



Okeanos.VIVID

Das Hochwasser-Frühalarmierungssystem



Welche Informationen sollte ein Frühwarnsystem liefern?



+

Kommt ein Starkregen?

Eine verlässliche Niederschlagsprognose hilft frühzeitig die Gefährdung durch starke Niederschläge zu erkennen.

+

Wird der Niederschlag zur Gefahr?

Nicht jeder Starkregen wird zu einer Überflutung. Eine verlässliche Prognose der Entwicklung von Abflüssen und Wasserständen hilft die Gefahr durch Überflutungen frühzeitig zu erkennen.



Wann wird ein Niederschlag zur Gefahr?



+

Gewässer

Basierend auf dem aktuellen Zustand des Gewässers und seines Einzugsgebiets soll brauche ich eine verlässliche Einschätzung ob das Gewässer einen kritischen Wert übersteigen wird.



Wann wird ein Niederschlag zur Gefahr?



+

Gewässer

Basierend auf dem aktuellen Zustand des Gewässers und seines Einzugsgebiets soll brauche ich eine verlässliche Einschätzung ob das Gewässer einen kritischen Wert übersteigen wird.

+

Starkregen Überflutung

Muss auf Grundlage des aktuellen Niederschlags mit einer pluvialen Überflutung gerechnet werden?





Okeanos.VIVID Datenplattform

- Moderne Darstellung für Gewässerpegel
- Niederschwellige Bürgerkommunikation für Niederschlag, Wasserstand, Bodenfeuchte
- Echtzeit-Gefährdungsinformation

Module

KI-gestützte Frühwarnung

Gefährdungsprognose
(Zeit)

KI-gestützte Überflutungs-
modellierung

Gefährdungsprognose
(Betroffenheit)

RADOLAN Upsampling

Verbesserte
Gefährdungsbewertung
für Niederschlag



Grundfunktionalität

Historische Zeitreihen



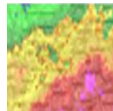
Bodenfeuchte



Niederschlag (Zeitreihe)



Niederschlag
(Raster, Echtzeit)



Niederschlag
(Raster, Prognose)



Wasserstand



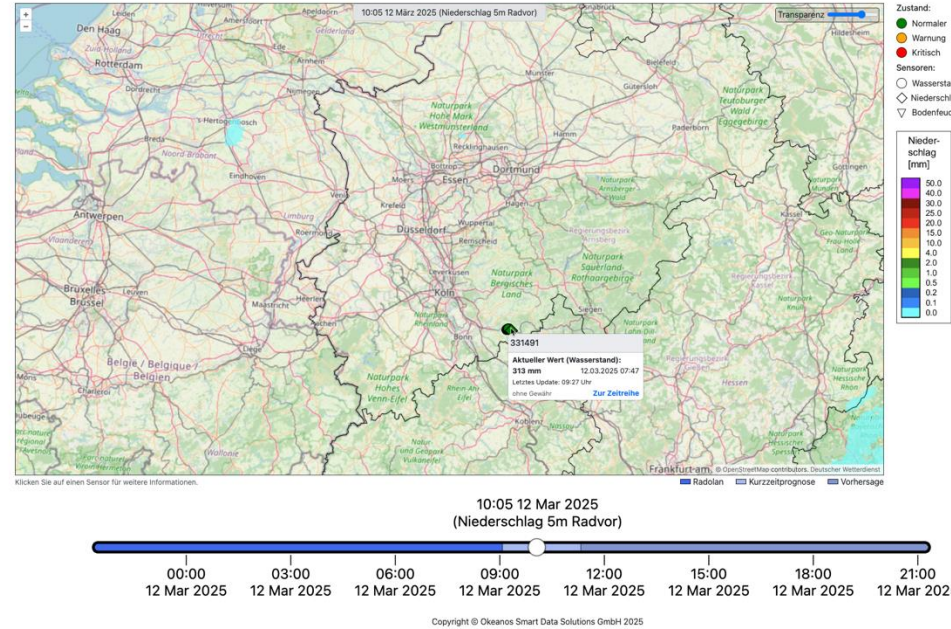
Pegel



Okeanos.VIVID

- Moderne Darstellung von Echtzeit-Wasserinformationen
- Aufbereitung und Schwellwertalarmierung nach Ampelsystem
- Alarmierung für Zeitreihen und Rasterdaten





