



# GeoFachdaten BW – Geomorphologie

REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Abteilung 9 - Landesamt für Geologie, Rohstoffe und  
Bergbau (LGRB)  
Referat 92 – Landesgeologie

## Inhalt

1	Einführung .....	2
2	Datenherkunft .....	3
3	Nutzungshinweise (Maßstabsbereich).....	3
4	Datenmodell und Auswahl der geomorphologischen Strukturen .....	3
4.1	Geomorphologische Flächen: Drumlin (geo_gmpf) .....	4
4.2	Geomorphologische Flächen: Moränenwall (geo_gmpf).....	5
4.3	Geomorphologische Flächen: Sanddüne (geo_gmpf).....	6
4.4	Geomorphologische Linien: Kar und Karoid (geo_gmpl) .....	7
4.5	Geomorphologische Linien: Terrassenkante (geo_gmpl).....	8
4.6	Geomorphologische Linien: Klifflinie (geo_gmpl).....	9
4.7	Geomorphologische Linien: Wasserscheide (geo_gmpl) .....	9
5	Kartographische Darstellung.....	10
6	Bezugssystem .....	10
7	Literatur.....	10
8	Rechtliche Hinweise .....	10
8.1	Lizenz.....	10
8.2	Haftung .....	10



## 1 Einführung

Die GeoFachdaten BW - Geomorphologie stellen einen harmonisierten, blattschnittfreien Datensatz zu einer Auswahl von geomorphologischen Strukturen in Baden-Württemberg dar und sind Teil der „Integrierten Geowissenschaftlichen Landesaufnahme“ (GeoLa) des LGRB. Die Daten werden als fachübergreifendes Thema der Fachbereiche Landesbodenkunde, Landesgeologie und Landeshydrogeologie erstellt und fortgeschrieben.

Geomorphologische Strukturen sind ein Schlüssel zur Interpretation der natürlichen Entwicklung eines Raumes. Sie verknüpfen Prozesse der Vergangenheit mit dem heutigen Landschaftsbild, helfen bei der Voraussage zukünftiger Veränderungen und sind grundlegend für das Verständnis der Landschaftsgeschichte. Geomorphologische Strukturen wie Terrassen, Moränen, Talformen, Dünen oder Karstformen dokumentieren die Entwicklung und Veränderung der Erdoberfläche über geologische Zeiträume hinweg. Sie geben Hinweise auf:

- Klimatische Veränderungen (z. B. Gletschervorstöße und -rückzüge)
- Tektonische Aktivitäten (z. B. Hebungen, Senkungen, Bruchlinien)
- Erosions- und Sedimentationsprozesse
- Frühere Flussverläufe, Gletscherausdehnungen, Meeresspiegelstände

Geomorphologische Prozesse beeinflussen auch stark die Bodenbildung:

- Hangneigung und Exposition beeinflussen Wasserhaushalt, Temperatur und Verwitterungsintensität.
- Ablagerungsformen (z. B. Lössdecken, Moränen, Altwasserarme) liefern spezifische Substrate mit unterschiedlichem Nährstoffgehalt und Korngrößen.
- Erosion und Akkumulation führen zu Bodenabtrag, Umverteilung oder Neubildung von Böden.

Auch zur Geologie haben geomorphologische Strukturen einen engen Zusammenhang:

- Die Lithologie (Gesteinsart) beeinflusst die Form des Reliefs (z. B. harte Gesteine bilden markante Berge, weiche Gesteine eher Senken).
- Störungen, Falten, Verwerfungen sind oft direkt in der Oberflächengestalt ablesbar.
- Sie helfen bei der Kartierung geologischer Einheiten und bei der Interpretation tektonischer Prozesse.

Die Daten zur Geomorphologie stellen somit ergänzende Informationen zu bodenkundlichen und geologischen Daten dar und unterstützen deren Interpretation.



## 2 Datenherkunft

Die Methoden zur Erfassung einzelner geomorphologischer Strukturen sind unterschiedlich und hängen von den Strukturen selbst ab. Allgemein spielt das hochauflösende Laserscan DGM von Baden-Württemberg und diverse, daraus abgeleitete Reliefparameter, mit einer Auflösung von 1 x 1 Meter bei der exakten Erfassung der geomorphologischen Geometrien eine entscheidende Rolle. Detailliertere Hinweise zu Erfassungsmethode finden sich daher bei der Beschreibung der einzelnen geomorphologischen Strukturen im Kapitel 4.

