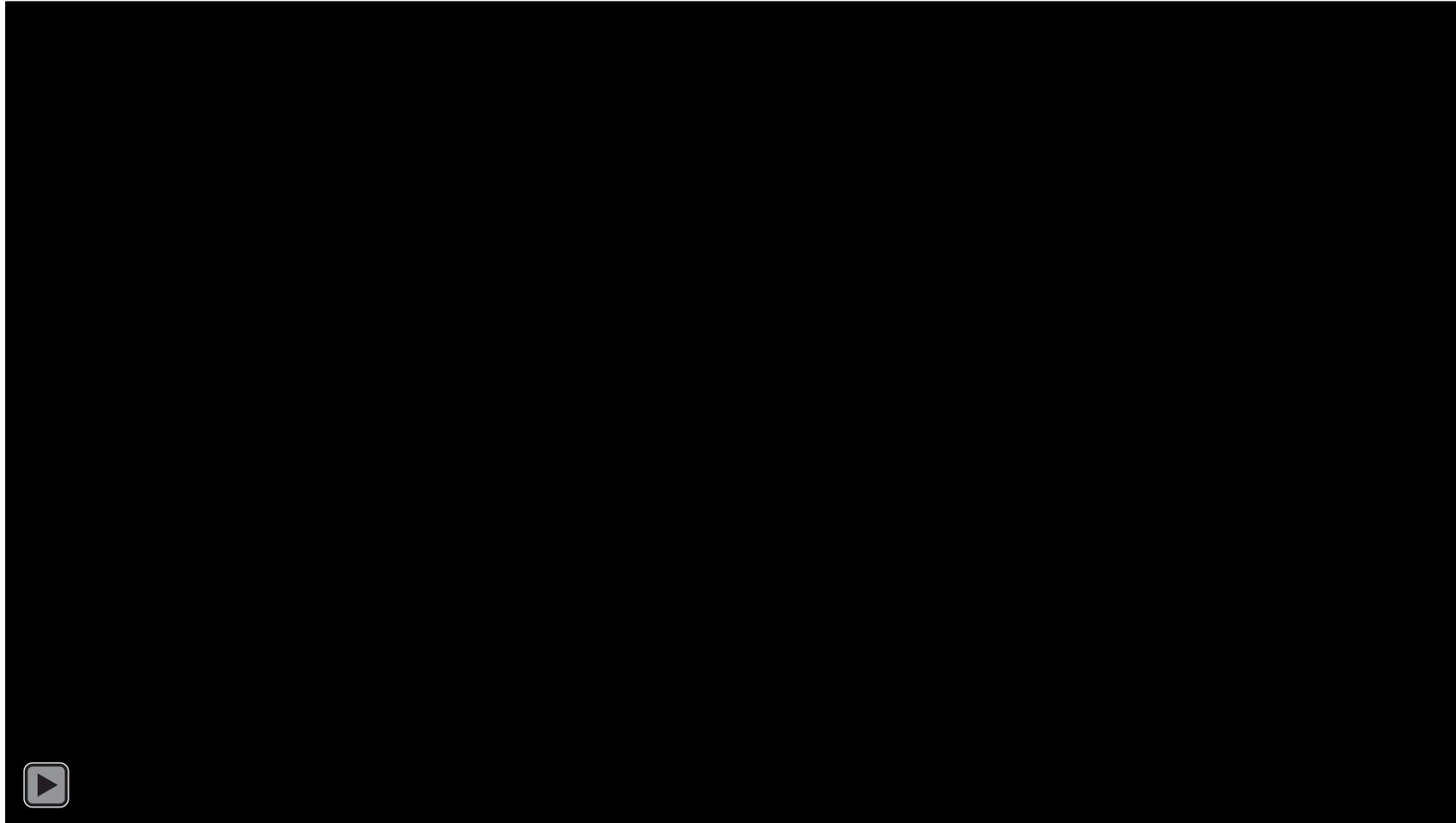
Signal übersetzt in  
Points of Interest POIs



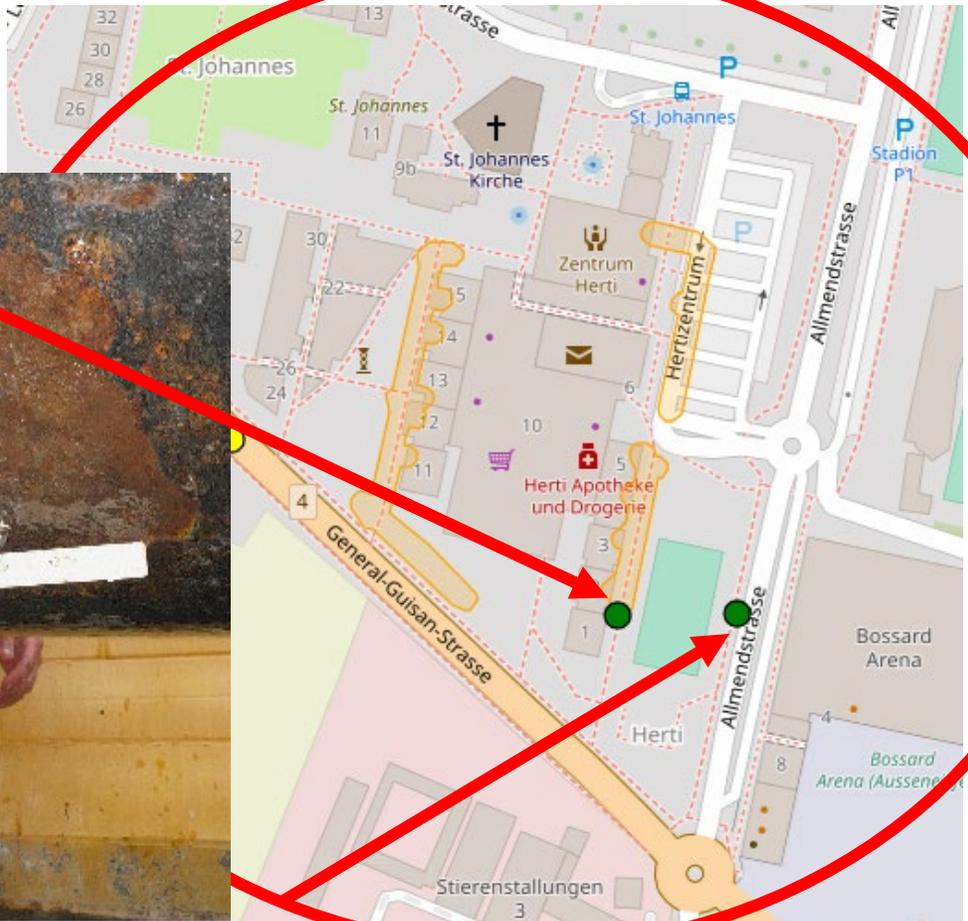
# Leckortung mit Satelliten POI (Point of Interest)



# Leckortung mit Satelliten



# Leckortung mit Satelliten POI Point of Interest



# Leckortung mit Satelliten

## Erfahrungen

- Pilotversuch WWZ, Wasserversorgung Zürich und Wasserversorgung in Steinhausen (WESt) durchgeführt
- Erkenntnis: das System erkennt auch sehr kleine Lecks
- Bei WWZ wurden über 100 POI's gefunden
- Die Auswertung der POI's im Feld benötigt Zeit und Erfahrung
- WESt hat durch diese Methode in einem Tag Auswertung die Leckverluste im Feld halbiert
- Initialaufwand ist teuer, weitere Aufnahmen günstiger
- WWZ wird Kombination Geräuschlogger und Satellit anwenden um auch Lecks an PE und Asbestzement Leitungen zu erkennen

**Jedes Leck ist eine potentielle Verschmutzungsgefahr**

**DANKE**

Haben Sie Fragen?