Sensoren

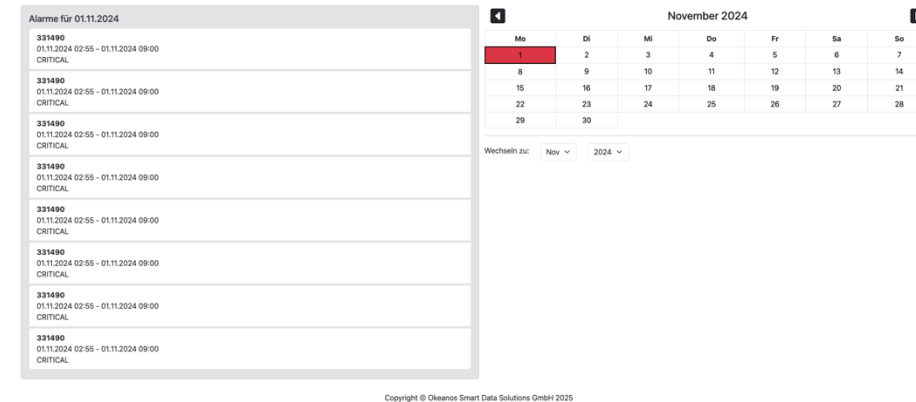
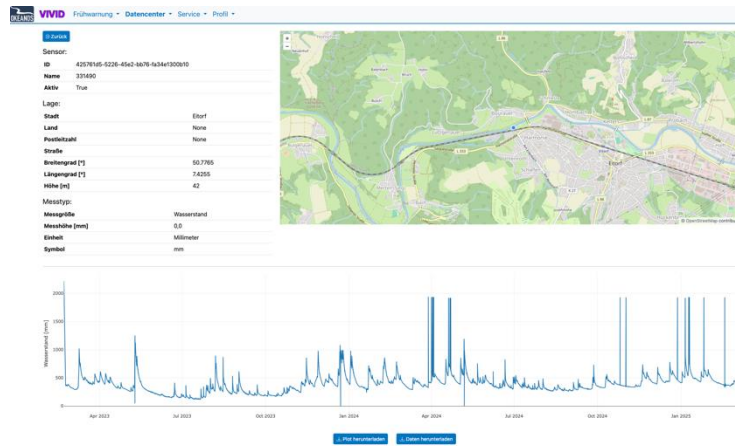
KI-Modell
 Diese Funktion wird in Kürze zur Verfügung stehen.

Hydraulische Berechnungen
 Diese Funktion wird in Kürze zur Verfügung stehen.

