

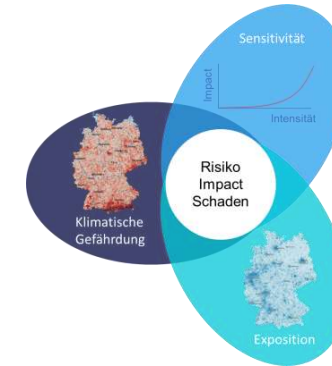
Risiko und Vulnerabilität in der Stadt- und Regionalplanung – Beiträge durch Impact-Based Forecasting

Masterstudiengang
“Regionalwissenschaft/Raumplanung”

Dr. Tobias Geiger
8. Juli 2024

Was werden wir heute besprechen?

- Was sind Wetter- und Klimarisiken? Wie können Impact-based Vorhersagen bei Entscheidungsprozessen helfen?
- Wie kann ich Impact-Modellierungen selber durchführen? – das python tool CLIMADA
- Hands-on session: Anwendung von CLIMADA zur Abschätzung von Sturmfolgen für die Gesundheitsversorgung
- Hausaufgabe: Review der hands-on session und Installation von CLIMADA



Kurze Feedback-Runde

1. Wer von Ihnen hat sich schon einmal mit dem Thema Impact-Modellierung beschäftigt?

2. Wer hat schon einmal programmiert, z.B. mit python?

