

Neckarbecken

Die Erstellung der GeoLa-Fachdaten Boden in der Bodengroßlandschaft Neckarbecken fußt im Wesentlichen auf bodenkundlichen Spezialkarten im Maßstab 1 : 25 000 (Fahrion, 1994, 1995; Fleck, 1994; Hornig, 1993a, b; Huth, 1993b; Weiß & Kösel, 2002, 2003; Weiß, 2006). Für die restlichen Gebiete auf Blatt 6919 Güglingen und Blatt 7122 Winnenden wurden in den Jahren 2003 und 2004 Übersichtskartierungen durchgeführt. Geologische Karten, Bodenschätzungs-karten und Forstliche Standortskarten waren dabei wichtige Hilfsmittel. Zusätzlich konnte auf die Bodenübersichtskarte 1 : 200 000 und die im Archiv des LGRB befindlichen Profilaufnahmen zurückgegriffen werden.



Lage und Abgrenzung

Das Neckarbecken ist Teil der Schwäbisch-Fränkischen Gäulandschaften und stellt einen der großen Tiefenbereiche der süddeutschen Schichtstufenlandschaft dar (Dongus, 1961; Huttenlocher & Dongus, 1967; Schmithüsen, 1952; Semmel, 2002). Es erstreckt sich zwischen Stuttgart und Heilbronn sowie von Mühlacker bis Backnang jeweils über eine Entfernung von gut 40 km. Großflächig von Löss und Lösslehm bedeckte, waldarme Gäuplatten sowie tief in den Oberen Muschelkalk eingeschnittene Flusstäler sind die wichtigsten Landschaftselemente des Neckarbeckens. Durch die fruchtbaren Lössböden sowie die Klima- und Verkehrsgunst entwickelte sich das Neckarbecken zum Siedlungsschwerpunkt und damit zum Kernland Baden-Württembergs.



Das Neckarbecken bei Heilbronn

Der Neckar fließt mitten durch die Landschaft und entwässert das gesamte Gebiet zum Rhein hin. Die Enz hat große Teile ihres Einzugsgebiets im Nordschwarzwald und mündet als linker Nebenfluss bei Besigheim in den Neckar. Als rechter Nebenfluss hat die Rems ihr Quellgebiet auf der Schwäbischen Alb westlich von Aalen. Die ebenfalls von Osten her kommende Murr reicht nur bis ins Keuperbergland. Dies gilt auch für kleinere Flüsse wie Zaber, Metter und Gleis.



Gäuplatten zwischen Vaihingen an der Enz und Markgröningen

Die Gäuplatten weisen ein nur wenig gegliedertes Höhenprofil auf. Meereshöhen von 280–320 m ü. NHN im Zentralbereich der Plateaus sind weit verbreitet. Nur im Heilbronner Becken, im anschließenden Zabergäu und zwischen Murr und Pleidelsheim fällt die Gäufläche deutlich bis auf etwa 200 m ü. NHN ab. Einzelne Zeugenberg mit Plateaus aus Schilfsandstein erreichen gut 350 m ü. NHN. Der Neckar tritt bei 214 m ü. NHN bei Bad Cannstatt in das Neckarbecken und liegt bei Heilbronn auf etwa 150 m ü. NHN. Aufgrund der tektonischen Gliederung des Gebiets wechseln wenig eingetiefe, breite Talabschnitte mit bis über 100 m tief eingeschnittenen Enztalbereichen ab.