Seitenleiste mit Schnellzugriff für Alarmierungen

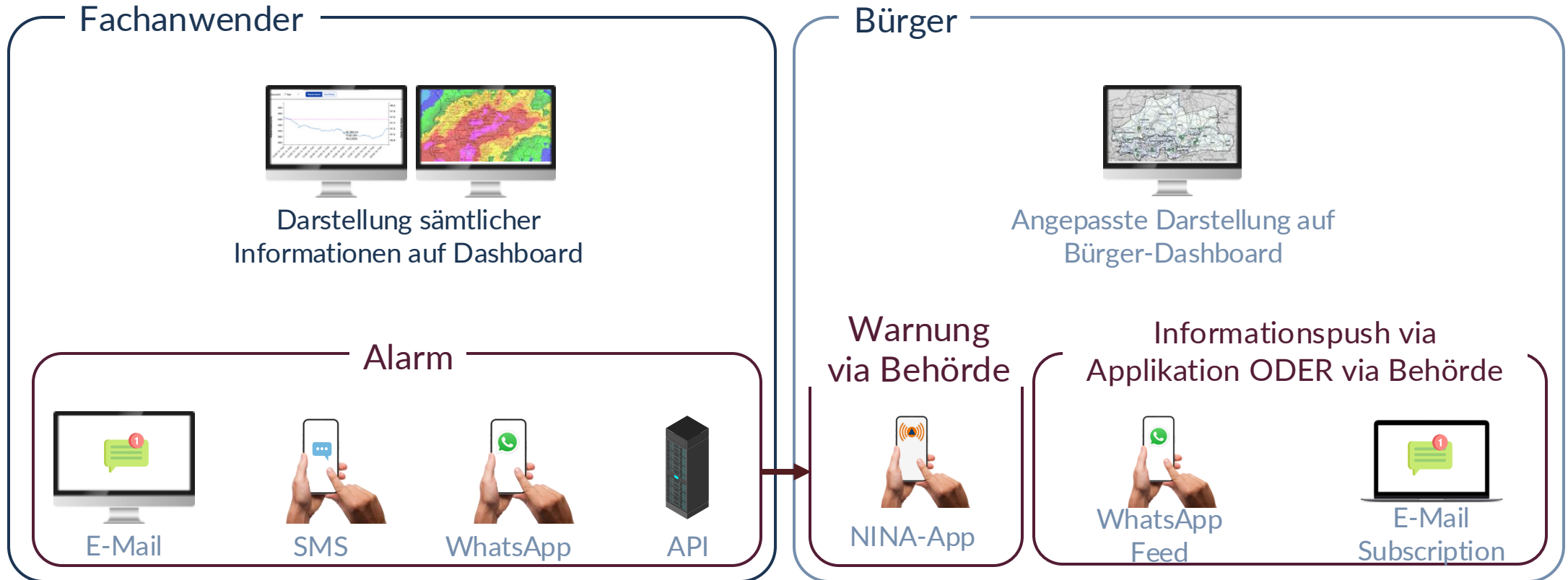
Anwendung

Dashboard zu aktuellen und künftigen Niederschlägen, sowie Alarmierungen für Zeitreihen und Raster



Einsiehbare Alarmhistorie

Alarmierung



Überblick Grundfunktionalitäten



Okeanos.VIVID wertet Raster- und Zeitreiheninformationen aus, um ortsspezifische Gefahrenhinweise im Ampelsystem zu generieren. Dank Nutzerverwaltung, offenen Schnittstellen und Baukastenprinzip lässt sich das System an den kundenspezifischen Use-Case anpassen.

24 / 7

Echtzeit-Informationsbereitstellung und Alarmfunktion für Akteure

POI

Standortspezifische Schwellwertalarmierungen für Zeitreihen und Rasterdaten

Zugänglich

Gefahrenhinweise für alle beobachteten Parameter im Ampelsystem

Flexibel

Sensorik, Alarmierung, Funktionsumfang und Darstellung konfigurierbar

Weitere Features und Spezifikationen

- Algorithmus zur automatisierten Auswertung von Flächeninformation für Ort-spezifische Niederschlags-Gefahrenhinweise für RADOLAN (nahezu-Echtzeit), RADVOR (2h-Prognose) und ICON-D2 (48h-Prognose)
- Selbstdiagnosefunktion mit Reports bei anomalen Verhalten
- Nutzerverwaltung zur Konfektion von Experten- und öffentlichen Dashboards
- Gefahrenhinweise in mehreren, konfektionierbaren Stufen (default: 3 Stufen)
- Bei Eignung kann Bestandssensorik eingebunden werden
- Offene Datenschnittstelle REST API
- Optionale Open Source Komponenten an der Datenschnittstelle
- ISO-zertifizierter Server mit Standort in Deutschland
- Modulare Erweiterbarkeit im Baukastenprinzip
- Optionale Vermittlung von Sensorik, speziell für die Anwendung in einem Hochwasserwarnsystem entwickelt



Okeanos.VIVID

Modul: KI-Prognose

Wann wird Niederschlag zur Gefahr?

Mit dem Modul verarbeitet VIVID aktuelle Messwerte und Niederschlagsprognosen und liefert Ihnen eine Einschätzung ob ein Hochwasser bzw. eine Überflutung bevorsteht.





