

Verwendung von Feuerwehr-Einsatzdaten für Unwetterwarnungen und klimatologische Studien

Georg Pistotnik

Abteilung für Klima-Folgen-Forschung
georg.pistotnik@geosphere.at

02. Oktober 2024

CRISP Anwender:innen-Workshop

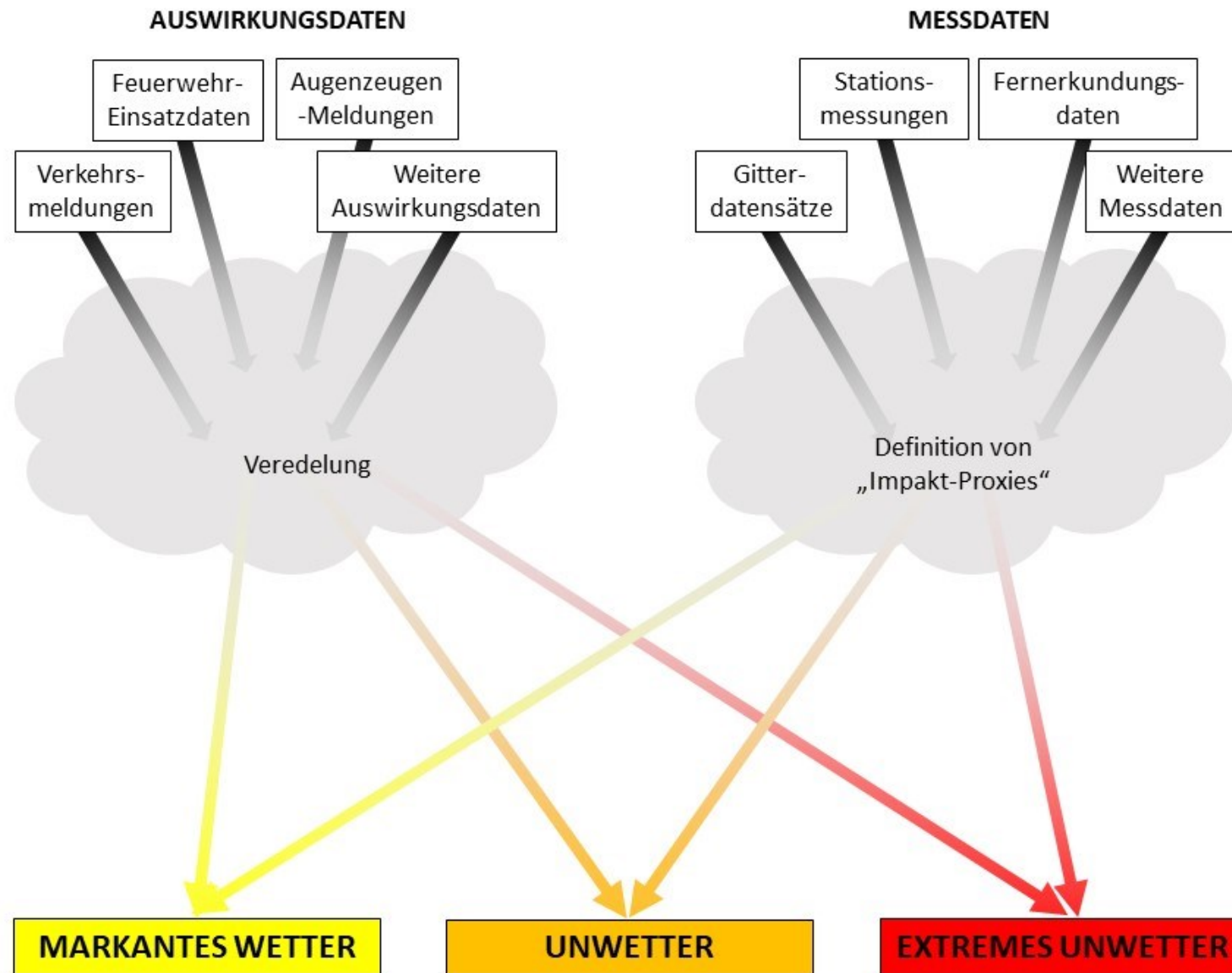
Feuerwehr-Einsatzdaten an der GeoSphere Austria