Das Neckartal unterhalb von Talheim

Östlich und südlich des Neckarbeckens beginnen die Anstiege zu den Keuperlandschaften der Schwäbisch-Fränkischen Waldberge und des Mittleren und Westlichen Keuperberglands. Die vorgelagerten Gipskeuperhügel wurden in der Bodenkarte den Keuperlandschaften zugeordnet, sofern sie nicht von Löss und Lösslehm bedeckt sind. Im Nordwesten erheben sich Strom- und Heuchelberg über die Gäulandschaften. Zwischen beiden liegt die Bucht des Zabergäus. Insgesamt verläuft die Grenze zu den Keupergebieten aufgrund der zwar markanten, aber stark zerlappten Schichtstufe mit ihren Randbuchtungen und Zeugenbergen sowie der kleinräumig wechselnden Ablagerung von Löss und Lösslehm eher unscharf. Die Abgrenzung zu den Oberen Gäuen im Südwestlichen Neckarbecken weicht ebenfalls von der Naturräumlichen Gliederung ab. Sie erfolgte östlich des Strudelbachs zwischen Leonberg und Enzweihingen und richtet sich nach der Verbreitung von Böden aus tiefgründigem Löss oder Lösslehm. Westlich des Strudelbachs bildet die Talaue der Enz die Grenzlinie. Im Nordwesten liegt der Kraichgau als zweite benachbarte Gäulandschaft. Hier wurde die Grenze der Bodengroßlandschaft vom Abfall des Heuchelbergs bis zum Leintal geführt. Vom Talausgang der Lein aus bildet die Neckaraue bzw. anschließende Terrassenflächen die Grenze zwischen dem Kraichgau im Westen und den Kocher-Jagst-Ebenen im Osten.



Im Zabergäu zwischen Cleebronn und Brackenheim

Geologisch-geomorphologischer Überblick

Das Fundament der Landschaft besteht im Neckarbecken aus den meist als Kalk- und Dolomitsteine ausgebildeten Gesteinsformationen des Oberen Muschelkalks. Sie entstanden vor etwa 240 Mio. Jahren als Ablagerungen in einem flachen Binnenmeer bei trocken-warmen, wüstenhaften Klimaverhältnissen (Geyer et al., 2011, S. 143 ff.; Villinger, 2011, S. 59 ff.). Der Obere Muschelkalk ist in der Region um 90 m mächtig. Für die Trochitenkalk-Formation sind im bergfrischen Zustand dunkelgraue, häufig dichte, plattige oder gebankte Kalksteine charakteristisch. Die Meißner-Formation im Hangenden enthält verstärkt auch Lagen aus Tonmergelsteinen. Im Südteil des Neckarbeckens bildet der 10–12 m mächtige Trigonodusdolomit (Rottweil-Formation) den oberen Abschluss des Muschelkalks. Sein Verbreitungsgebiet endet nördlich der Linie Besigheim–Backnang. Die hell- bis ockergrauen Dolomitsteine mit Mergellagen wurden im Flachwasser abgelagert. Nur stellenweise ist das Neckartal bis in den Mittleren Muschelkalk eingetieft, der überwiegend aus Dolomit- und Mergelgestein sowie aus Auslaugungsrückständen der Salz- und Sulfatgesteinsschichten besteht. Über dem Muschelkalk liegen die stark wechselnden Ton-, Mergel-, Sand- und Dolomitgesteine des Unterkeupers (Erfurt-Formation, Lettenkeuper). Untergeordnet können Sulfatgesteine und kohlige Lagen auftreten. Die Ton- und Mergelgesteine finden sich vom schwarzgrauen, pyrithaltigen Vitriolschiefer über dem Grenzbonebed im Liegenden über die gesamte Formation verteilt bis hin zu graugrünen Dolomitmergelsteinen (Grüne Mergel) unter dem Grenzdolomit. Die feinkörnigen, gut sortierten Sandsteine sind tonig gebunden. Gegenüber den Gäulandschaften Nordostwürttembergs besitzt der Süddeutsche Hauptsandstein im Neckarbecken eine deutlich geringere Mächtigkeit. Darüber beginnt mit der Anthrakonitbank und weiteren grauen bis gelblichen Dolomitsteinen der obere Teil der Erfurt-Formation. Die Gesteine des Unterkeupers spiegeln sich verändernde Ablagerungsbedingungen vom Flachmeer zum Festland wider und können im Neckarbecken eine Mächtigkeit von bis zu 30 m erreichen. Darüber sind örtlich noch die Ton-, Mergel- und Sulfatgesteine der Grabfeld-Formation (Gipskeuper) erhalten. Mit dem Beginn des Mittelkeupers treten erstmals seit dem Buntsandstein auch rote Gesteinsfarben auf, die auf eine festländische Ablagerung der Tone und Mergel hinweisen. Nur in tektonischen Tieflagen reicht die Schichtfolge bis zur Stuttgart-Formation (Schilfsandstein). Die im Gebiet grünlichen oder gelbgrauen, feinkörnigen Sandsteine wurden als Flussablagerungen von Nordosten her angeliefert und haben sich z. T. in die Oberen Estherienschichten der Grabfeld-Formation eingeschnitten.