Wetter- und Klimarisiken in der Stadt- & Regionalplanung

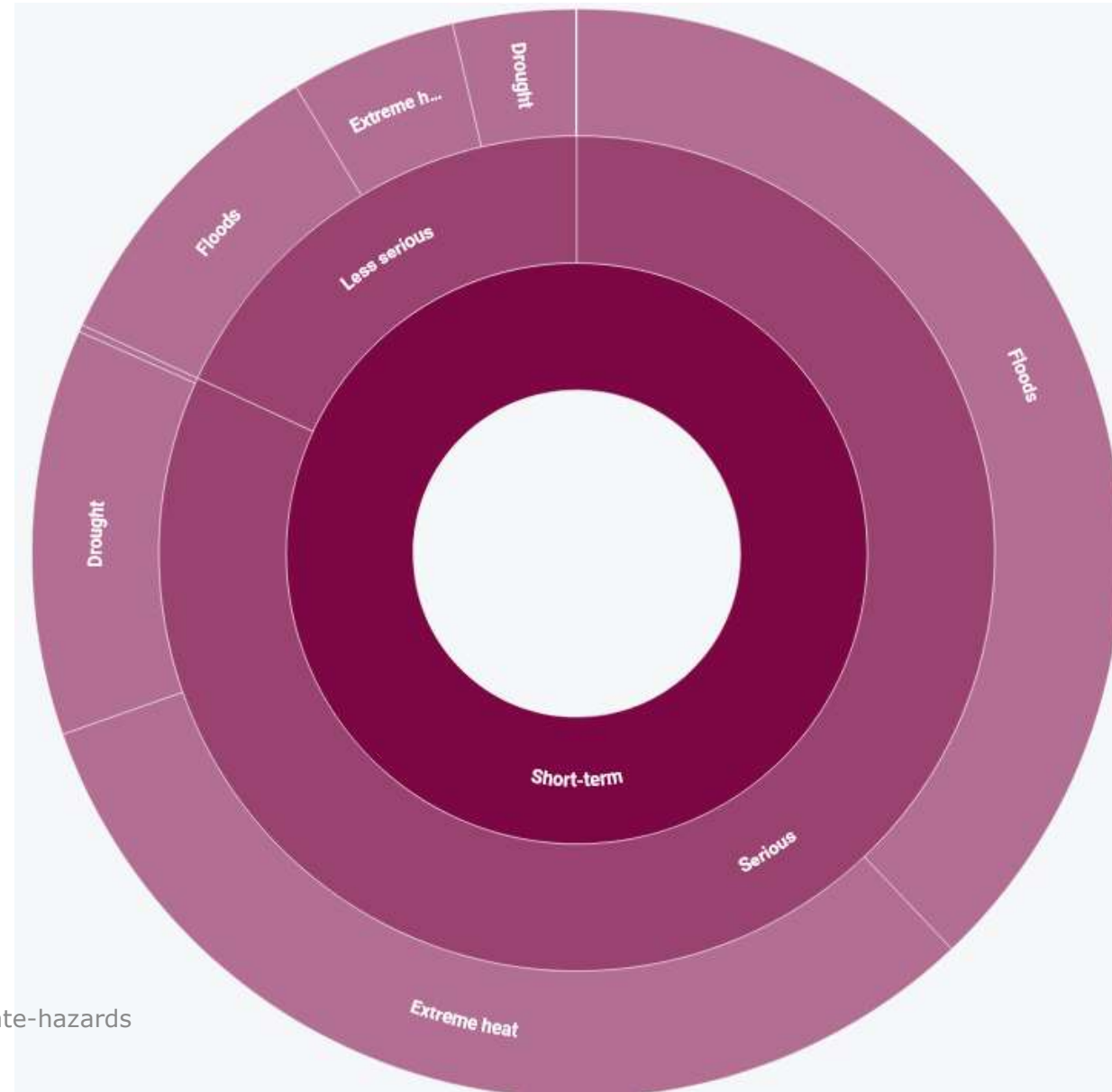


83% of world's cities report significant climate hazards

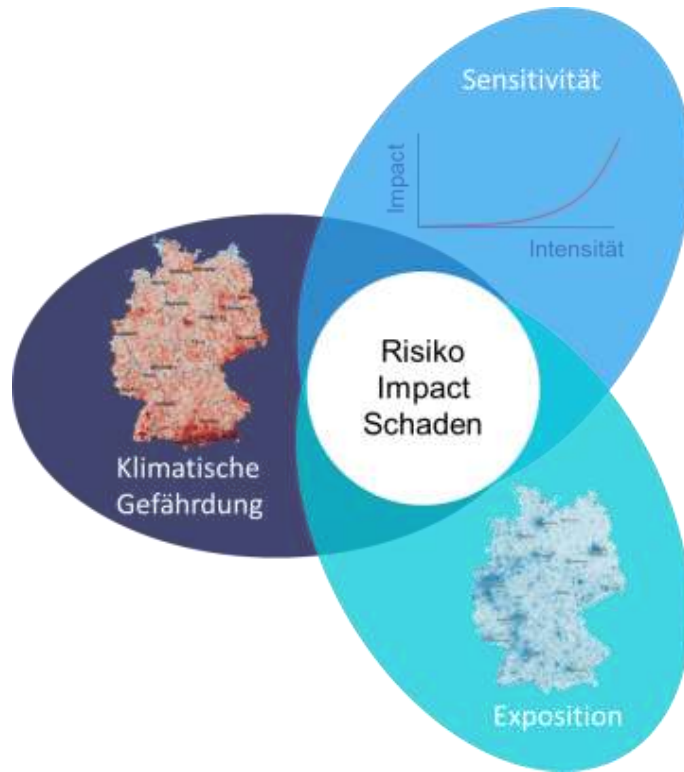
July 03 2024

- Fresh data shows over half of cities report flooding (58%) and extreme heat (54%) as hazards, making them the worst climate hazards facing urban areas
- Around 2/3 of cities expect hazards to become more intense and frequent

<https://www.cdp.net/en/articles/cities/83-of-worlds-cities-report-significant-climate-hazards>
<https://www.cdp.net/en/research/global-reports/cities-at-risk>



Was sind Wetter- und Klimarisiken?

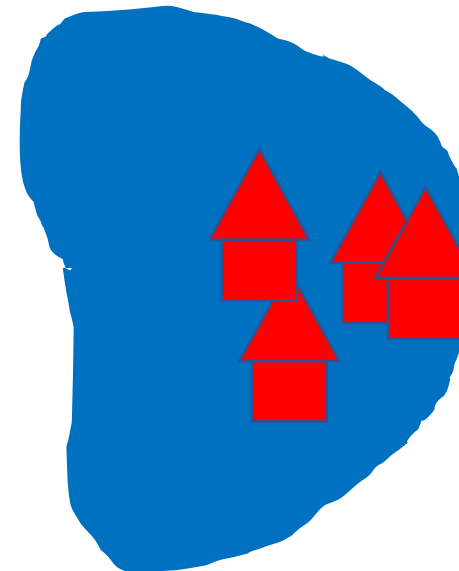


Impact = Klimatische Gefährdung x Exposition x Sensitivität¹

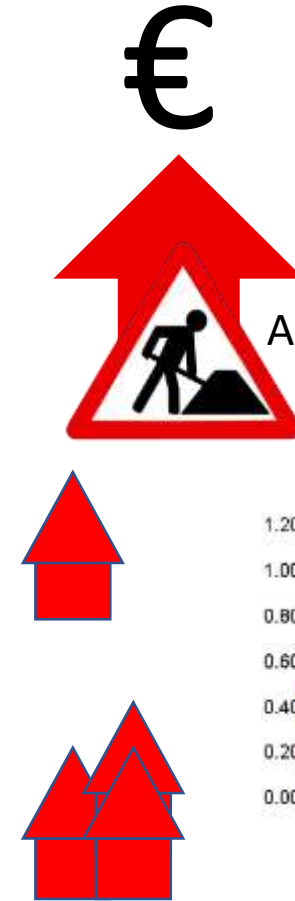
Risiko = mögl. Impact x Eintrittswahrscheinlichkeit

