



Projekt SAM

(Système d'avertissement modulaire)

beim BAFU

11. Juni 2024

Adrian Wicki, BAFU - Abteilung Gefahrenprävention
Isabel Kiefer, OPENGIS.ch



Ablauf

Warnauftrag des BAFU

Wie entstand das Projekt SAM

Arbeit mit SAM

Projektorganisation

Fall *Warnung vor Massenbewegungen (WARMA)*

Anforderungen, Algorithmus

Prototyp

Erfahrungen und Ziele 2024



Warnauftrag des BAFU

Bund warnt schweizweit vor **Naturgefahren**

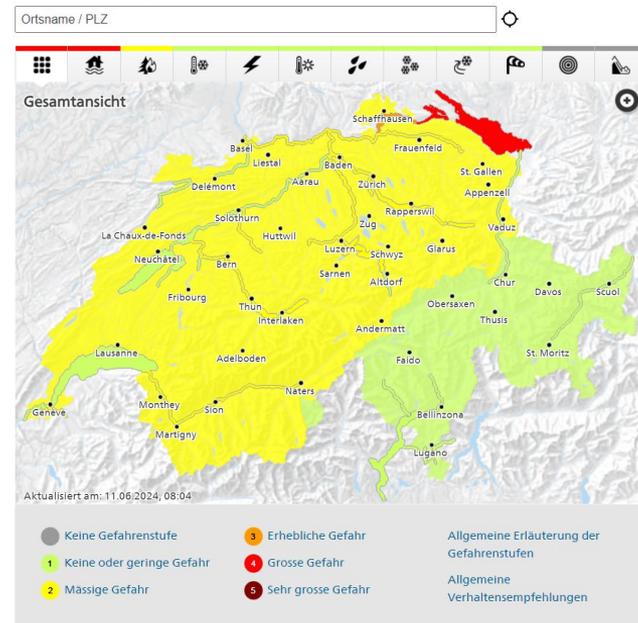
- **MeteoSchweiz:** Regen, Frost, Gewitter, Hitze, Schnee, Strassenglätte, Wind
- **BAFU:** Hochwasser, Waldbrand, Trockenheit*, Rutschungen*
- **SLF:** Lawinen
- **SED:** Erdbeben

Bedarf nach **Software-Lösung** für Warnung bei Naturgefahren am **BAFU**

- Erzeugung und Versand von Warnprodukten
- Anforderungen an Betriebssicherheit und Qualitätssicherung
- Zusammenführen bestehender Tools

*ab 2025

Aktuelle Naturgefahrensituation in der Schweiz



Warnkarte 11.06.2024 (www.naturgefahren.ch)

Entstehung von SAM

2020



Vergabe an Puzzle ITC,
Zeilenwerk und OPENGIS.ch

2022



Go-Live
Waldbrand

2023

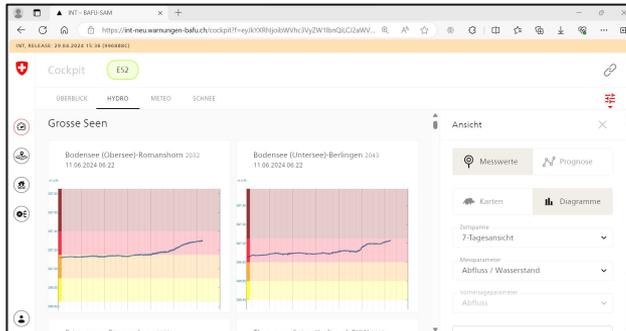


Go-Live
Hochwasser

2025



Go-Live Trockenheit,
Rutschungen



Wichtigste Elemente

- Darstellung und Analyse von Daten (Messungen, Modellresultate)
- Tools zum Erstellen und Versand von Warnungen
- Datenmanagement
- Betrieb von Drittmodulen und Webseiten



