

Exkursion 15: Naturraum Schwäbische Alb

Sven Grashey-Jansen und Joachim Rathmann

Vorbemerkungen:

Die beschriebene Tagesexkursion führt von Augsburg Richtung Günzburg, über Gerstetten und Aichelberg in die mittlere Schwäbische Alb. Die thematischen Schwerpunkte liegen dabei im Bereich der geologisch-geomorphologischen Landschaftsgenese; Aspekte der Kulturlandschaftsentwicklung sowie des Naturschutzes lassen sich in die Exkursion gut integrieren und beliebig ausdehnen. Die Erreichbarkeit der jeweiligen Exkursionspunkte ist mit kleinen Fußmärschen verbunden. Festes Schuhwerk wird empfohlen.

Den erdgeschichtlich jüngsten Landschaftsteil des Südwestdeutschen Schichtstufenlandes bildet die Schwäbische Alb. Nach Osten hin wird sie durch den Rieskrater begrenzt, der in die Fränkische Alb überführt, nach Westen begrenzt der Hochrhein die Schwäbische Alb. Eine Unterteilung erfolgt in die Westalb, bis etwa Reutlingen, Sigmaringen, die mittlere Alb bis Göppingen, Ulm und die Ostalb bis zum Nördlinger Ries. Der Schwäbische Jura kippt nach SE ein, was zur Folge hat, dass die Westalb mit bis zu 1015m (Lemberg) deutlich höher ist als die Ostalb (max. 700m) (GEYER & GWINNER 2011).

Wechselnde Juragesteinsfolgen bauen die Schwäbische Alb auf und tragen zur Gliederung der Schichtstufenlandschaft bei. Die Schichten des Unteren Jura finden sich im Albvorland und ganz prominent an dem weltbekannten Fossilvorkommen in Holzmaden. Der Mittlere Jura bildet mit seinen tonig-mergeligen Gesteinen die oftmals mit Streuobstwiesen genutzten Unterhänge des Albtraufs. Die Kalksteine des Oberjura stehen schließlich auf der Albhochfläche an, die in die Kuppenalb im nördlichen Teil und die Flächenalb im südlichen untergliedert wird (GEYER & GWINNER 1979, DONGUS 2000). Prägend für die Albhochfläche sind weiterhin zahlreiche Karsterscheinungen wie Höhlen und Dolinen. Jüngere erdgeschichtliche Ablagerungen lassen sich stellenweise mit tertiären Bohnerzen belegen (BORGER 1990).

Die Schwäbische Alb wurde aufgrund ihres einzigartigen erdgeschichtlichen Erbes 2002 zum Nationalen GeoPark und 2004 zum internationalen UNESCO Geopark ernannt. Dies ist keine neue Kategorie für ein Schutzgebiet, sondern vielmehr eine Auszeichnung für Regionen mit einem besonderen erdgeschichtlichen oder kulturhistorischen Erbe. Ein wichtiges Ziel der Geoparks liegt darin, die Landschaft der Öffentlichkeit zugänglich zu machen und gleichzeitig für den Geotourismus zu erschließen (FARSANI et al. 2011).

1 Molasseaufschluss bei Öllingen

Standortkoordinaten: Rechtswert 3586000 / Hochwert 5377150

Anreise: Von Augsburg aus über die B17 auf die A 8 Richtung Ulm, Ausfahrt Günzburg über Niederstotzingen nach Rammingen. An einer Straßenbiegung zwischen Rammingen und Öllingen ca. 1.400m östlich von Öllingen befindet ein gut erhaltener Molasseaufschluss. Fahrzeit von Augsburg ca. 60 Minuten. Gesamtgehzeit: ca. 1 Minute.

Beiderseits der Straße zwischen Rammingen und Öllingen sind Sandsteine der Oberen Meeresmolasse aufgeschlossen.

Während der alpinen Orogenese bildete sich das Molassebecken als eine lang gestreckte Vortiefe im Alpenvorland. Durch andauernde Subsidenz konnten sich dort während des Oligozäns und Miozäns

große Mengen an Abtragungsmaterial aus den sich auffaltenden Alpen ablagern. Die Mächtigkeit der Molasseablagerungen nimmt nach Süden hin stark zu und kann nahe den Alpen bis zu 5.000m erreichen. Das damalige Ablagerungsmilieu war räumlich und zeitlich starken Änderungen unterworfen, so dass man heute zwischen der Meeres-, Brack- und Süßwassermolasse unterscheidet. Die am Exkursionsstandort aufgeschlossenen Sedimente wurden im Untermiozän, in der Stufe des Burdigal (bzw. im Eggenburgium und im Ottnangium nach der Paratethysgliederung), im Molassemeer gebildet. Damals setzte eine Transgression ein, die letztmalig das gesamte Alpenvorland überflutete und den größten Vorstoß nach Norden hatte. Die Reste der damaligen Nordküste lassen sich an der Klifflinie auf der Schwäbischen Alb erkennen (vgl. Exkursionsstandort 2). Nach Süden wurde das Meer durch den Alpennordrand begrenzt. Über das Wiener Becken und das Rhönetal hatte das damalige Binnenmeer eine Verbindung zur Tethys.

In dem bis zu 5m mächtigen Aufschlussprofil dominieren Quarzsande verschiedener Kornfraktionen. Es finden sich auch kleine Gerölle und Schichten mit Muschelschill. Die karbonatisch gebundenen Sande weisen unterschiedlich verfestigte Lagen auf. Schräg- und Kreuzschichtungen weisen auf wechselnde Ablagerungsbedingungen und Transportrichtungen im Rahmen der Sedimentation hin. Zudem sind rostbraune Bänder im Aufschluss erkennbar, die durch Ausfällen von Eisenoxid aus dem Porenwasser postsedimentär entstanden sind. Im Aufschluss sind Fossilien wie beispielsweise Hai-fischzähne, Turmschnecken (*Turritella turris*), Herzmuscheln (*Cardium*) und Austern (*Crassostrea giengensis*) mit bis zu 30cm Länge zu finden. Auch Kalksteinbrocken, die von Bohrmuscheln durchlöchert wurden, sind im Aufschluss enthalten (GEYER & GWINNER 2011, ROSENDAHL et al. 2008). Insgesamt geben die Fossilfunde Hinweise auf ein marines Ablagerungsmilieu in einem ausgeglichenen subtropischen Klima.

Der künstlich geschaffene Aufschluss wurde früher zum Abbau von Bausanden genutzt und ist heute ein als Naturdenkmal ausgewiesenes Geotop. Naturdenkmäler sind einzelne Landschaftselemente, deren Schutz in §28 des Bundesnaturschutzgesetzes verankert ist. Der Schutz begründet sich dabei u.a. aus der hohen wissenschaftlichen und naturgeschichtlichen Bedeutung des Naturdenkmals. In den letzten Jahren wurde der Aufschluss von Schulklassen gepflegt und mit einer Informationstafel versehen.

2 Heldenfinger Kliff

Standortkoordinaten: Rechtswert 3579275 / Hochwert 5386015

Anreise: Weiterfahrt Richtung NW über Gerstetten nach Heldenfingen in die Raiffeisenstraße. Der Kliffaufschluss befindet sich linksseitig. Am Exkursionsstandort erläutern Schautafeln die Kliffgenese. Empfehlenswert ist auch ein Besuch im Riffmuseum in Gerstetten am Bahnhof 1. Öffnungszeiten: Sonn- und Feiertags von 10:00-17:00 Uhr (März bis Oktober). Gruppen werden nach Anmeldung unter Tel. 07323/84-0 bzw. Riffmuseum@Gerstetten.de geführt. Fahrtzeit von Exkursionspunkt 1 ca. 20 Minuten. Gesamtgezeit: ca. 1 Minute.

Am Naturdenkmal Heldenfinger Kliff ist ein Abschnitt der Nordküste des Burdigalmeeres als fossiler Strand aufgeschlossen. An den Weißjura-Felsen sind neben der Brandungshohlkehle größere Löcher von Bohrmuscheln (Ordnung Myoidea) und kleinere Spuren von Bohrschwämmen erkennbar. Auch der ehemalige Meeresboden unmittelbar vor dem Kliff, der erst 1936 freigelegt und von SCHWENKEL (1938) erstmals wissenschaftlich beschrieben wurde, zeigt die Spuren von Bohrmuscheln und Bohrschwämmen (REIFF 1989).

Im Untermiozän überflutete, als Folge einer Subsidenz im südlichen Jura-Festland, das flache Molassemeer den südlichen Teil der heutigen Schwäbisch-Fränkischen Alb. Infolge der Transgression konnte sich eine ausgedehnte Brandungszone im Küstenbereich an den Kalksteinen des Oberen Jura ausbilden. Später überdeckten Sedimente der Oberen Meeresmolasse die Abrasionsfläche, die dann im Pliozän wieder freigelegt wurde.

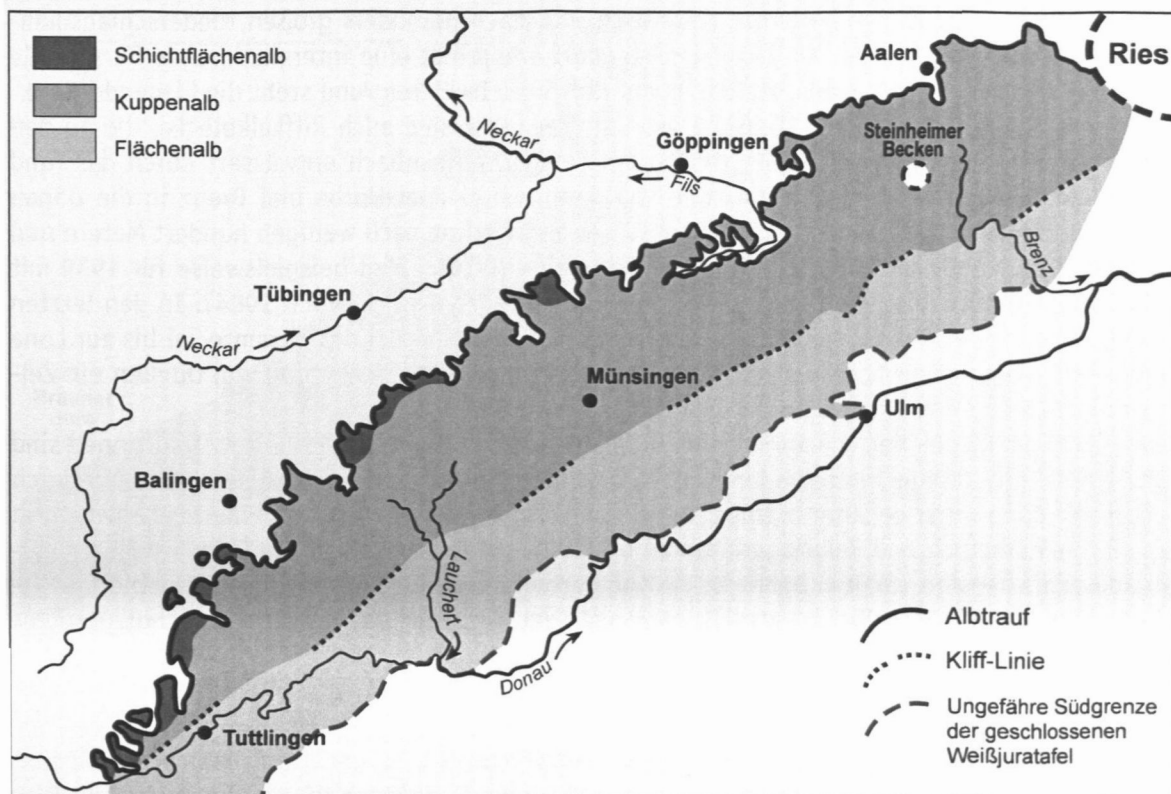


Abb. 1: Kuppen-, Schichtflächen- und Flächenalb sowie Küstenlinie des miozänen Molassemeeres (Klifflinie) (verändert nach GEYER & GWINNER 1991).

Reste der Klifflinie lassen sich auf einer Länge von etwa 150km von Tuttlingen im Westen bis Donauwörth im Osten verfolgen. Die Klifflinie wurde später bei der Verkippung der gesamten Albtafel nach Südosten verstellt. Aus der heutigen Höhenlage kann daher auf die seither abgelaufene Bewegung geschlossen werden. Im Bereich der Ostalb findet sich die Küstenlinie bei 600m NN, im Südwesten hingegen bei 850m NN, was sich durch die Hebung des Schwarzwaldes erklären lässt. Die miozäne Steilküste ist heute noch morphologisch durch eine Höhendifferenz zur nördlich anschließenden Kuppenalb von bis zu 50m in der Landschaft gut zu erkennen (GEYER & GWINNER 2011). Die Flächenalb nimmt dabei den Raum der Alb ein, der durch das Molassemeer bedeckt war. Damals wurde die Oberfläche allerdings weniger durch marine Erosion eingeebnet, sondern vielmehr hat sich im Bereich der heutigen Flächenalb eine kretazisch-alttertiäre Rumpffläche unter den Molassesedimenten erhalten (EBERLE et al. 2007). Die Kuppenalb zeigt hingegen ein deutlich unruhigeres Relief, das geprägt ist durch zahlreiche Hügel, die aus morphologisch harten Rifffalken aufgebaut sind. Stratigraphisch stehen auf der Albhochfläche großflächig die Kalke aus dem Mittleren Oberjura (Kimmeridge-Stufe) an (DONGUS 1972, 2000).

3 Hungerbrunnen Gerstetten bei Altheim / Heldenfingen

Standortkoordinaten: Rechtswert 3578350 / Hochwert 5384070

Anreise: Weiterfahrt in Richtung Altheim. Die L 1165 überqueren und zunächst auf asphaltiertem Weg ostwärts durchs Hungerbrunnental bis zur Karstquelle. Das karsthydrologische Grundprinzip des Hungerbrunnens wird am Wegrand auf einer Schautafel anhand von Grafiken erläutert. Fahrzeit von Exkursionspunkt 2 aus ca. 15 Minuten. Gesamtzeit: ca. 5 Minuten.

Zwischen Altheim und Heldenfingen liegt auf 523m Höhe der Altheimer Hungerbrunnen. Von einem

Hungerbrunnen spricht man bei einer episodisch, nur nach besonders großen Niederschlagsmengen schüttenden Karstquelle. Am Exkursionsstandort entspringt eine intermittierende Karstquelle innerhalb eines Trockentales unmittelbar an der Klifflinie. Im Untergrund steht die Liegende-Bankkalk-Formation aus dem oberen Weißjura an. Gut erkennbar sind auch Riffkalkblöcke, die an den Talflanken als Felsen in Erscheinung treten. Der Hungerbrunnenbach entwässert durch das rund 14km lange Hungerbrunnental in die Lone, die dann weiter über Hürbe und Brenz in die Donau fließt. Allerdings versickert das geschüttete Wasser meist schon nach wenigen hundert Metern und erreicht nicht immer das Lonetal. Die maximale Quellschüttung wird beispielsweise für 1939 mit 700l/s und für 1957 eine geringe Schüttung mit 40l/s angegeben (BINDER 1984). In den letzten Dekaden hat die Anzahl der Jahre, in denen der Hungerbrunnenbach das gesamte Tal bis zur Lone durchfließt, zugenommen. Früher sah man in der unregelmäßigen Schüttung von Quellen ein Zeichen für Hungersnöte, Missernten oder gar Kriege.

Wacholderheiden sind hier, wie an weiteren Exkursionsstandorten, weit verbreitet. Traditionell sind das Gebiete, die für eine intensive landwirtschaftliche Nutzung nicht rentabel sind, die aber durch Schafbeweidung offen gehalten werden, um für zahlreiche geschützte Arten einen Lebensraum in den Wacholderheiden und Kalkmagerrasen zu erhalten – gleichzeitig soll die Eigenart dieser Kulturlandschaft bewahrt werden. Daher ist das Hungerbrunnental auch als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Die Karstquelle selbst ist als Naturdenkmal nach Vorgaben des Bundesnaturschutzgesetzes zu schützen.

4 Aichelberg

Standortkoordinaten: Rechtswert 3542130 / Hochwert 5388850

Anreise: Weiterfahrt auf der A 8 Richtung Stuttgart. Ausfahrt Aichelberg und von dort nach Aichelberg in die Vorderbergstr. 17 (Gasthof „Höhenrestaurant Waldeck“, Busparkmöglichkeit vorhanden). Direkt an der Schautafel links bergauf ca. 10min. Fußweg zum Aufschluss. Schautafeln vor Ort liefern ergänzende Informationen zur Thematik. Fahrzeit von Exkursionspunkt 3 ca. 60 Minuten. Gesamtgehzeit: ca. 10 Minuten einen sehr steilen Hang hinauf.

Am Aichelberg (564m) ist in einem alten Steinbruch die tertiäre Schlotfüllung eines Vulkans aufgeschlossen. Der Aichelberg ist Teil des Urach-Kirchheimer Vulkangebiets, in dem in einem Gebiet von etwa 40km Durchmesser rund 360 miozäne Tuffschlote bekannt sind. Großräumige Bruchzonen, die sich aus dem Einbruch des Oberrheingrabens und der Alpenorogenese ergeben haben, ermöglichten den Aufstieg vulkanischer Gase und Schmelzen. Die meisten Schlote haben einen Durchmesser von etwa 100m bis 300m und bestehen aus Tuffbrekzien, die sich aus vulkanischen Aschen, Lapilli und großen Anteilen des durchschlagenen Nebengesteins zusammensetzen. Dabei sind vom Grundgebirge bis zum Oberen Jura ganz unterschiedliche Gesteine beigemischt. Die wenigen Magmatite sind sehr kieselsäurearm und lassen sich der Gruppe der Nephelinite zuordnen. Die vulkanische Aktivität war durch phreatomagmatische Explosionen gekennzeichnet, als die aufsteigenden Gase in Kontakt mit dem Karstgrundwasser kamen (ROSENDAHL et al. 2008, GEYER & GWINNER 2011). Durch die starken Explosionen sind einige Maare entstanden (vgl. Exkursionsstandort 7, Randercker Maar). Ein Teil des ausgeworfenen Materials sank dann wieder zurück in den Schlot. Dieser Vorgang lässt sich am Aichelberg nachvollziehen: im Aufschluss ist eine Gesteinsscholle aus dem Oberen Jura in der Schlotfüllung erkennbar. Kalke der Wohlgeschichteten-Kalk-Formation (obere Oxfordium-Stufe, früher Weißjura beta), der Lacunosamergel-Formation (Kimmeridge-Stufe, früher Weißjura gamma) und der Unteren Felsenkalk-Formation (Kimmeridge-Stufe, früher Weißjura delta) bilden dabei eine Sinkscholle, die beim Ausbruch gelöst wurde und dann in den Schlot fast 250m tief eingesunken ist (HEGELE 2009).

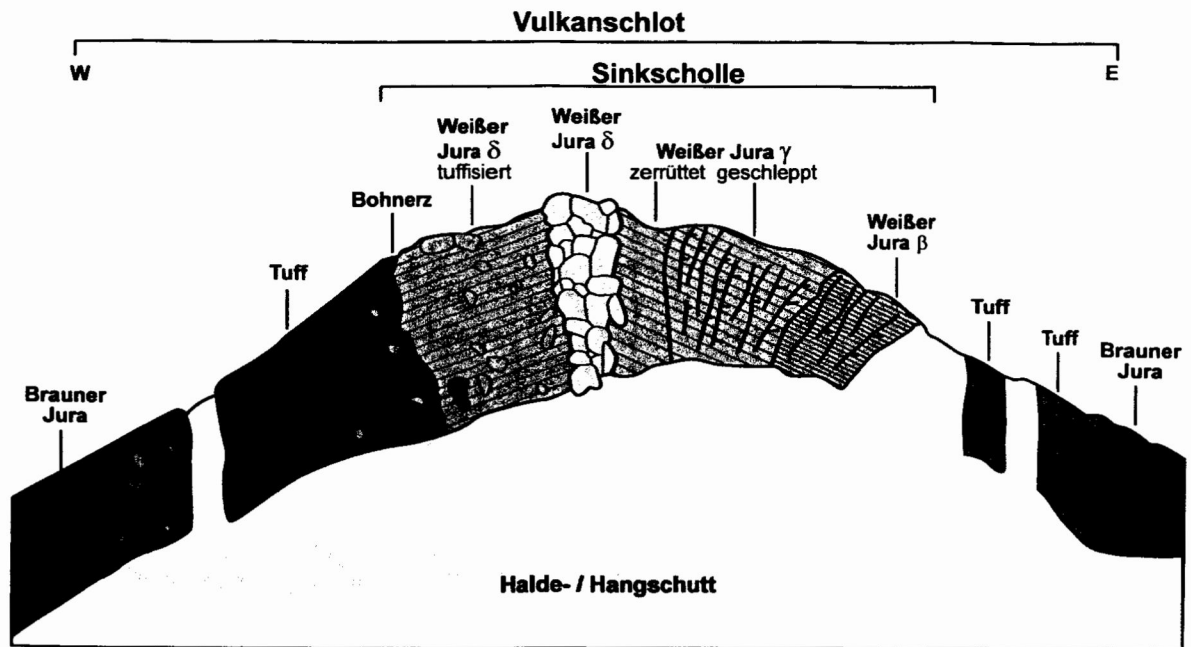


Abb. 2: Geologischer Schnitt durch den Aichelbergvulkanschlot mit Sinksscholle (verändert nach HEGELE 2009).

Seit dem Vulkanausbruch vor 17-20 Mio. Jahren wurde die Oberfläche des Aichelberges um etwa 400m erniedrigt. Diese Differenz ergibt sich aus der Höhendifferenz der Stratigraphie der näheren Umgebung und dem Oberen Jura. Der Aichelberg, als Vertreter des Schwäbischen Vulkanismus, tritt zusammen mit dem Turmberg (609m) als Härtling im dort anstehenden Opalinuston (Braun-Jura alpha) hervor. Vom Aichelberg aus lassen sich bei guter Sicht das Albvorland und der Albtrauf erkennen. Mit Blick auf die Limburg (598m) ist ein weiterer vulkanischer Härtling gut zu sehen. Die Schlotfüllungen sind abtragungsresistenter als die relativ weichen Gesteine des Unteren und Mittleren Jura. Daher finden sich im Albvorland noch weitere Vulkanschlote, die als kegelförmige Härtlinge das Landschaftsbild prägen. Hier haben sich am Bergfuß die vulkanischen Aschen häufig mit den Tonen des Mittleren Jura vermischt und bilden günstige Ausgangssubstrate für den Weinbau. Nach Süden hin ist mit der Albhochfläche der Stufenbildner in der Schichtstufenlandschaft zu sehen. Hier stehen die morphologisch harten Kalke des Oberen Jura an. Den flachen Unterhang bilden dann oftmals mit Streuobstwiesen bestandene Hänge des Mittleren Jura. Wenige Kilometer weiter im Westen ist in Holzmaden der Untere Jura mit der berühmten Fossilfundstelle im Posidonienschiefer aufgeschlossen.

5 Gutenberger Höhle

Standortkoordinaten: Rechtswert 3538630 / Hochwert 5378460

Anreise: Weiterfahrt auf der A8 Richtung Stuttgart. Abfahrt Kirchheim/Teck. Weiterfahrt auf der B465 über Lenningen, Oberlenningen bis Gutenberg. Die Gutenberger Höhle ist am besten vom „Höhlenparkplatz an der Kreisstraße“ von Schopfloch Richtung Krebsstein erreichbar. Vom Parkplatz aus der Beschilderung folgend wird nach etwa 10 Minuten Gehzeit die Höhle erreicht. Die Gutenberger Höhle ist von Anfang Mai bis Ende Oktober witterungsabhängig an den Wochenenden geöffnet (samstags 13:00-17:00 Uhr, sonntags 10:00-17:00 Uhr). Gruppenführungen unter der Woche können nach Voranmeldung unter 07026/7822 oder s.ruoff@lenningen.de erfragt und gebucht werden. Fahrzeit von Exkursionspunkt 4 ca. 30 Minuten. Gesamtgehzeit: ca. 10 Minuten.

Die Gutenberger Höhle (690m ü. NN) wurde in den Jahren 1889/90 bei Grabungen vom Schwäbischen Höhlenverein entdeckt. Die Namensgebung geht auf den Wohnsitz des Pfarrers und Höh-

lenforschers Karl Gussmann zurück. Karl Gussmann gilt auch als der Gründungsvater des ersten Schwäbischen Höhlenvereins (vgl. GUSSMANN jr. 1963). Der versinterte Eingangsbereich der Gutenberger Höhle (das sog. Heppenloch) war der Bevölkerung schon seit Jahrhunderten bekannt. Gussmann und seine Vereinskollegen vermuteten eine Fortsetzung des Hohlraums und beschlossen eine Durchstoßung der vorgelagerten Sinterschichten. Im Rahmen der damaligen Grabungs- und Erschließungsarbeiten der dahinterliegenden Höhlen hat man an die 1.000 Knochenreste (sog. Knochenbrekzien) aus dem Mindel/Riß-Interglazial gefunden. Diese mittelpleistozäne Fauna wird u.a. von ADAM (1959, 1963 u. 1975) detailliert beschrieben und hat als „Heppenlochfauna“ eine überregionale Bedeutung erlangt. Diese paläontologisch wertvollen Funde werden heute im Kirchheimer Heimatmuseum und im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart in der geologisch-paläontologischen Abteilung ausgestellt.

Die Höhle mit einer Gesamtlänge von über 200m hat sich durch Lösungsprozesse im hier stark zerklüfteten Weißjurakalk (Untere Felsenkalk-Formation der Kimmeridge-Stufe, früher Weißjura delta) gebildet (fachliche Bezeichnung als Kluft- oder Spaltenhöhle) und unterteilt sich in sechs größere (Tropfstein-) Hallen. In der ersten Halle wurden die erwähnten Faunenreste gefunden. Von der zweiten Halle (der sog. Gotischen Halle) führt ein etwa 50m langer Durchgang in die weiteren Hallen mit zahlreichen Nebengängen. Die Gutenberger Höhle steht genetisch im engen Zusammenhang mit dem Schopflocher Moor (vgl. Exkursionspunkt 6). Das Wasser der damaligen Schopflocher Seefläche drang durch die zahlreichen Klüfte im anstehenden Gestein ein und erweiterte diese korrosiv. Die raumschaffende Wirkung der Verkarstungsprozesse wurde durch mechanische Prozesse der Erosion verstärkt, so dass die Hohlräume regelrecht ausgewaschen wurden. Heute liegt der Karstwasserspiegel etwa 150m unterhalb der Gutenberger Höhlen.

Wenige Gehminuten von der Gutenberger Höhle entfernt (ca. 200m) kann der Beschilderung folgend die mit rund 90m Gesamtlänge deutlich kleinere Gussmannhöhle (680m ü. NN) besichtigt werden. Bei ihr handelt es sich ebenfalls um eine karstkorrosiv erweiterte Spalten- oder Klufthöhle mit kleineren Hallen und sehr schönen Tropfsteinbildungen.

6 Schopflocher Moor

Standortkoordinaten: Rechtswert 3538500 / Hochwert 5380600

Anreise: Weiterfahrt auf der B465, dann auf die Landesstrasse L1212 nach Norden Richtung Hepsisau. Links auf die Kreisstrasse K1250 abbiegen. Am südöstlichen Zugang zum Schopflocher Moor stehen Parkplätze und ein Gasthaus zur Verfügung. Ein Rundweg führt vom Parkplatz aus durch die letzten Hochmoorbestände. Über einen rund 600m langen Holzbohlenweg kann das Hochmoor durchquert werden. Schautafeln erläutern die Entstehung und Nutzungsgeschichte des Moores. Zudem empfiehlt sich der Besuch des nahegelegenen Naturschutzzentrums Schopflocher Alb (Vogelloch 1, 73252 Lenningen-Schopfloch, Tel.: (07026) 95012-0 bzw. info@naturschutzzentrum-schopfloch.de). Fahrzeit von Exkursionspunkt 5 aus ca. 15 Minuten. Gesamtgehzeit: ca. 20 Minuten.

Die in die massigen Weißjurakalke der Albhochflächen eingebetteten Schlotfüllungen (vgl. Exkursionspunkt 4 am Aichelberg) verwitterten wesentlich leichter als die sie umgebenden Kalksteine. Die sich daraus ergebenden Hohlformen bewirkten in Kombination mit den tonigen Verwitterungsprodukten der Basalttuffe einen Aufstau von Niederschlagswasser.

Derartige mit Wasser gefüllte Hohlformen werden von den Bewohnern der Schwäbischen Alb als Hüle oder Hülbe bezeichnet. Weil das Vorkommen offener Wasserflächen auf der Albhochfläche karsthydrologisch bedingt einen Mangelfaktor darstellt, bildeten diese Hülen als Wassertieferanten wichtige Zentren der Erstbesiedlung. In späteren Zeiten dienten die meist im Dorfzentrum gelegenen Hülen als Löschteiche.

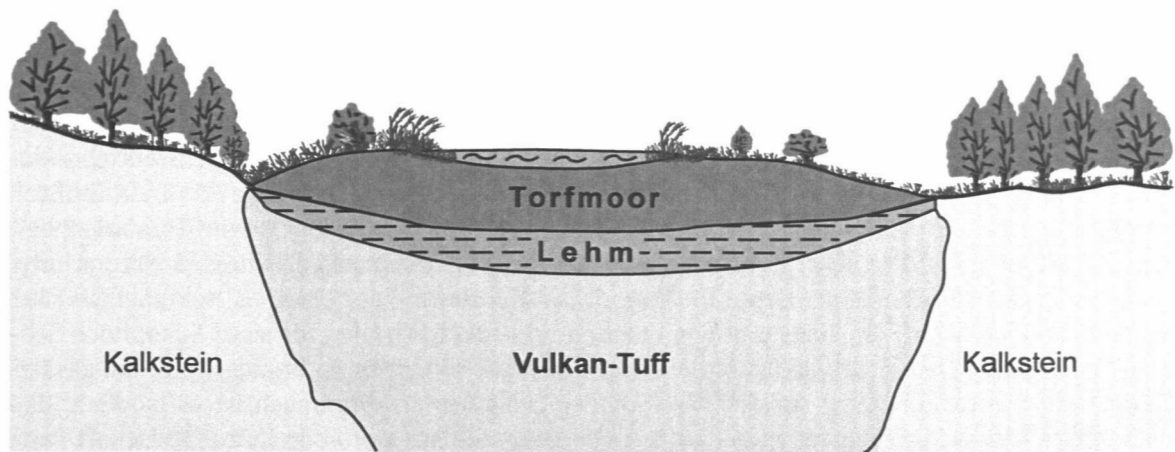


Abb.3: Querschnitt durch das Schopflocher Torfmoor.

Auch das Schopflocher Torfmoor entstand aus einer solchen Wasseransammlung. Der ehemalige Seedurchmesser wird auf rund 750m geschätzt. Im Rahmen des einsetzenden Verlandungsprozesses vor 12.000 Jahren entwickelte sich zuerst ein Niedermoor. Verschiedene Gunstfaktoren haben hier zur Herausbildung eines Hochmoores geführt. Das Moorzentrum befindet sich im tiefsten Punkt einer flachen Mulde. Hier kann sich Niederschlagswasser, aber auch feuchte Kaltluft ansammeln, die an den Pflanzenteilen kondensiert und die Bodenfeuchtigkeit erhöht. Zudem führen aufgrund der exponierten Albrandlage die sehr hohen Niederschlagsmengen (bis zu 1.000mm pro Jahr) der Mulde sehr viel Wasser zu.

Das Schopflocher Hochmoor stellt mit seiner an die nährstoffarmen und sauren Verhältnissen angepassten Vegetation einen geobotanischen Sonderstandort auf der Schwäbischen Alb mit ihren sonst ausgesprochen karbonatreichen und basischen Böden dar. Diese azonalen Standortbedingungen haben bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts aufschlussreiche Untersuchungen zur Flora und Fauna hervorgebracht (vgl. u.a. BERTSCH 1929 und SCHLENKER 1932). Aufgrund der frühen pollenanalytischen Untersuchungen von BERTSCH (1929) hat der Torf aus dem Schopflocher Moor eine große Bedeutung für die paläobotanische Rekonstruktion der Albvegetation gespielt. Die Pollenanalysen zeigen die Ausbreitung von Zwergbirken und Bergkiefern mit Beginn der postglazialen Wärmephase. In diesem Zeitraum begann auch die Verlandung des Schopflocher Moorees. Zudem weisen archäologische Funde auf eine mittelsteinzeitliche Besiedlung hin. 5.000 Jahre b.p. bedeckte ein Mischwald mit Eiche, Ulme und Linde das Exkursionsgebiet. Der heute vorherrschende Buchenwald ist erst für den Zeitraum ab 3.000 v. Chr. nachweisbar.

Die aus dem Hochmoor ausfließenden Wässer sind stark mit Huminsäuren angereichert und begünstigen damit die Verkarstungsprozesse in den unterlagernden Malmkalken. Dadurch erklärt sich auch das zahlreiche Vorkommen von Dolinen und Ponoren im randnahen Umfeld der Moorfläche. Das Moorwasser läuft diesen Dolinen und Schlucklöchern zu, versickert im Tiefenkarst der anstehenden Massenkalken und erweitert vorhandene Klüfte bis hin zu großräumigen Karsthöhlen (vgl. Exkursionspunkt 5: Gutenberger Höhle).

Seit dem 18. Jahrhundert wurden 15 Hektar Fläche und die bis zu 4m mächtigen Torflagen intensiv abgebaut (vgl. DANGEL et al. 1994), obwohl die Torfqualität eher minderwertig war (geringer Heizwert und starke Rauch- und Geruchsentwicklung aufgrund des hohen Schwefelgehaltes). Erst um 1900 wurde der Torfabbau aus wirtschaftlichen Gründen nahezu eingestellt und 1932 schließlich verboten. Heute bezeugen lediglich zwei Torfhügel die ehemalige Mächtigkeit der Hochmoorwölbung.

Auch nach Ende des Torfabbaus blieb die Bedrohung des Hochmoorbestandes nicht aus. Regelmäßige und oft wochenlang schwelende Torfbrände sowie die zahlreichen Entwässerungsgräben zerstörten in zunehmendem Maße die einzigartigen Vegetationsgesellschaften im Schopflocher

Moor. Die alten Drainagegräben bewirken noch heute einen Wasserverlust. Dies würde ohne Gegenmaßnahmen mittelfristig zum Rückgang der Moorvegetation und letztlich zu einer Mineralisierung des noch vorhandenen Torfes führen. In der Folge würden sich nährstoffliebende Pflanzenarten ausbreiten und die typische Hochmoorvegetation verdrängen (SCHNEIDER & ROTH 1994). Um das Hochmoor als Sonderstandort zu schützen und zu erhalten, erwarb der Schwäbische Albverein bereits 1931 einen Teil der Fläche. Nach weiterem Flächenerwerb konnte 1942 ein Großteil unter Naturschutz gestellt werden (vgl. SCHWENKEL 1941, BUCHMANN 1993, DANGEL et al. 1994, DÖLER 1997 und KILIAN 2004). Das Schopflocher Moor zählt damit zu den ältesten Naturschutzgebieten Baden-Württembergs. Heute umfasst das Naturschutzgebiet etwa 76 Hektar. Erst 1983 wurde eine neue Schutzgebietsverordnung erlassen und zusätzlich die „Torfmoor Schopfloch Stiftung“ gegründet. Diese Stiftung bemüht sich vor allem um den weiteren Grunderwerb, um zusätzliche Flächen unter Schutz zu stellen. Durch diese räumlichen Erweiterungen ist es möglich, den schädlichen Eintrag von Dünger zu verringern. Die geobotanisch wertvolle Kulturlandschaft kann jedoch nur mit einem hohem Arbeits- und Kostenaufwand erhalten werden. Spezielle Pflegemaßnahmen regeln die Schnittzeiträume und den Düngemittelverzicht. Im Rahmen eines Projektes sind seit dem Jahr 2000 zahlreiche der früheren Entwässerungsgräben durch Spundwände abgedichtet worden, um eine naturnahe Wiedervernässung der Moorflächen zu ermöglichen. Zudem müssen die Moorflächen durch spezielle Weide- und Mähetechniken möglichst belastungsfrei offengehalten werden. Das Naturschutzzentrum Schopflocher Alb betreut und organisiert diese Pflegemaßnahmen.



Abb. 4: Blick nach Westen in das Schopflocher Hochmoor. Über 300 verschiedene Pflanzenarten, seltene Vögel, Reptilien, Amphibien und Insekten kommen im Naturschutzgebiet Schopflocher Moor vor. Im noch erhaltenen Hochmoorrest wachsen kleinflächig Kiefern, Birken und Erlen – eine für die Schwäbische Alb völlig untypische Waldformation. Auch das Vorkommen zahlreicher Heidelbeersträucher (nicht im Bild) zeigt die oberflächliche Versauerung des Bodens an. Am Westrand des Hochmoores (im Bildhintergrund) hat sich inzwischen ein Niedermoor entwickelt (Foto: Grashey-Jansen, Juli 2010).

7 Randecker Maar

Standortkoordinaten: Rechtswert 3538900 / Hochwert 5382000

Anreise: Weiterfahrt auf der Kreisstrasse K1250 wenige hundert Meter nach Norden. Parkmöglichkeit für Bus und PKW auf der linken Straßenseite. Fahrzeit von Exkursionspunkt 6 aus ca. 5 Minuten. Gesamtgezeit: ca. 20 Minuten.

Das Randecker Maar liegt auf einer Höhe zwischen 650 und 750m ü. NN unmittelbar am Albtrauf. Von hier aus bietet sich eine gute Aussicht auf den Aichelberg (vgl. Exkursionspunkt 4) und die ihm vorgelagerte Limburg.

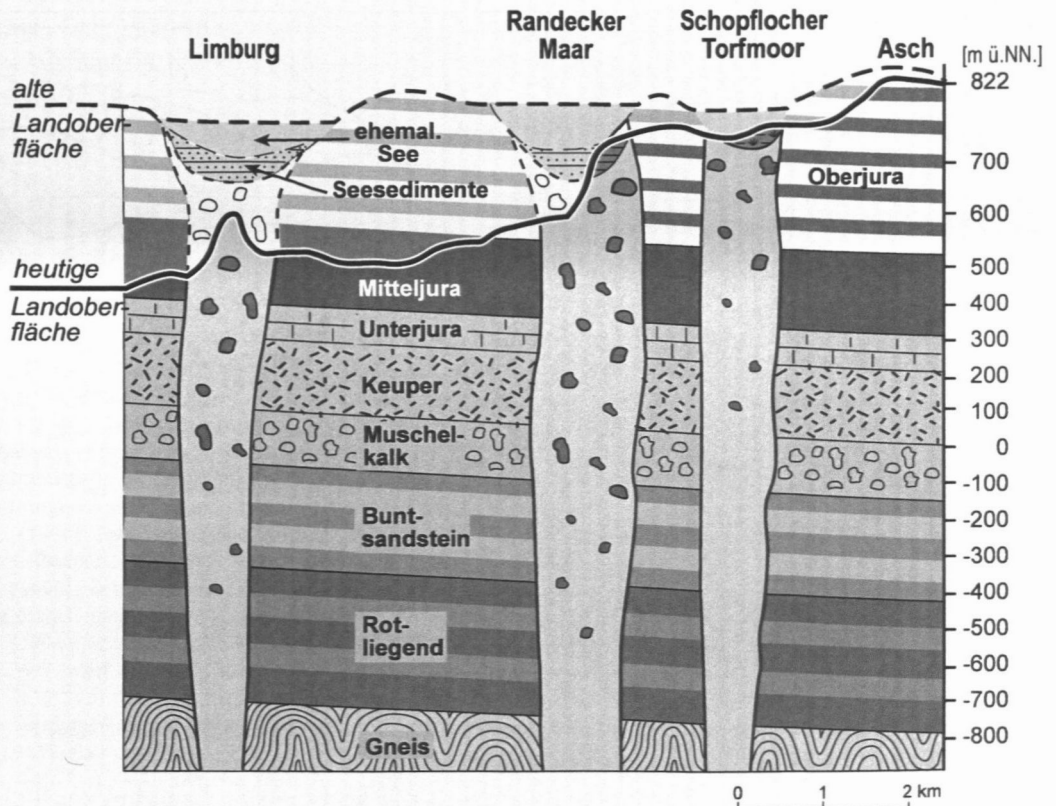


Abb. 5: Querschnitt durch den geologischen Untergrund des Albvorlandes und des Albrandes (nach ROSER & MAUCH 2003).

Das Randecker Maar weist einen Durchmesser von 1,2km auf und ist damit der größte von über 350 Tuffschloten im „Urach-Kirchheimer Vulkangebiet“. Die Entstehung des Maars geht auf die vulkanischen Aktivitäten im unteren Miozän zurück (vgl. Beschreibungen bei Exkursionspunkt 4 am Aichelberg). Die geologischen Verhältnisse im Randecker Maar und seine geotektonischen Zusammenhänge waren schon früh Gegenstand regionalgeologischer Forschungen im Exkursionsgebiet (z.B. ENDRISS 1889, SEEMANN 1934, 1936, CLOOS 1941). Der Geologe Wilhelm Branco untersuchte den Alb-Vulkanismus bereits vor über 100 Jahren und interpretierte den Kessel von Randeck schon damals als Krater (BRANCO 1884). Neueren Analyse zur Folge hat bis zu 1.200°C heißes Magma in Verbindung mit dem Grundwasser eine gewaltige phreatomagmatische Explosion hervorgerufen und damit den Krater ausgesprengt. Der verbliebene Hohlraum füllte sich mit Wasser, so dass ein Kratersee entstand. Süßwasserfossilien, die in Kalkblöcken eingeschlossen am heutigen Kraterstand zu finden sind, belegen dass der Seespiegel bis unter den Kraterstand gereicht haben muss (vgl. SCHWEIGERT 1998). Es ist aber davon auszugehen, dass der Krater im Laufe der Zeit fast gänzlich mit Seesedimenten aufgefüllt wurde. Seit der Entdeckung der tertiärzeitlichen Maar-Sedimente

durch Oscar Fraas 1857 gilt das Randecker Maar in der Paläontologie als ein wichtiger Fundort für zahlreiche faunistische und floristische Fossilien (u.a. MÜLLER 1954, RÜFFLE 1963, WESTPHAL 1963, JANKOWSKI 1980, BLEICH 1988, KRAUTTER & SCHWEIGERT 1991, JOACHIM 2010). Verwiesen sei hierbei auch auf die weiterführende und sehr umfangreiche Bibliographie zur Geologie und Paläontologie des Randecker Maars von SCHWEIGERT und BECHLY (2001). Im ausgehenden Pleistozän wurde der Kratersee durch rückschreitende Erosion vom Zipfelbach angezapft und entwässert. Dabei ist ein Großteil der Seesedimente fluviatil ausgeräumt worden (SCHWEIGERT 1998). Der Zipfelbach und seine zahlreichen Zuflüsse entwässern den Überrest des Maarkessels auch heute noch durch die Zipfelbachschlucht in das Albvorland hinein.

