



STEPHAN SCHÜTZECK

# Risikoeinschätzungen in der VGV auf der Basis geophysikalischer Windsturmmodelle - neue Entwicklungen

# Inhalt

---

---

**Sektion 1** Motivation für die Entwicklung eines neuen Sturmmodells

---

**Sektion 2** Die Gefährdungs- und Vulnerabilitätskomponenten

---

**Sektion 3** Erste Modellergebnisse

# Inhalt

---

---

**Sektion 1** Motivation für die Entwicklung eines neuen Sturmmodells

---

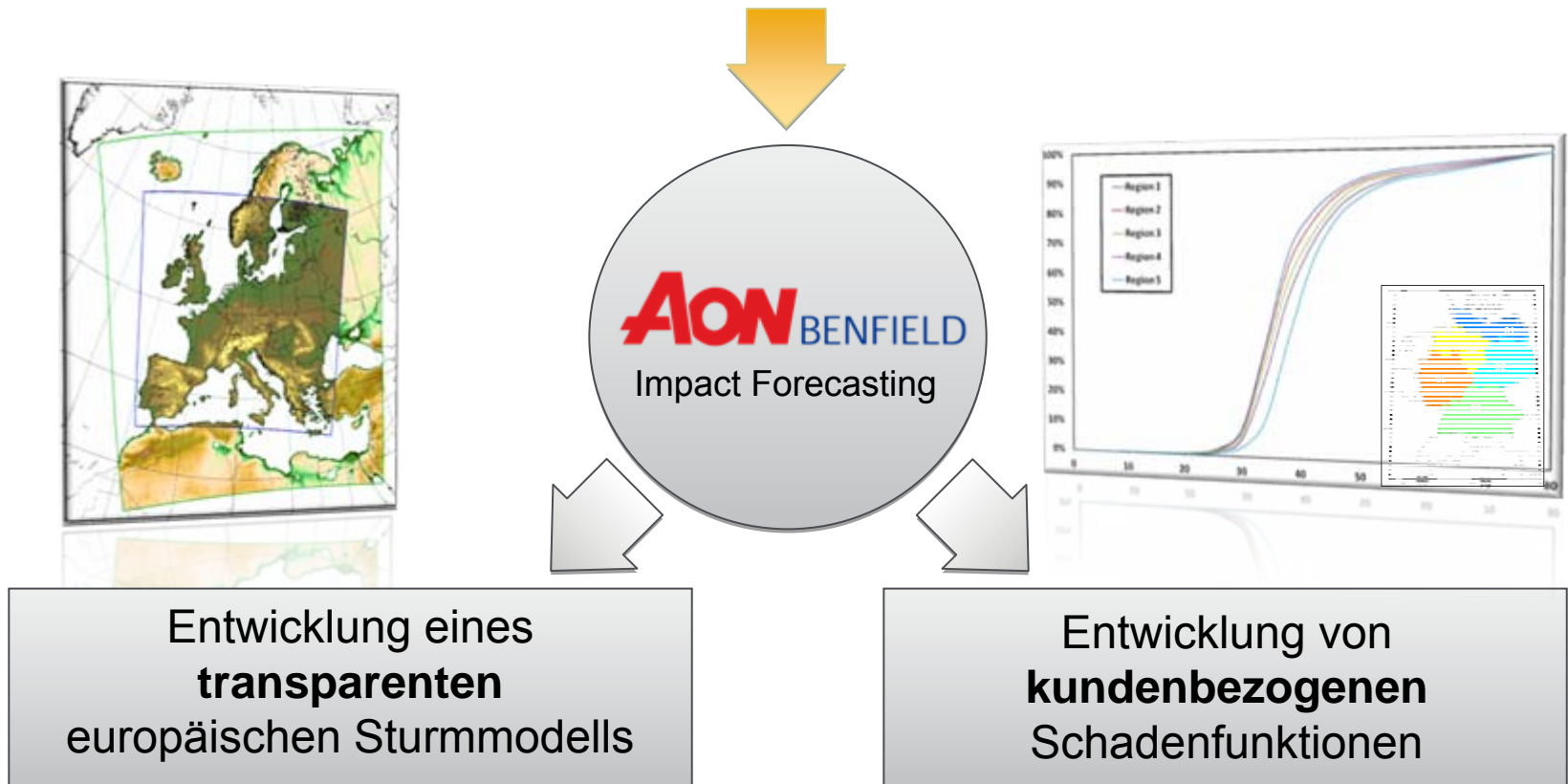
Sektion 2 Die Gefährdungs- und Vulnerabilitätskomponenten