Arbeit mit SAM Datenanalyse

Cockpit

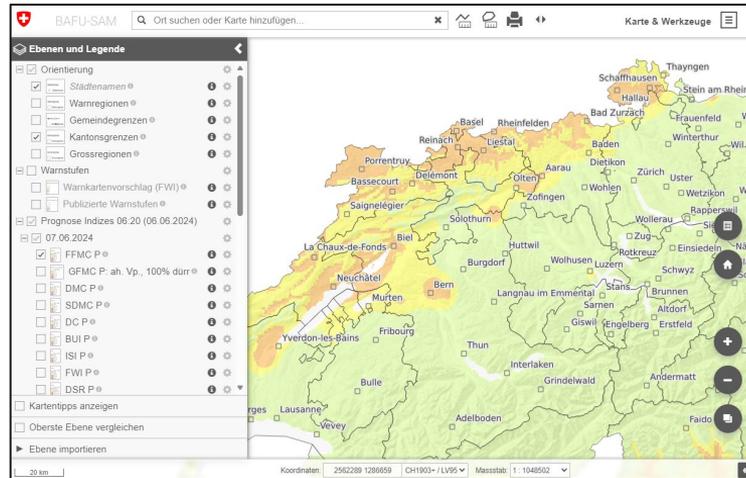
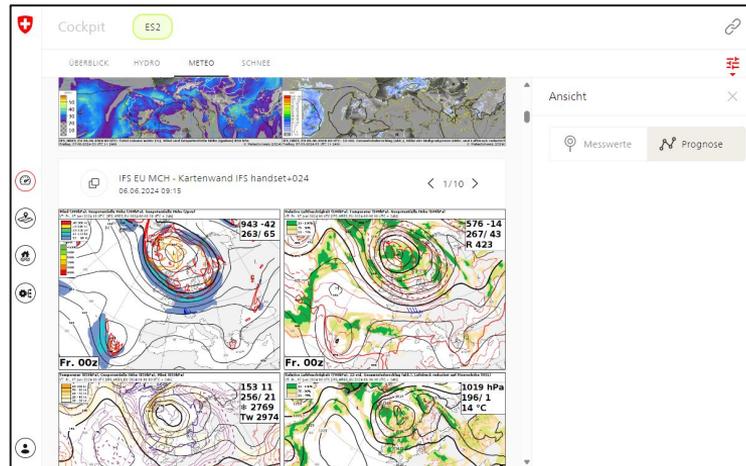
- Modellresultate, Metedaten, Messdaten, etc.

WebGIS

- Georeferenzierte Daten
- Datenlayer
- Einfache Mess- und Analysewerkzeuge

Expertensystem

- Weitere Werkzeuge



Arbeit mit SAM

Erstellen von Warnprodukten

Workflows

- Erstellen von Warnprodukten: z.B. Warnkarte, Hydrologisches Bulletin, etc.
- Versand der Produkte an die Abnehmer der Warnung (z.B. Führungsstäbe, MeteoSchweiz, GIN, etc.)

Warnkarte erstellen

Schliessen Weiter →

Adelboden-Kandersteg

Warnstufe

Gültigkeit

Gültig von 06.06.2024 16:00

Gültig bis 08.06.2024 11:00

1 2 3 4



Produktorientiert arbeiten

The screenshot shows a Jira project page for 'Sprint S2-07' under the 'BAFU SAM' project. The page is organized into columns for 'TO DO 4', 'IN PROGRESS 5', 'REVIEW 3', 'REVIEW (PO)', and 'DONE 33'. The 'TO DO' column contains several issues, including 'Monitoring in Slack Channels funktioniert nicht mehr' (2 Sub-Tasks) and 'Trockenheitsplattform in Architekturdokumentation mitalaufnehmen'. The 'IN PROGRESS' column contains 'WARMA in Architekturdokumentation mitalaufnehmen'. The 'REVIEW' columns contain 'Webseite Trockenheit: Top Bar Betriebsumgebung' and 'Webseite Trockenheit: Sitemap in Navigation abbilden'. The 'DONE' column contains 'ICON Modell Daten verwenden' and 'Waldbrand WebGIS: Problem mit einigen Layern'. The left sidebar shows the project navigation menu with options like 'Aktive Sprints', 'Kalender', and 'Berichte'.

[Weiterentwicklung] Zeitserie Basisgebiet 3 - Hyetogramm/kumulative Niederschläge (Intensitäten)



Beschreibung

In violett sind Anforderungen für die spätere Integration in SAM formuliert.

