

Schwäbische Alb

Die Schwäbische Alb quert mit ihrer mächtigen, hoch aus dem Vorland aufragenden Stufe aus Oberjuragesteinen einen großen Teil von Baden-Württemberg in Nordost-Südwest-Richtung. Sie gliedert sich nach den vorherrschenden Reliefformen in zwei große Landschaftseinheiten. Meist schon am Trauf setzt die Kuppenalb an, mit den höchsten, auf der Westalb bis auf rund 1000 m NN ansteigenden Geländebereichen. Weiter südöstlich folgt die deutlich tiefer gelegene und zum Donautal abdachende Flächenalb. Wegen ihrer Höhenlage weist die Schwäbische Alb gegenüber den tiefer gelegenen Landschaften des Neckarlands und der Gäugebiete ein relativ kaltes Klima auf. Die Karbonatgesteine der Schwäbischen Alb neigen zur Verkarstung, was sich in zahlreichen Höhlen, Dolinen, Trockentälern und allgemeiner Gewässerarmut äußert.



Landschaft und Klima



Oberjura-Schichtstufe (Albtrauf) bei Hechingen –
Blick vom Raichberg nach Norden; Foto: N.
Wannenmacher

Die Schwäbische Alb ist Teil eines überwiegend aus Kalksteinen des Oberjuras aufgebauten langen Zugs von Mittelgebirgen, der sich vom Oberlauf des Mains westlich des Fichtelgebirges bis in das Gebiet südwestlich des Genfer Sees erstreckt. Die Ausdehnung der Schwäbischen Alb reicht in Nordost-Südwest-Richtung vom Meteoritenkrater des Nördlinger Ries bis zum Rand nördlich des Hochrheins bei Schaffhausen. Sie verläuft damit über eine Entfernung von mehr als 200 km diagonal durch Baden-Württemberg und umfasst mit rund 5400 km² etwa ein Siebtel der Landesfläche. Östlich des Nördlinger Ries und des Unterlaufs der Wörnitz, die bei Donauwörth in die Donau mündet, wird die Schwäbische Alb von der Fränkischen Alb bzw. Frankenalb abgelöst. Südlich des Hochrheins folgt zunächst das Stufenland des Schweizer Tafeljuras, der nach Südwesten bald in den bereits durch die Alpenbildung beeinflussten Faltenjura übergeht.

Der Landschaftsbegriff „Alb“ wurzelt vermutlich in einem indogermanischen Wortstamm, der für „Berg“ oder „Hochweide“ steht und sich im Übrigen auch im Gebirgsnamen „Alpen“ wiederfindet (Bumiller, 2008). Die exponierte und hohe Lage wird v. a. am Albtrauf deutlich. Dieser erhebt sich am Nordwestrand der Schwäbischen Alb als weithin sichtbare, bewaldete mauerartige Landschaftsstufe über das Vorland. An vielen Stellen sind dem zusammenhängenden Albkörper mehr oder weniger abgetrennte und isolierte Berge vorgelagert (Zeugenberge, Ausliegerberge). Hinter dem Trauf fällt die Alb mit ihrer bis zu 40 km breiten Hochfläche mit geringer Neigung nach Südosten hin ab, wo die Donau über eine große Strecke die Grenze zum Alpenvorland markiert.



Traufhänge der Mittleren Alb nordwestlich von Unterlenningen



Die Baaralb-Berge südwestlich von Spaichingen

Im Südwesten wird die Alb in **Randen**, **Baaralb** und **Hegaualb** gegliedert. Das obere Donautal quert den Albkörper in einem engen Durchbruchstal. Der über 900 m NN hohe Randen liegt zum größten Teil auf Schweizer Staatsgebiet. Der weniger hoch gelegene südwestliche Ausläufer des Randens, der auch als Kleiner Randen bezeichnet wird und größtenteils auf deutschem Gebiet liegt, bildet das südwestliche Ende der Schwäbischen Alb. Die zwischen Tuttlingen und dem Raum Albstadt gelegene **Westalb** (Großer Heuberg, „Hohe Schwabenalb“) ist mit 800–1000 m NN der höchstgelegene Bereich des Mittelgebirges. Etliche Höhenpunkte liegen hier in Traufnähe um 1000 m NN, darunter der Lemberg (1015 m NN) als höchste Aufragung

der Schwäbischen Alb. Zur Donau hin wird die Westalb durch das Tal der Bära und das Schmiecha-/Schmeietal entwässert. Auf der Traufseite greifen die kurzen Oberläufe der Eyach und Starzel, die beide zum Neckar entwässern, in den Albkörper ein.

