



# Erarbeitung von Gefährdungskarten für Sturmschäden in Wäldern in Baden-Württemberg (RESTER-UniFR)

Karin Grebhan, Dirk Schindler, Helmut Mayer



## Gliederung

- Weights of Evidence (WofE) - Verfahren zur Erstellung von Gefährdungskarten
- Bisherige Ergebnisse
- Modellanwendung
- Ausblick



## Weights of Evidence – Verfahren zur Erstellung von Gefährdungskarten

- Ermöglicht Analyse der räumlichen Korrelation zwischen sturmschadens-relevanten Faktoren (z.B. Hangneigung) und Sturmschäden.
- Beruht auf Wahrscheinlichkeitstheorie nach Bayes:
  - A-Priori-Wahrscheinlichkeit: Wahrscheinlichkeit, dass eine Gebietseinheit (1 km<sup>2</sup>) Sturmschäden aufweist, bevor Einflussfaktoren auf Sturmschadens-wahrscheinlichkeit in Betracht gezogen werden.
  - A-Posteriori-Wahrscheinlichkeit: Wahrscheinlichkeit, dass eine Gebietseinheit nach Berücksichtigung der Einflussfaktoren Sturmschäden aufweist.
- Als Maß für die räumliche Beziehung zwischen Einflussfaktoren und der Auftretenswahrscheinlichkeit von Sturmschäden werden Gewichte ausgegeben.