Blick nach Nordwesten über das Enztal auf Vaihingen an der Enz

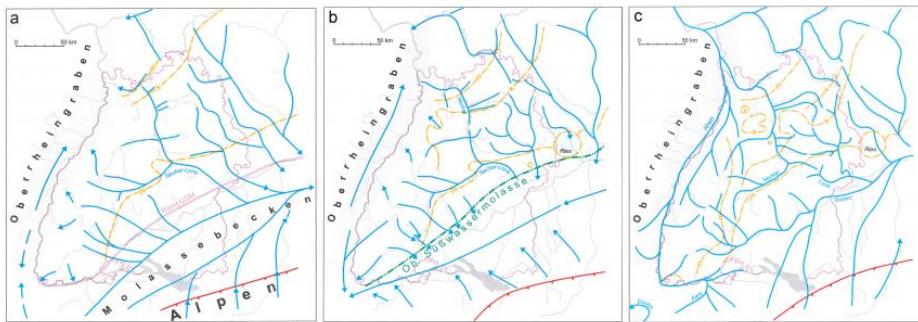
abgestufte, ebene Terrassenflächen sowie Flussschlingen mit Umlaufbergen und die Talauen. Einzelne, in tektonischer Muldenlage erhaltene Vorkommen des Schilfsandsteins wurden unter Reliefumkehr aus den wenig widerständigen Gipskeupergesteinen herauspräpariert und ragen als weit sichtbare Erhebungen über die Gäufläche (z. B. Asperg, Lemberg).



Steinbruch im Schozachtal westlich von Ilsfeld (Lkr. Heilbronn)

Die Gesteinsabfolge bestimmt das Grundmuster der Landschaftsformen im Neckarbecken. Der harte Muschelkalk hat zur Ausbildung der Gäuplatten mit steilen Talhängen und schmalen, meist grundwasserfernen Talböden geführt. Durch die unterirdische Auflösung des Karbonatgesteins (Verkarstung) bildeten sich Dolinen. In den Gesteinen des Lettenkeupers und Gipskeupers entwickelte sich eine wellige bis flachhügelige Landschaft. Die Täler der Seitenbäche sind meist wenig eingetieft, breiter und feuchter als diejenigen im Oberen Muschelkalk. Die Lössanwehung führte auf den breiten Plateaus zu einem ausgeglicheneren Relief. Der Transport des Lösses mit Westwinden brachte die bevorzugte Ablagerung in den Leelagen der nord- und ostexponierten Hänge und damit die Entwicklung der asymmetrischen Talhänge mit sich. Die Arbeit der Flüsse hinterließ