---

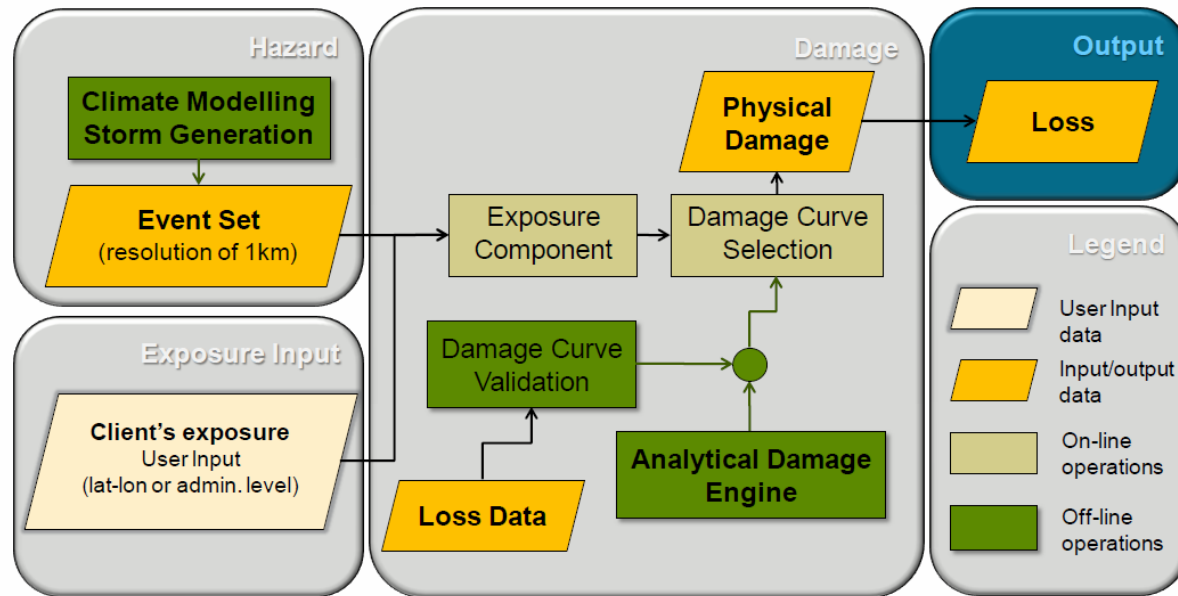
Sektion 3 Erste Modellergebnisse

# Motivation

Kommerzielle Sturmmodelle sind im Wesentlichen **Black Box Modelle**, die nur mit erheblichen Aufwand teilweise geöffnet werden können



# Projektübersicht



## Gefährdung

- 3-Jahres Kooperation mit Universität zu Köln in 2 Komponenten unterteilt:
- Wintersturm-Modell (Beta-Version seit Mai 2013 verfügbar)
- Integration von Sommerereignissen (2014)

## Vulnerabilität

- Wird von Impact Forecasting bearbeitet
- Schadeninformation von Aon Benfields Kunden + Perils + Öffentliche Quellen