## 3 Nutzungshinweise (Maßstabsbereich)

Die Daten zur Geomorphologie sind ergänzende Informationen zu bodenkundlichen und geologischen Daten. Es wird daher empfohlen, diese Daten stets im thematischen Kontext zu den Boden- bzw. Geologiedaten zu verwenden. Wie die meisten Geodaten, die im Rahmen der Integrierten Geowissenschaftlichen Landesaufnahme (GeoLa) erstellt wurden, beziehen sich die Geomorphologiedaten auch auf den regionalen Planungsmaßstab. Ihre Nutzung und Interpretation ist somit für einen mittleren Maßstabsbereich von ca. 1 : 25 000 bis ca. 1 : 100 000 geeignet.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei den Geomorphologiedaten um

1. eine erste Auswahl bestimmter Strukturen handelt und
2. kein Anspruch auf Vollständigkeit der bereitgestellten geomorphologischen Objekte erhoben wird.

Die Inhalte basieren auf kontinuierlich fortgeschriebenen digitalen Geodatensätzen.

## 4 Datenmodell und Auswahl der geomorphologischen Strukturen

Die Geomorphologiedaten werden als linien- und flächenhafte Strukturen in zwei getrennten Datensätzen bereitgestellt. Ihr jeweiliges Datenschema ist jedoch identisch und entspricht vollständig dem INSPIRE-Datenmodell (1):

**Tab. 1: Attribute der geomorphologischen Strukturen (Linien und Flächen)**

Attributname	Datentyp	Bedeutung
typ	Integer	Name der geomorphologischen Struktur
source	Text	Datenquelle
activity	Text	Aktivitätsstatus
statdat	Text	Zeitstempel Erstellungsdatum



Lediglich beim Attribut „typ“ unterscheiden sich die Schlüssellisten zwischen linien- und flächenhaften Daten:

**Tab. 2: Flächenhafte geomorphologische Strukturen (geo\_gmpf)**

typ	Bedeutung
1	Drumlin
2	Moränenwall
3	Sanddüne

**Tab. 3: Linienhafte geomorphologische Strukturen (geo\_gmpl)**

typ	Bedeutung
1	Kar
2	Karoid
3	Klifflinie
4	Terrassenkante
5	Wasserscheide

## 4.1 Geomorphologische Flächen: Drumlin (geo\_gmpf)

### 4.1.1 Definition

Drumlins sind stromlinienförmige Hügel aus Grundmoränenmaterial (Till-Sediment), die durch den fließenden Gletscher geformt wurden. Die längliche Form (mit einer steilen Luvseite und einer flach auslaufenden Leeseite) zeigt die Fließrichtung des ehemaligen Eises an.

### 4.1.2 Erfassungsmethode

Als Methode kommt ein halbautomatisches Verfahren zum Einsatz, welches auf der Auswertung des Reliefparameters „Höhe über Tiefenlinie“ basiert. Die Höhe über Tiefenlinie (Relative Höhenlage über Tiefenlinie) ist ein komplexer Reliefparameter, der die lokale Erosionsbasis widerspiegelt. Die Tiefenlinien-Rasterzellen erhalten beim betrachteten Reliefparameter den Wert Null, alle anderen Rasterzellen einen positiven Wert, je nach ihrem Vertikalabstand zur Tiefenlinie. Der Vertikalabstand zur Tiefenlinie wird in einem iterativen Verfahren berechnet, wobei kleine Höhenunterschiede unberücksichtigt bleiben. Es ergibt sich somit ein ausgeglichenes Bild der relativen Höhenlage (Höhe über Erosionsbasis).

Der abschließende Bearbeitungsschritt erfolgt manuell. Hierbei werden zunächst visuell auf DGM-Basis (Schummerung) vermeintliche Drumlin-Polygone eliminiert, die aufgrund von



Expertenwissen keine Drumlins darstellen. Für Drumlins wird eine Mindestgröße von 1.000 m<sup>2</sup> festgelegt.

#### 4.1.3 Räumliches Vorkommen in Baden-Württemberg

Drumlins kommen in BW nur im glazial überprägten Oberschwaben vor. Ihre nördliche, westliche und östliche Verbreitungsgrenze ist mit der Hasenweiler-Formation räumlich gleichzusetzen. Die südliche Grenze bildet die Landesgrenze bzw. der Bodensee.

### 4.2 Geomorphologische Flächen: Moränenwall (geo\_gmpf)

#### 4.2.1 Definition

Moränenwälle sind morphologische Vollformen, die im Gelände erkennbar sind. Lithologisch bestehen sie aus dem vom Gletscher transportierten Lockermaterial (Till-Sediment), im Speziellen Schuttablagerungen, die von Gletschern bei ihrer Bewegung mitbewegt oder aufgehäuft werden.

In den historischen GK25-Karten wurden solche Formen, die räumlich im Zusammenhang mit Karen im Schwarzwald auftreten, überwiegend als „Karriegel“ bezeichnet. Diese werden für die Erfassung der geomorphologischen Form mit Moränenwällen gleichgesetzt.

#### 4.2.2 Erfassungsmethode

Die Methode zur Datenerzeugung hängt von der jeweiligen Datenquelle ab und teilt sich räumlich in zwei Regionen, den Schwarzwald und Oberschwaben.

Im Schwarzwald erfolgte überwiegend eine manuelle Erfassung durch Digitalisierung auf Basis der GK25-Rasterscans. Neben den oben erwähnten „Karriegeln“ wurden im Südschwarzwald die Moränenwälle in den GK25-Karten überwiegend als „Endmoräne der Würmzeit“ bezeichnet. Dabei handelt es sich um wallförmige Anhäufungen von stark kiesigen und blockreichen Till-Sedimenten. Eine zeitliche Einstufung der Moränenwälle ist im geomorphologischen Kontext nicht erforderlich.

Im Südschwarzwald wurden außerdem Daten zu Moränenwällen im Rahmen eines universitären Forschungsprojektes der Uni Freiburg erfasst. Diese Daten stehen dem LGRB zur Verfügung und ersetzen die Geometrien aus den historischen GK25. Die morphologische Detailkartierung umfasst insgesamt fünf Teilgebiete (drei im Bereich des Schauinsland, im Zastler- sowie im St. Wilhelmer-Tal).

Insgesamt wird die Qualität der kartierten Moränenwälle der historischen GK25 als hoch eingestuft. Dennoch ergibt sich bei einem visuellen Abgleich mit dem DGM in Einzelfällen



ein Korrekturbedarf, was die Lagegenauigkeit betrifft. Diese Objekte erhalten nach der Lagekorrektur den Attributwert für die Datenquelle „Geologische Kartierung, lagekorrigiert nach DGM“.

In Oberschwaben korrelieren die morphologisch sichtbaren Moränenwälle räumlich mit der Verbreitung folgender geologischer Generallegendeneinheiten:

- Innere Jungendmoräne (qHWTe)
- Äußere Jungendmoräne (qILKe)
- Altmoränen-Innenwall (qILDe)
- Altmoränen-Außenwall (qDMSe)
- Pflummern-Till (qDMVP)

Topologisch können die morphologisch definierten Moränenwälle mit den entsprechenden lithostratigraphischen Einheiten der geologischen Lockersedimente in Verbindung gebracht werden. Dabei gilt die Regel, dass morphologische Moränenwalle innerhalb von Flächen mit Glazialsedimenten liegen müssen.

Einzelne Moränenwälle werden nach visueller Prüfung anhand der DGM-Daten (Schummerung und weitere Reliefparameter) ggf. noch Lage-korrigiert.

#### **4.2.3 Räumliches Vorkommen in Baden-Württemberg**

Moränenwälle befinden sich im Schwarzwald, wo sie räumlich mit Karen assoziiert sind. Weitere Moränenwälle sind in Oberschwaben zu finden, wo sie diverse Endstände verschiedener Vereisungszyklen darstellen.

### **4.3 Geomorphologische Flächen: Sanddüne (geo\_gmpf)**

#### **4.3.1 Definition**

Sanddünen sind vom Wind aufgeschüttete Erhebungen aus Sand, die als typische äolische (windbedingte) Formen in ariden und semiariden Gebieten auftreten. Sie entstehen durch Transport, Ablagerung und Umlagerung von Sandkörnern und zeichnen sich durch verschiedene Formen wie Barchane, Parabeldünen oder Längsdünen aus.

#### **4.3.2 Erfassungsmethode**

Die geometrische Abgrenzung von Sanddünen, die sich mindestens 1 m über ihre Umgebung erheben, erfolgt nach einer halbautomatischen Vorgehensweise. Empirische Untersuchungen haben ergeben, dass der Reliefparameter „Höhe über Tiefenlinie“ geeignet ist, die Umgrenzung von Dünen vorzunehmen. Die relative Höhenlage über Tiefenlinie (= lokale Erosionsbasis) wird wie folgt berechnet: Die Tiefenlinien-Rasterzellen erhalten beim betrachteten Reliefparameter den Wert Null, alle anderen Rasterzellen einen positiven



Wert, je nach ihrem Vertikalabstand zur Tiefenlinie. Der Vertikalabstand zur Tiefenlinie wird in einem iterativen Verfahren berechnet, wobei kleine Höhenunterschiede unberücksichtigt bleiben. Es ergibt sich somit ein ausgeglichenes Bild der relativen Höhenlage (Höhe über Erosionsbasis).

Die resultierenden Flächen wurden in einem finalen Schritt manuell nachbereitet. Zunächst wurden Kleinstpolygone ( $< 500 \text{ m}^2$ ) gelöscht. Anpassungen waren besonders in Siedlungsbereichen und anthropogen stark veränderten Gebieten notwendig. Ein großer Teil der dort errechneten Flächen konnten entfallen. Mittels historischer Geologischer Karten 1 : 25.000 und Visualisierung der Höhe über NN (0,5m-Stufen) konnten die noch erhaltenen Dünen-Erhebungen in den Siedlungen rekonstruiert werden.

#### **4.3.3 Räumliches Vorkommen in Baden-Württemberg**

Das Vorkommen von Sanddünen beschränkt sich in Baden-Württemberg auf den Oberrheingraben nördlich einer Linie Lichtenau-Bühl bis zur nördlichen Grenze von Baden-Württemberg. Innerhalb dieses Verbreitungsgebietes gibt es größere Vorkommen von Sanddünen in der Hardt zwischen Hockenheim und Sandhausen, auf der Viernheimer Heide, nordöstlich von Mannheim, zwischen St. Leon und Kronau und im Hardtwald bei Karlsruhe. Einige wenige, sehr kleinflächige Vorkommen finden sich im Alpenvorland bei Salem und südlich von Tettnang.

### **4.4 Geomorphologische Linien: Kar und Karoid (geo\_gmpl)**

#### **4.4.1 Definition**

Ein Kar ist eine halbrunde bis kesselartige Hohlform im Gebirge, die durch glaziale Erosion während der Eiszeiten entstanden ist. Es bildet sich dort, wo sich ein Gletscher über längere Zeit festsetzt und durch Erosion den Untergrund aushobelt. Typisch sind steile Rückwände, ein flacher Boden und häufig ein Karsee, der sich nach dem Abschmelzen des Gletschers bildet. Der Unterschied zwischen einem Kar und einem Karoid liegt vor allem im Entwicklungsgrad und in der Form, wobei ein Karoid oft durch eine flachere Geländeform mit weniger markanter Rückwand und meist ohne Karsee geprägt ist.

Im Datensatz wird zwischen Kar und Karoid differenziert. Die linienhafte Darstellung beider Objekttypen ergibt sich daraus, dass nur die obere Geländekante der versteinerten Karwand erfasst wird.

#### **4.4.2 Erfassungsmethode**

Das Vorhandensein eines Kars bzw. Karoids wurde aus den vorliegenden Daten der Bodenkarte von Baden-Württemberg sowie den historischen Geologischen Karten 1 : 25.000



bestimmt. Zur exakten geometrischen Erfassung der gebogenen Oberkante der Karwand als Linie wurde der Reliefparameter „Neigungsunstetigkeiten“ visuell ausgewertet. Die Neigungsunstetigkeit ist ein Maß für die Veränderung der Hangneigung, so dass insbesondere Geländekanten durch extrem hohe Werte der Neigungsunstetigkeit deutlich sichtbar werden. Im südlichen Schwarzwald standen aus einem universitären Forschungsprojekt externe Kartierungsdaten zur Verfügung.

#### **4.4.3 Räumliches Vorkommen in Baden-Württemberg**

Die ca. 315 Kare und Karoide befinden sich ausschließlich im Bereich des Schwarzwalds. Sie bilden zwei räumliche Cluster, eines im Buntsandsteingebiet des Nordschwarzwalds mit ca. 215 Karen und Karoiden; das andere im kristallinen Grundgebirge des Südschwarzwalds mit ca. 100 Objekten.

### **4.5 Geomorphologische Linien: Terrassenkante (geo\_gmpl)**

#### **4.5.1 Definition**

Dargestellt werden deutlich ausgeprägte Geländekanten an Flussterrassen bzw. die Oberkanten von Terrassenhängen höher ca. 1m.

#### **4.5.2 Erfassungsmethode**

Manuelle Erzeugung der Linien-Objekte. Digitalisierte Linien von Terrassenkanten aus der historischen GK25 wurden zunächst übernommen, geprüft und manuell an das DGM angepasst. Neben der DGM-Schummerungsdarstellung mit 1m-Auflösung, den 1m-Isolinien und der farbigen Darstellung der Höhe über NN (0,5m-Stufen) waren dabei besonders auch Informationen aus der Bodenkarte BW hilfreich. Zahlreiche zusätzliche Linien-Objekte wurden nach DGM und Bodenkarte BW ergänzt. Hierbei wurde eine klassifizierte Darstellung des Reliefparameters „Vertikalwölbung“ visuell ausgewertet, um den Geländeknick präzise zu lokalisieren.

#### **4.5.3 Räumliches Vorkommen in Baden-Württemberg**

Die Darstellung der Terrassenkanten beschränkt sich vorerst auf das Oberrhein- und Hochrheingebiet und angrenzende Talräume (Zartener Becken, östlich von Freiburg) sowie auf das Maintal. In den meisten Fällen handelt es sich um die Erosionskante der Niederterrasse.



## 4.6 Geomorphologische Linien: Klifflinie (geo\_gmpl)

### 4.6.1 Definition

Die Klifflinie ist eine heute auf der Schwäbischen Alb vielerorts noch erkennbare Geländestufe an der ehemaligen Küstenlinie des Molassemeeres im Burdigalium (Untermiozän). Entstanden ist die Klifflinie durch das von Süden vordringende Meer der Oberen Meeresmolasse, das auf der Hochfläche der Weißjura-Kalkstein der Schwäbischen Alb eine durch Brandung geschaffene Steilküste hinterließ. Diese trennt die sogenannte Kuppenalb im Norden von der Flächenalb im Süden. Eine Typlokalität mit Felsen, Brandungshohlkehle und Bohrmuschelllöchern ist das Heldenfinger Kliff bei Gerstetten.

### 4.6.2 Erfassungsmethode

Die Klifflinie wurde aus den historischen geologischen Karten 1 : 25.000 von Baden-Württemberg übernommen und in Teilen durch manuelle Korrekturen an das DGM angepasst. Hierbei kam die Schummerungsdarstellung des DGM zum Einsatz.

### 4.6.3 Räumliches Vorkommen in Baden-Württemberg

Die Klifflinie ist ein an mehreren Stellen unterbrochener, einzelner Linienzug, der im Osten von Baden-Württemberg, nördlich von Herbrechtingen in südwestlicher Richtung, über Altheim (Alb), Weidenstetten, Berghülen, südlich Münsingen, nördlich Pfronten bis Gammertingen.

## 4.7 Geomorphologische Linien: Wasserscheide (geo\_gmpl)

### 4.7.1 Definition

Die europäische Wasserscheide zwischen Rhein und Donau ist Teil des geomorphologischen Liniendatensatzes.

### 4.7.2 Erfassungsmethode

Bei der Liniengeometrie der Wasserscheide handelt es sich um externe Daten der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. Sie wurde aus dem Datensatz Basiseinzugsgebiet (AWGN) (<https://rips-metadaten.lubw.de/trefferanzeige?docuuuid=34f6f4ff-ca74-4837-b3e7-b85f8d3134d5>) über die erste Ziffer des Attributs ‚FGKZ\_NR‘ abgeleitet.



#### 4.7.3 Räumliches Vorkommen in Baden-Würtemberg

Die europäische Wasserscheide verläuft vom südöstlichen Schwarzwald auf der Schwäbischen Alb nach Nordosten und in einem südlichen Ast quer durch das Alpenvorland nach Osten.

### 5 Kartographische Darstellung

Für die kartographische Darstellung der Datensätze stehen jeweils gleichnamige Legenden-Dateien für ArcGIS (\*.lyr) und QGIS (\*.qml) zur Verfügung:

geo\_gmpl  
geo\_gmpf

### 6 Bezugssystem

Die GeoFachdaten BW - Geologie (GK-BW) basieren auf dem Referenzsystem ETRS89/UTM32N (EPSG:25832).

### 7 Literatur

(1) URL INSPIRE-Datenmodell: [INSPIRE Consolidated UML Model](#)

### 8 Rechtliche Hinweise

#### 8.1 Lizenz

Die Daten werden unter der Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 - [www.govdata.de/dl-de/by-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) bereitgestellt.

Die Namensnennung hat in folgender Weise zu erfolgen: Datenquelle: Regierungspräsidium Freiburg - LGRB, <https://www.lgrb-bw.de>

#### 8.2 Haftung

Das LGRB hat die Daten mit größter Sorgfalt zusammengestellt. Es wird jedoch keine Gewähr - weder ausdrücklich noch stillschweigend - für die Vollständigkeit, Richtigkeit, Aktualität oder Qualität und jederzeitige Verfügbarkeit der bereit gestellten Daten



übernommen. In keinem Fall wird für Schäden, die sich aus der Verwendung der abgerufenen Daten ergeben, eine Haftung übernommen.

Nähere Informationen zu GeoLa finden Sie auf der [LGRB Homepage](#) bzw. im [LGRB-Geoportal](#) sowie in [LGRBwissen](#).