Die heutigen Landschaftsformen Südwestdeutschlands haben sich im Tertiär und Pleistozän entwickelt (Eberle et al., 2017; Simon, 2010). Als Ausgangspunkt lässt sich eine unter tropischen Bedingungen entstandene Landschaft mit geringen Reliefunterschieden annehmen. Die Abtragung der Gesteinsschichten sowie die Tal- und Flächenformung wurden durch das allmähliche Einsinken des Oberrheingrabens mit der Anhebung seiner Grabenschultern, der Auffaltung der Alpen seit dem Alttertiär sowie den mehrfachen Wechseln von Warm- und Kaltzeiten seit dem Beginn des Pleistozäns beeinflusst. Die das jetzige Neckarbecken umrahmende Keuper-Schichtstufe verlief zur Zeit der Wende vom Oligozän zum Miozän (25–20 Mio. Jahre v. H.) etwa an der heutigen Grenze zwischen Buntsandstein-Odenwald und Bauland. Die Entwässerung erfolgte nach Südosten zum Molassebecken hin über die Neckar-Lone. Durch seine zunehmend tiefer gelegene Erosionsbasis am Westrand des Odenwalds konnte der Neckar durch rückschreitende Erosion in mehreren Schritten die zum Alpenvorland hin entwässernden Flüsse anzapfen und sein Einzugsgebiet vergrößern. Seit dem Oberpliozän vor ca. 3 Mio. Jahren entsprechen das Gewässernetz im Einzugsgebiet des Neckars und die Lage der Schichtstufen weitgehend ihren heutigen Verläufen. Die Gebiete an den heutigen Oberläufen von Kocher und Jagst entwässerten jedoch noch bis ins Mittelpleistozän über die Brenz zur Donau. Zum Ende des Tertiärs herrschte in Südwestdeutschland ein subtropisches semiarides Klima. Aus dieser Zeit finden sich entlang von Enz und Neckar noch Reste spättertiärer bis frühpleistozäner Höhenschotter auf den Gäuflächen.



Flusssystem mit Schichtstufen: a) im späten Oligozän/frühen Miozän, vor ca. 25–20 Millionen Jahren
b) im Mittelmiozän nach dem Riesereignis, vor ca. 14 Millionen Jahren
c) im Oberpliozän, vor ca. 3 Millionen Jahren

m: Muschelkalk-Schichtstufe
k: Keuperschichtstufe
jo: Oberjura-Schichtstufe
USM: Untere Süßwassermolasse

Übersichtskarten zur Landschaftsgeschichte im Tertiär in Baden-Württemberg (Simon, 2010)

Das Eiszeitalter (Pleistozän) begann vor 2,6 Mio. Jahren. Die Dauer und Intensität der Kaltphasen steigerte sich in der zweiten Hälfte des Pleistozäns, sodass mehrfach Gletscher bis ins Alpenvorland und nach Norddeutschland vordrangen. In den Kaltzeiten transportierten die Flüsse der eisfreien Gebiete höhere Schottermengen. Die Talböden wurden aufgefüllt und verbreitert. Während der Warmzeiten räumten die Flüsse einen Teil der Terrassensedimente wieder aus und schnitten sich zunehmend in die Gäufläche ein. Die Hochterrassenschotter liegen heute in den Gleithangbereichen der Flussschlingen und Talmäander und streichen bei Heilbronn örtlich an den Talhängen aus. Bei Heilbronn sind die Hochterrassenschotter aufgrund der Talverschüttung in Muldenlage stellenweise bis zu 35 m mächtig, mancherorts sind nur noch lückige Streuschotter erhalten.

Auf weiten Teilen der Gäuflächen und der Flussterrassen überdecken während der letzten Kaltzeiten abgelagerter mächtiger Löss sowie durch Verwitterung und Umlagerung aus ihm hervorgegangener Lösslehm die älteren Gesteine. Mittels der im Löss ausgebildeten Paläoböden konnten die geologischen und bodenkundlichen Verhältnisse des Quartärs im Neckarbecken erforscht und in einen überregionalen Rahmen eingeordnet werden (u. a. Freising, 1949; Bibus, 2002). Ein besonders vollständiges Profil war in der ehemaligen Ziegeleigrube in Heilbronn-Böckingen aufgeschlossen oder konnte durch Baggertschurfe freigelegt werden. Der Löss liegt dort in einer Mächtigkeit bis über 20 m über Hochterrassenschotter. Im Böckinger Profil sind vier frühere Warmzeiten durch die noch erhaltenen Bt-Horizonte der damaligen Parabraunerden (Paläoböden) dokumentiert.

Tundrenzeitliche Naßböden mit Rost- und Bleichflecken sowie Fe-/Mn-Konkretionen finden sich im Löss des Jungwürm und in der Abfolge der Bruchköbeler Böden, die im südhessischen Lössgebiet zuerst beschrieben wurden. Sie untergliedern den über 6 m mächtigen Rißlöss unter dem ersten Paläoboden, welcher zur Eem-Warmzeit (126 000–115 000 v. H.) gehört. Von den Verbraunungshorizonten sind besonders der olivstichige Lohner Boden mit seinem typischen wellig-blättrigen Gefüge und der wenig unterhalb liegende, stärker bräunlich gefärbte Böckinger Boden zu nennen. Sie sind unter einer trockenen Strauch-Tundra entstanden und zeitlich ins Mittelwürm einzuordnen. Dazu kommen die Humuszonen als Schwarzerdebildungen, die auf ein kaltzeitliches (Wald-)Steppenklima zurückzuführen sind. Sie liegen im Profil jeweils wenig oberhalb des ersten und dritten Bt-Horizonts. Die unterste, 14 dm mächtige Humuszone wird nach Bibus (1989a) als Heilbronner Humuszone bezeichnet.



Steinbruch im Schozachtal westlich von Ilsfeld – Lettenkeuper, Höhenschotter und Löss



Lössaufschluss in Heilbronn-Böckingen westlich des Wasserturms

Die Schichtlagerung hat ebenfalls erheblichen Einfluss auf die Landschaftsformen und die Verbreitung der Gesteine an der Oberfläche. Der Südteil des Neckarbeckens liegt im tektonischen Hochgebiet des Schwäbisch-Fränkischen Sattels. Hier erreicht die Muschelkalk/Unterkeuper-Schichtgrenze Höhenlagen um 300 m ü. NHN. Die das Neckarbecken umgebende Keuper-Schichtstufe sowie die Umgebung von Heilbronn und Pleidelsheim liegen in tektonischen Mulden. In der Heilbronner Mulde sinkt die Schichtgrenze zwischen Keuper und Muschelkalk bis etwa 120 m ü. NHN ab. Diese größeren Einheiten sind in sich weiter durch Schichtverbiegungen und Verwerfungen gegliedert. Dadurch wird der einfache Bauplan der Gäulandschaft abgewandelt und die Vielfalt durch den Wechsel von ebenen Gäuplatten, Hanglagen oder inselhaften Vorkommen von Festgesteinen gesteigert. Um die aufgewölbten Sattellagen zu überwinden, mussten sich die Flüsse tief einschneiden. Die Unterschiede zwischen Prall- und Gleithängen sind in diesen engen Talabschnitten besonders stark ausgeprägt. In den tektonischen Mulden kam es zu einer Aufschotterung. In den Bereichen mit flacher Schichtlagerung liegen die kaum zertalten, großflächig mit Löss bedeckten und weitestgehend ackerbaulich genutzten Naturräume des Neckarbeckens. Dazu gehören z. B. das Lange Feld südlich von Ludwigsburg, das Schmidener Feld oder der östliche Teil des Zabergäus.



Blick über die Gäufläche von Eberdingen-Hochdorf über Markgröningen zum Asperg



Blick vom Schmiechberge zwischen Roßwag und Illingen zum Stromberg im Nordosten

Von den Stufenrandbuchen wird v. a. die Backnanger Bucht durch eine tektonische Sattellage bestimmt, in welcher der Obere Muschelkalk weit nach Osten ausgreift. Den Nordrand der Backnanger Bucht markieren die Störungen der Neckar-Jagst-Furche. Bei der Remstalraufbucht in der Südostecke des Neckarbeckens ist die Schichtaufwölbung deutlich geringer ausgeprägt. Die Remstalbrüche bewirken nördlich der Rems bei Kleinheppach ein Zurückweichen des Gipskeupers bis an den Anstieg der Keuper-Schichtstufe. Einige Kilometer nordwestlich davon ist zwischen Waiblingen-Hegnach und Fellbach-Oeffingen im Grabenbereich noch Schilfsandstein vorhanden, der die Kuppe der Hart bildet. Das Zabergäu liegt zwischen der Stromberg-Mulde im Süden und dem westlich an die Heilbronner Mulde anschließenden Heuchelberg. Aufgrund der starken Lössablagerung in der Leelage des Strombergs zählt v. a. der südlich der Zaber gelegene Teil bis weit nach Westen mit zum Neckarbecken. Der Pleidelsheimer Mulde folgt der Höhenzug des Käibling, der als Ausläufer des Gipskeuper-Hügellands das Einzugsgebiet der Bottwar abgrenzt. Seine lössfreien Lagen wurden in der Bodenkarte zusammen mit den Zeugenbergen des Wuppensteins den Schwäbisch-Fränkischen Waldbergen zugeordnet.

In den tektonischen Muldenlagen sind örtlich, z. B. im Asperger Hügelland, die Ton- und Mergelsteine des Gipskeupers (Grabfeld-Formation) auf größeren Flächen verbreitet. Im Bereich von Verwerfungen, z. B. entlang der Neckar-Jagst-Furche, ist vereinzelt auch der Schilfsandstein (Stuttgart-Formation) erhalten. Der harte Sandsteindeckel hat den Gipskeuper im Liegenden vor Abtragung geschützt und es kam zu einer Reliefumkehr. So ragen heute Zeugenberg wie der Hohenasperg und der Lemberg bis zu 100 m über die lössbedeckte Gäufläche empor.



Die Backnanger Bucht zwischen Kirchberg an der Murr und Großaspach



Blick von den Rebhängen am Korber Kopf über Schwaikheim und die Innere Backnanger Bucht zum Lemberg bei Affalterbach



Das Murratal im Oberen Muschelkalk zwischen Burgstall und Kirchberg an der Murr

Die Talsysteme der Gäulandschaften unterscheiden sich erheblich voneinander. Im Neckarbecken streben viele Seitenflüsse von Westen oder Osten dem Neckar im Zentrum zu. Das Flussgebiet der Enz wird innerhalb der Boden großlandschaft v. a. durch die von Süden zuströmende, tief in den Oberen Muschelkalk eingeschnittene Glems verstärkt. Die auf weiter Strecke im Neckarbecken verlaufende Murr kann eine größere Anzahl von Seitentälern sammeln. Die Bäche der Backnanger Bucht laufen von Norden und Süden teilweise parallel auf die Murr zu. Im Nordteil kann sich die im unteren Talabschnitt parallel zum Neckar laufende Schozach mit einem verzweigten Einzugsgebiet behaupten. Auf größeren Gäuplatten beginnt das Talsystem bevorzugt in west-östlicher Richtung. Auffallend sind dabei einige breit ausgeräumte Wannen im von Löss bedeckten Unterkeuper. Im

weiteren Verlauf werden die Muldentälchen dann zum Neckartal bzw. einem seiner Nebentäler hin abgelenkt. Ein Teil der Mulden endet bereits an der Schulter der Muschelkalkhänge und geht in schmale Kerbtälchen über. Der Verlauf und der Charakter der Bach- und Flusstäler werden stark von den Mulden- und Sattelstrukturen des Gesteinsuntergrundes geprägt. Morphologisch fallen dabei die Talmäander im Bereich der tektonischen Sattellagen auf, die mit zunehmender Wasserführung des Flusses in immer weiteren Bögen ausschwingen.