# Inhalt

---

---

Sektion 1 Motivation für die Entwicklung eines neuen Sturmmodells

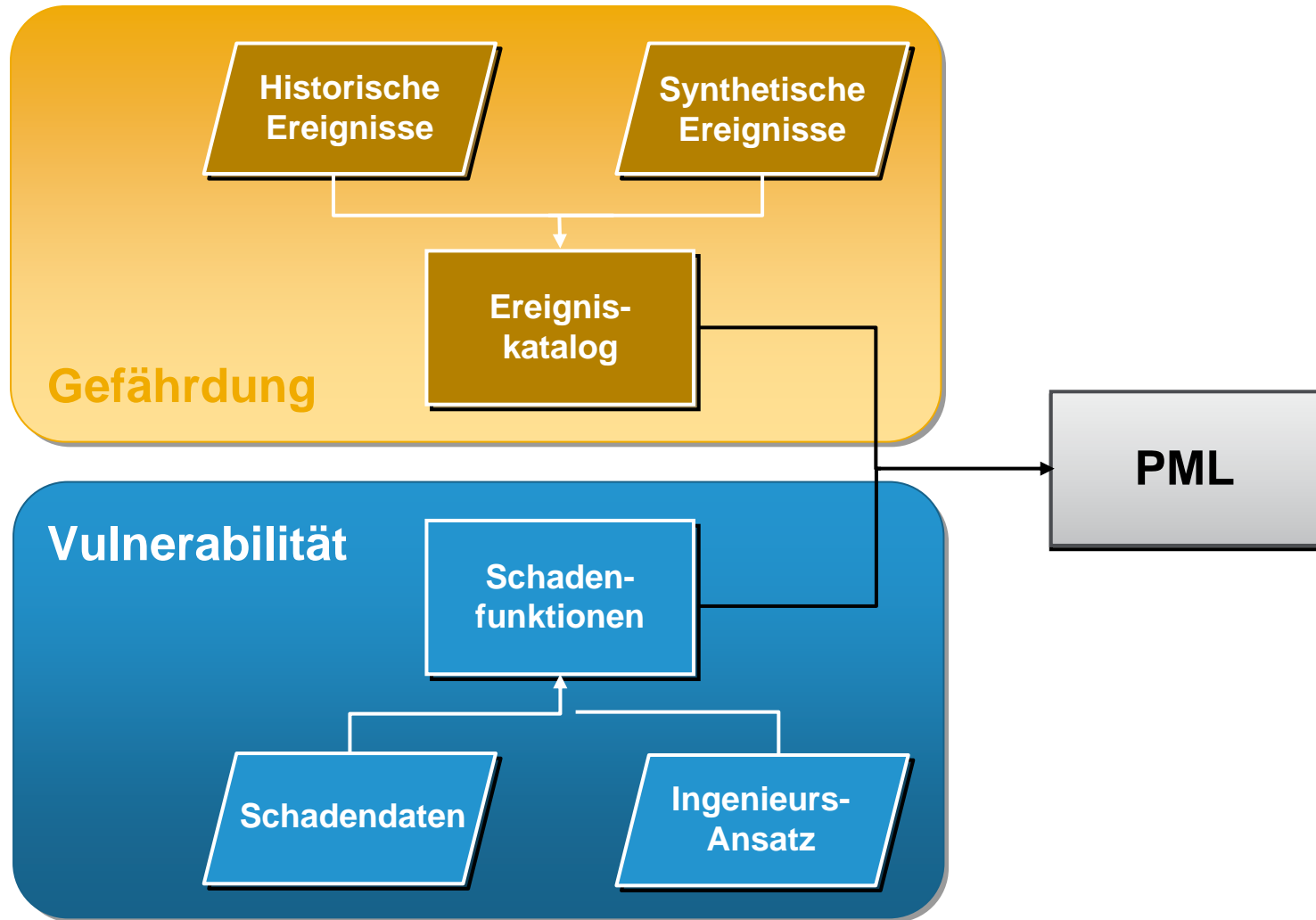
---

Sektion 2 Die Gefährdungs- und Vulnerabilitätskomponenten

---

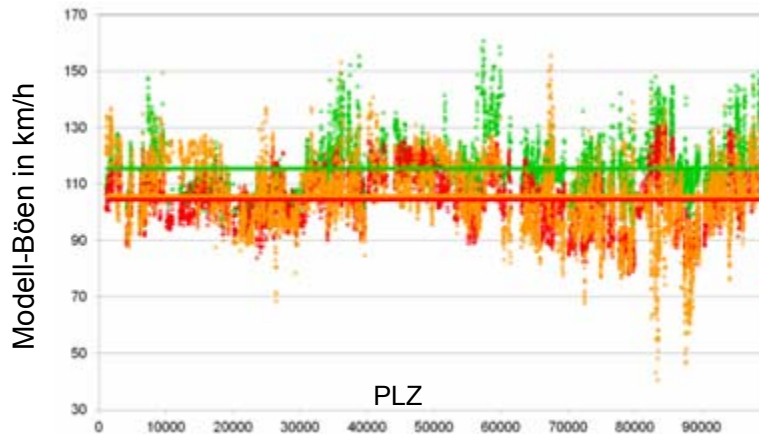
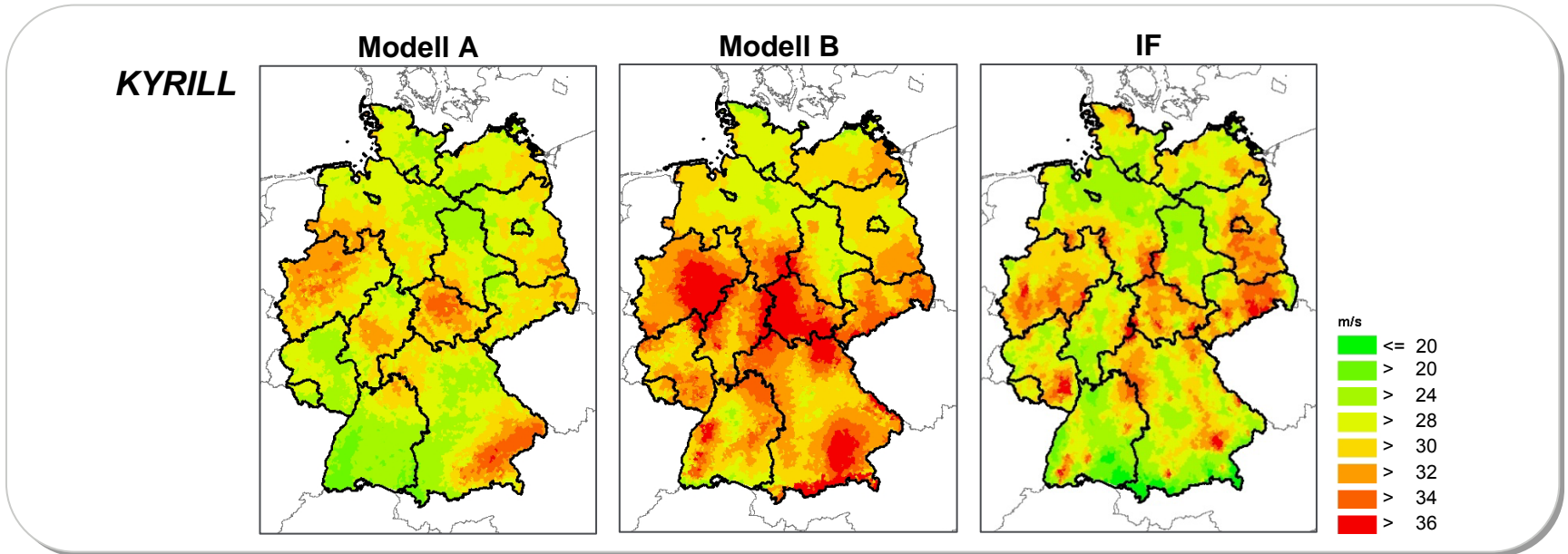
Sektion 3 Erste Modellergebnisse