Der große, zentrale Teil der Schwäbischen Alb wird als **Mittlere Alb** bezeichnet. Diese erstreckt sich auf der Traufseite vom Starzeltal im Südwesten bis zum Filstal im Nordosten. Die Südgrenze verläuft entlang des Donautals zwischen Sigmaringen und Ulm. Auch hier zeigt sich die landschaftliche Grundgliederung in nordwestliche Kuppenalb und südöstlich gelegene, weniger reliefierte Flächenalb zumeist deutlich. Am Südrand der Mittleren Alb bilden die Kalksteine der Oberen Süßwassermolasse zwischen dem Gebiet westlich von Riedlingen und Ehingen a. d. Donau die wenige Kilometer breiten Höhenzüge des **Tautschbuchs** und **Landgerichts**. Nordöstlich schließt daran zwischen dem Talzug von Schmiech und Blau sowie der Donau das **Hochsträß** an, das hauptsächlich aus Ablagerungen der Unteren Süßwassermolasse besteht und sich bis Ulm erstreckt. Die Höhenlagen befinden sich auf der Mittleren Alb überwiegend zwischen 700 und 800 m NN. Einzelne traufnahe Kuppen sind zwischen 800 und 900 m NN hoch. Die Albtafel wird durch die Täler der Donauebene Flüsse (Lauchert, Große Lauter, Blau) zerschnitten. Die zum Neckar entwässernden Flüsse auf der Traufseite haben sich zwar stark eingetieft, aber ihre Täler reichen (abgesehen vom Filstal) nicht weit in den Albkörper hinein (Echaz, Erms, Lauter).



Wacholderheiden auf der Albhochfläche im Digelfeld bei Hayingen



Trockental auf der Ostalb bei Neresheim (Dossinger Tal)

Auch die **Ostalb**, die meist Höhenlagen um 700 m NN aufweist, lässt sich wiederum in einen nördlichen Kuppenalb-Bereich (**Albbuch** und **Härtsfeld**) und die südlich gelegene Flächenalb untergliedern (**Lonetal-Flächenalb**). Lone und Brenz bilden die Hauptentwässerungsadern der Ostalb. Im Norden greift bei Aalen der Oberlauf des Kochers in den Albtrauf ein. Im Südosten grenzt die Ostalb an die breite Talniederung des **Donaurieds** und hat an der bayrischen Grenze noch einen geringen Anteil am Nördlinger Ries. Der viel kleinere, ebenfalls auf einem Meteoritenimpakt beruhende Krater des Steinheimer Beckens befindet sich etwa 30 km südwestlich davon mitten auf der Ostalb. Die an das Nördlinger Ries südlich anschließende und vollständig in Bayern gelegene **Riesalb** gehört gleichermaßen noch zur östlichen Schwäbischen Alb.

Die Schwäbische Alb besitzt aufgrund ihrer Höhenlage ein relativ kaltes Klima mit Jahreswerten, die großenteils zwischen 6,5 °C und etwas über 7,0 °C liegen. Gegenüber den mehrere Hundertmeter tiefer gelegenen Gebieten des Neckarlands und der Gäulandschaften steht die Schwäbische Alb in einem deutlichen Temperaturkontrast, welcher in der Redensart mündet, dass es auf der Alb „immer einen Kittel kälter ist“. In den besonders hoch gelegenen Bereichen der Westalb sinken die Jahrestemperaturen weiter ab, auf Werte, die nur noch zwischen 6,0 und 6,5 °C liegen. Aufgrund der kurzen Vegetationsperiode tritt der Ackerbau dort gegenüber dem Grünland deutlich in den Hintergrund. Allgemein kann es auf der Alb in den zahlreichen Hochtälern und Karstwannen bei winterlichen Hochdruckwetterlagen durch zufließende Kaltluft sehr kalt werden, wobei die Temperaturen stellenweise auf negative Spitzenwerte bis unter -30 °C absinken. Die Jahresniederschläge erreichen entlang des Albtraufs und in den höchsten Lagen der Kuppenalb Werte, die meist um 1000 mm schwanken. In Richtung Flächenalb, nach Südosten hin, nehmen sie deutlich ab (750–850 mm) und erlangen am Übergang zum Donauried nordöstlich von Ulm die niedrigsten Werte (700–750 mm).

Geologisch-geomorphologischer Überblick

In der Zeit des Oberjuras bildete sich in Süddeutschland in einem subtropischen Randmeer eine Karbonatplattform. Kalkabscheidende Kleinlebewesen führten zur Ablagerung von Kalkschlämmen am Meeresboden, die durch Meeresströmungen weitflächig verdriftet wurden. Auf flachen Erhebungen und Schwellen des Meeresbodens wuchsen koloniebildende Lebensgemeinschaften aus Mikroben, Algen und Schwämmen zu riffähnlichen Strukturen auf. In diesem sedimentären Umfeld entstanden während des Oberjuras mächtige Karbonatgesteinsserien, die einerseits von gebankten Kalksteinen und andererseits von massigen Kalk- und Dolomitsteinen im Bereich der ehemaligen Riffe dominiert werden (Geyer et al., 2011).



Felsbildungen aus Oberjura-Massenkalk östlich von Beuron



Bankkalke mit Mergelzwischenlagen im unteren Bereich der Wohlgeschichtete-Kalke-Formation am Pfaffenberg bei Bad Ditzingen-Auendorf

Im Gebiet der Schwäbischen Alb setzt die Schichtenfolge des Oberjuras (synonym: Weißer Jura) mit etlichen Zehnermetern von grauen, mit Kalksteinbänken durchsetzten Mergel- und Kalkmergelsteinen der Impressamergel-Formation ein (früher: Weißjura alpha), die neben ihrem Kalkanteil noch einen deutlichen Tongehalt besitzen. Sie bilden typischerweise auf der Traufseite den Sockel des Steilanstiegs der Alb und erreichen im Abschnitt der Mittleren Alb mit bis über 100 m ihre größte Mächtigkeit. Darüber folgen die auffälligen, vielerorts an Geländeanschnitten sichtbaren weißlich-hellgrauen Kalksteine der Wohlgeschichtete-Kalke-Formation (früher: Weißjura beta). Ihre meist nur wenige Dezimeter mächtigen Kalksteinbänke werden durch dünne Mergelfugen getrennt und erinnern an grobes Mauerwerk. Die Mächtigkeit der Wohlgeschichtete-Kalke-Formation beträgt grobenteils zwischen knapp 20 m und bis etwas über 30 m und

steigt allerdings zur Westalb deutlich an, wo sie bis über 80 m erreicht.