Impact = Hazard x Exposure x Vulnerability

Risk = potential Impact x likelihood of occurrence

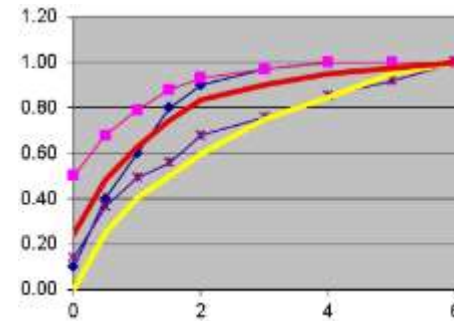


Überflutete
Gebiete



Betroffene
Werte

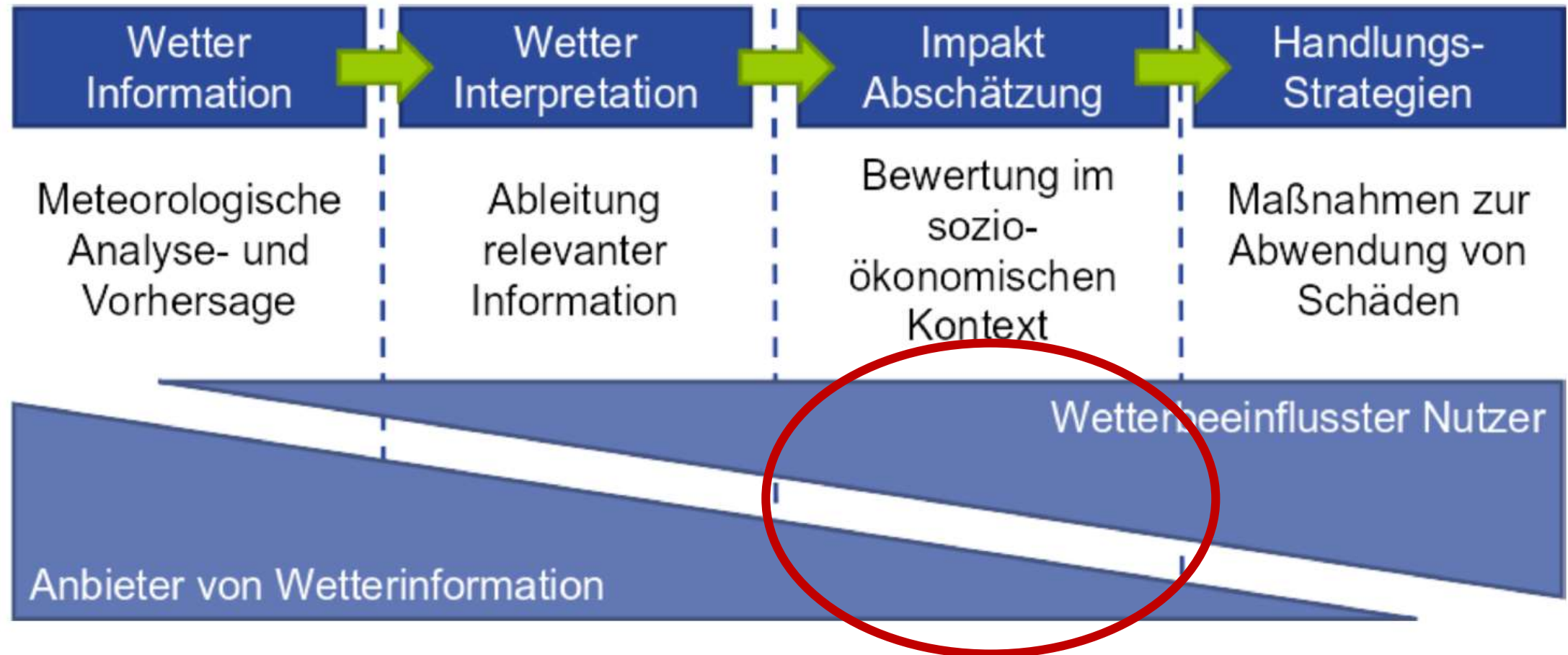
Anpassungskapazität



Sensitivität /
Schadenfunktion

Warum sind impact-basierte Vorhersagen relevant?

Von der Wetterinformation bis zur Handlung



Nach Matthias Steiner (NCAR)

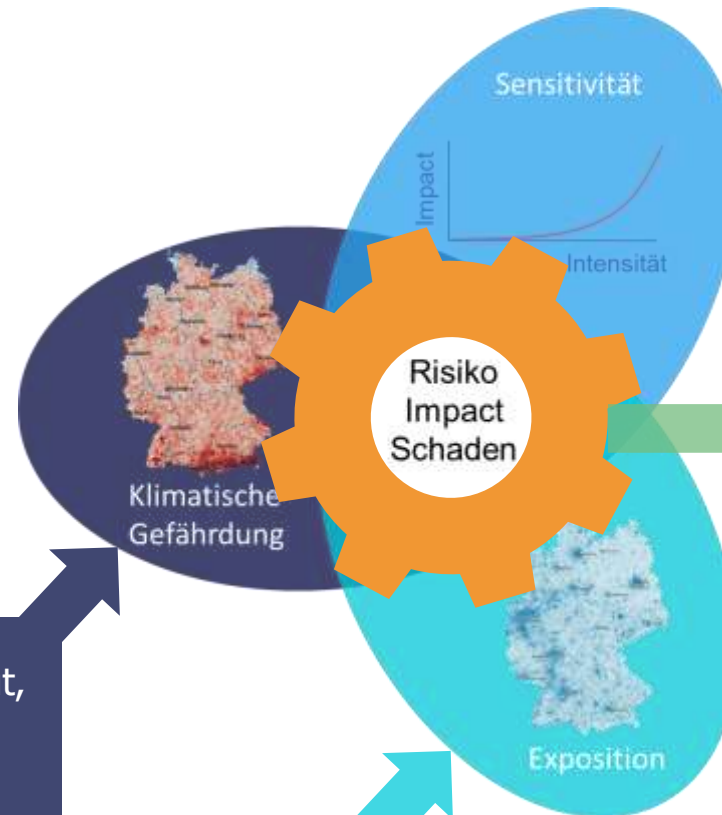
Eigene Impact-Modellierung - python tool CLIMADA

- Open-source python tool hosted auf GitHub
- Open-source Variante Risiko-Modell der Swiss Re
- Flexible modulare Struktur
- Umfangreiche Tutorials und use-cases als jupyter notebooks
- Koordination der Entwicklung durch ETH Zürich / MeteoSchweiz
- Große, weltweite Nutzercommunity



https://github.com/CLIMADA-project/climada_python
<https://climada-python.readthedocs.io/en/stable/index.html>
<https://wcr.ethz.ch/research/climada.html>

- Wettermodell-Output, z.B. ICON
- Klimavorhersagen, z.B. Copernicus
- Klima-Szenarien



- Bsp-Schadenfunktionen
- Kalibrierung eigener Schadenfunktionen
- Anpassungsmaßnahmen

- Risiko-Analysen
- Probabilistische Impact-Warnungen
- Unsicherheitsabschätzung
- Nutzen-Kosten von Anpassung