# Gefährdung und Vulnerabilität



# Gefährdung – Historische Ereignisse

Vergleich der Böenfelder, die relevant für die Erstellung von Schadenfunktionen sind:



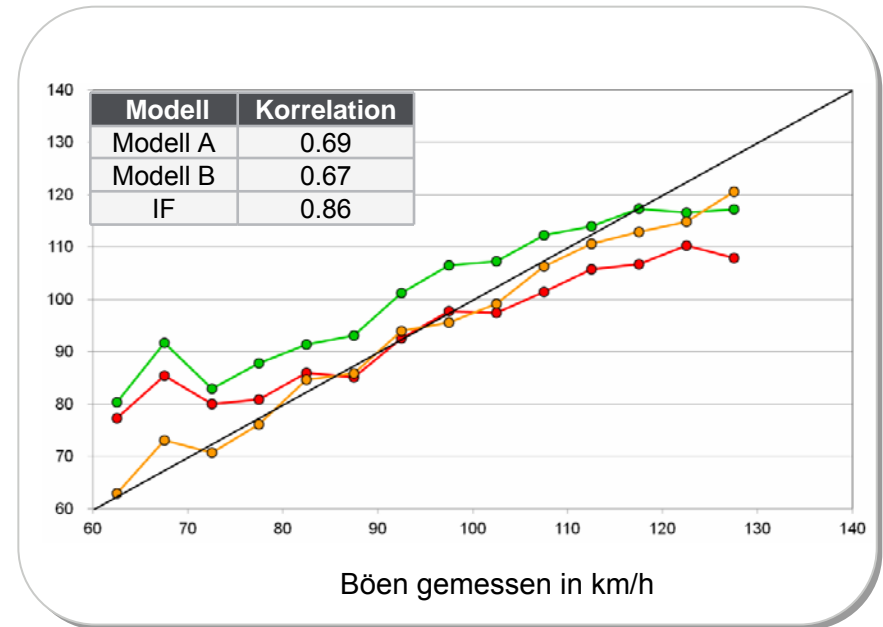
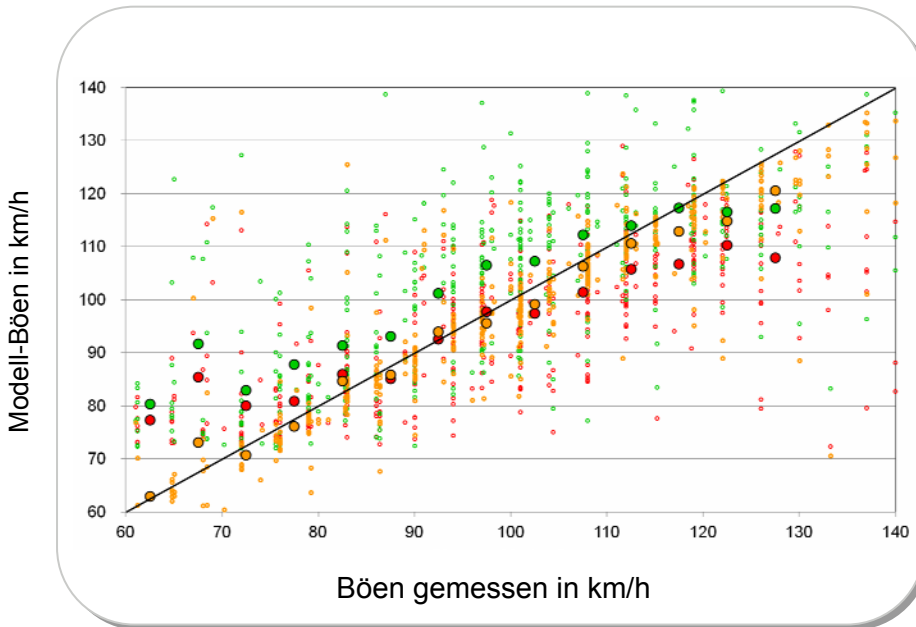
● Böen A   ● Böen B   ● Böen IF   — Mittel A   — Mittel B   — Mittel IF

Es gibt nicht das „richtige“ Windfeld, nur punktuelle Messungen



# Historische Ereignisse – Qualität der Windfelder

Vergleich Böenmessung mit Böen von Modell A, Modell B und IF für 3 Stürme, die relevant für die Erstellung von Schadenfunktionen sind (KYRILL, XYNTHIA und LOTHAR)

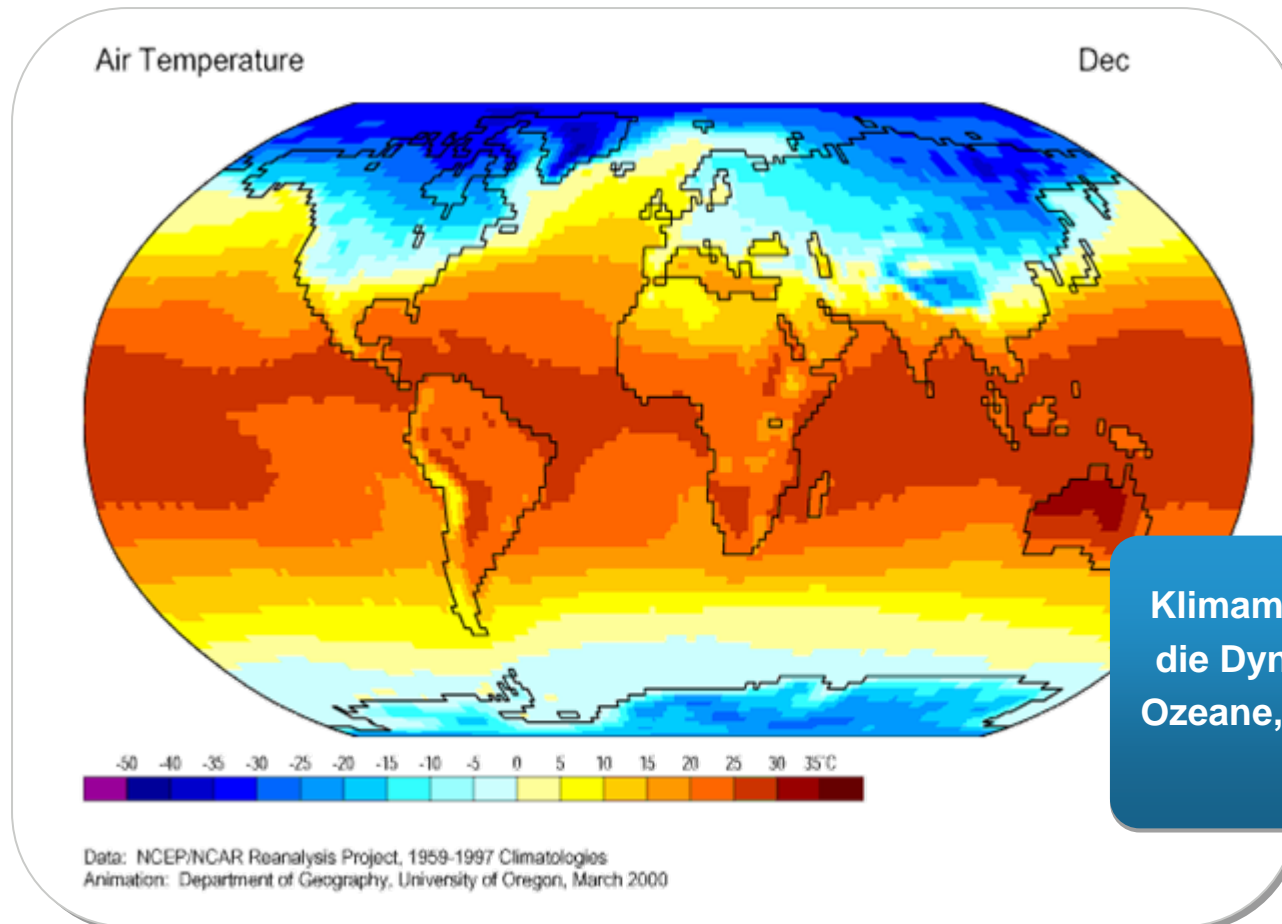


- Mittlere **Modell A** Böe in Klassen von 5 km/h
- Mittlere **Modell B** Böe in Klassen von 5 km/h
- Mittlere **IF** Böe in Klassen von 5 km/h

**IF weist die höchste Korrelation zu den Messungen auf und unterschätzt lediglich die starken Böen leicht**

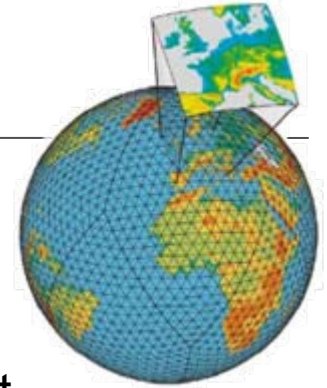
# Gefährdung – Synthetische Ereignisse

- Verwendung des Klimamodells ECHAM5
- Klimamodelle verwenden physikalische Gleichungen zur Darstellung der atmosphärischen Bedingungen. Dadurch ist die Extraktion physikalisch sinnvoller Stürme möglich.

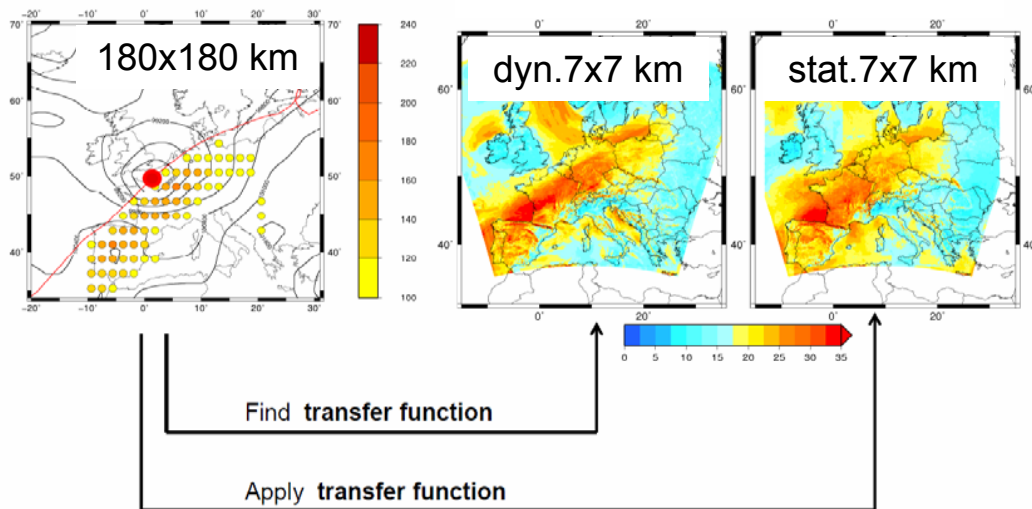


Klimamodelle berücksichtigen die Dynamik der Atmosphäre, Ozeane, Vegetation, Sonne und des Eises

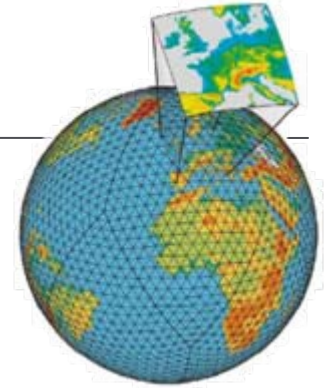
# Gefährdung – Synthetische Ereignisse



- Verwendung des Klimamodells ECHAM5 → 4.752 Modelljahre
- Aktuelles Klima wird betrachtet, keine zukünftige Klimaänderung
- 12.044 Stürme mit einer Auflösung von 7x7 km wurden extrahiert
- Die Erhöhung der groben Auflösung der Klimamodelle erfolgte mittels:
  - dynamische downscaling mit numerischen Wettervorhersagemodell (CLM)
  - statistisches downscaling mittels Transferfunktion

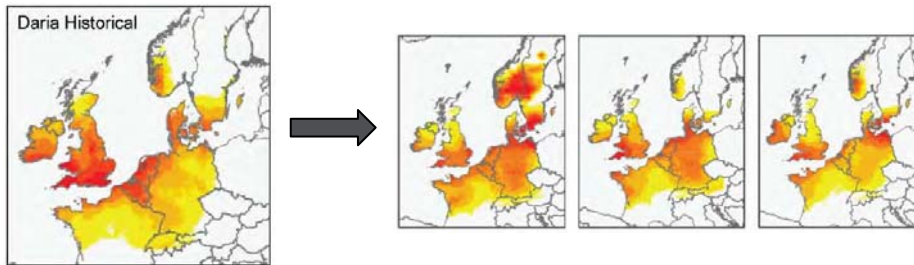


# Gefährdung – Synthetische Ereignisse



## Vorteil der Verwendung von Klimamodellen

- Synthetische Ereignisse werden nicht mehr aus historischen abgeleitet, sondern es sind komplett neue Stürme, die physikalisch sinnvoll sind



Quelle AIR

- Frequenz der Stürme lässt sich anhand des langen betrachteten Zeitraums besser bestimmen

# Vulnerabilität – Datengrundlage

---

## Verfügbare Daten

- Für die Entwicklung der Schadenfunktionen liegen folgende detaillierte Daten (PLZ-Ebene) vor:

	Impact Forecasting	RMS*
Anzahl Gesellschaften	14	3-5
Sparten	Privat, Gewerbe, Landwirtschaft, (Industrie)	Privat, Gewerbe
Stürme	Kyrill, Jeanett, Xynthia, Emma, Anatol	Kyrill, Jeanett