User Story

Als Diagnostiker:in/Prognostiker:in möchte ich für ein ausgewähltes Basisgebiet Zeitserien sehen können, um die 3-stündlichen Niederschlagsintensitäten der vergangenen 5 und des nächsten Tages beurteilen zu können.

Akzeptanzkriterien:

Analog zu [BAFU-3477: Zeitserie Basisgebiet 2 - Hyetogramm/kumulative Niederschläge \(Übersicht und Einordnung\)](#) **FERTIG**), aber mit folgenden Unterschieden:

- Ohne monatliche Durchschnittsniederschläge
- Die dargestellte Zeitserie umfasst -5 Tage in die Vergangenheit und +1 Tag Prognosewerte für die Zukunft.
- Zeitserien werden aus den CombiRadic und COSMO-1E-Daten erstellt.

Warnung vor spontanen Rutschungen und Hangmuren

Ziele

- Entwicklung am BAFU 2022-2025
- Entscheidungsgrundlage für Festlegung Warnstufe im Betrieb

Entwicklungsarbeiten SAM

- Berechnungstool: Laufender Vergleich von Mess- und Prognosedaten (Niederschlagsdaten) mit Schwellenwerten.
- Darstellung von Karten und Diagrammen (Modellergebnisse).

Prototyp

- Rasche Umsetzung (Zeitgewinn) und Testen von Konzepten
- Schrittweises Vorgehen bis Betriebsaufnahme

Hangmuren in Niederscherli (BE), 2001



Spontane Rutschung in St. Antönien (GR), 2005

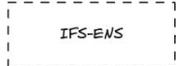


Anforderungen des BAFU, Algorithmus

WetterPROGNOSE-Modelle

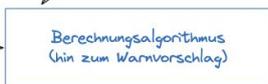
(unterschiedl. räumliche und zeitliche Auflösung
unterschiedl. Anzahl Modellläufe)

NIEDERSCHLAG

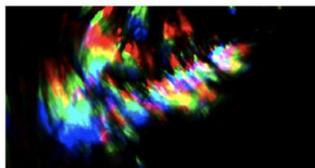
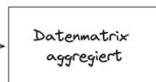