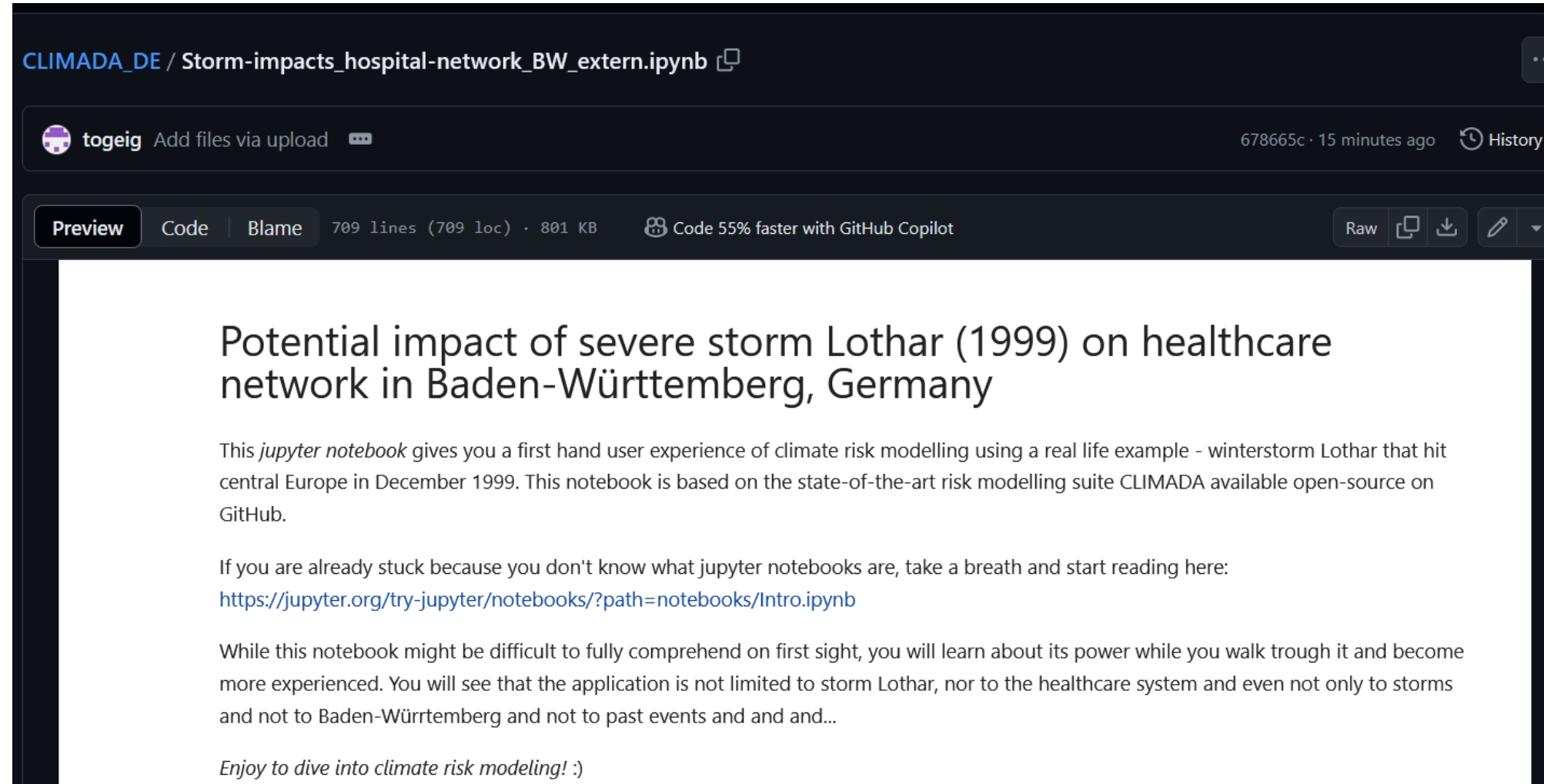
- Bevölkerungsgitter
- Kapitalstock
- Infrastruktur, z.B. OSM-Einbindung

Hands-on session: Abschätzung von Sturmfolgen für die Gesundheitsversorgung

- Infrastruktur, z.B. Krankenhäuser, essentiell für Resilienz der Gesellschaft
- Verfügbarkeit muss im Extremfall gewährleistet sein
- Risiko-Analysen ex-ante können Infrastruktur ex-post sicherer machen
- Beispiel: Betroffene Krankenhäuser mit Orkanwind (Bf 12) während Sturm Lothar 1999 in Baden-Württemberg
- Link zum Beispiel
jupyter notebook on GitHub



Hands-on session: jupyter notebook - Einführung



CLIMADA_DE / Storm-impacts_hospital-network_BW_extern.ipynb

togeig Add files via upload 678665c · 15 minutes ago History

Preview Code Blame 709 lines (709 loc) · 801 KB Code 55% faster with GitHub Copilot Raw Copy Download Edit

Potential impact of severe storm Lothar (1999) on healthcare network in Baden-Württemberg, Germany