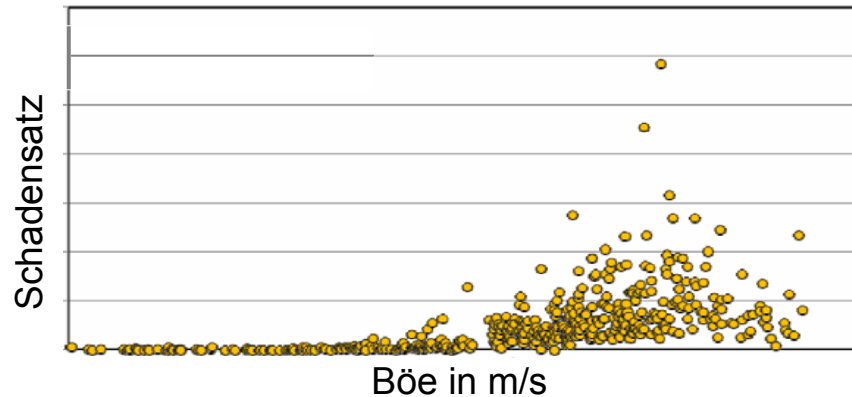
\* Quelle RMS: Germany Validation White Paper

# Vulnerabilität

---

Üblicherweise wird der Zusammenhang zwischen Windböe und Schaden mit **einer** Schadenfunktion hergestellt: Schadensatz  $\leftrightarrow$  Böe

- **Schadensatz:** Schaden / Versicherungssumme



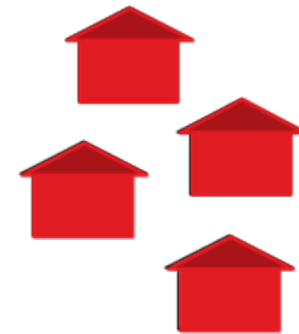
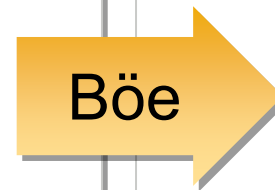
- **Probleme:**
  - Jede Böe, auch eine sehr kleine, erzeugt einen Schaden
  - bisherige Modelle *definieren* eine Windgeschwindigkeit, unterhalb derer keine Schäden im Modell mehr generiert werden
  - Für Böen oberhalb dieser Windgeschwindigkeit tritt an **jedem** Haus ein Schaden auf

# Vulnerabilität – Chance of Loss

Wie wird der Schaden üblicherweise modelliert?

Haus	Ground up	Gross	GU COL	Gross COL
1	1.000	900	2.000	1.900
2	1.000	900	2.000	1.900
3	1.000	900	0	0
4	1.000	900	0	0
<b>Total</b>	<b>4.000</b>	<b>3.600</b>	<b>4.000</b>	<b>3.800</b>

Was passiert in der Realität?



VS pro Haus = 200.000 €

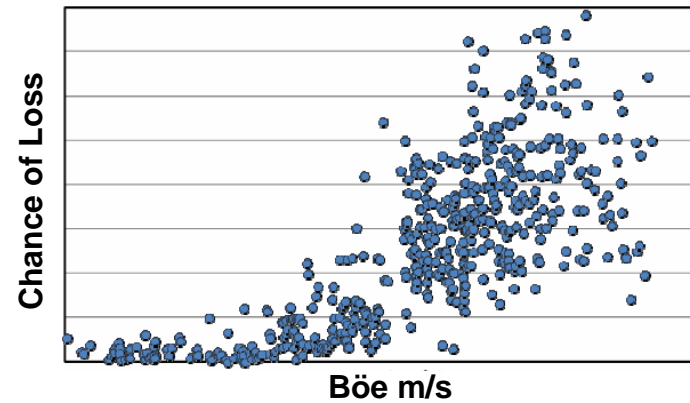
Schadensatz = 0.5%  
Selbstbehalt = 100 €  
Chance of Loss = 50%  
Bedingter Schadensatz = 1%

# Vulnerabilität – Chance of Loss

Der Zusammenhang zwischen Windböe und Schaden wird nicht, wie bei anderen Modellen üblich, mit einer Schadenfunktion hergestellt, sondern in zwei Schritten:

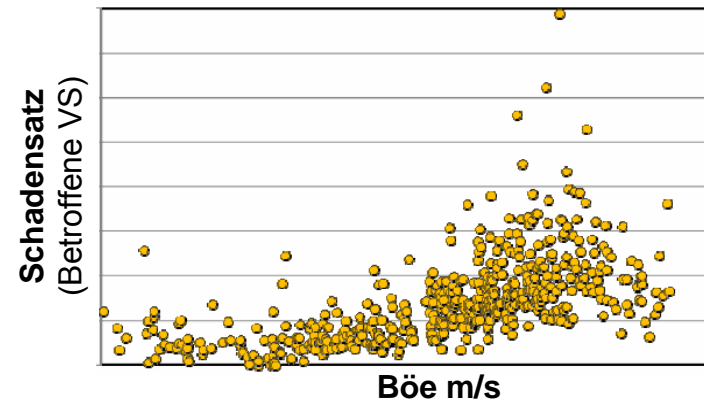
## 1.Chance of Loss

(Anzahl der betroffenen Risiken/  
Gesamtzahl der Risiken)