NiederschlagsMESSUNGEN

Radar + Stationsmessungen

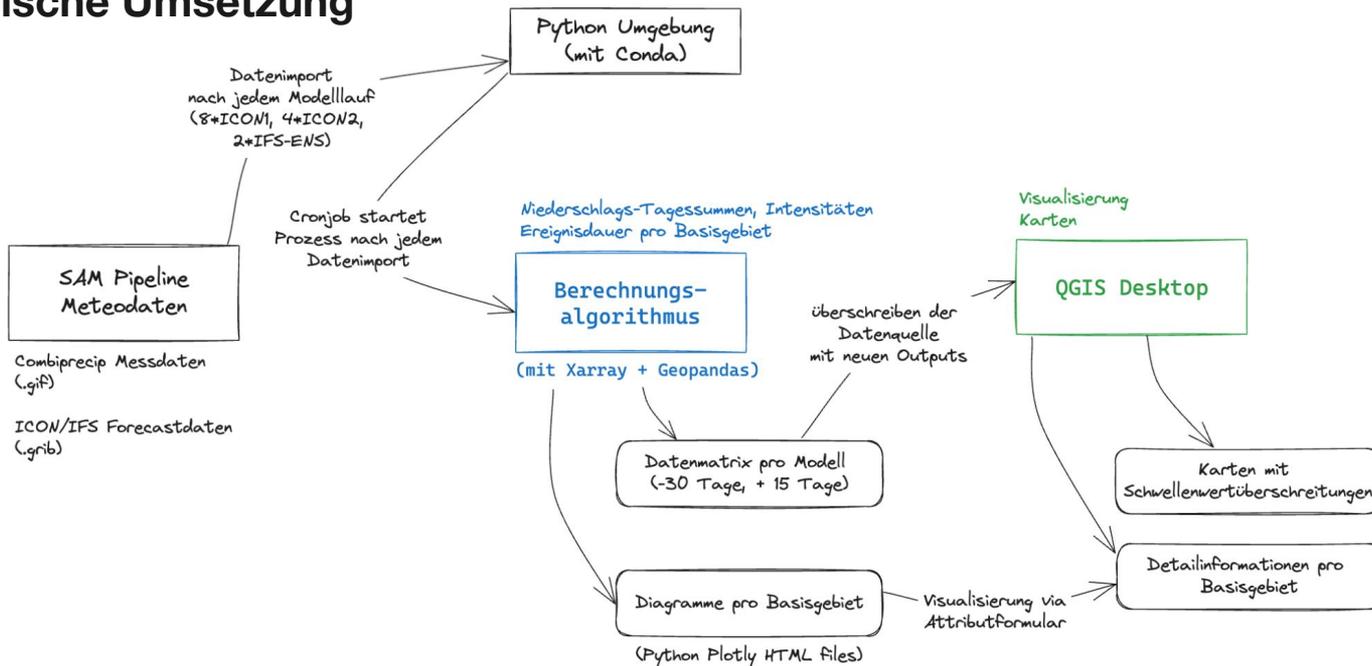


- Räumliche und zeitliche Aggregation
- Identifikation Niederschlagsereignisse
- Berechnung von Tagessummen
- Ereignissummen und -intensitäten
- Vergleiche mit Schwellenwerten
- Probabilistische Aufbereitung

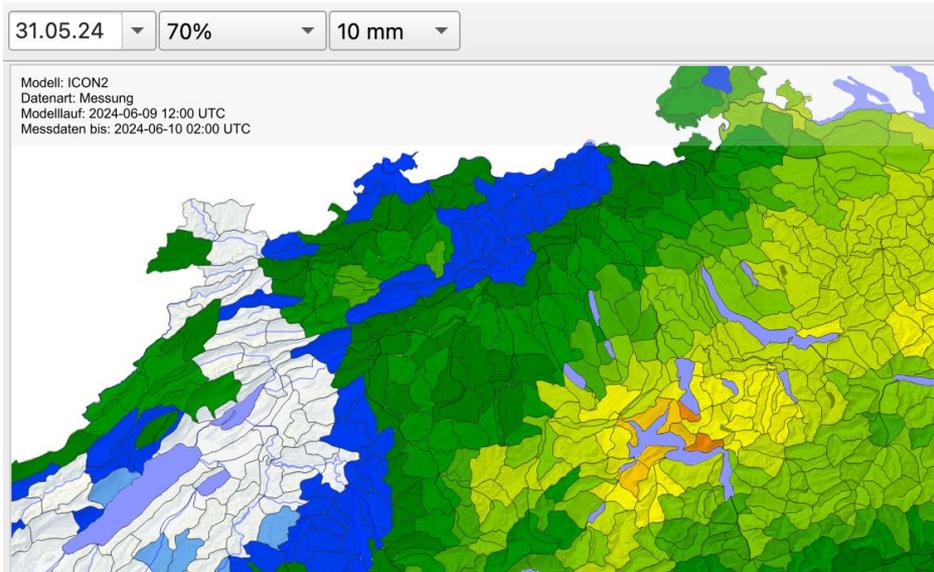


Prototyp

Technische Umsetzung



Prototyp Benutzeroberfläche in QGIS



Filter setzen durch
Projekt-Makro

- Datum
- Überschreitungswahrscheinlichkeit
- mit grosser Wahrscheinlichkeit überschrittene minimale Tagessumme