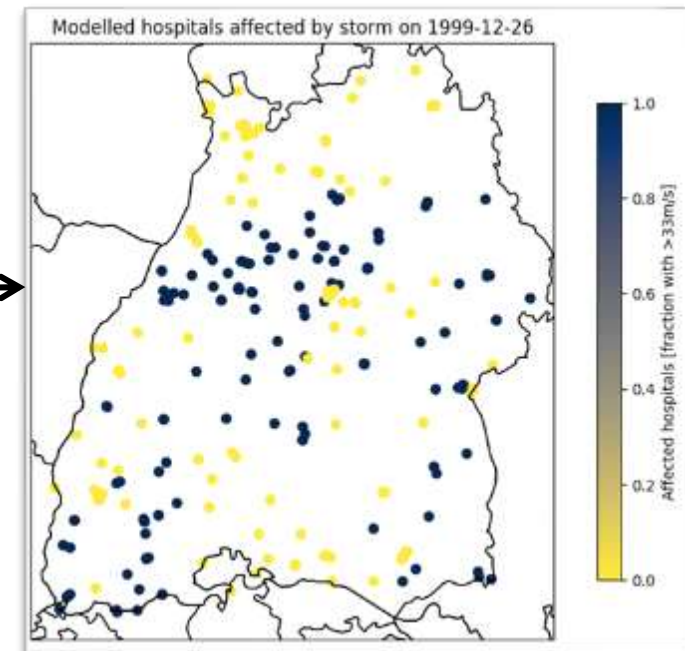
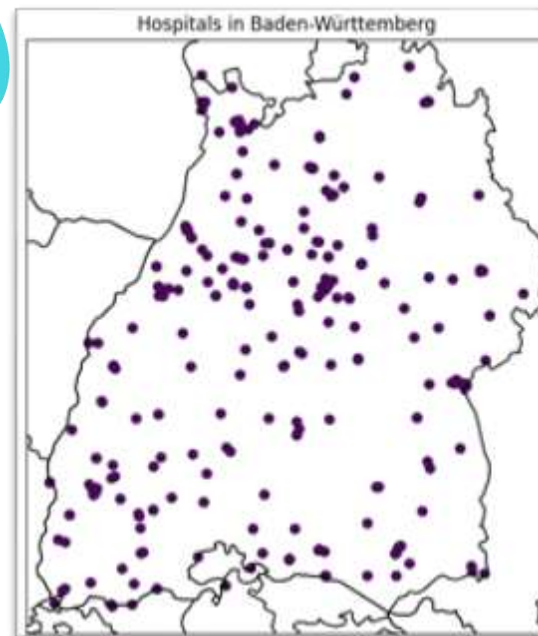
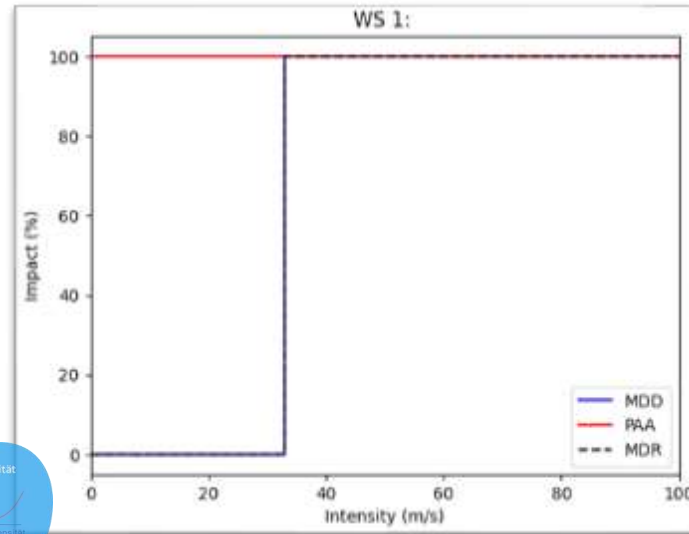
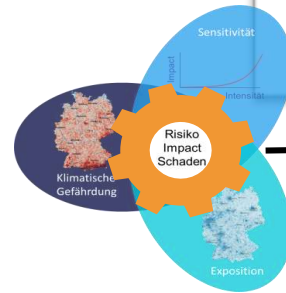
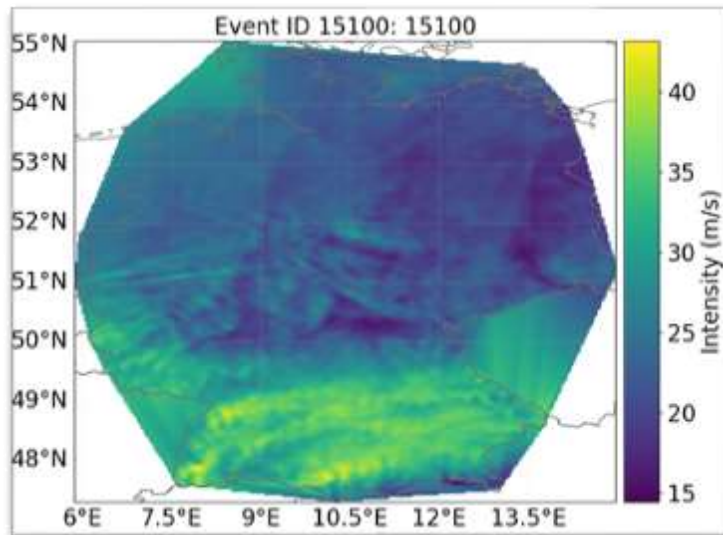
This *jupyter notebook* gives you a first hand user experience of climate risk modelling using a real life example - winterstorm Lothar that hit central Europe in December 1999. This notebook is based on the state-of-the-art risk modelling suite CLIMADA available open-source on GitHub.

If you are already stuck because you don't know what jupyter notebooks are, take a breath and start reading here:
<https://jupyter.org/try-jupyter/notebooks/?path=notebooks/Intro.ipynb>

While this notebook might be difficult to fully comprehend on first sight, you will learn about its power while you walk through it and become more experienced. You will see that the application is not limited to storm Lothar, nor to the healthcare system and even not only to storms and not to Baden-Württemberg and not to past events and and and...