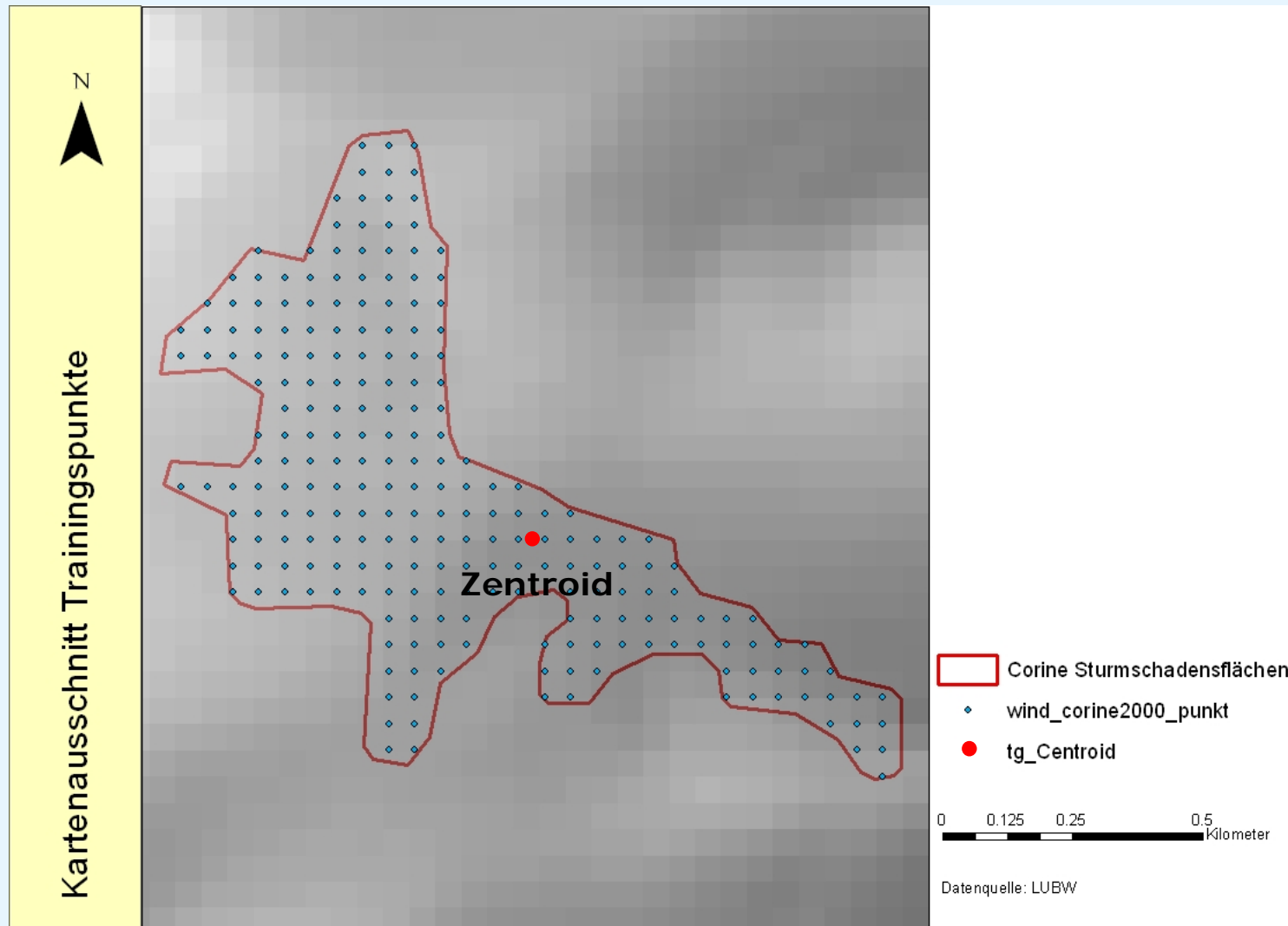


## Vorgehensweise

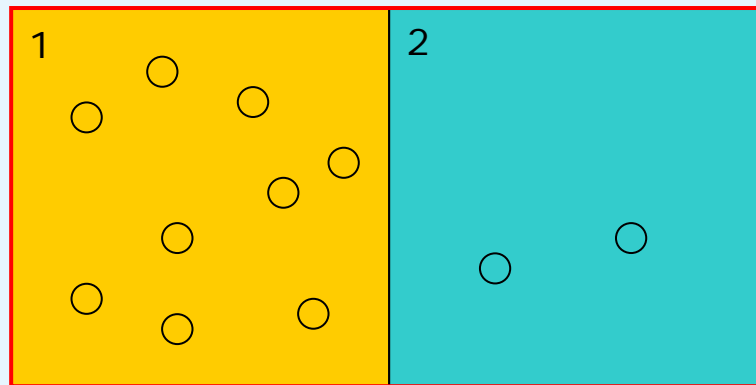
1. Analyseparameter festlegen (Gebietseinheit, Trainingspunkte (TP))
2. Kalkulieren der Gewichte für alle Klassen der Einflussfaktoren
3. Anwendung der Gewichte auf die Klassen der Einflussfaktoren (Generalisierung)
4. Prüfung der konditionalen Unabhängigkeit
5. Erstellung der Gefährdungskarte
6. Modellvalidierung



## Kartenausschnitt Trainingspunkte



## Vorgehen zur Berechnung der Gewichte am Beispiel des Einflussfaktors „Waldtyp“



○ Trainingspunkt

□ Untersuchungsgebiet

Klasse	Beschreibung	Gebiets- einheiten	Anzahl Trainingspunkte	Dichte	Gewicht
1	Nadelwald	50	8	$0,8/0,5=1,6$	$\ln(1,6)= +0,45$
2	Laubwald	50	2	$0,2/0,5=0,4$	$\ln(0,4)= -0,92$