Prototyp Benutzeroberfläche in QGIS

- ▶ Modelle
- ▶ Metadaten
- ▶ Basiskarten

Modelle-Gruppe =
mutually exclusive

Datenquelle ändert
je nach Modell

- ▶ Modelle
 - ▶ ICON2
 - ▶ Ereignissumme (mm)
 - ▶ Ereignisintensität (mm/Tag)
 - ▶ Tagessummen (mm)
 - ▶ **SW Ereignissummen [0-4]**
 - ▶ SW Ereignisintensitäten [0-4]
 - ▶ SW Tagessummen [0-4]
 - ▶ Perzentile SW-Überschreitung
 - ▶ ICON1
 - ▶ Ereignissumme (mm)
 - ▶ Ereignisintensität (mm/Tag)
 - ▶ Tagessummen (mm)
 - ▶ SW Ereignissummen [0-4]
 - ▶ SW Ereignisintensitäten [0-4]
 - ▶ SW Tagessummen [0-4]
 - ▶ Perzentile SW-Überschreitung
- ▶ IFS_ENS
- ▶ Metadaten
- ▶ Basiskarten
 - ▶ Kantonsgrenzen
 - ▶ Gewässer
 - ▶ Ortschaften
 - ▶ Seen
 - ▶ Leichte Basiskarte Relief

Filter je nach Auswahl von Datum,
Perzentil / Tagessumme

- ▶ **SW Ereignissummen [0-4]**
- ▶ Kein Niederschlag
- ▶ Ereignis ohne Schwellenwert
- ▶ Schwellenwert 1
- ▶ Schwellenwert 2
- ▶ Schwellenwert 3
- ▶ Schwellenwert 4
- ▶ Keine Daten



Prototyp Benutzeroberfläche in QGIS

Python-Makros

```
1 from qgis.utils import iface
2
3 from PyQt5.QtCore import QDate
4
5 from PyQt5.QtWidgets import QDateEdit, QToolBar, QComboBox
6 from qgis.core import QgsProject, QgsLayerTreeNode
7
8
9 = def openProject():
10     global warma_toolbar
11
12     warma_toolbar = iface.addToolBar("WARMA")
13     warma_toolbar.setObjectName("WARMA_Toolbar")
14
15     date_widget = QDateEdit(QDate.currentDate().addDays(1))
16
17     percentile_widget = QComboBox()
18     percentile_widget.addItem('0%', '0')
19     percentile_widget.addItem('10%', '0.1')
20     percentile_widget.addItem('30%', '0.3')
21     percentile_widget.addItem('50%', '0.5')
```

```
40 root = QgsProject.instance().layerTreeRoot()
41
42 icon2group = root.findGroup('ICON2')
43 icon1group = root.findGroup('ICON1')
44 ifsensgroup = root.findGroup('IFS_ENS')
45
46 = def update_layer_tree():
47
48     layers_most = [l for _, l in QgsProject.instance().mapLayers().i
49     layer_percent = [l for _, l in QgsProject.instance().mapLayers()
50
51 =
52     if icon2group.itemVisibilityChecked():
53         chosen_model = 'ICON2'
54
55 =
56     elif icon1group.itemVisibilityChecked():
57         chosen_model = 'ICON1'
58
59 =
60     elif ifsensgroup.itemVisibilityChecked():
```

```
79 date_widget.setCalendarPopup(True)
80 date_widget.dateChanged.connect(update_layer_tree)
81 percentile_widget.currentTextChanged.connect(update_layer_tree)
82
83 sw_widget.currentTextChanged.connect(update_layer_tree)
84 icon2group.visibilityChanged.connect(update_layer_tree)
85 icon1group.visibilityChanged.connect(update_layer_tree)
86 ifsensgroup.visibilityChanged.connect(update_layer_tree)
87
88 warma_toolbar.addWidget(date_widget)
89 warma_toolbar.addWidget(percentile_widget)
90 warma_toolbar.addWidget(sw_widget) ...
91
92 update_layer_tree()
```

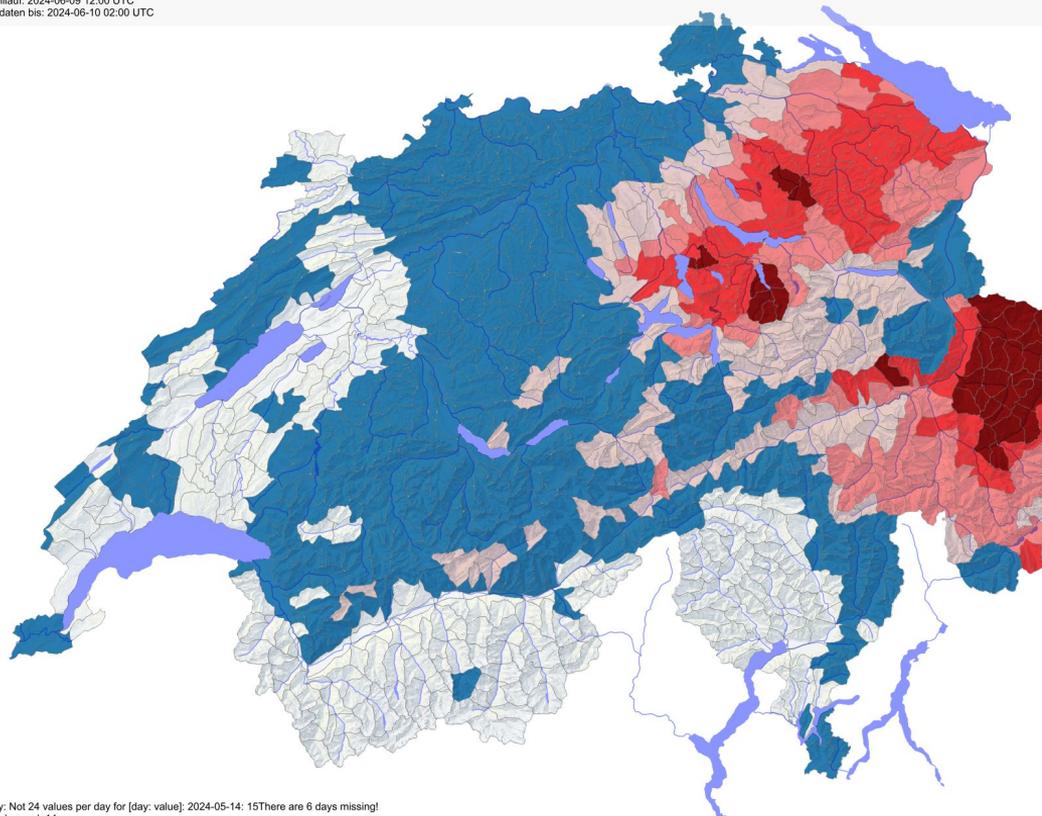
Prototyp Benutzeroberfläche in QGIS

Informationen über

- Modell
- Datenart
Datum des letzten Modelllaufs
- Letzter Messwert
- Gültigkeit der Resultate (fehlender Werte, abgeschnittene Stunden)

	modell	modelllauf	messung_bis	msfc	
1	ifs_ens	2024-06-09 ...	2024-06-10 ...	Messung und Prognose	Not 24 values per day fo
2	icon2	2024-06-09 ...	2024-06-10 ...	Messung und Prognose	Not 24 values per day fo
3	icon1	2024-06-10 ...	2024-06-10 ...	Messung und Prognose	Not 24 values per day fo

Modell: ICON2
Datenart: Messung
Modelllauf: 2024-06-09 12:00 UTC
Messdaten bis: 2024-06-10 02:00 UTC



Validity: Not 24 values per day for [day: value]: 2024-05-14: 15There are 6 days missing!
Hours dropped: 14



Prototyp Benutzeroberfläche in QGIS

Attributformular mit Plots und Informationen
pro Basisgebiet

SW Ereignissummen [0-4] - Objektattribute

Niederschlagsereignisse Hyetogramme Basisinformation Schwellenwerte

ID Basisgebiet	63
Perzentil	1
Datum	2024-05-31
Vorhersage	Messdaten
Tagessummen (mm)	41.4
Dauer des Ereignisses	2
Kumulierte Ereignissumme (mm)	66.9
Ereignisintensität (mm/Tag)	33.5

Abbrechen OK



Prototyp

Schlussfolgerungen und weiteres Vorgehen

Erfahrungen

- Karten sind hilfreich, um kritische Gebiete zu identifizieren.
- Kritische Phasen können am besten durch Zeitseriendiagramme erfasst werden.
- Auswahl von Diagrammen über Karte ist wichtig.

Ausblick 2024-2025

- Migration in Testumgebung
- Finalisierung Berechnungsalgorithmus und Abbildungen
- Testen des Schrittes von der Entscheidungsgrundlage zur Warnung
- Umsetzung in Betrieb

Danke.