## 2.Bedingter Schadensatz

Schaden/  
betroffene Versicherungssumme

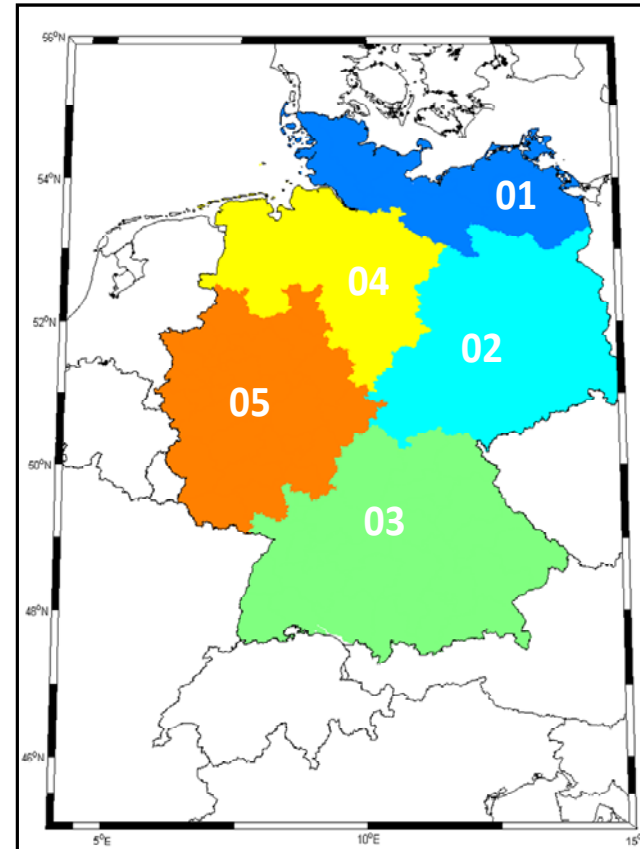
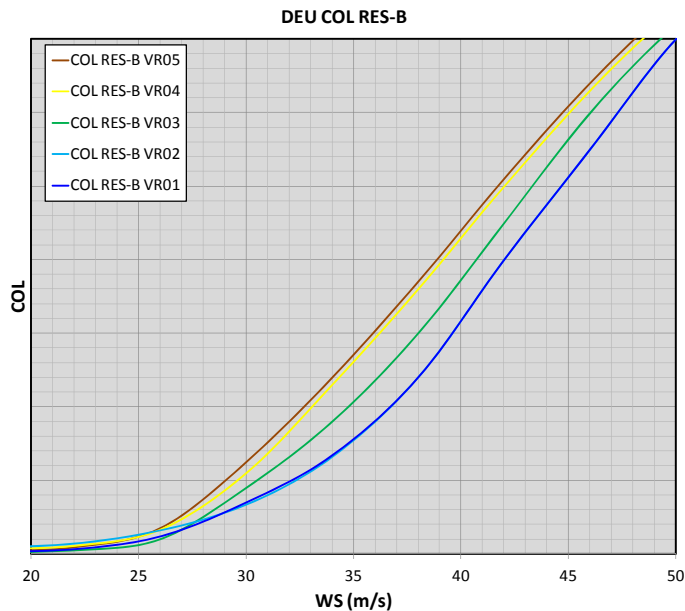




# Vulnerabilität – Regionalisierung

Aus der Analyse der Schadendaten ergeben sich 5 Vulnerabilitätsregionen:

- 1: geringe Vulnerabilität
- 2 & 3: mittlere Vulnerabilität
- 4 & 5: hohe Vulnerabilität



# Inhalt

---

---

Sektion 1 Motivation für die Entwicklung eines neuen Sturmmodells

---

Sektion 2 Die Gefährdungs- und Vulnerabilitätskomponenten

---

Sektion 3 Erste Modellergebnisse

# Disclaimer

---

This was prepared for informational purposes only and is intended only for the designated recipient. It is neither intended, nor should be considered, as (1) an offer to sell, (2) a solicitation or basis for any contract for purchase of any security, loan or other financial product, (3) an official confirmation, or (4) a statement of Aon Benfield or any of their affiliates. With respect to indicative values, no representation is made that any transaction can be effected at the values provided and the values provided are not necessarily the value carried on Aon Benfield books and records. The recipient of this document is advised to undertake an independent review of the legal, tax, regulatory, actuarial and accounting implications of any transaction described herein Aon Benfield does not provide legal, tax, regulatory, actuarial or accounting opinions. Any offer will be made only through definitive agreements and such other offering materials as provided by Aon Benfield or their appropriately licensed affiliate(s) prior to closing which contain important information regarding, among other things, certain risks associated with any transaction described in this document and should be read carefully before determining to enter into such a transaction.



Aon Benfield  
Caffamacherreihe 16  
20355 Hamburg  
tel: +49 (0) 40 3605 0  
fax: +49 (0) 40 3605 1000  
[www.aonbenfield.com](http://www.aonbenfield.com)

Published by Aon Benfield Hamburg.  
©Copyright Aon Benfield Hamburg 2013. All rights reserved.  
No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any way or by any means, including photocopying or recording, without the written permission of the copyright holder, application for which should be addressed to the copyright holder.