Okeanos.VIVID Basismodul

- Moderne Darstellung für Gewässerpegel
- Niederschwellige Bürgerkommunikation für Niederschlag, Wasserstand, Bodenfeuchte
- Echtzeit-Gefährdungsinformation

Module

KI-gestützte Frühalarmierung

**Gefährdungsprognose
(Zeit)**

KI-gestützte Überflutungs-
modellierung

Gefährdungsprognose
(Betroffenheit)

RADOLAN Upsampling

Verbesserte
Gefährdungsbewertung
für Niederschlag

Datengetriebene Hochwasserprognose

Zeitvorteil dank KI

- Das Zusammenspiel der Messparameter ist komplex
- KI erlernt einzugsgebietsspezifische Muster unter den Eingangsparametern und integriert das Ergebnis in die Alarmierungsfunktion
- Das System kann noch vor dem ersten Regentropfen prognostizieren, ob eine hochwassergefährdende Abflussbildung stattfinden wird



KI-gestützte Prognose

Historische Zeitreihen



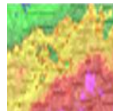
Bodenfeuchte



Niederschlag (Zeitreihe)



Niederschlag
(Raster, Echtzeit)



Niederschlag
(Raster, Prognose)



Wasserstand

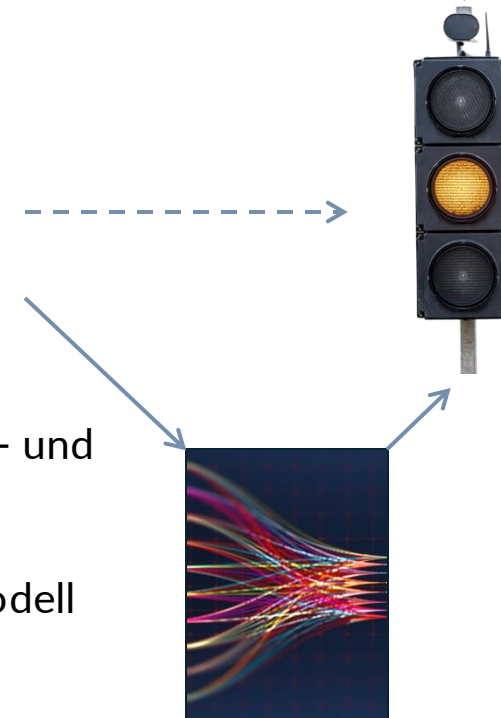


Pegel



Okeanos.VIVID

- Grundfunktionen als Fallback-Komponente stets aktiv
- Musterauswertung anhand von KI- und ML-Verfahren
- Optimierungsalgorithmen wählen dynamisch das performanteste Modell
- Alarmierung vor dem ersten Regentropfen möglich





EGLV

Emschergenossenschaft
Lippeverband

Projektreferenz EGLV

Installation am Borbecker Mühlenbach

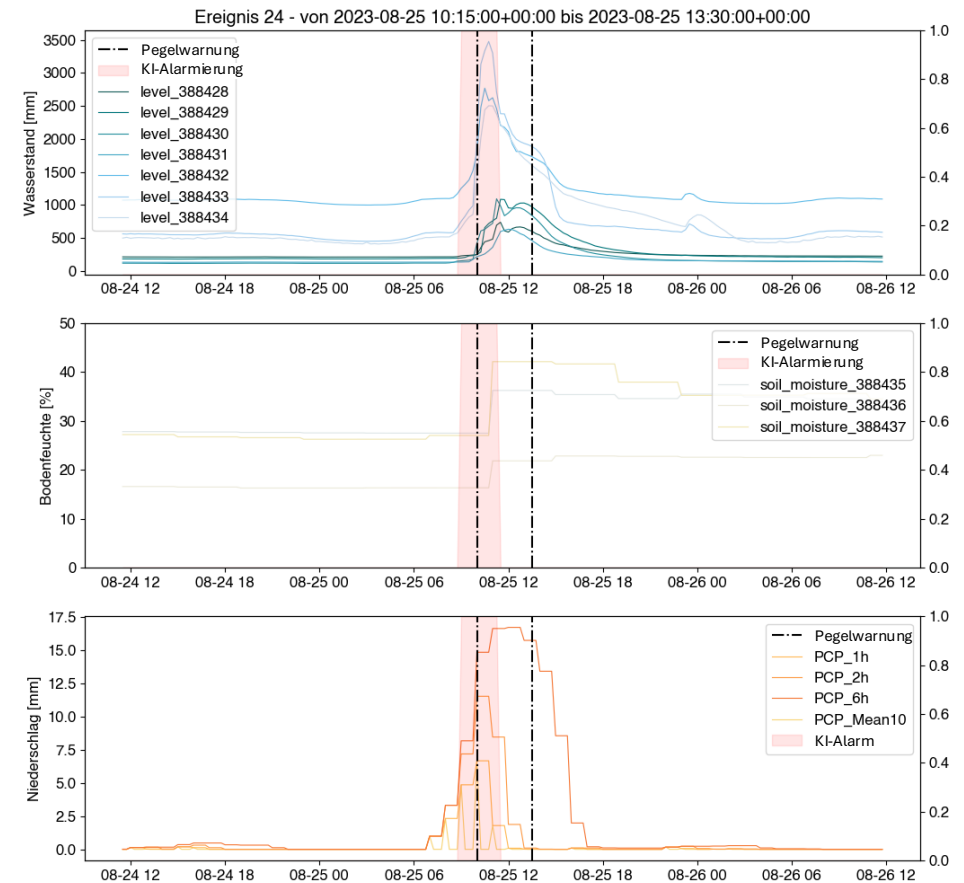
Kleinstgewässer im urbanen Raum, geprägt durch kurze Fließzeiten bevor Niederschlag zum Abfluss im Gewässer führt.

Die Vorwarnzeit konnte von ca. 10 auf > 60 Minuten erhöht werden.

Modellgebiet mit mittlerer Fließzeit im EZG von 8 Minuten = Vorwarnzeit am Pegel

Beispiel: Starkregen

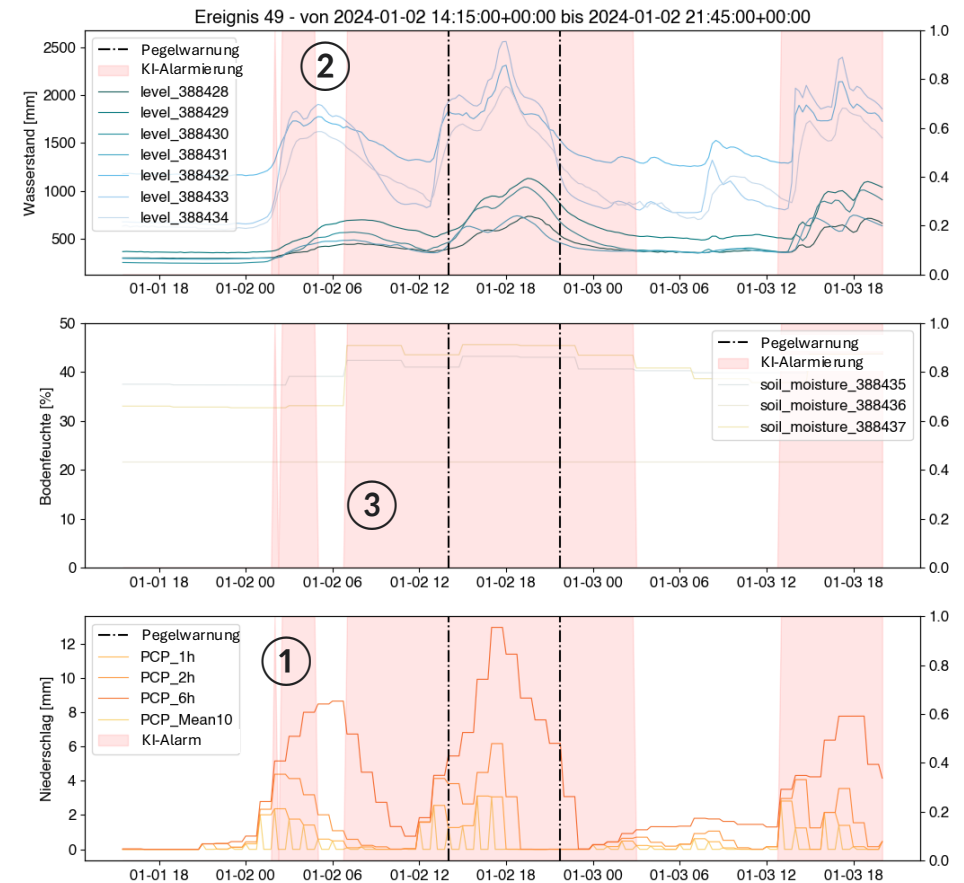
Die KI erkennt, dass die Niederschlagsintensität die Versickerungsfähigkeit des Bodens übersteigt und alarmiert 30 bis 60 Minuten vor dem Alarmwert am Pegel.



Modellgebiet mit mittlerer Fließzeit im EZG von 8 Minuten = Vorwarnzeit am Pegel

Beispiel: Dauerregen

1. KI alarmiert initial aufgrund von steigenden Wasserständen bei anhaltendem Niederschlag (falsch-positiv)
2. Zwischenzeitliche Entwarnung aufgrund sinkender Wasserspiegellagen
3. Zweite Alarmierung aufgrund erhöhter Bodenfeuchte bei prognostiziertem Niederschlag





Okeanos.VIVID

Modul: KI-gestützte Überflutungsmodellierung

Überflutungsgefahren in Sekundenschnelle
auf der Karte sehen





Okeanos.VIVID Basismodul

- Moderne Darstellung für Gewässerpegel
- Niederschwellige Bürgerkommunikation für Niederschlag, Wasserstand, Bodenfeuchte
- Echtzeit-Gefährdungsinformation

Module

KI-gestützte Frühwarnung

Gefährdungsprognose
(Zeit)

KI-gestützte Überflutungs-
modellierung

Gefährdungsprognose
(Betroffenheit)

RADOLAN Upsampling

Verbesserte
Gefährdungsbewertung
für Niederschlag

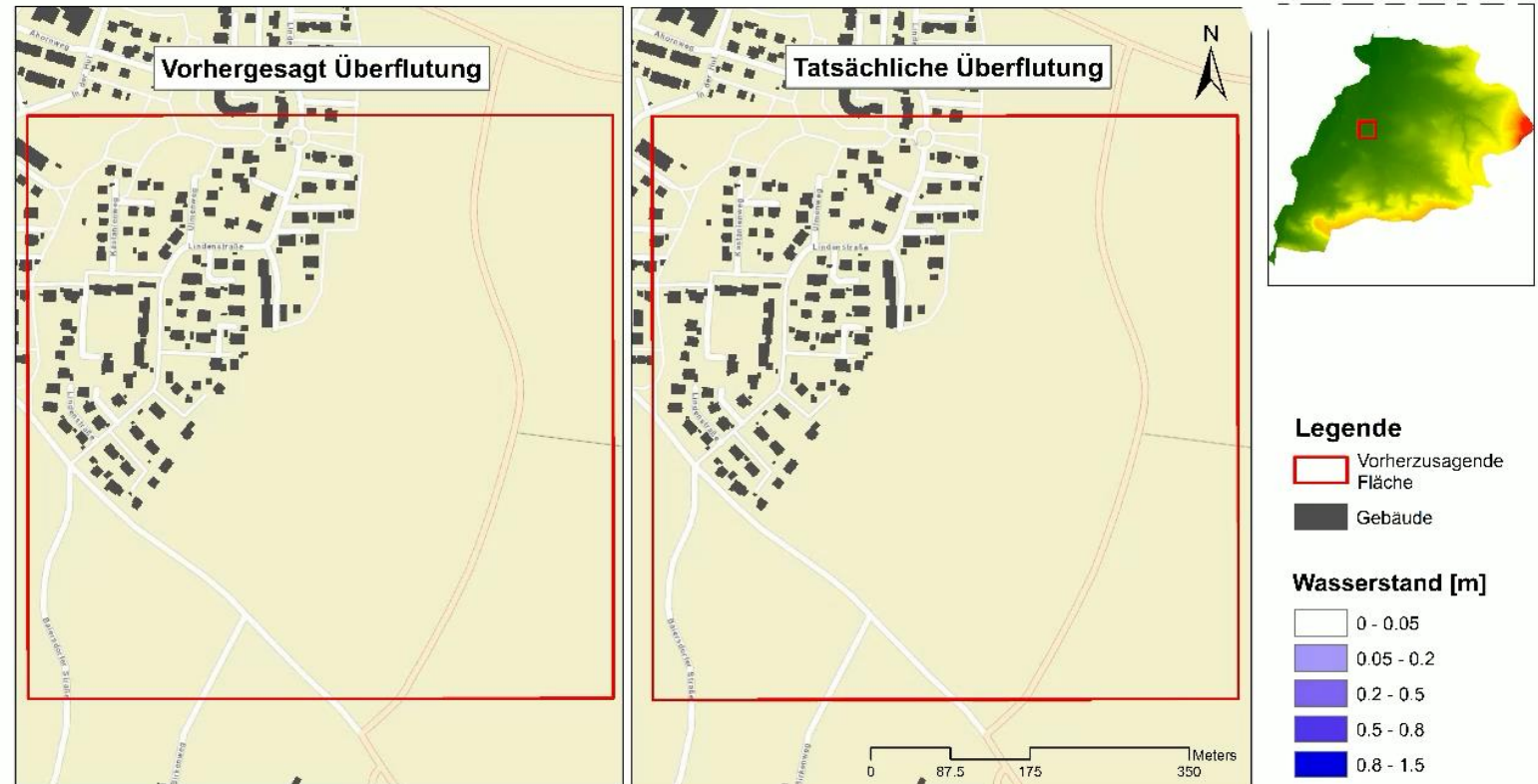
Wenn Regen zum Hochwasser wird

- Welche Wasserspiegellagen werden in der Ortslage erreicht?
- Wo fließt das Wasser entlang?
- Reicht der technische Hochwasserschutz?
- Wo sind Überflutungs-Hotspots?
- Welche Bereiche sind durch mobile Elemente zu sichern?



Echtzeitmodellierung von Überflutungsgefahren

Mit der datengetriebenen Modellierung in Okeanos.VIVID werden Überflutungskarten operationalisiert. Dabei stützen wir uns auf die Geschwindigkeitsvorteile künstlicher Intelligenz, um Überflutungskarten innerhalb weniger Sekunden bereitstellen zu können.



Datengetriebene Überflutungsmodellierung

- Mehrere Szenarien eines 2D-HN Modells werden als Trainingsgrundlage genutzt
- Die KI lernt das 2D-HN Modell zu imitieren
- Der Detailgrad ist nahezu beliebig skalierbar; für eine grundlegende Gefährdungseinschätzung genügt i. d. R. ein berechnetes DGM mit vereinzelt Anpassungen



Echtzeit-Risikobewertung

- Das KI-Modell liefert eine Prognose der Überflutungsflächen in mehreren Zeitschritten
- Das Verfahren funktioniert sowohl mit Hochwässern aus Starkregen, Gewässern oder einer Kombination aus beiden
- Die Überflutungsflächen können auch unmittelbar in Risikobewertungen übertragen werden: für kurzfristige Gefahrenanalysen





Okeanos.VIVID

Modul: RADOLAN-Upsampling

Lokale Niederschlagsereignisse sichtbar machen





Okeanos.VIVID Basismodul

- Moderne Darstellung für Gewässerpegel
- Niederschwellige Bürgerkommunikation für Niederschlag, Wasserstand, Bodenfeuchte
- Echtzeit-Gefährdungsinformation

Module

KI-gestützte Frühwarnung

Gefährdungsprognose
(Zeit)

KI-gestützte Überflutungs-
modellierung

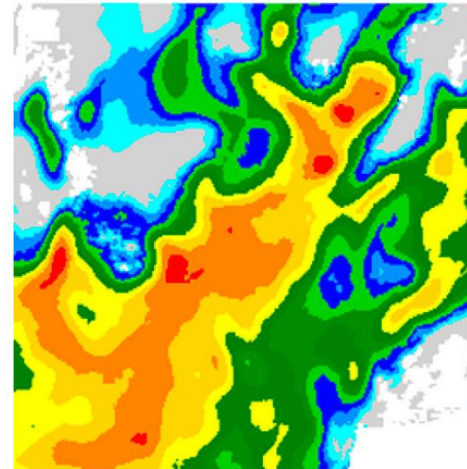
Gefährdungsprognose
(Betroffenheit)

RADOLAN Upsampling

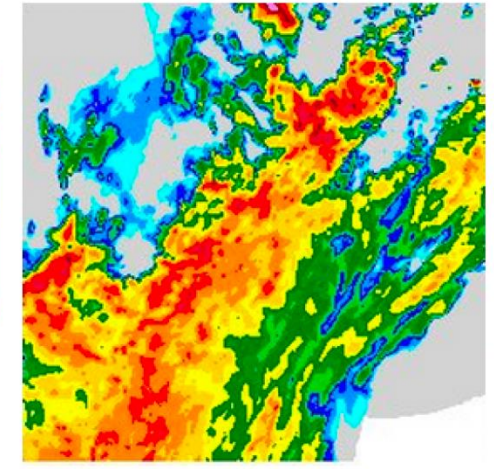
Verbesserte
Gefährdungsbewertung
für Niederschlag

Radolan Upsampling

- Ein KI-Nowcasting-Modell liefert in sekundenschnelle eine Niederschlagsvorhersage der nächsten Zeitschritte mit hoher Güte
- Beobachtete Radarbilder werden on-the-fly mit verfügbaren Bodenmessungen angereicht und erhöhen so die Vorhersagequalität
- **Optimierte räumliche Niederschlagsvorhersage von Starkregenzellen**



Beobachtetes
Radarbild



Mit Bodenmessungen
angereicherte Vorhersage

Projektreferenzen



EGLV

Borbecker
Mühlenbach



Bad
Münstereifel

Oberlauf Erft +
Nebengewässer



Wirtschafts-
betrieb
Hagen

Selbecke



Stadtwerke
Saarlouis

Nebengewässer
der Saar



Kreuzberg
(Ahr)

Sahrbach



Eitorf

Nebengewässer
der Sieg

Zeitgewinn, wenn jede Minute zählt

Kurzfristig

Innerhalb eines
Tages in Betrieb

Überall

Auch für
Kleinstgewässer
und Kopfgebiete

Flexibel

Minimal-invasiv
und kompatibel
mit geregelten
Systemen

Es werden,
noch bevor es zur **Abflussbildung** kommt,
zentrale Informationen darüber erzeugt,
ob eine Hochwasser-Gefahrensituation vorliegt.

Projekttablauf und Systemaufbau



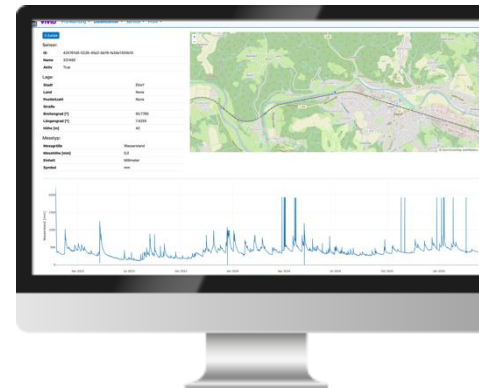
Projektauslegung

Fließweganalyse und Sensorpositionierung sowie Aufbau des hydrodynamischen Modells



Inbetriebnahme

Hard- und Software werden in Betrieb genommen



Grundfunktionalität

Fortlaufende Schwellwert-Überwachung für Zeitreihen und Rasterinformationen – auch als Fallback-Strategie stets verfügbar



Erweiterungen

KI-Unterstützung, Überflutungsmodellierung, und weitere

VIVID macht Synergien nutzbar!

Wasser kennt keine politisch-territorialen Grenzen; ein Hochwasser kann auch auf benachbarter Gemarkung entstehen. Damit einem Frühinformationssystem auf Einzugsgebiets-Ebene nichts im Wege steht, bieten wir besonders attraktive Konditionen für Projektkooperationen und –Skalierungen.

VIVID lässt sich über Gemeinde- und Kreisgrenzen hinweg skalieren. So profitieren Sie gemeinsam. Unser Preismodell ermöglicht Ihnen diese Synergien effizient zu nutzen!





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Benjamin Freudenberg

Benjamin.Freudenberg@okeanos.ai

+49 234 / 96641247

Dr. Henning Oppel

Henning.Oppel@okeanos.ai

+49 234 / 96641247

Okeanos.VIVID