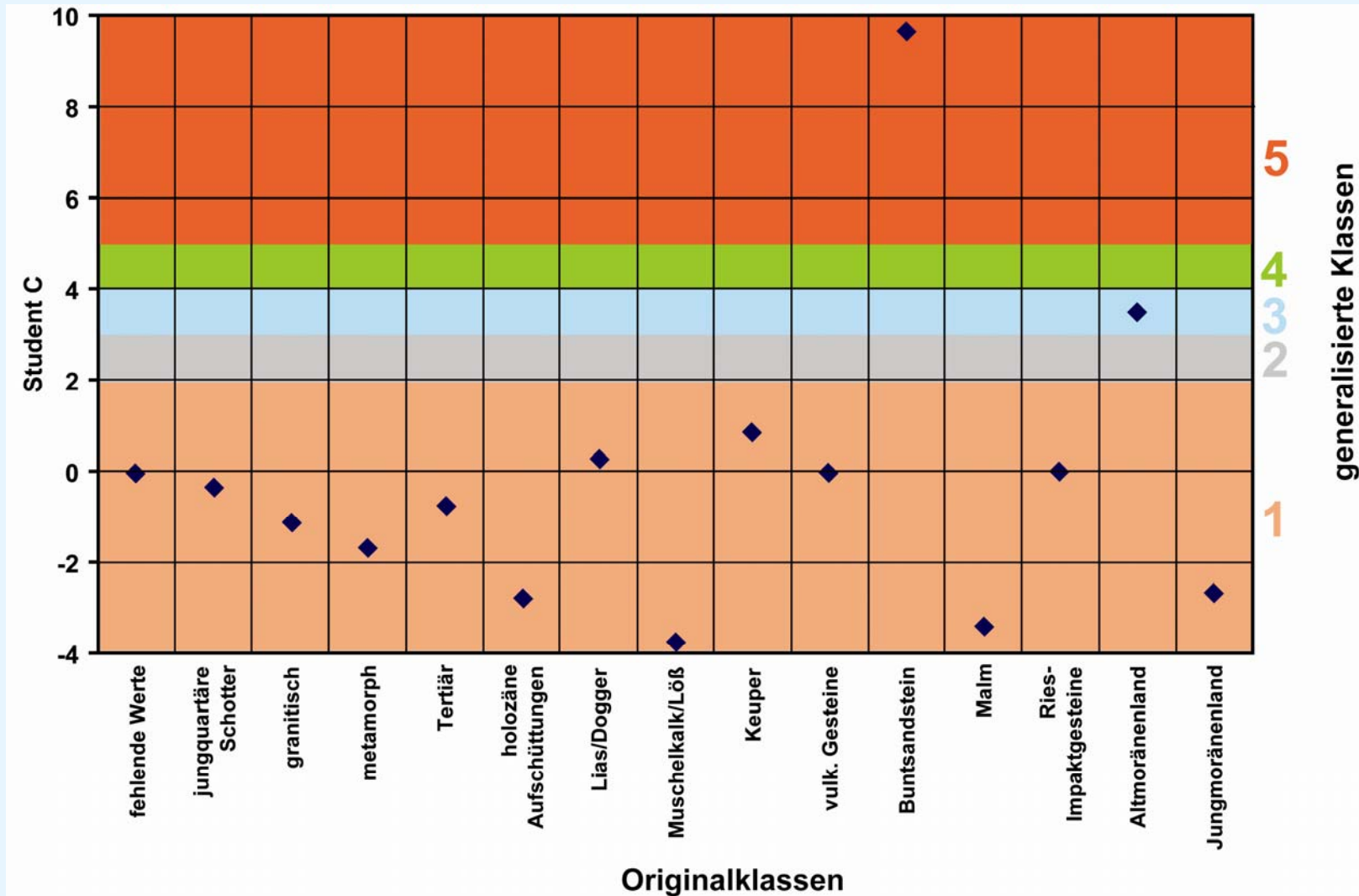
**Gesamt**

**100**

**10**



## Anwendung der Gewichte am Beispiel des Einflussfaktors „Geologische Einheiten“





## Verwendbarkeit der Einflussfaktoren für die auf dem TP-Set „Zentroide“ basierende Modellerstellung

Einflussfaktoren „Modell“	Ausgeschlossene Einflussfaktoren *
Geologische Einheiten*	Hangausrichtung
Waldtyp	Bodenskelett
Bodentyp	Bodengründigkeit
Bodensubstrat	Grundwasserbeeinflussung Boden
Bodenversauerung	Stauwasserbeeinflussung Boden
Bodenfeuchte	Entfernung Fluss
Bodenwasser	Waldrandentfernung*
Windfeld „Lothar“	
Topex1000-to-1000 m	
Geländehöhe	
Hangneigung	
Entfernung EZG	
Hangform	

\* Plausibilitätsgründe

\*konditional abhängige Daten:

- Bodensubstrat und Bodentyp
- Bodensubstrat und Geol.E.
- Bodenwasser und Bodenversauerung