- Seit mehreren Jahren von den Landesfeuerwehrverbänden bzw. Landeswarnzentralen in Echtzeit an die GeoSphere Austria transferiert (beginnend 2017 in der Steiermark, seit 2020 von allen Bundesländern außer Wien)
- Am „Einsatzmonitor“ visualisiert
- Als CSV gespeichert
- Strikte Beschränkungen zur Sichtbarmachung bzw. Weitergabe
- Unerlässlicher „Datenlayer“ für Wettervorhersage- und -warndienst
- Zunehmend auch für klimatologische Studien verwendet

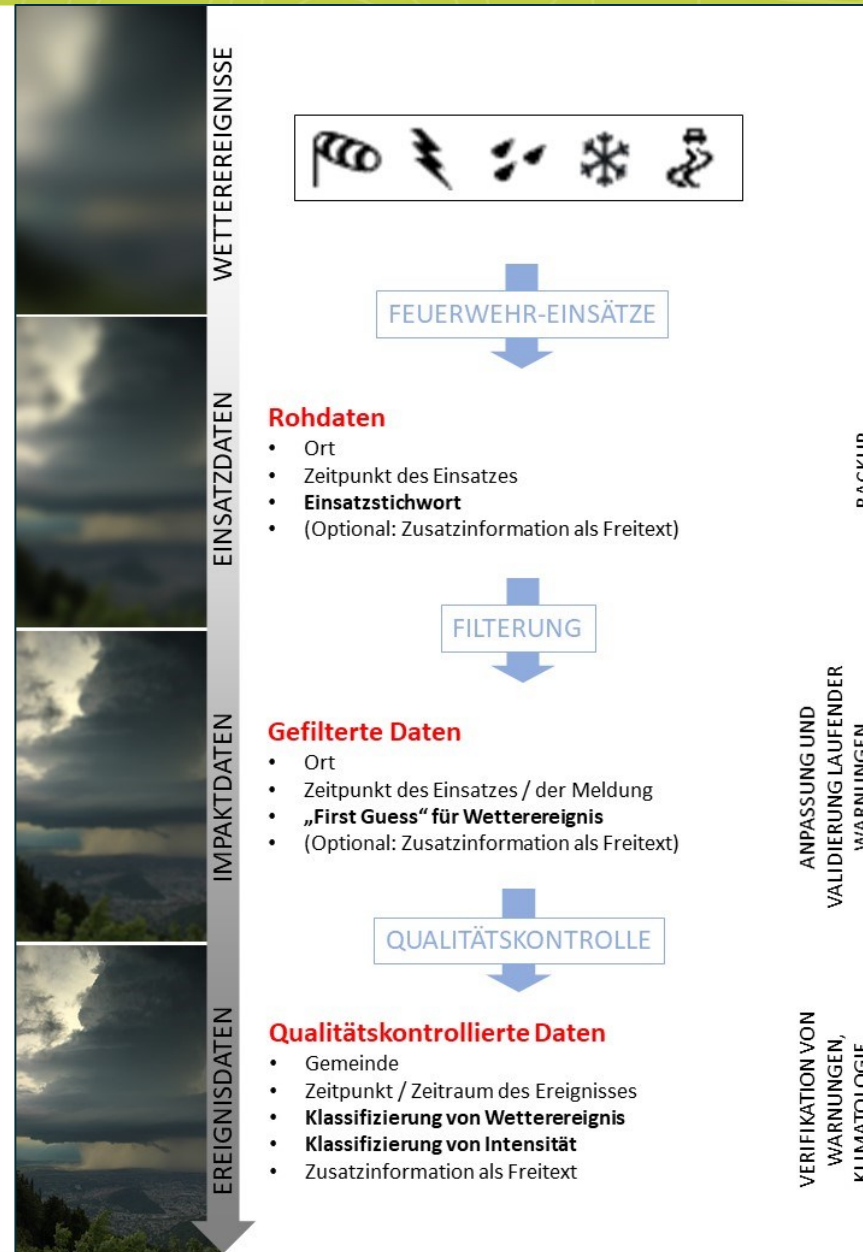
Vor- und Nachteile von Feuerwehr-Einsatzdaten