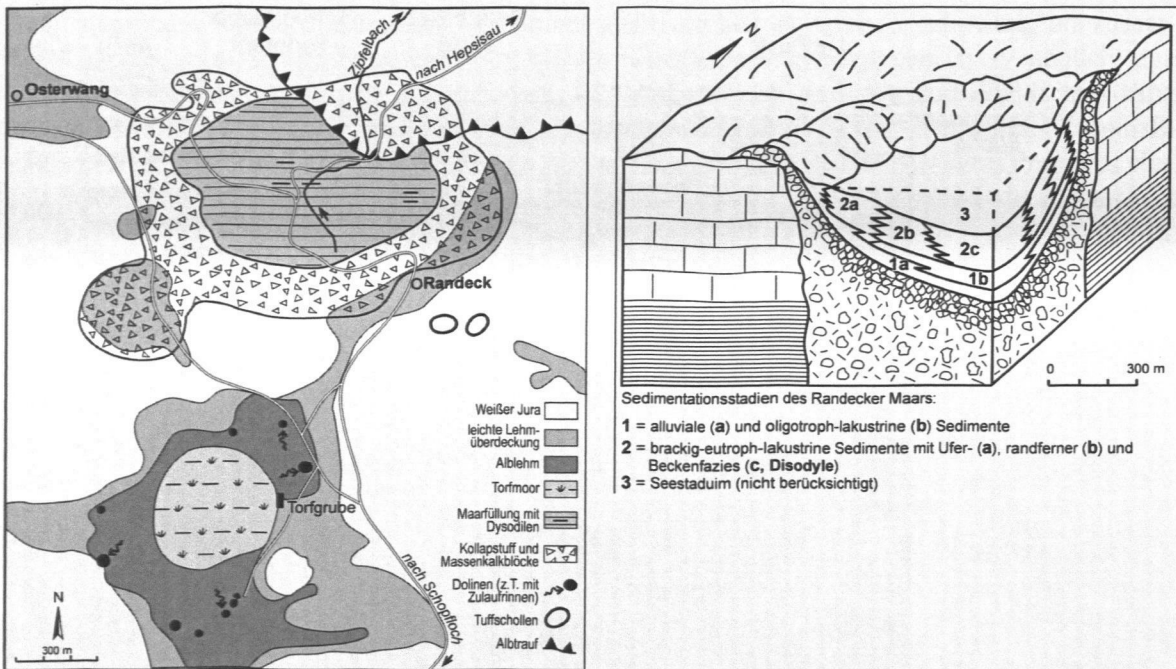


Abb. 6a und 6b: Das Randecker Maar und das Schopflocher Hochmoor (verändert nach GEYER & GWINNER 1991).

Geologisch grenzt sich das Randecker Maar durch die anstehenden Gesteine deutlich von seiner Umgebung ab. Im äußeren Peripheriebereich finden sich Gesteine des Weißjura, die zum Zentrum hin von den sogenannten Blockschichten abgelöst werden. Die verkarsteten Massenkalkblöcke sind Bruchstücke vom Kraterand, die nach der Eruption von diesem abgebrochen und in das Kraterinnere gestürzt sind. Auf die ringförmige Zone der Blockschichten folgt im Kraterzentrum ein nahezu kreisförmiger Bereich mit grauen Tonen, Mergeln sowie schiefrigen und verkieselten Mergelkalken. Zudem finden sich zahlreiche Vorkommen von bituminös-tonigen Dysodilen (auch als Blätterkohle bezeichnet). Diese entstanden, gemischt mit Seeablagerungen, schichtweise aus organischem Material, welches sich am Grund des Maarsees ablagerte (SCHNEIDER 1951). Die unzureichende Durchmischung des Seewassers führte zur Sauerstoffarmut und die sedimentierten Pflanzenteile konnten nicht vollständig abgebaut werden. Im Dysodil finden sich noch heute gut erkennbare Makroreste von Pflanzen und Insekten. Die Tatsache, dass im Dysodil keine oder kaum Überreste von aquatischen Lebewesen zu finden sind, lässt darauf schließen, dass der Chemismus im ehemaligen Maarsee ein tierisches Leben nicht ermöglichte. Bohrungen im Seebeckenbereich ergaben unterhalb der Dysodile weitere limnische Sedimente, deren Zusammensetzung und stratigraphische Abfolge wichtige Hinweise über die Tiefe und Ausbreitung des ehemaligen Maarsees geben (GEYER & GWINNER 1991). Die Basis bilden Lapilli führende Tuffschlotfüllungen mit einer karbonatreichen Bindemasse.

Das Randecker Maar ist heute zusammen mit der nordöstlich anschließenden Zipfelbachschlucht als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Die große überregionale Bedeutung zeigt sich auch darin, dass das Randecker Maar zusätzlich als nationales Geotop, als FFH-Gebiet und als Vogelschutzgebiet im europäischen Schutzgebietsnetzwerk Natura 2000 ausgewiesen ist. Um den Kulturlandschaftscharakter zu erhalten und eine Sekundärsukzession zu vermeiden, werden seit Beginn der 1970er Jahre entsprechende Landschaftspflegearbeiten und Beweidungsmaßnahmen durchgeführt. Die besondere Lage des Randecker Maars am Albtrauf und seine halbkreisförmige Öffnung nach Nordwesten hin bietet Zugvögeln die Möglichkeit den Steilabfall der Schwäbischen Alb mit Höhenunterschieden von bis zu 500m zu überwinden. Deshalb wurde das Randecker Maar auch als Vogelschutzgebiet ausgewiesen und hat inzwischen eine überregionale Bedeutung in der Ornithologie erlangt. Seit 1970 wird von einer Vogelbeobachtungsstation das Zugverhalten verschiedener Vogelarten systematisch beobachtet und aufgezeichnet (vgl. GATTER 2001).

Literatur:

- ADAM, K.D. (1959): Mittelpleistozäne Caniden aus dem Heppenloch bei Gutenberg (Württemberg). In: Stuttgarter Beitr. Naturk. 27. Stuttgart.
- ADAM, K.D. (1963): Vom Heppenloch zur Sibyllenhöhle. Ein Bericht über alte Funde eiszeitlicher Säugetiere auf der Kirchheimer Alb. In: Jh. Karst- u. Höhlenk. 4, S. 271-285.
- ADAM, K.D. (1975): Die mittelpleistozäne Säugetier-Fauna aus dem Heppenloch bei Gutenberg (Württemberg). In: Stuttgarter Beitr. Naturk. B3. Stuttgart.
- BERTSCH, K. (1929): Wald- und Florengeschichte der Schwäbischen Alb. Nach Untersuchungen ihrer wichtigsten Moore, insbesondere der Schopflocher Torfgrube. In: Naturschutz 5, S. 5-58. Stuttgart.
- BINDER, H. (1984): Der Hungerbrunnen, eine intermittierende Karstquelle auf der Schwäbischen Ostalb. Volkstümliche Überlieferungen und karsthydrologische Betrachtungen. In: Karst und Höhle. - Die Höhle 35, S. 109-117.
- BLEICH, K.E. (1988): Entwicklung und Umwelt des miozänen Randecker Maarsees (Schwäbische Alb, SW-Deutschland). In: N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 177, S. 263-288. Stuttgart.
- BORGER, H. (1990): Bohnerze und Quarzsande als Indikatoren paläogeographischer Verwitterungsprozesse und der Altreliefgenese östlich von Albstadt (Schwäbische Alb). In: Kölner Geogr. Arbeiten 52, Köln.
- BRANCO, W. (1894): Schwabens 125 Vulkanembryonen und deren tufferfüllte Ausbruchsröhren; das größte Maargebiet der Erde. In: Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württemberg, 50, S. 505-997. Stuttgart.
- BUCHMANN, H. (1993): Naturschutzgebiet „Schopflocher Moor“ auf der mittleren Alb (1942-1992). In: Bund Naturschutz Alb - Neckar Sonderbeilage zum Mitteilungsheft 2, S. 1-59.
- CLOOS, H. (1941): Bau und Tätigkeit von Tuffschloten. In: Geol. Rdsch. 32.
- DANGEL, H., MASER, J., MATTERN, H., MÜLLER, T., NÜRK, G., SCHWENKEL, H. & WOHNHAS, W. (1994): Schopflocher Torfmoor - kleiner Führer durch das Naturschutzgebiet. Kirchheim/Teck.
- DÖLER H.-P. (1997): Pflege- und Entwicklungsplan für das Naturschutzgebiet Schopflocher Moor (Torfgrube). Stuttgart.
- DONGUS, H. (1972): Schichtflächenalb, Kuppenalb und Flächenalb. In: Zeitschr. f. Geomorphologie Band.16, S. 374-392. Berlin.
- DONGUS, H. (2000): Die Oberflächenformen Südwestdeutschland. Stuttgart.
- EBERLE, J. EITEL, B., W. D. BLÜMEL & P. WITTMANN (2007): Deutschlands Süden vom Erdmittelalter zur Gegenwart. Heidelberg.
- ENDRISS, K. (1889): Geologie des Randecker Maars und des Schopflocher Rieds. In: Z. Deutsch. geol. Ges., 41, S. 83-126. Berlin.
- FARSANI, N.T., C. COELHO & C. COSTA (2011): Geotourism and Geoparks as Novel Strategies for Socio-economic Development in Rural Areas. In: Int. J. Tourism Res. 13, S. 68-81.
- FELTEN, P. et al. (2001): Naturschutzgebiet Randecker Maar mit Zipfelbachschlucht, (Hrsg.) Staatliche Naturschutzverwaltung Baden-Württemberg.
- FELTEN, P. et al. (2002): Naturschutzgebiet Schopflocher Moor (Torfgrube), Staatliche Naturschutzverwaltung Baden-Württemberg.
- GATTER, W. (2001): Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa: 30 Jahre Beobachtung des Tagzugs am Randecker Maar. Stuttgart.
- GEYER, O. F. & M. P. GWINNER (1979): Die Schwäbische Alb und ihr Vorland. Sammlung Geologischer Führer 67.
- GEYER, O. F. & M. P. GWINNER (1991): Einführung in die Geologie von Baden-Württemberg. Stuttgart.
- GEYER, O. F. & M. P. GWINNER (2011): Einführung in die Geologie von Baden-Württemberg. Stuttgart.
- GUSSMANN, H. (1963): Der Schwäbische Höhlenverein (1889-1909) die erste höhlenkundliche Vereinigung in Schwaben. In: Jh. Karst- u. Höhlenk. 4, S. 369-384.
- HEGELE, A. (2009): Wanderungen in die Erdgeschichte (25): Stauferkreis, Göppingen. 25. München.

- JANKOWSKI, B. (1980): Die Geschichte der Sedimentation im Nördlinger Ries und Randecker Maar. In: Bochumer geol. geotechn. Arb., 6, S. 1–315. Bochum.
- JOACHIM, CH. (2010): Biodiversität und Palökologie fossiler Insekten des Randecker Maar (Unter-Miozän, SW-Deutschland). Stuttgart.
- KILIAN, R. (2004): Schopfloch, Geschichte einer Gemeinde auf der schwäbischen Alb. Kirchheim u. Teck.
- KRAUTTER, M. & SCHWEIGERT, G. (1991): Bemerkungen zur Sedimentation, Flora und dem Paläoklima des Randecker Maars (Unter-/Mittel-Miozän, Schwäbische Alb). In: N. Jb. Geol. Paläont., Mh., S. 505–514.
- MÜLLER, W. (1954): Das Obermiozän im Randecker Maar. In: Der Aufschluss, 5, S.86–88.
- REIFF, W. (1989): Das Kliff von Heldenfingen und die Klifflinie auf der Heidenheimer Alb. In: Jber. Mitt. oberrh. geol. Ver., N.F. 71, Stuttgart.
- ROSEND AHL, W., JUNKER, B., MEGERLE, A. & VOGT, J. (2008): Wanderungen in die Erdgeschichte (18): Schwäbische Alb. München.
- ROSER, W. & MAUCH, J. (2003): Der Schwäbische Vulkan. Kirchheim/Teck.
- RÜFFLE, L. (1963): Die obermiozäne (sarmatische) Flora vom Randecker Maar. – Paläont. Abh., 1, S. 139–298.
- SCHLENKER, K. (1932): Das Schopflocher Moor. – Veröffentlichungen der Staatlichen Stelle für Naturschutz beim Landesamt für Denkmalschutz, 8, S. 10–76.
- SCHNEIDER, E. (1951): Obermiozäne Blätterkohle (Dysodil) im Randecker Maar. In: Der Aufschluss, 2, S. 140–141.
- SCHNEIDER, S. & ROTH, S. (1994): Hydrologische Voruntersuchung und Maßnahmenkonzeption zur Wiedervernässung im Schopflocher Moor, (Hrsg.) BNL Stuttgart.
- SCHWEIGERT, G. & BECHLY, G. (2001): Bibliographie zur Geologie und Paläontologie des Randecker Maars (Unter-Miozän, Südwestdeutschland) 1825–2000. In: Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Serie B (302).
- SCHWEIGERT, G. (1998): Das Randecker Maar – ein fossiler Kratersee am Albtrauf. In: Stuttgarter Beitr. Naturkde., C (43), S. 1–70.
- SCHWENKEL, H. (1938): Das Kliff bei Heldenfingen. In: Veröff. württ. Landesst. Natursch., 15, Stuttgart.
- SCHWENKEL, H. (1941): Das Naturschutzgebiet Schopflocher Moor. In: Nachrichtenbl. D. Schwäb. Albver.2 (53), S.7–11.
- SEEMANN, R. (1934): Geologische Untersuchungen im Randecker Maar. In: Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württemberg, 90: LXXXVI–LXXXVIII; Stuttgart.
- SEEMANN, R. (1936): Die geologische Geschichte des Randecker Maars. In: Bl. Schwäb. Albver., 48, S. 185–188.
- WESTPHAL, F. (1963): Ein fossilführendes Jungtertiär-Profil aus dem Ober-Miozän des Randecker Maars (Schwäbische Alb). In: Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., 45, S. 27–43.

Für die Exkursion empfohlene Karten:

- Geologische Karte, Blatt 7323 Weilheim an der Teck (1:25 000), Hg. L.-Amt Geol., Rohst. u. Bergb. im Reg.-prä. Freiburg.
- Geologische Karte, Blatt 7423 Wiesensteig (1:25 000), Hg. L.-Amt Geol., Rohst. u. Bergb. im Reg.-prä. Freiburg.
- Geologische Karte, Blatt 7426 Langenau (1:25 000), Hg. L.-Amt Geol., Rohst. u. Bergb. im Reg.-prä. Freiburg.
- Geologische Karte, Blatt 7326 Heidenheim an der Brenz (1:25 000), Hg. L.-Amt Geol., Rohst. u. Bergb. im Reg.-prä. Freiburg.
- HUTH, T. & JUNKER, B. (2003): Geotouristische Karte von Baden-Württemberg 1:200 000 Südost. – L.-Amt Geol., Rohst. u. Bergb. im Reg.-prä. Freiburg (Hg.), 546S., Freiburg i. Br.