Die Kalksteine des Unteren Weißjuras werden nach oben von den meist mehrere Zehnermeter mächtigen, wiederum mit Kalksteinbänken durchsetzten, grauen Mergel- und Kalkmergelsteinen der Lacunosamergel-Formation abgelöst (früher: Weißjura gamma). In ihrem Hangenden setzen erneut Kalksteine ein, die sich aus den gebankten Kalken der Untere und Obere Felsenkalke-Formation (früher: Weißjura delta und epsilon) und teilweise engräumig mit ihnen wechselnden massigen Riffkalken zusammensetzen. Die 20–60 m mächtigen Kalksteine der Untere Felsenkalke-Formation und die eingeschalteten Massenkalken treten landschaftlich als oft weithin sichtbare weiße Felskränze am Albtrauf sowie entlang einzelner von dort in den Albkörper zurückgreifender Täler in Erscheinung.



Kalksteine der Untere-Felsenkalke-Formation



Hangende Bankkalke-Formation über Hattingen-Trümmerkalk, Abbauwand im Steinbruch Eigeltingen

In den darüber einsetzenden, bis über 200 m mächtigen Schichten des Oberen Oberjuras (früher: Weißjura zeta) dominieren gebankte Kalksteine. Die das Schichtpaket nach oben abschließenden Kalksteine der Hangende-Bankkalke-Formation erinnern mit ihrer intensiven Bankung dabei an die grob-mauerartige Ausbildung der Wohlgeschichtete Kalke-Formation des Unteren Oberjuras. Charakteristisch für den Oberen Oberjura sind die in seinem mittleren Abschnitt verstärkt auftretenden Mergel- und Kalkmergelsteine der Zementmergel- bzw. der sich mit Bankkalken verzahnenden Mergelstetten-Formation. Diese wurden in schüssel- und wannenartigen Senken zwischen riffartigen Erhebungen abgelagert, an deren Bildung im Bereich der Ostalb nun auch Korallen beteiligt waren. Die bis über 500 m betragende Gesamtmächtigkeit des Oberjuras, die aus Bohrungen unter schützender Bedeckung im Molassebecken

ungefähr bekannt ist, hat sich im Gebiet der Schwäbischen Alb allerdings nicht komplett erhalten und wurde durch Abtragung im Verlauf der Landschaftsentwicklung reduziert.



Oberjura-Schichtstufe (Albtrauf) bei Reutlingen (Blick vom Rossberg)

Die Schwäbische Alb steht mit ihrem mächtigen, sich mauerartig aus dem Vorland erhebenden Steilanstieg fast sinnbildlich für das Südwestdeutsche Schichtstufenland. Dabei stellt sie nur das oberste, allerdings besonders markante und eindrucksvolle Element des Stufenlands dar. Dieses hat sich im Wesentlichen seit dem jüngeren Tertiär im Zusammenhang mit der Entstehung des Oberrheingrabens herausgebildet. Noch zu Beginn des Tertiärs vor 66 Mio. Jahren befanden sich die heute das Stufenland aufbauenden mesozoischen Sedimentgesteine in einem horizontal lagernden, bis über 1000 m mächtigen Schichtenstapel, der das Grundgebirge in Süddeutschland

überspannte und sich bis weit nach Ostfrankreich erstreckte.

Nachdem das Kalksteingebiet des Oberjuras Festland geworden war, bildete es zunächst für sehr lange Zeit eine Flachlandschaft, in der unter tropischen und subtropischen Bedingungen intensive Verwitterung und Bodenbildung herrschten. Die Abtragungsprodukte der damals entstandenen Böden finden sich stellenweise noch heute in geschützter Lage auf der Schwäbischen Alb. Ausgangspunkt für die spätere Entwicklung der Schichtstufenlandschaft waren die großräumigen geotektonischen Plattenbewegungen, die zur Bildung der Alpen führten und durch die von ihnen verursachte gewaltige Krafteinwirkung auf die Erdkruste nördlich der Alpen auch die Entstehung des Oberrheingrabens nach sich zog. Durch aufsteigendes, teilweise aufgeschmolzenes Material aus dem Erdmantel kam es entlang einer Schwächezone im Bereich von Schwarzwald und Vogesen zur Hebung. Die daraus resultierende Dehnung der Erdkruste führte im späten Eozän vor etwa 35 Mio. Jahren zu ersten Anzeichen eines Grabenbruchs. Weitere Hebungen verstärkten die Absenkung des Oberrheingrabens und exponierten die Ränder im Bereich von Schwarzwald und Vogesen zunehmend, was zu einer zunächst schwachen Verkippung und schließlich pultartigen Schiefstellung des mesozoischen Schichtenstapels aus den Gesteinen des Buntsandsteins, Muschelkalks, Keupers und Juras führte.

Durch den Einbruch des Oberrheingrabens wurde die gesamte Gesteinsfolge des Deckgebirges auf der Grabenseite freigelegt und war hier nun der Verwitterung und verstärkter Erosion ausgesetzt. Für die Herausbildung der Schichtstufenlandschaft spielte die unterschiedliche Widerständigkeit gegen Abtragung der aus wechsellagernden harten Sand- und Kalksteinen und leichter erodierbaren Ton- und Mergelsteinen bestehenden Schichtenfolge zusammen mit ihrer tektonischen Schiefstellung eine entscheidende Rolle. Im Verlauf der Landschaftsentwicklung verlagerten sich die einzelnen Schichtstufen aus tonigen Sockelgesteinen und harten Stufenbildnern zunehmend in Richtung des allgemeinen Schichteinfallens nach Südosten, mit dem weitesten Verlagerungsbetrag für die oberste Schichtstufe aus den Oberjuragesteinen der Schwäbischen Alb. Für die Rückverlegung der Schichtstufen war die verstärkte Abtragung der weichen, tonigen Sockelgesteine besonders wirksam. Diese führte zu fortschreitender Übersteilung des Stufenhangs und schließlich zum Nachbrechen der überlagernden, harten, schützenden Gesteine des Stufenbildners.

Als Wegmarke des zurückweichenden Albtraufs galt der etwa 15 Mio. Jahre alte Vulkanschlot von Scharnhäuser, der wenige Kilometer südöstlich von Stuttgart liegt und den westlichsten Ausläufer des miozänen Urach-Kirchheimer Vulkangebiets darstellt. In seiner Schlotfüllung findet sich stellenweise heller Kalksteingrus, der bisher dem Oberjura zugeordnet wurde, jedoch nach neuen Untersuchungen von Kalksteinbänken aus dem höheren Unterjura stammt (Schweigert, 2018). Die gängige Lehrmeinung, dass mit Hilfe des Scharnhäuser Vulkanschlots die Verlagerung des Albtraufs seit seinem Ausbruch um mindestens 20 km nach Südosten belegt werden kann, ist daher nicht mehr haltbar.



Blick von der Flächenalb bei Berghülen nach Nordosten zur Klifflinie

Im Untermiozän griff vor ungefähr 18 Mio. Jahren das Meer vom Molassebecken auf den südlichen Rand der Schwäbischen Alb über und drang bis zu 20 km weit auf die Albtafel vor. Im Brandungsbereich entstand eine Steilküste, deren Kliff sich entlang der sog. **Klifflinie** noch heute abschnittsweise gut erkennen lässt. Die Klifflinie markiert eine wichtige geomorphologische Grenze und gliedert die Schwäbische Alb in zwei grundlegende Landschaftseinheiten. Südlich davon wurde die frühe tropische bis subtropische Flachlandschaft der Alb unter Molasseablagerungen teilweise konserviert. Im Bereich der sog. **Flächenalb** herrschen deshalb überwiegend geringe Reliefunterschiede mit teilweise ausgedehnten Verebnungen vor. Mit zunehmender tektonischer Verkippung der Albtafel erfolgte später die Zerschneidung durch einzelne Täler (Semmel, 1996), was aber für die Auflösung der alten Flachlandschaft nicht ausreichte.

Bereits vor dem Meeresvorstoß zu Beginn des Miozäns hat das damals noch mit Süßwasser erfüllte Molassebecken in Zeiten mit höherem Seespiegel bis auf den südlichen Bereich der Schwäbischen Alb gereicht und dort überwiegend feinklastische Ablagerungen aus Silten und Tonen hinterlassen. Auch später wurde der Südrand der Alb nochmals durch einen großen Süßwassersee beeinflusst, der im Zeitabschnitt der Oberen Süßwassermolasse erneut das Molassebecken eingenommen hatte. Durch den Zufluss von karbonatreichen Wässern aus dem angrenzenden Festland der Schwäbischen Alb kam es im küstennahen Bereich zur Bildung von z. T. mächtigen **Süßwasserkalken**, die heute in einem wenige Kilometer breiten Streifen am Südrand der Alb auftreten. Ebenfalls zur Zeit der Oberen Süßwassermolasse wurden grobe Schotter aus Oberjura-Kalksteinen in Flussrinnen aus dem Albrückland dem Molassebecken zugeführt. Die grobklastischen, konglomeratischen Ablagerungen der sog. **Juranagelfluh** kommen heute in der Südhälfte der Schwäbischen Alb mit Schwerpunkt auf der Hegaualb vor, treten bereichsweise aber bis in die Gegend um Ulm auf.

Nördlich der Klifflinie wird das Gelände von hügeligem Relief dominiert. Gesteinsunterschiede haben hier dazu geführt, dass die im Bereich von ehemaligen Riffkomplexen massig ausgebildeten Kalksteine aufgrund ihrer Widerständigkeit gegenüber Abtragung herauspräpariert wurden, während die geschichteten Gesteine der Zwischenriffbereiche erodiert wurden und Hohlformen hinterlassen haben. Ein teilweise engräumiger Wechsel von Hügeln und muldenförmigen Senken und Schüsseln charakterisiert daher das Relief der sog. **Kuppenalb**. Die geomorphologische Grundgliederung der Alblandschaft wird auf der Westalb und der südlichen Mittleren Alb durch z. T. weit terrassenartig vorspringende Verebnungen oberhalb des Steilanstiegs modifiziert, die von den gebankten Kalksteinen des Unteren Oberjuras (Wohlgeschichtete-Kalke-Formation) gebildet werden, bevor im rückwärtigen Bereich über eine weitere Stufe schließlich der Anstieg zur Kuppenalb erfolgt. Die Verebnungen verlaufen mehr oder weniger im Bereich der Schichtfläche der Wohlgeschichtete-Kalke-Formation, weshalb diese Relief- und Landschaftseinheit gelegentlich auch als **Schichtflächenalb** bezeichnet wird (Dongus, 1977).



Blick über das obere Echaztal bei Lichtenstein-Honau zur Kuppenalb bei Lichtenstein-Holzelfingen

Böden

Das Bodenmuster der Schwäbischen Alb wird vielfach durch Rendzinen bestimmt. Ihr geringmächtiger, dunkelgrauer bis schwarzer humoser Oberboden bildet einen auffälligen Kontrast zu dem darunter folgenden weißlichgrauen Kalkstein. Trotz der geringen Bodenmächtigkeit kommt es wegen des kühlen Klimas und den gegenüber den Vorländern im Schnitt erhöhten Niederschlägen nur selten zu Wassermangel für die Pflanzen. Einen weiteren charakteristischen Boden der Alb stellt die Terra fusca dar. Sie besteht hauptsächlich aus dem über längere Zeiträume angesammelten, nicht löslichen, tonigen Residualmaterial der Kalksteinverwitterung. Ihr oftmals leuchtend bräunlichgelbes bis rötlichbraunes Bodenmaterial wird teilweise noch von geringmächtigen lösslehmhaltigen Deckschichten überlagert, in denen meist Braunerden entwickelt sind. Terrae fuscae und zweischichtige Braunerde-Terrae fuscae ergänzen das von Rendzinen dominierte Bodenmuster.



Rendzina auf verwittertem Kalkstein der Wohlgeschichtete-Kalke-Formation



Tief entwickelte Pseudogley-Parabraunerde aus Feuersteinschutt führender Deckschicht über Feuersteinlehm (o84; Musterprofil 7126.9)

Auf der Ostalb sind Residualtone mit vergleichsweise größerer Mächtigkeit jedoch weit verbreitet. Teilweise führen sie kieselige Komponenten („Feuersteinlehme“) deren Material aus den Skelettbestandteilen von Schwämmen im Oberjurameer stammt. Die Residualtone werden wiederum häufig von lösslehmhaltigen Deckschichten überlagert. Braunerde-Terrae fuscae und Terra fusca-Braunerden sowie bei größerer Deckschichtmächtigkeit meist schwach staunasse Terra fusca-Parabraunerden sind die zugehörigen Böden.

Die Flächenalb bildet häufig einen deutlichen Kontrast zu den übrigen Bodenlandschaften der Alb. Auf unterschiedlich mächtigen Lösslehmten sind hier bereichsweise Parabraunerden weit verbreitet. Besonders im Gebiet der östlichen Flächenalb mit ihren großflächigen Lösslehmdecken (Ulmer Alb, Lonetal-Flächenalb) ermöglichen tiefgründige Böden eine besonders intensive ackerbauliche Nutzung.

Seit die Albhochfläche durch den Menschen landwirtschaftlich genutzt wird, wurde Bodenmaterial durch Erosion von den Hängen in Mulden, Karstwannen und Trockentäler verlagert. Dort finden sich daher verbreitet tiefgründige, humose Lehm Böden (Kolluvien).

Landnutzung

Trotz ihrer relativen klimatischen Ungunst stellt die Schwäbische Alb eine altbesiedelte Landschaft dar, deren dauerhafte Besiedlung bis in das Neolithikum (Jungsteinzeit) zurückreicht. Andere Mittelgebirge mit ähnlichen Klimaverhältnissen wurden vielfach erst im Zuge der hochmittelalterlichen Landnahme als sog. Jungsiedelland erschlossen. Der bis in die Neuzeit anhaltende hohe Bedarf an landwirtschaftlicher Nutzfläche zur Ernährung der Albbevölkerung führte in vielen Gebieten der Alb zu einem früher wesentlich höheren Anteil von Acker- und Weideflächen und einem entsprechend geringeren Waldanteil. Dieser betrug gebietsweise sogar weniger als die Hälfte seines heutigen Umfangs. Verschiedene Entwicklungen, unter denen v. a. der allgemeine technologisch-wirtschaftliche Fortschritt bedeutend war, führten seit der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu einer grundlegenden Änderung des Nutzungsmusters mit einer insgesamt deutlichen Erhöhung des Waldanteils.



Bohnerzgruben im „Jungholz“ nordöstlich von Liptingen

Mit der beginnenden Industrialisierung zu Anfang des 19. Jahrhunderts entwickelten sich vorwiegend in den Tälern der Alb und in ihrem Vorland zahlreiche Industriebetriebe und boten der in ihrem Einzugsbereich lebenden Bevölkerung Arbeit (Feyer, 1973). Neben maschinellen Spinnereien und Webereien entstanden hauptsächlich Fabriken zur Metallwarenerzeugung sowie zur Herstellung von Papier und seiner Verarbeitung. Durch den mit der Industrialisierung einhergehenden erheblich gesteigerten Bedarf an Roheisen erlebten der auf der Alb schon seit langer Zeit durchgeführte Abbau von Bohnerz und seine Verhüttung einen starken Aufschwung. In manchen Gebieten hatte dies durch den enormen Holzbedarf zur Gewinnung der Holzkohle für die Schmelzöfen große Auswirkungen auf die Wälder. Die ab etwa 1850 einsetzende und bis ca. 1900 abgeschlossene verkehrsmäßige Erschließung der Alb durch die Eisenbahn beförderte

den mit der Industrialisierung eingeläuteten wirtschaftlichen Wandel. Zugleich setzte mit der Etablierung des Eisenbahnnetzes in Südwestdeutschland der Niedergang der bis dahin bedeutenden Bohnerzgewinnung und -verhüttung ein, da nun billigeres Roheisen und Eisenwaren aus anderen Gebieten eingeführt werden konnten.

Über die kleinbäuerliche Landwirtschaft hinausgehende Erwerbsmöglichkeiten hatten mit der Industrialisierung zunehmend an Bedeutung gewonnen. Unproduktive Flächen, die früher zur Aufrechterhaltung der Eigenversorgung im Rahmen der Subsistenzwirtschaft gebraucht wurden, konnten nun aus der Nutzung genommen und aufgeforstet werden. Betroffen waren v. a. Flächen mit schlechten Böden, siedlungsferne Lagen oder etwa Bereiche mit starker Kaltluftgefährdung. Ebenfalls in weiten Teilen wieder aufgeforstet sind die früher größere Flächen einnehmenden Schafweiden, auf für die Ackernutzung ungeeigneten Bereichen. Die schon seit jeher auf der Alb praktizierte Schafhaltung hatte im 19. Jahrhundert durch einen europaweit angewachsenen Bedarf an Schurwolle einen starken Aufschwung erfahren und eine erhebliche Ausdehnung der Weideflächen zwischen 1830 und 1870 nach sich gezogen (Bumiller, 2008).

Die Nutzungsverteilung besteht auf der Kuppenalb heute aus einem Mosaik mit Waldflächen und Äckern sowie einzelnen extensiveren Grünlandbereichen in relief- und bodenbedingt ungünstigen Bereichen. Aus klimatischen Gründen steigt dagegen der Grünlandanteil in den hoch gelegenen Gebieten der Westalb merklich an. Ein grundsätzlich abweichendes Nutzungsbild zeigt sich im Bereich der mit Lösslehmen bedeckten Flächenalb, wo großflächiger, intensiver Ackerbau vorherrscht und Waldflächen meist auf die Randbereiche und Talhänge beschränkt sind.



Flachwellige Landschaft am Südrand der Flächenalb nordwestlich von Ehingen

Grundwasser



Verkarstete Massenkalksteine des Oberjuras (Steinbruch Buchheim, nordöstlich von Neuhausen ob Eck)

Der Oberjura der Schwäbischen Alb beinhaltet eines der größten Grundwasservorkommen des Landes. Er besteht überwiegend aus verkarstungsfähigen, grundwasserführenden Massenkalken und Bankkalken. Die stärker verkarsteten Massenkalksteine bilden den Hauptgrundwasserleiter, die Grundwasservorkommen in den Bankkalken sind weniger ergiebig. Daneben gibt es gering ergiebige, wasserstauende Mergelschichten (Impressamergel-Formation, Lacunomergel-Formation, Zementmergel-Formation). Die Kalksteine wurden bereichsweise in Dolomit umgewandelt.



Ponor (Schluckloch) der Harreser Erdfälle (östlich von Neuhausen ob Eck)

Das Grundwasser zirkuliert in den Kalk- und Dolomitgesteinen in einem großräumig zusammenhängenden Kluft- und Karsthohlraumsystem, wobei beide Wegsamkeiten hydraulisch miteinander verbunden sind. Dieses Hohlraumsystem bewirkt hohe Grundwasserfließgeschwindigkeiten und eine geringe bis fehlende Reinigungswirkung im Untergrund.

Die Grundwasserergiebigkeit der Oberjura-Gesteine ist je nach Verkarstungsgrad und hydrogeologischer Position unterschiedlich. Auf der Ostalb und der Mittleren Alb (östlich der Lauter) sind die Grundwasservorkommen sehr ergiebig, auf der Westalb und am Alb nordrand (seichter Karst) sind sie gering ergiebig. Dementsprechend sind die Grundwasservorkommen wasserwirtschaftlich von überregionaler bis lokaler Bedeutung.

Auf der Westalb sind die Quellen durch geringere Schüttungen (bis maximal 100 l/s) charakterisiert. Eine Ausnahme bildet die Aachquelle im Hegau. Sie ist mit einer mittleren Schüttung von ca. 8100 l/s die größte Quelle Deutschlands und hat ein Einzugsgebiet von über 300 km². Die Gesamtschüttung besteht zu etwa zwei Dritteln aus Donauwasser, das bei Immendingen, Möhringen und Fridingen versickert. An ca. 120 Tagen im Jahr versickert die Donau auf diesem Flussabschnitt vollständig. Auf der mittleren Alb werden Quellen mit einigen 100 l/s (z. B. Gallusquelle: mittlere Schüttung ca. 470 l/s) und ergiebige Bohrungen (vor allem Schmied- und Blautal, indirekter Karst des rißzeitlichen Donaurinnensystems bei Sigmaringen) hauptsächlich im Tiefen Karst genutzt. Auf der Ostalb gibt es mehrere Quellen mit mittleren Schüttungen von über 1 m³/s. Beispiele hierfür sind die Brunnenmühlenquellen in Heidenheim, die Brenz- und Pfefferquelle in Königsbronn oder die Buchbrunnenquelle südlich von Dischingen.



Brenztopf (Königsbronn, Lkr. Heidenheim)

In den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts wurden aus dem Karstaquifer der Schwäbischen Alb im Jahr ca. 150 Mio. m³ Grundwasser zur Trinkwasserversorgung gefördert. Das Grundwasservorkommen im Karstaquifer wird auf ca. 6 Mrd. m³ geschätzt (Villinger, 2011). Die größten Entnahmen erfolgen durch den Zweckverband Landeswasserversorgung. Er nutzt in großem Umfang Karstquellwasser (Egawasserwerk), Karstgrundwasser (Pumpwerk Giengen-Burgberg) und indirektes Karstgrundwasser, das aus dem Oberjuraaquifer in die Kiese des Donaurieds übertritt. Damit werden überwiegend die Großräume Stuttgart und Nordostwürttemberg mit Trinkwasser versorgt.

Das Grundwasser im Oberjura ist hart (14 bis 18 °dH). Der Anteil an gelösten Feststoffen beträgt ca. 450 bis 600 mg/l, in den Quellen im Brenztal nur ca. 330 mg/l.

Weiterführende Informationen zu den hydrogeologischen Verhältnissen im Gebiet der Schwäbischen Alb finden sich in HGK (1985), Villinger (1997), Ad-Hoc-AG Hydrogeologie (2016) sowie in Lehn et al. (1996).

Geogefahren



Digitales Geländemodell mit Verkarstungsstrukturen in Gesteinen des Oberjuras zwischen Tuttlingen und Engen

Die Hochfläche der Schwäbischen Alb wird vorwiegend von verkarstungsfähigen Karbonatgesteinen des Oberjuras gebildet. Auf der Schwäbischen Alb ist daher das Phänomen Verkarstung die am häufigsten auftretende geogene Naturgefahr. Verkarstungsstrukturen, wie Dolinen, Karstwannen etc. sind weit verbreitet. In Hanglagen wie z. B. am Albtrauf, dem Nordwestrand der Schwäbischen Alb, oder in Flusstälern treten zudem immer wieder gravitative Massenbewegungen auf. Zu Rutschungen neigen insbesondere die Gesteine im Grenzbereich des Mitteljuras zum Oberjura. Vor allem am Trauf der Mittleren und Westlichen Alb sind Hangrutschungen besonders häufig.

Die großflächigen, tiefreichenden Rutschungen prägen das Erscheinungsbild der Albtraufhänge. Das prominenteste Beispiel einer solchen Rutschung ist der Berggrutsch am Hirschkopf bei Mössingen. In Steillagen können im Ausstrichbereich des Oberjuras ebenso Sturzereignisse ausgelöst werden. Als Beispiele hierfür sind der Felssturz von 2013 bei Ratshausen am Plettenberg (Albtrauf) sowie der Felssturz am Eichfelsen (nahe Beuron, Oberes Donautal) zu nennen.

Weiterführende Informationen zu Geogefahren im Gebiet der Schwäbischen Alb finden sich in Wagenplast (2005).



Große Rutschung östlich von Hechingen-Schlatt

Rohstoffe

Als das größte geschlossene Verbreitungsgebiet von Karbonatgesteinen bildet die Schwäbische Alb eine der bedeutendsten Ressourcen für die Natursteingewinnung in Baden-Württemberg. Abgebaut werden geschichtete Kalksteine, sog. Bankkalksteine und massig entwickelte Schwammriffkalksteine (Massenkalksteine).

Die Karbonatgesteine können je nach ihren chemischen oder physikalischen Eigenschaften für eine Vielzahl wichtiger industrieller Einsatzbereiche verwendet werden. Während für die Hoch- und Tiefbauindustrie, speziell den Verkehrswegebau, die mechanischen Eigenschaften besonders wichtig sind, ist für die Zement-, Baustoff-, Chemie- und Glasindustrie die chemische und mineralogische Zusammensetzung von Bedeutung. Die Karbonatgesteine der Schwäbischen Alb stellen als hochreine Kalksteine, Zementrohstoffe und Natursteine nach Kiesen und Sanden die zweite Rohstoffbasis in Südwestdeutschland dar.



Die hochreinen Kalksteine mit einem CaCO_3 -Gehalt von über 99 % zählen zu den Industriemineralen.

Die wichtigsten und größten Lagerstätten hochreiner Kalksteine kommen im Oberjura der Schwäbischen Alb vor. Hochreine Kalksteine werden neben der Baustoffindustrie vor allem in der chemischen Industrie, der Lebensmittel- und Papierindustrie, besonders auch im Umweltschutz sowie in der Land- und Forstwirtschaft eingesetzt. Auf der mittleren und östlichen Schwäbischen Alb stellen die Karbonatgesteine der Zementmergel-Formation bzw. Mergelstetten-Formation des Oberjuras die Grundlage der Zementindustrie dar, da deren Zusammensetzung von Natur aus dem Portlandzement entspricht. Die Zementmergel im Raum Ulm stellen seit 1864 die Rohstoffbasis für die „Wiege der deutschen Zementindustrie“ dar.



Quaderkalke der Unterer-Felsenkalke-Formation

Die Kalksteine wurden in der Vergangenheit an zahlreichen Stellen aus verschiedenen Horizonten des Oberjuras auch zur Werksteingewinnung abgebaut, wie z. B. der Brenztal-Trümmerkalk im Raum Heidenheim a. d. Brenz. Heute werden als Naturwerksteine z. B. noch der Renquishausen-Plattenkalk im Niveau der Liegende-Bankkalke-Formation und „Quaderkalke“ im oberen Bereich der Untere-Felsenkalke-Formation (Handelsname: „Tuttlinger Marmor“) in geringem Umfang gebrochen. Der sog. Albschutt, Hangschutt aus der Wohlgeschichtete-Kalke-Formation des unteren Oberjuras, wird noch in mehreren Gewinnungsstellen auf der Westalb gewonnen und im Forstwegebau eingesetzt. Auf der Ostalb im Raum Bopfingen wurden verhältnismäßig reine, graubraune Dolomitsteine abgebaut, die bis 2014 für den Verkehrswegebau und untergeordnet zur Düngung genutzt wurden. Aufgrund des Sandmangels auf der Albhochfläche

wurden an vielen Stellen Dolomitsande, Verwitterungsprodukt dolomitischer Kalksteine, gewonnen und als Putz- und Streusande verwendet.

Abgesehen von den Steine-Erden-Rohstoffen hatte die Eisenerzförderung auf der Schwäbischen Alb die größte Bedeutung. Gewonnen wurden in zahlreichen kleinen Gruben sog. Bohnerze. Diese Erze wurden bereits von den Kelten abgebaut und verhüttet. Sie waren ab dem 19. Jh. der Ausgangspunkt für die Eisen produzierende Industrie im Raum Königsbrunn, Aalen, Geislingen und Blumberg.



Die Bohnerze der Schwäbischen Alb sind kugelige Eisenkonkretionen.

Externe Lexika

WIKIPEDIA

- [Schwäbische Alb](#)

Weiterführende Links zum Thema

- [LEO-BW: Schwäbische Alb](#)
- [Geopark Schwäbische Alb](#)
- [Geopark Ries](#)
- [Biosphärengebiet Schwäbische Alb](#)

Literatur

- Ad-Hoc-AG Hydrogeologie (2016). *Regionale Hydrogeologie von Deutschland – Die Grundwasserleiter: Verbreitung, Gesteine, Lagerungsverhältnisse, Schutz und Bedeutung*. – Geologisches Jahrbuch, Reihe A, 163, 456 S., Hannover.
- Bumiller, C. (2008). *Geschichte der Schwäbischen Alb. Von der Eiszeit bis zur Gegenwart*. 467 S., Gernsbach (Casimir Katz).
- Dongus, H. (1977). *Die Oberflächenformen der Schwäbischen Alb und ihres Vorlands*. – Marburger Geographische Schriften, 72, S. 1–486.
- Feyer, U. (1973). *Die Anfänge der Industrie in Baden-Württemberg 1829/1832 – Beiwort zur Karte 11,6.* – Kommission für geschichtliche Landeskunde in Baden-Württemberg (Hrsg.). Historischer Atlas von Baden-Württemberg: Erläuterungen, 2. Lieferung 1973, S. 1–8, verfügbar unter https://www.leo-bw.de/media/kgf_atlas/current/delivered/pdf/HABW_11_6.pdf.
- Geyer, M., Nitsch, E. & Simon, T. (2011). *Geologie von Baden-Württemberg*. 5. völlig neu bearb. Aufl., 627 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- HGK (1985). *Grundwasserlandschaften*. – Hydrogeologische Karte Baden-Württemberg, 12 S., 8 Anlagen, Freiburg i. Br. (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- Lehn, H., Steiner, M. & Mohr, H. (1996). *Wasser – die elementare Ressource. Leitlinien einer nachhaltigen Nutzung*. 368 S., Berlin, Heidelberg (Springer-Verlag).
- Schweigert, G. (2018). *Der Scharnhäuser Vulkan – eine Bestandsaufnahme 125 Jahre nach Brancos Beschreibung*. – Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg, 174, S. 191–207.
- Semmel, A. (1996). *Geomorphologie der Bundesrepublik Deutschland – Grundzüge, Forschungsstand, aktuelle Fragen, erörtert an ausgewählten Landschaften*. 5. Aufl., 199 S., Stuttgart (Franz Steiner).
- Villinger, E. (1997). *Der Oberjura-Aquifer der Schwäbischen Alb und des baden-württembergischen Molassebeckens (SW-Deutschland)*. – Tübinger Geowissenschaftliche Arbeiten, Reihe C, 34, S. 77–108.
- Villinger, E. (2011). *Erläuterungen zur Geologischen Übersichts- und Schulkarte von Baden-Württemberg 1 : 1 000 000*. 13. Aufl., 374 S., 1 Karte, Freiburg i. Br.
- Wagenplast, P. (2005). *Ingenieurgeologische Gefahren in Baden-Württemberg*. – LGRB-Informationen, 16, S. 1–79.

[Datenschutz](#)

[Cookie-Einstellungen](#)

[Barrierefreiheit](#)

Quell-URL (zuletzt geändert am 04.11.22 - 10:36): <https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/unser-land/schwaebische-alb>