\* Einflussfaktoren mit Klassen von Student C < 1,96

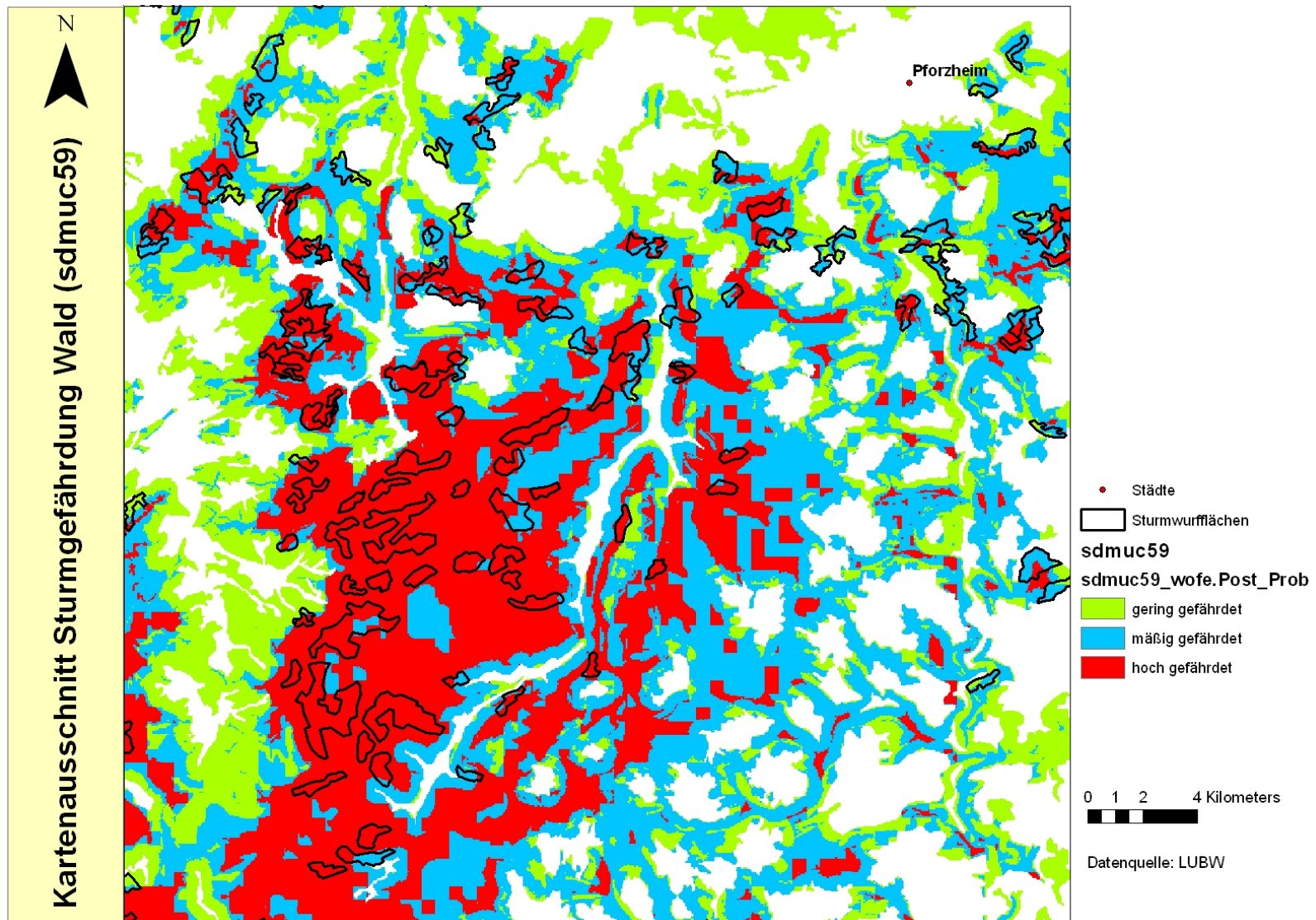




## Erstellung der Gefährdungskarte

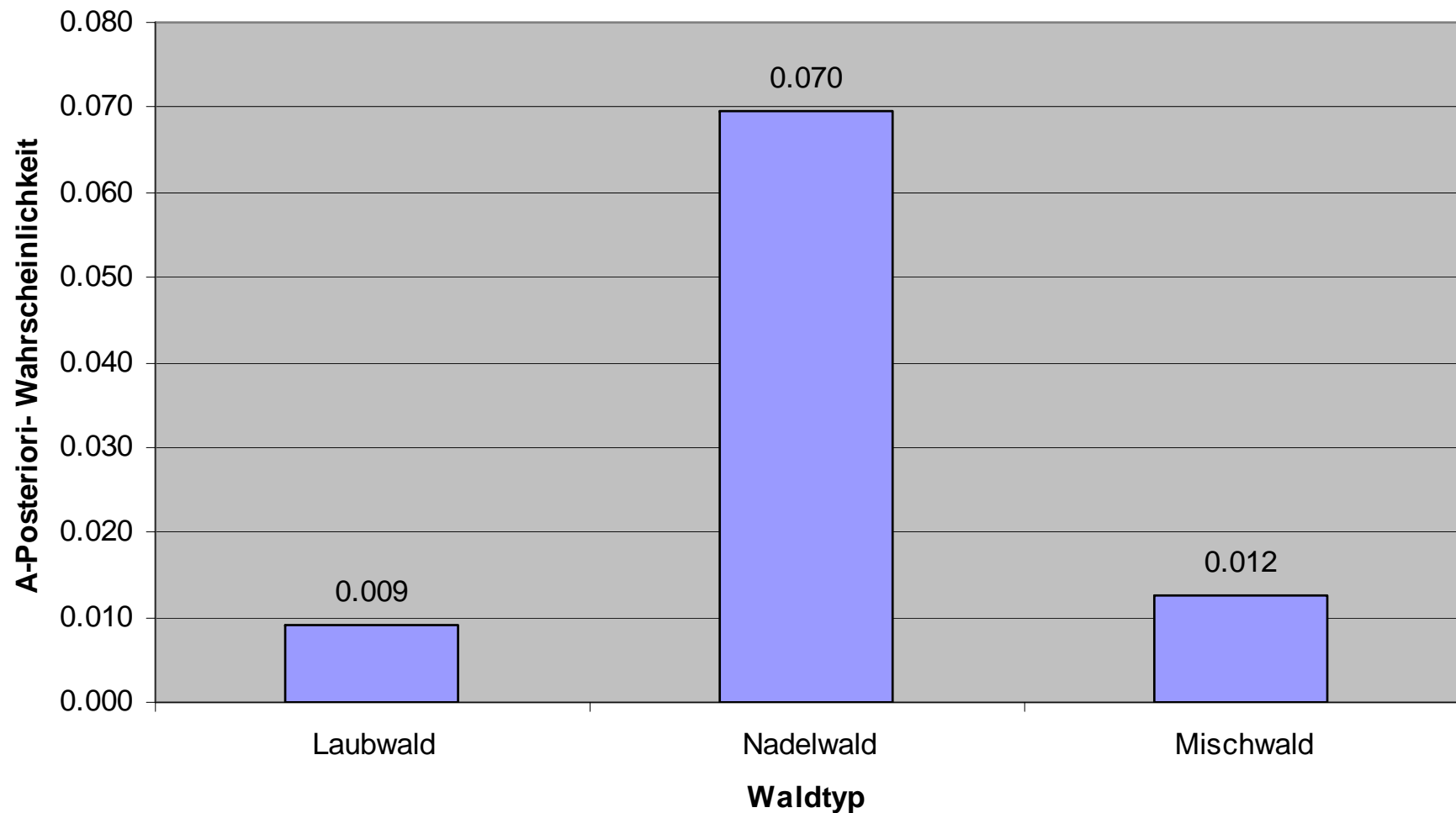
1. Kombination generalisierter Einflussfaktoren  $\longrightarrow$  A-Posteriori-Wahrscheinlichkeit je Rasterzelle
2. Klassifizierung der A-Posteriori Wahrscheinlichkeit, Vorgehen nach CARRANZA und HALE (1999):
  - **unsicher:** A-Posteriori Wahrsch. / Standardabweichung:  $< 1,5$
  - **hoch gefährdet:** A-Posteriori Wahrsch. / A-Priori Wahrsch.:  $> 5$
  - **mäßig gefährdet:** A-Posteriori Wahrsch. / A-Priori Wahrsch.: 1-5
  - **gering gefährdet:** A-Posteriori Wahrsch. / A-Priori Wahrsch.:  $< 1$

## Ausschnitt aus einer Sturmgefährdungskarte





### Mittlere A-Posteriori-Wahrscheinlichkeit pro Waldtyp (sdmuc59)





## Modellanwendung

Gefährdungsklasse	Fläche Km <sup>2</sup> (%)	TP „Zentroide“ %	TP <sub>50</sub> %
unsicher	386 (2,8)	0	0,4
gering gefährdet	9300 (68,1)	30,4	26,8
mäßig gefährdet	3052 (22,3)	41,6	35,5
hoch gefährdet	928 (6,8)	28,0	37,3

TP „Zentroide“: Trainingspunkte Zentroide

TP<sub>50</sub>: Trainingspunkte Sturmschadensflächen im 50 m-Abstand



## Ausblick

- Fortführung der Anwendung des Weights of Evidence-Verfahrens, Vergleich und Validierung der Ergebnisse
- Vergleich der Ergebnisse aus verschiedenen Verfahren



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit