



## Massenbewegungen in Deutschland (MBiD) – Beiträge zur Modellierung der Hangrutschungsempfindlichkeit –

### Massenbewegungen in Deutschland (MBiD) – Beiträge zur Modellierung der Hangrutschungsempfindlichkeit



Ein Kooperationsprojekt  
zwischen den Staatlichen Geologischen Diensten  
der Bundesländer  
Baden-Württemberg, Bayern, Nordrhein-Westfalen, Sachsen  
und  
der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe  
im Auftrag des  
Direktorenkreises der Staatlichen Geologischen Dienste in Deutschland

#### – Abschlussbericht –

#### Bearbeitung:

D. Balzer, P. Dommaschk, D. Ehret, M. Fuchs, S. Glaser, S. Henscheid, D. Kuhn,

R. Strauß, J. Torizin und J. Wiedenmann

Augsburg, Freiburg, Freiburg, Hannover und Krefeld

November 2020

#### Abb. 1: Titelblatt des Abschlussberichts

Das Bund-Länder-Kooperationsprojekt „**Massenbewegungen in Deutschland (MBiD) – Beiträge zur Modellierung der Hangrutschungsempfindlichkeit**“ wurde im Auftrag des Direktorenkreises der Staatlichen Geologischen Dienste in Deutschland (DK) unter Beteiligung der Staatlichen Geologischen Dienste (SGD) der Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern, Nordrhein-Westfalen und Sachsen sowie der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) im Zeitraum vom 01.01.2018 bis 31.12.2020 umgesetzt.

#### Anlass

Nach einem im Jahr 2016 gefassten Beschluss der Ad-hoc-Arbeitsgruppe Geologie der SGD sollten geogene Naturgefahren wie Massenbewegungen, Subrosion/

Verkarstung, setzungs- und hebungsgefährdeter Baugrund etc. in Deutschland nach einheitlichem Mindeststandard erfasst, bewertet und in Gefahrenhinweiskarten räumlich dargestellt werden.

Das MBiD-Projekt mit seiner Fokussierung auf die Naturgefahr „Massenbewegungen“ leistet hierfür einen geowissenschaftlich fundierten Beitrag (Abb. 1).

#### Projekt

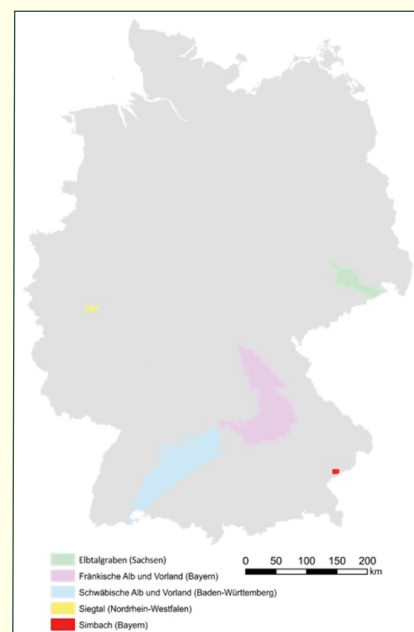
Ziel des Projekts war die Prüfung praktischer Anwendungsmöglichkeiten unterschiedlicher statistischer, physikalisch-basierter und heuristischer Verfahren sowie Verfahren des Maschinellen Lernens (**Methode der Gewichteten Evidenzen, Infinites Hangmodell, Analytischer Hierarchieprozess, Künstliches Neuronales Netz**) zur qualitativen und quantitativen Modellierung der Prozesstypen **Hangrutschung (Rotations- und Translationsrutschung)** sowie **Felssturz** unter den in Deutschland existierenden Randbedingungen.

#### Vorgehensweise

Unter der Prämisse der Nutzung amtlicher deutschland- oder bundeslandweit abrufbarer, klein- und großmaßstäblicher thematischer Datensätze wurden mit Daten aus **fünf Testgebieten** (Schwäbische Alb und Albvorland (Baden-Württemberg), Fränkische Alb und Albvorland (Bayern), Simbach (Bayern), Elbtalgraben (Sachsen) und Siegtal (Nordrhein-Westfalen)) **vier Fallstudien mit 14 Modellierungsbeispielen** durchgeführt (Abb. 2).

In den verschiedenen Fallstudien wurden in Abhängigkeit von den verfügbaren Informationen für die Prozesstypen „Rotations- und

Abb. 2: Lage der fünf Testgebiete





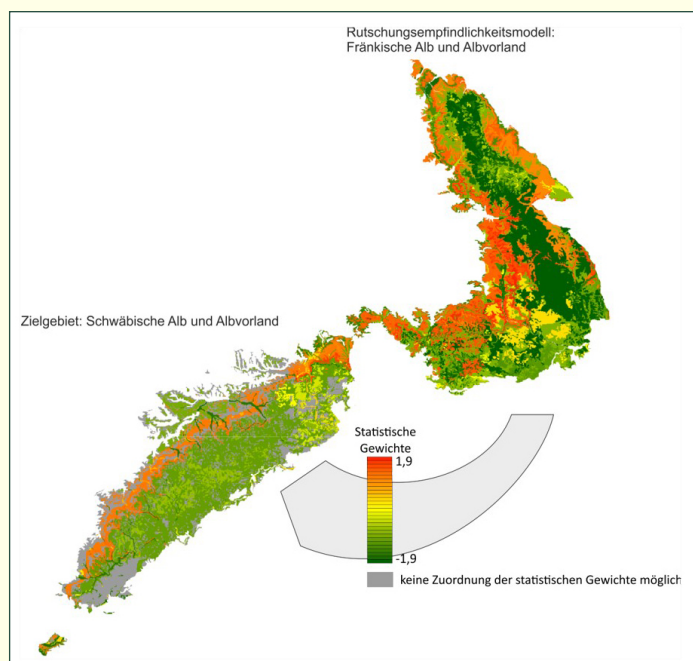
Translationsrutschung“ sowie „Felssturz“ die generelle Anwendung einer Modellierungsmethode, ein Methodenvergleich oder spezielle Teilaspekte einer Modellierungsmethode anhand von einem oder mehreren Beispielen exemplarisch untersucht.

