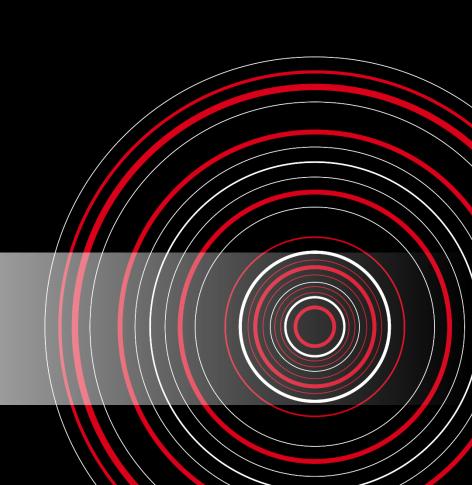


Deep Dive "Naturgefahren"

Carsten Brüsch Stephan Schützeck



Agenda

Abschnitt 1 Modell "Roadmaps"

Abschnitt 2 Impact Forecasting Flutmodell für Deutschland

Abschnitt 3 Herausforderung Klimawandel



Roadmap – AIR und RMS

AIR

2021 Touchstone V9.0 + Touchstone Re

- US Hurrikan Modell Offshore
- Japan Taifun Modell (nur historisch).
- US Terrorismus
- US Severe Thunderstorm (verspätet)
- Japan Erdbeben

2021 Touchstone Re

- US MPCI
- US Hagel (Feldfrüchte) (verspätet)

2022

Next Generation Financial Model

New in 2020 (TS v8)

- US Inland Flut
- US Hurrikan
- US Hurricane Offshore
- US Waldbrand
- Australien Erdbeben
- Karibik Erdbeben
- Karibik Hurrikan
- China MPCI

RMS

2021 HD (Risk Intelligence)

- Canada Waldbrand
- Südostasien Flut
- Neuseeland Flut

2021 RiskLink

- Nordatlantik Hurrikan Modell
- China Flut

New in 2020 (RMS v18.1)

HD (Risk Intelligence)

- Europa Flut
- Japan Erdbeben
- Japan Sturm
- Neuseeland Erdbeben
- Europa Sommersturm/ Hagel
- Canada Waldbrand

RiskLink

Update: China Erdbeben



Roadmap – Impact Forecasting

Kanada

 Update: EQ auf Gefährdung von 2020, Mitte 2022

USA (Hauptfokus)

 Neu: Florida Hurrikan
 Update: Hurrikan AER (Automated Event Response)

 Update: EQ inkl. Liquefaktion und Feuerfolgeschäden

Update: CFD Blast in ManhattenUpdate: Waldbrand Kalifornien 2021

Update: US-weiter Hurrikan 2022

■ Update: SCS 2022

Latein Amerika

Neu: Flut Szenarien

Neu Karibik Erdbeben

Europa (Hauptfokus)

■ Update: Sturmmodell (CEE + Vulnerabilität)

Update: SCS (Neu CEE, Schweiz und Belgien)

Neu: UK Frost

Update: Flut Tschechien und Ungarn 2021

Neu: Flut Deutschland 2022
Neu: Erdbeben Italien 2022
Update: Schweiz Erdbeben 2023

Japan (Hauptfokus)

 Update: Taifun (Wind, Flut und Sturmflut) 2021

 Neu: Taifun AER (Automated Event Response) 2021

■ Neu: Flut 2023

Asien

Neu: Erdbeben Nepal

Neu: Flut Indien

Neu: Erdbeben Südkorea 2022

■ Neu: Erdbeben Singapur 2022

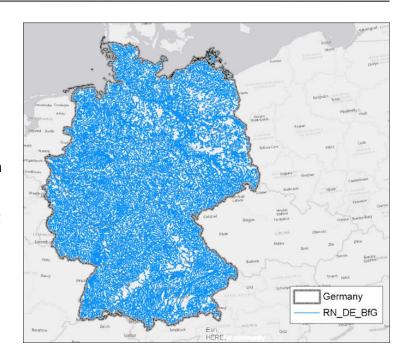
<u>Australien</u>

■ Neu: Zyklon 2023



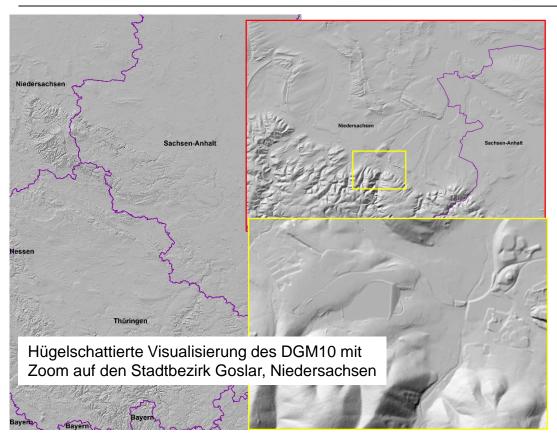
Impact Forecasting Flutmodell für Deutschland

- Bundesweites, voll probabilistisches Überschwemmungsmodell
- Quantifizierung der folgenden Hochwasserschadensarten:
 - Fluvial (Flussnähe): Flood Plain
 - Fluvial (Flussnähe): Off-Flood Plain
 - Pluvial (Niederschlag)
- Vollständige Eigenentwicklung in enger Zusammenarbeit mit den Aon Analytics- und Maklerteams in Deutschland
- Basierend auf 2-dimensionaler hydrodynamischer Simulation mit TUFLOW-Modell (BMT Australien)
- Teil des paneuropäischen IF-Event-Sets konsistente Methodik und Verknüpfung mit anderen IF-Modellen
- Hochwassergefährdungs- und Hochwasserrisikokarten (Tarifierung) als Standortprodukte abgeleitet
- Verfügbar in ELEMENTS-Plattform und in OASIS Format





Impact Forecasting Flutmodell für Deutschland - Datengrundlagen



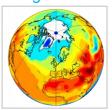
- DGM10 Digitales Geländemodell mit einer Gitterweite von 10 m
 - Lokales Produkt der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
 - Abgeleitet mittels LiDAR-basierter (Laser-Screening) Technologie
 - Horizontale Auflösung beträgt 10m und 1cm vertikale Schrittweite
 - Umfangreiche Nachbearbeitung von Flussläufen für die entsprechende Überschwemmungsmodellierung

https://gdz.bkg.bund.de/index.php/default/digitale-geodaten/digitale-gelandemodelle/digitales-gelandemodell-gitterweite-10-m-dgm10.html



Impact Forecasting Flutmodell für Deutschland – Pan-Europäisches Event Set

Klimatologische Komponenten

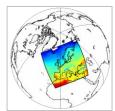


MPI-ESM

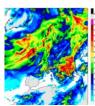
- Phyiscalisches globales Zirkulationsmodell
- · Vollständiges atmosphärisches Modell (4D)
- Auflösung ~ 100 km

COSMO

- Physikalisches numerisches Wetter Vorhersagemodell
- · Fokus auf Niederschlag (N), Temperatur (T)
- Auflösung ~ 25 km



Bias Korrektur täglicher Gitter von N. und T.

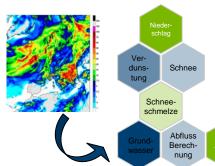


Statistisches Downscaling

- Statistisches Modell
- Disaggregierte t\u00e4gliche Niederschlagsgitter
- Auflösung ~ 7 km

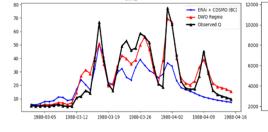


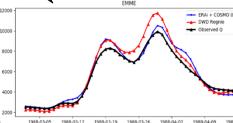
Hydrologische Komponente



Konzeptionelles Niederschlags-Abfluss Modell

- Vollständig verteilt, nicht-linear
- Einzugsgebiet für Einzugsgebiet kalibriert
- Konsistenz durch Verwendung eines gemeinsamen Niederschlagsdatensatzes gewährleistet
- · HBV-Modell basiert



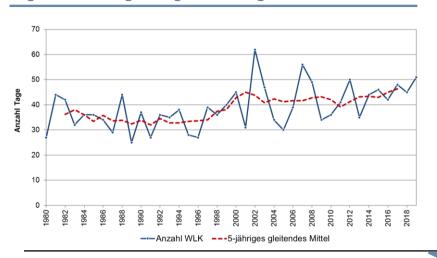




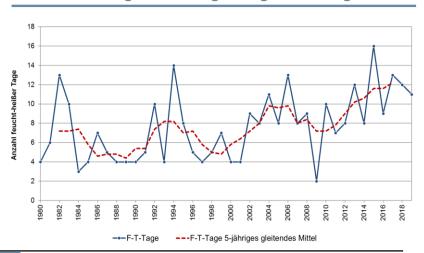


Herausforderung Klimawandel – Status Quo: Starkregen/Hagel

Tage mit Starkregen/Hagel Wetterlagen



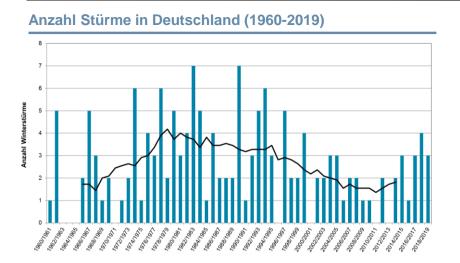
Feucht-heiße Tage & Starkregen/Hagel Wetterlage



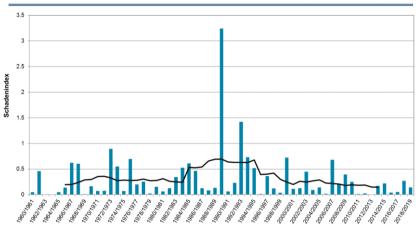
- Zunahme Starkregen/Hagel Wetterlagen
- Diese Wetterlagen sind häufiger mit feucht-heißen Luftmassen verbunden
- ABER: Nur Indizien, keine langen Messreihen flächendeckend vorhanden



Herausforderung Klimawandel – Status Quo: Wintersturm (Orkan)



Schadenintensität Stürme in Deutschland (1960-2019)



Bis heute kein Trend zu beobachten.



Herausforderung Klimawandel – Zukunft: IPCC Report und RCP Szenarien



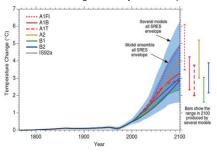
Neue Szenarien für den 5. IPCC-Sachstandsbericht aus 2013/14

- Entwicklung sogenannter "Repräsentativer Konzentrationspfade" (Representative Concentration Pathways - RCPs)
- 4 Szenarien mit unterschiedlichen Strahlungsantrieben von 1850-2100 und Treibhausgaskonzentrationen im Jahr 2100 gegenüber den vorindustriellen Werten von 1850

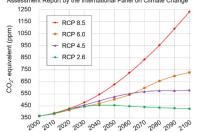
RCP-Szenarien für den 5. IPCC-Sachstandsbericht				
Bezeichnung	RCP8.5	RCP6.0	RCP4.5	RCP2.6
Treibhausgaskonzentration im Jahre 2100	1370 ppm CO ₂ -äq	850 ppm CO ₂ -äq	650 ppm CO ₂ -äq	400 ppm CO ₂ -äq
Strahlungsantrieb 1850-2100	8,5 W/m ²	6,0 W/m ²	4,5 W/m ²	2,6 W/m ²
Einstufung	sehr hoch	hoch	mittel	sehr niedrig

- RCP8.5: Ähnlich dem A2 Szenario. Über 1370 ppm CO₂ -Äquivalent in 2100. Der Strahlungsantrieb bleibt bis 2300 auf hohem Niveau
- RCP4.5: Moderate Entwicklung, ähnlich dem B1 Szenario. Anstieg CO₂-Äquivalent in 2100 auf 650 ppm. Der Strahlungsantrieb bleibt bei abnehmender Emissionskonzentration bis 2300 auf gleichem Niveau
- Treibhausgasniveau in 2020 liegt bei 414 ppm (2019: 412 ppm)

IPCC Climate Change 2014: Synthesis Report



IPCC AR5 Greenhouse Gas Concentration Pathways Representative Concentration Pathways (RCPs) from the fift Assessment Report by the International Panel on Climate Chang





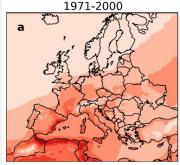
Herausforderung Klimawandel – Zukunft: Hagel

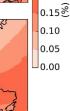


Veränderung des Hagelschadens

- Artikel aus 2019 von Rädler, Groenemeijer, Faust, Sausen & Púčik: "Frequency of severe thunderstorms across Europe expected to increase in the 21st century due to rising instability"
- Studie basiert auf einer Reihe von additiven Regressionsmodellen auf ein Ensemble von 14 regionalen Klimasimulationen
 - Steigende Feuchtigkeit in der Nähe der Erdoberfläche
 - Leichter Rückgang der Unwettervorkommen in Südwest- und Südosteuropa
 - Wahrscheinlichkeit von Unwetter nimmt dennoch in ganz Europa zu, insbesondere von sehr großem Hagel.
- Polare Verstärkung führt nicht zu erwartetem abgeschwächten Jet-Stream und damit nicht zu einer geringeren vertikalen Windscherung. Stattdessen ändert sich der Jet-Stream nur gering bei konvektiver Instabilität
- Die Autoren stellen Hagel Frequenzkarten für den heutigen Status und 2 Projektionszeiträumen (2021-2050, 2071-2100) und für die Vorhersage von 2 Szenarien (RCP4.5 und RCP8.5) sowie für 2 Hagelkorngrößen (< 5 cm und ≥ 5 cm) bereit
- → Anpassung der Frequenzen im Impact Forecasting Hagelmodell (Hagelfrequenz abhängig von: Ort des Ereignisses, Hagelgröße, projizierter Zeitraum und dem Szenario)

Prozentuale Blitzfälle mit Hagel ≥ 5 cm

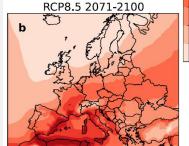




0.30

0.25

0.20





Herausforderung Klimawandel – Zukunft: Hagel

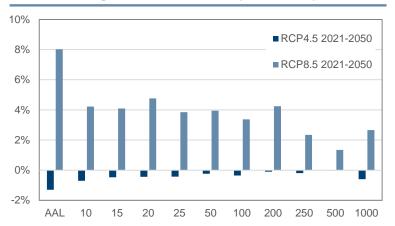


Veränderung des Hagelschadens

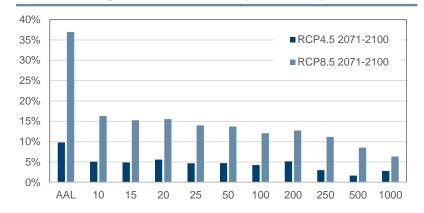
Gesamtdeutschland (Aon Marktbestand 2019, IF Elements 13)

- Günstiges Szenario (RCP 4.5): Erst zum Ende des Jh. +2-10%
- Worst Case (RCP 8.5): Mitte des Jh. +1-8%, Ende des Jh. +6-37%
- RCP4.5: Rückgang bis 2050. Frequenzen des IF-Modells sind niedriger als die der Klimamodelle aus der Rädler Studie

IF Modellierung OEP - Deutschland (2021 - 2050)



IF Modellierung OEP - Deutschland (2071 - 2100)



Herausforderung Klimawandel – Zukunft: Wintersturm



Veränderung von Winterstürmen

Veränderung der Überschreitungswahrscheinlichkeit in der Mitte und am Ende des Jahrhunderts

- Mitteleuropa:
 - Steigende Wahrscheinlichkeiten.
 - Ende des Jahrhunderts: Anstieg der Wahrscheinlichkeit um 30% im Nordwesten Spaniens, Mittel- und Osteuropa
 - EP nimmt in Süddeutschlands und Teilen der Balkanregion verdoppelt Eintrittswahrscheinlichkeit
- Die Temperaturgegensätze zwischen den Polen und Sub-Tropen werden sich wahrscheinlich weiter verringern
- Schwächerer Polarjet & Nordwärtsverlagerung (IPCC: mittleres Vertrauen in diese Aussage)
- Es gibt Studien, die insgesamt weniger Stürme, aber eine Zunahme intensiver Stürme für Europa vorhersagen

Die zukünftige Entwicklung von Winterstürmen ist ungewiss

Change of exceedance probability of those events 2021-2050 2071-2100 (RAIN Studie aus 2017)

Predicted

Changes

RCP 4.5:

RCP 8.5:



Kontakt

Stephan Schützeck

Member of the Management & Head Analytics Germany

Aon

Reinsurance Solutions

Deutschland

+49 (40) 3605 1281

stephan.schuetzeck@aon.com

Carsten Brüsch

Head NatCat - Analytics Germany

Aon

Reinsurance Solutions

Deutschland

+49 (40) 3605 2499

carsten.bruesch@aon.com



Disclaimer

Alle Angaben dieser Präsentation erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität. Die Überlassung der Präsentation dient der Orientierung und ist ausschließlich für den internen Gebrauch des Empfängers zu verwenden. Die Präsentation darf nur nach vorheriger Zustimmung von Aon an Dritte weitergegeben werden. Durch die Überlassung oder das Vortragen der Präsentation wird weder eine vertragliche Bindung noch eine sonstige Haftung gegenüber dem Empfänger oder Dritten begründet.

Aon Versicherungsmakler Deutschland GmbH Caffamacherreihe 16 20355 Hamburg

t: +49 (40) 3605 0 f: +49 (40) 3605 2010

www.aon.com

Erstellt von Aon

© Copyright Aon Hamburg Alle Rechte vorbehalten