Enjoy to dive into climate risk modeling! :)

Hands-on session: Orkan-betroffene Krankenhäuser in BW während Sturm Lothar 1999



Hands-on session: jupyter notebook - Features

- Exposure:

In [3]:

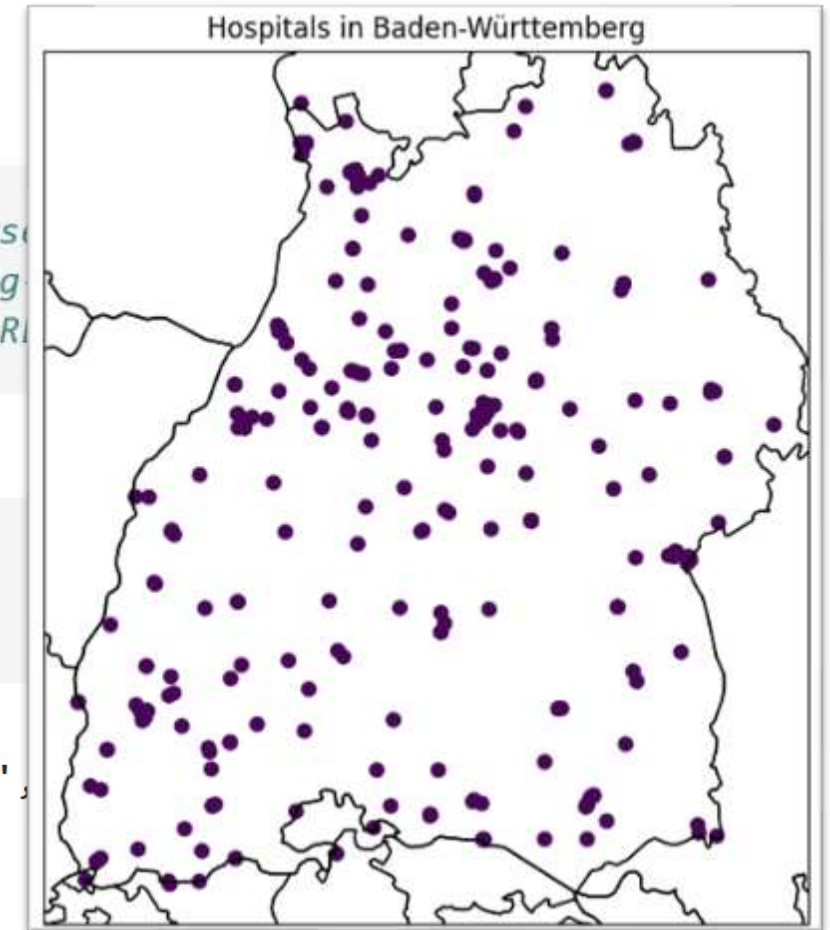
```
# in case one has obtained the file already, e.g. from your browser  
# https://download.geofabrik.de/europe/germany/baden-wuerttemberg  
path_osm_dump = 'baden-wuerttemberg-latest.osm.pbf' # ***EDIT HERE
```

In [5]:

```
# available wrapper categories in the OSM data  
osm_flex.config.DICT_CIS_OSM.keys()
```

Out[5]:

```
dict_keys(['education', 'healthcare', 'water', 'telecom', 'road',  
, 'oil', 'power', 'wastewater', 'food', 'buildings'])
```

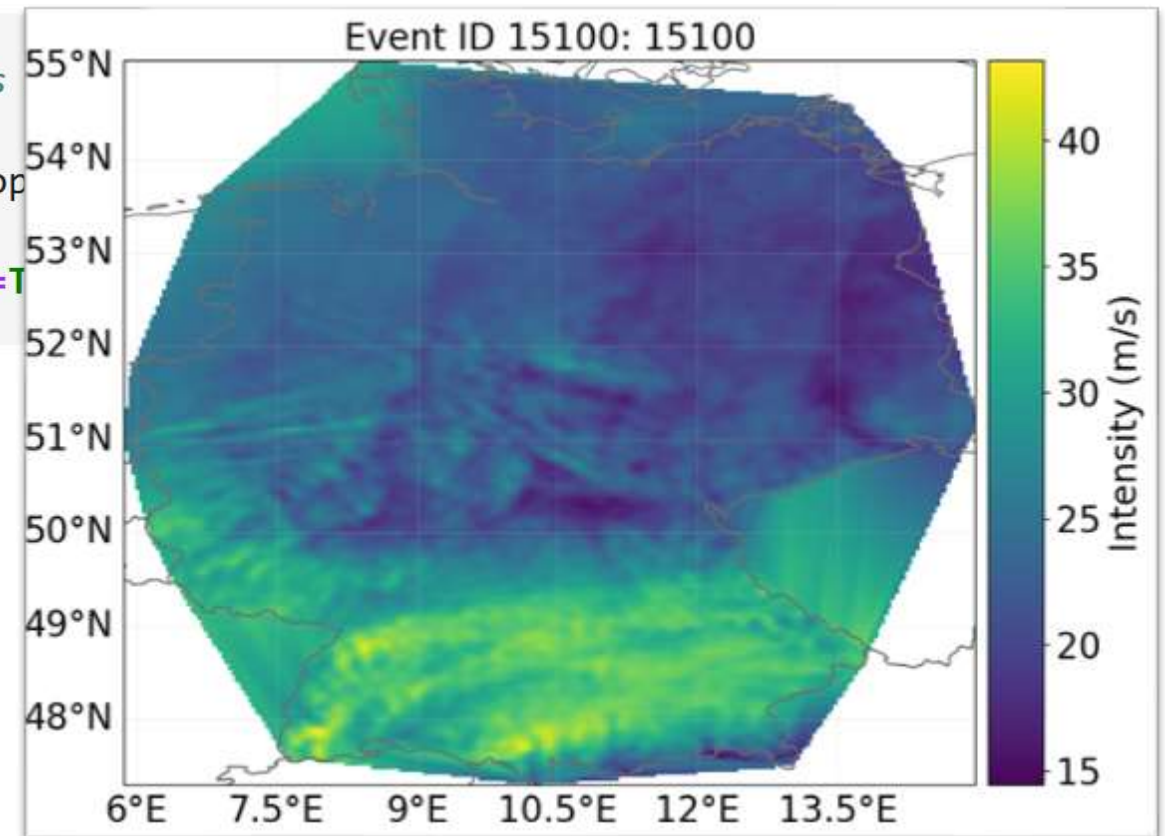


Hands-on session: jupyter notebook - Features

- Hazard:

In [9]:

```
# fetch the hazard from the CLIMADA data API (this
from climada.util.api_client import Client
haz_prob = Client().get_hazard('storm europe', prop
lothar_start_end = ['1999-12-25', '1999-12-27']
haz = haz_prob.select(date=lothar_start_end, orig=T
```

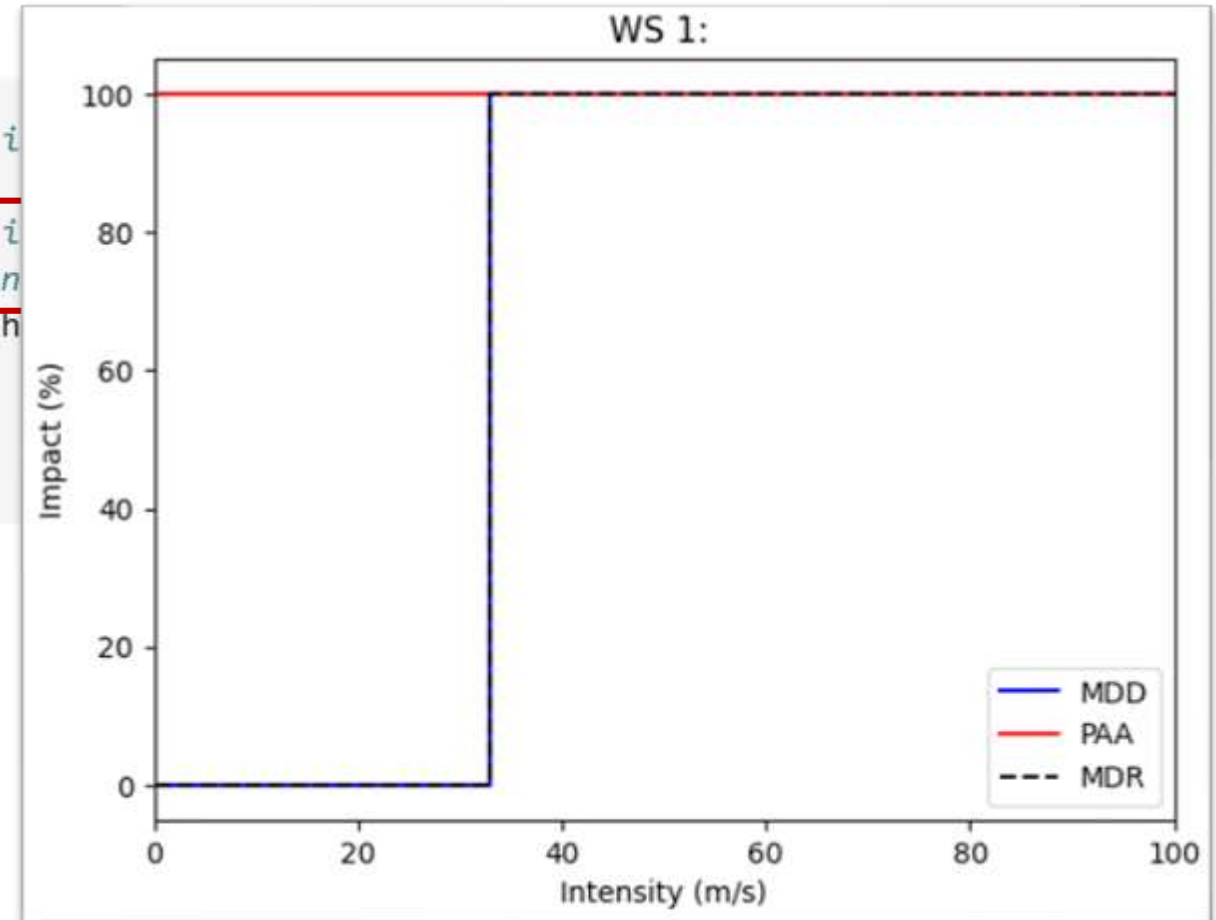


Hands-on session: jupyter notebook - Features

- Vulnerability:

In [183]:

```
#Assume simple step function, indicating a hospital i
from climada.entity import ImpactFunc, ImpactFuncSet
#wind_threshold = 26 # m/s gust speed threshold (heli
wind_threshold = 33 # m/s gust speed threshold (Orkan
impf = ImpactFunc.from_step_impf(intensity=(0, wind_th
impf.intensity_unit = haz.units
impfset = ImpactFuncSet([impf])
impfset.plot()
```

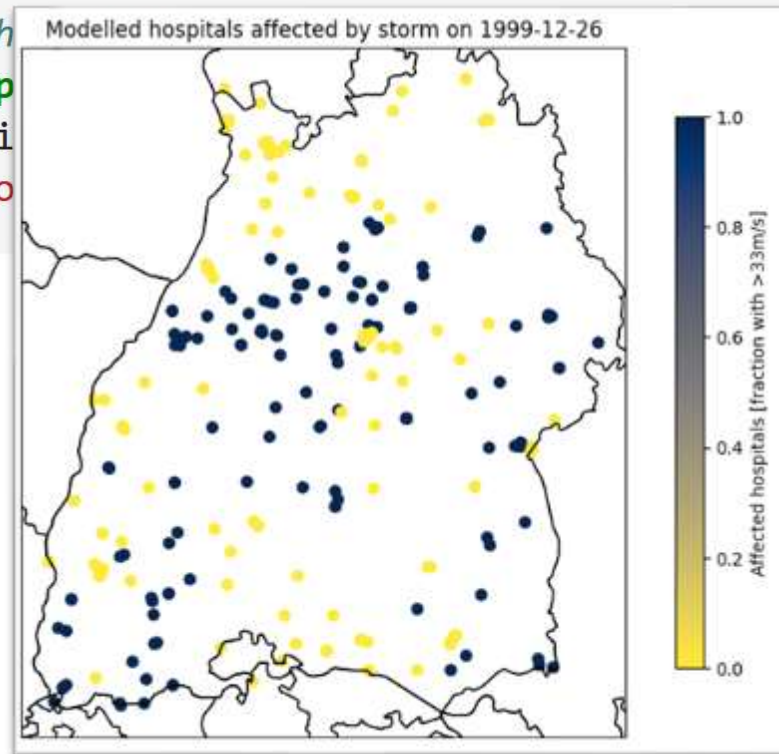


Hands-on session: jupyter notebook - Features

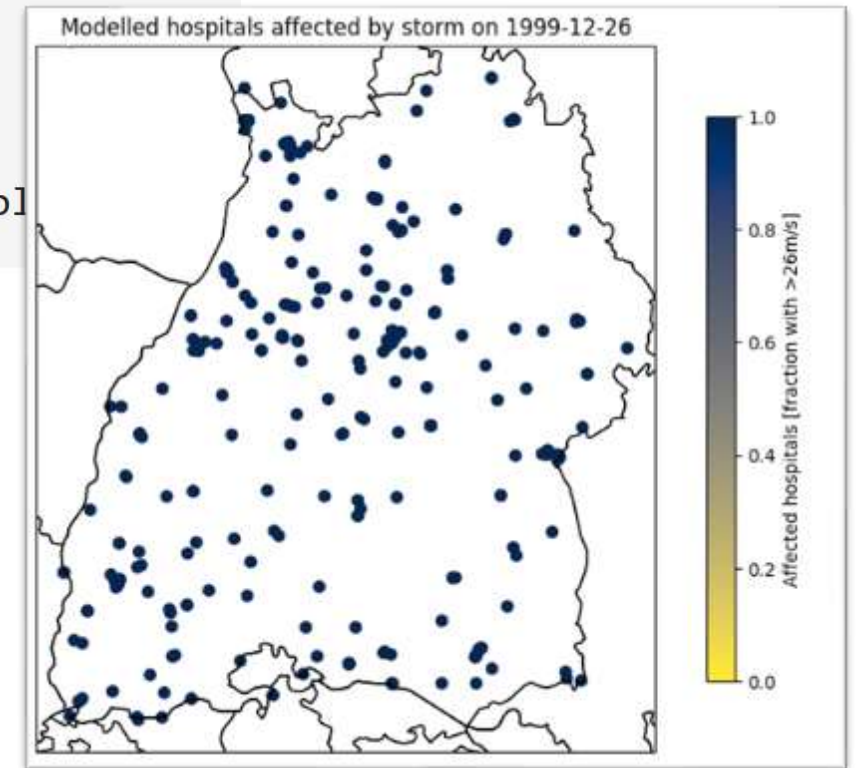
- Impact:

In [184]:

```
#Calculate impacts on h  
from climada.engine imp  
imp = ImpactCalc(exp, i  
imp.unit= f'Affected ho
```



Damage threshold Orkan = 33 m/s



Damage threshold no helicopter = 26 m/s

Hands-on session: Hausaufgabe

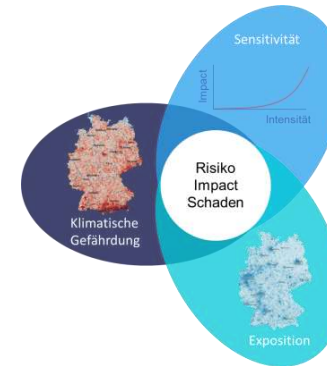
- Nachlese der Vorlesungs-Slides und des jupyter notebook (beides auf GitHub)¹
- Versuchen Sie CLIMADA auf ihrem Rechner zu installieren²
- Versuchen Sie die Ergebnisse des hands-on jupyter notebook interaktiv auf ihrem Rechner zu reproduzieren
- Sammeln Sie ihre Fragen bis zum nächsten Mal

¹ https://github.com/togeig/CLIMADA_DE/tree/main

² <https://climada-python.readthedocs.io/en/stable/guide/install.html>

Was haben wir heute besprochen?

- Wetter- und Klimaimpacts sind Produkt aus Gefährdung, Exposition und Sensitivität. Impact-based Vorhersagen sind an den Handlungen der Nutzenden orientiert und bieten Entscheidungshilfe.
- Das python tool CLIMADA erlaubt es, erste Impact-Modellierungen am Browser-basiert durchzuführen.
- Hands-on session: Retrospektive Expositionsanalyse von Krankenhäusern in BW während Sturm Lothar 1999.
- Hausaufgabe: Review der hands-on session und Installation von CLIMADA für eigene Impact-Modellierung



FRAGEN?