Die Analyseergebnisse wurden zunächst im Hinblick auf den Maßstabseinfluss der verwendeten Datensätze bzw. auf das verfügbare Rutschungs-/Felssturzinventar getestet und bewertet.

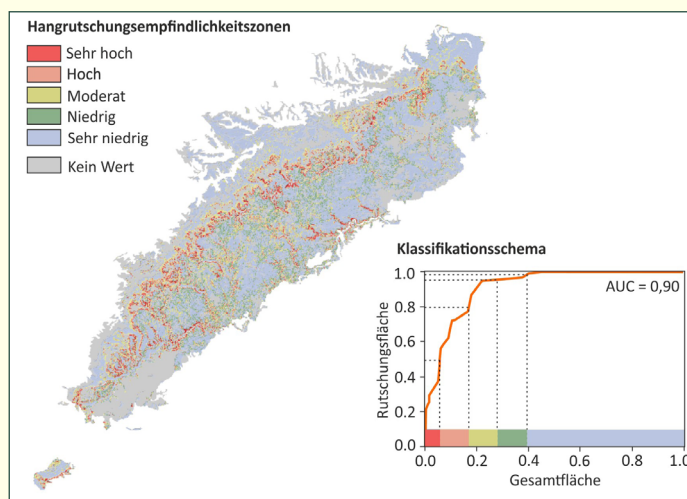
Es folgten vergleichende qualitative Untersuchungen zur Modellierung der Hangrutschungsempfindlichkeit bei Anwendung verschiedener Modellierungsverfahren in einem Naturraum. Ferner wurde die Übertragbarkeit eines Modells eines Naturraums in einen geologisch-geomorphologisch vergleichbaren Naturraum untersucht. Dabei wurden auch die Optionen für kleinmaßstäbliche Analysen der Hangrutschungsempfindlichkeit für einzelne oder zusammengesetzte kinematische Prozessstypen von Massenbewegungen auf Bundesebene geprüft (Abb. 3 und 4).

### Ergebnisse

Die Untersuchungen mündeten in der Erarbeitung von praktischen Lösungsansätzen und Empfehlungen (Workflows), die die bedarfsgerechte Auswahl geeigneter Methoden und die Entwicklung von reproduzierbaren Lösungsansätzen umfassen.



**Abb. 3:** Modellierungsbeispiel: Räumliche Verteilung der Empfindlichkeit (statistische Gewichte) für Rotationsrutschungen über aggregierte Parameterklassen der Geologischen Übersichtskarte von Deutschland 1:250 000 (GÜK250)



**Abb. 4:** Modellierungsbeispiel: Hangrutschungsempfindlichkeit (Rutschungen ungegliedert) für das Testgebiet Schwäbische Alb und Albvorland durch Übertragung des Modells für Rotationsrutschungen aus dem Testgebiet Fränkische Alb und Albvorland. Der AUC-Index (area under curve) ist ein quantitatives Maß für die Qualität eines Modells. Ein AUC von 0,9 steht für ein noch ausgezeichnetes Modell.

### Fazit

Für die bundesweite Modellierung der Empfindlichkeit gegenüber Massenbewegungen ergibt sich eine vom Prozessstyp abhängige Machbarkeit. Der Modellierung von Translations- und Rotationsrutschungen sind Grenzen gesetzt. Eine Abschätzung und Darstellung der Hangrutschungsempfindlichkeit für das Bundesgebiet anhand einer einzelnen Methode unter Einbeziehung aller Prozessstypen ist gegenwärtig nicht möglich.

Für den Prozessstyp „Felssturz“ ist bundesweit eine datengetriebene Modellierung möglich. Ein konzeptueller Entwurf einer Karte der Felssturz-Empfindlichkeit in Deutschland wurde im Rahmen des Projekts erarbeitet.

### Vertrieb

Der Abschlussbericht ist online als pdf-Dokument auf der Homepage des LGRB im Downloadbereich unter [https://www.lgrb-bw.de/downloads/index\\_html](https://www.lgrb-bw.de/downloads/index_html) verfügbar. Eine Publikation im Geologischen Jahrbuch der BGR ist für das Jahr 2022 vorgesehen.

Ansprechperson:  
Dr. JOHANNES WIEDENMANN  
Ref. 95 Landesingenieurgeologie  
[johannes.wiedenmann@rpf.bwl.de](mailto:johannes.wiedenmann@rpf.bwl.de)  
Tel. 0761/208-3289  
Stand der Information: 21.04.2021