Vorteile	Nachteile
+ Hohe räumliche Auflösung	– Zumeist rein qualitative Information (keine Messwerte)
+ Direktes Abbild der Auswirkungen von Wetterereignissen	– Exposition und Verwundbarkeit werden mit abgebildet (sowohl explizit als auch implizit über die Bevölkerungsdichte)
+ Geringe Datenmengen („Auslösung“ nur im Ereignisfall)	– Unregelmäßige Verteilung in Raum und Zeit

Verarbeitung von Feuerwehr-Einsatzdaten 1/2



Verarbeitung von Feuerwehr-Einsatzdaten 2/2



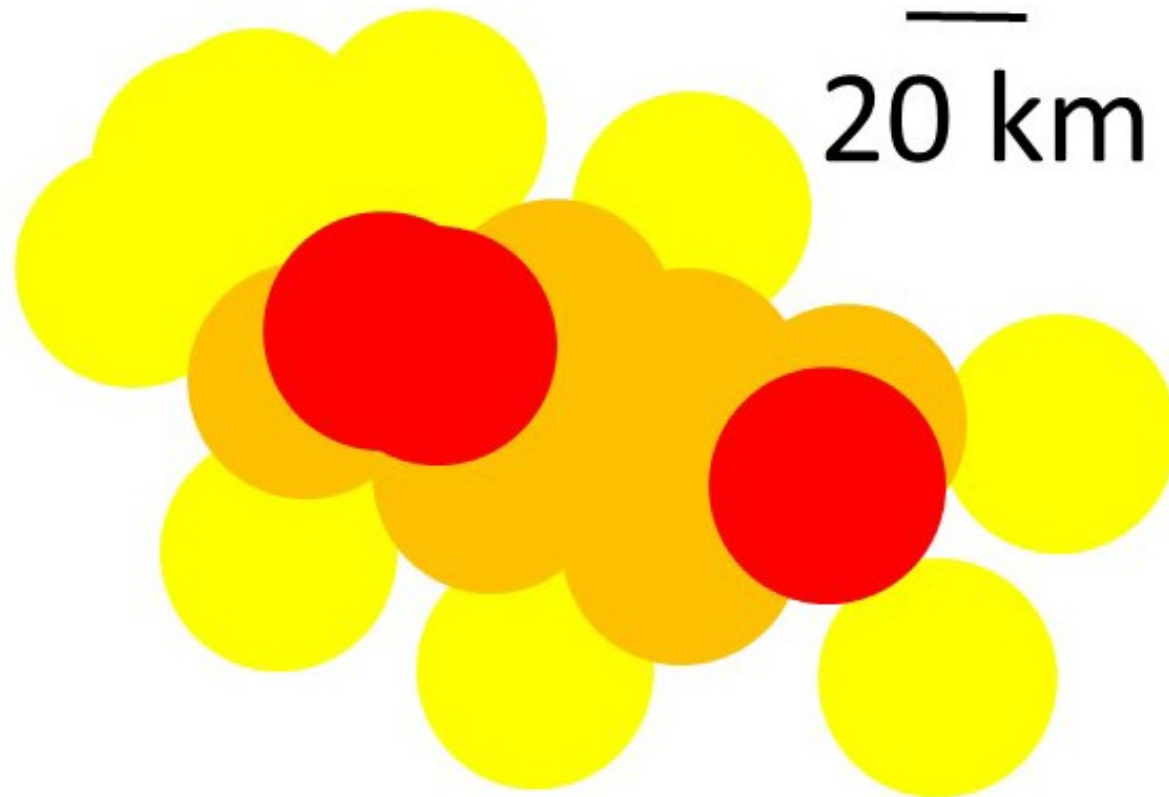
Feuerwehr-Einsatzdaten bei Unwetterwarnungen

- Fünf Warnparameter (plus Subtypen für Gewitter):
 - Starkregen 
 - Sturm 
 - Schnee 
 - Gefrierender Niederschlag 
 - Gewitter (Starkregen, Hagel, Sturm) 
- Drei Intensitätsstufen
 - „Markantes Wetter“ (Vorsicht)
 - „Unwetter“ (Schäden)
 - „Extremes Unwetter“ (Katastrophe)
- Thesauren (Listen wiederkehrender Stichworte)
 - ⇒ Validierung und (wenn nötig) Anpassung laufender Warnungen
- Kriterienkataloge (Beschreibungen wiederkehrender Einsatzszenarien)
 - ⇒ Verifikation von Warnungen

Vom Punkt zur Fläche

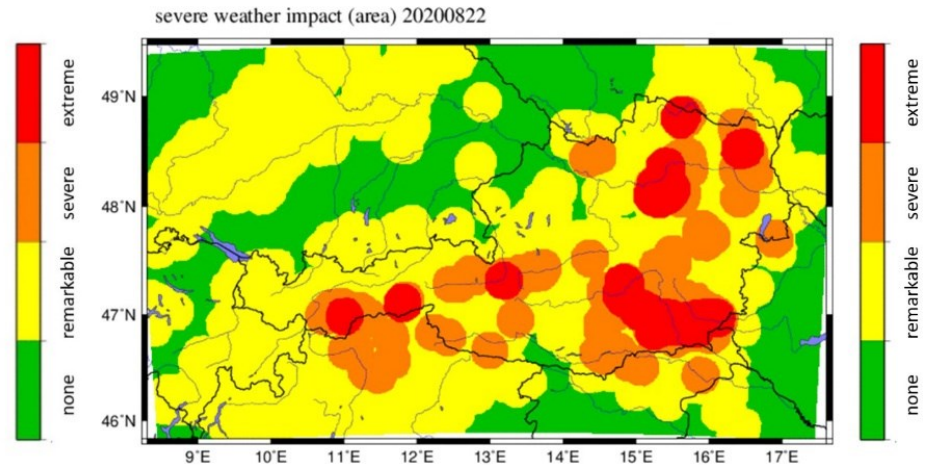
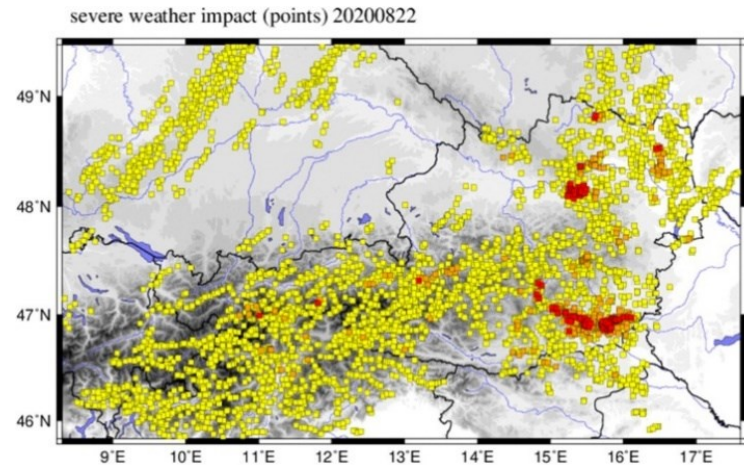
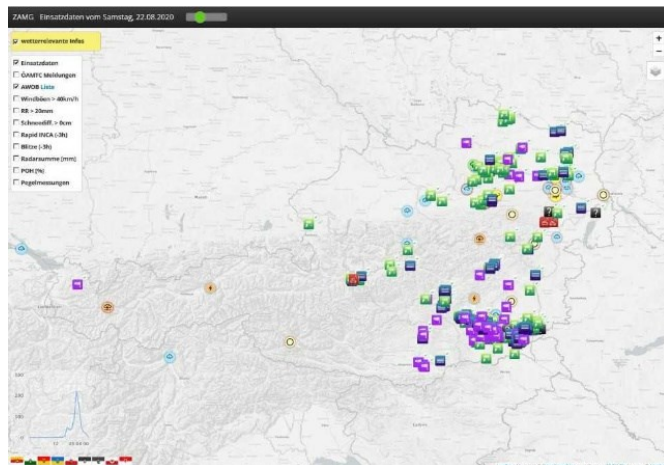
20-Kilometer-Radien um Einsatzkoordinaten

- Entspricht etwa Fläche von Bezirken
- Entspricht etwa Sicht- und Hörweite von Gewittern



Beispiel: Gewitter 22. August 2020

- Links: Rohe Einsatzdaten
- Mitte: Punktförmige Auswirkungsdaten nach Qualitätskontrolle und Klassifizierung (+ Blitzdaten als Proxies für „markantes Wetter“)
- Rechts: Flächige Auswirkungs-Information mittels 20-km-Radien

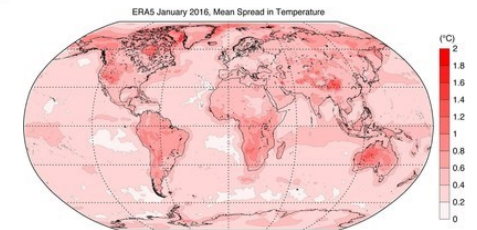
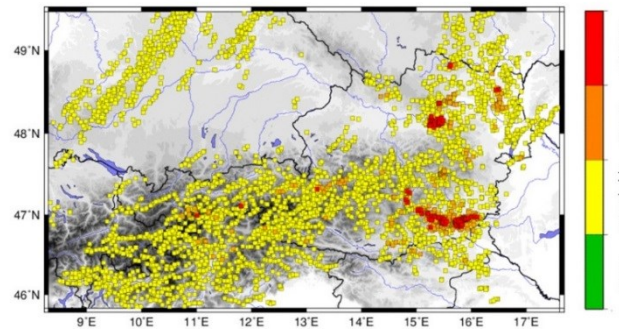


Klimatologische Studie: Gefährdung durch Gewitter 1/3

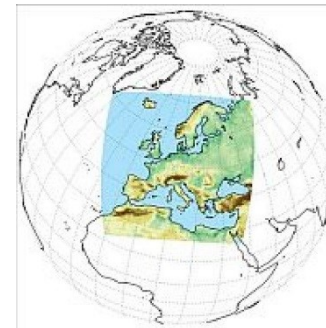
Keine direkten Aufzeichnungen!

Indirekte Abschätzung mit statistischem Modell aus folgenden Daten:

- Feuerwehr-Einsatzdaten und Unwettermeldungen
 - 2016-2023
 - „Ground truth“ aufgetretener Unwetter
- Meteorologische Reanalysen (ERA5)
 - 1951-2023
 - Erwartete Anzahl an Unwettern pro $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ und Jahr
- 8 regionale Klimamodelle (EURO-CORDEX, RCP8.5-Szenario = „business as usual“)
 - 1951-2100
 - Projektionen der erwarteten Anzahl an Unwettern pro $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ und Jahr



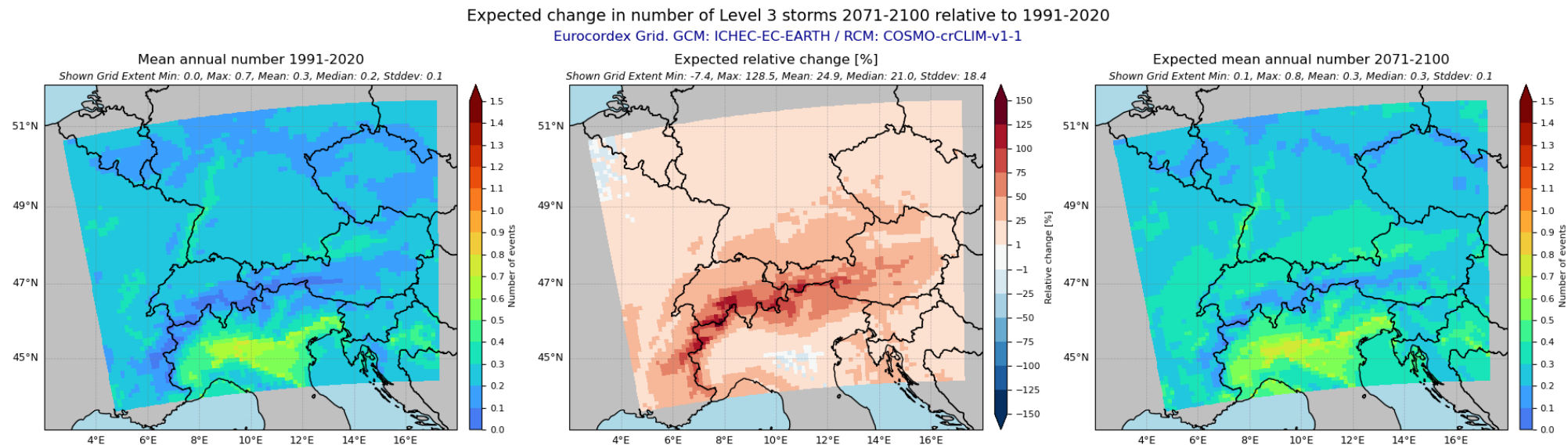
© ECMWF /
Copernicus



© EURO-CORDEX

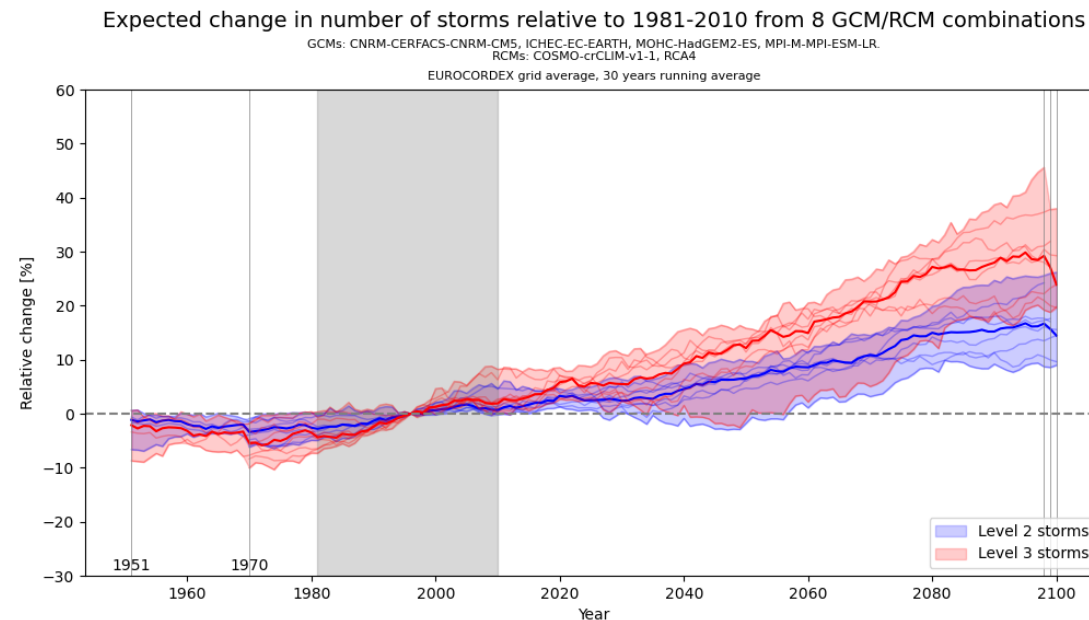
Beispiel: eine der 8 regionalen EURO-CORDEX-Klimaprognosen

- Erwartete Anzahl an Ereignissen pro $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ und Jahr
- Intensitätsstufe 3 = extremes Unwetter (Katastrophenfolgen)
- Links: 1991-2020, rechts: 2071-2100, Mitte: relative Differenz
- Gefährdung insgesamt in Alpenvorländern am höchsten
- Größte zukünftige Zunahme der Gefährdung im alpinen Bereich erwartet



Beispiel: Trends aus den 8 EURO-CORDEX-Klimaprognosen

- Relative Änderung der erwarteten Anzahl an Ereignissen pro $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ und Jahr in Bezug auf 1991-2020 (grau)
- Intensitätsstufen **2 = Unwetter** (Schäden), **3 = extremes Unwetter** (Katastrophenfolgen)
- Mittelwert über Alpenraum, 30-jährlich geglättet
- Zukünftige Zunahme der Gefährdung für extreme Unwetter größer als für „moderate“ Unwetter



„Feuerwehr-Layer“ im CRISP-Dashboard

- Web-Screening beschränkt auf Homepages und Facebook-Profile der Freiwilligen Feuerwehren
- Vorteile:
 - Räumliche Verortung zweifelsfrei möglich
 - Zeitliche Verortung weitgehend verlässlich (außer: Einsatzzeit $\neq$ Ereigniszeit)
 - Streng formalisierte Sprache in Einsatzberichten

Vielen Dank für Ihre / Eure Aufmerksamkeit!
georg.pistotnik@geosphere.at



St. Margarethen an der Raab (St),
25.07.2017
© Veronika Volkmer