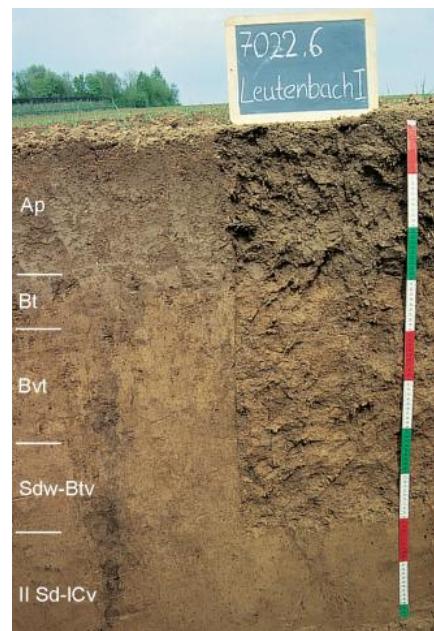
Besonders eindringlich hat sich der Wechsel von Mulden- und Sattellagen innerhalb der Bodengroßlandschaft auf das Neckartal ausgewirkt (Fezer, 2007). Der Neckar tritt unterhalb von Stuttgart-Bad Cannstatt in das Neckarbecken ein. Er verläuft im Gebiet der Marbach-Waiblinger Täler in einem asymmetrischen Tal mit steilen West- und Prallhangbereichen und einer meist sanften lössbedeckten (Süd-)Ostflanke. An Gleithängen finden sich Terrassenreste. Mit Beginn der Pleidelsheimer Mulde weitert sich das Tal, der Muschelkalk taucht unter die Talsohle ab und die Hänge fallen nur noch 20–30 m tief bis zur Talaue ab. Unterhalb von Kleiningersheim verengt sich das Tal wieder und der Neckar durchbricht in den Besigheim-Lauffener Talschlingen den Hessigheimer Sattel. Drei verlassene Fluss schlungen prägen hier die Landschaftsformen. Die Neckarwestheimer Schlinge ist die älteste und hat keinen durchgehenden Prallhang hinterlassen. Ihre Oberfläche liegt gut 40 m über dem heutigen Neckar. Die südwestlich gelegene Kirchheimer Schlinge besitzt neben dem Prallhang im Muschelkalk auch einen weitgehend von Löss überdeckten Umlaufberg im Zentrum. Es wird angenommen, dass der Neckar vor mindestens 50 000, eher jedoch vor 130 000 Jahren seinen Lauf verkürzen und die Schlinge abschnüren konnte (Wild, 1955; Bachmann & Gwinner, 1977; Bibus, 2002). Einige Kilometer flussabwärts folgt die Lauffener Schlinge. Der Durchbruch zwischen den Felsen an der Regiswindiskirche und der ehemaligen Burg wirkt noch frisch. Pollen- und ¹⁴C-Analysen an der Torffüllung des verlassenen Flussabschnitts lassen auf ein Alter von etwa 2500 bis 2100 Jahren v. H. schließen (Smettan, 1990; Bibus 2002, S. 154 f.). Im Nordteil der Schlinge fließt heute noch die Zaber. Ihre Auenablagerungen riegeln den Südteil ab. Die Hochterrasse südlich von Lauffen ist vollständig und der Umlaufberg weitgehend frei von Lössablagerungen. Die bis über 100 m aufragenden Talhänge im Bereich des Hessigheimer Sattels umfassen z. T. den gesamten Oberen Muschelkalk. Der in Nähe der Talsohle ausstreichende Mittlere Muschelkalk mit seinen leicht löslichen Salz- und Sulfatgesteinen führt zur Instabilität der Hänge. Das gesamte Gesteinspaket sackt nach und es bilden sich tiefe Klüfte an der Hangschulter. Die auffälligsten Zeugen der unterirdischen Prozesse sind die zum Tal hin geneigten Felstürme der Hessigheimer Felsengärten. Durch die Gleithangbereiche und weiten Talschlingen wirkt das Neckartal trotz der starken Eintiefung nicht eng und abweisend, sondern gibt Raum für dichte Besiedlung. Unterhalb von Lauffen am Neckar nimmt die Eintiefung des Neckartals mit dem Übergang in die Heilbronner Mulde rasch ab. Die Aue verbreitert sich auf bis zu 1,5 km und ist durch Flussrinnen und Terrassenkanten mit sehr geringen Höhenunterschieden gegliedert. Eine Detailkartierung unterscheidet in diesem Bereich neun Mäandersysteme des Neckars (Bibus, 2002, S. 103 ff.). Weite Bereiche werden von den Gewerbegebieten von Heilbronn und Neckarsulm eingenommen. Beim Heilbronner Wartberg reicht die Neckaraue an den Anstieg des Keuperberglands heran. Ab Bad Wimpfen schneidet sich der Fluss wieder tiefer in den Oberen Muschelkalk ein und verlässt das Neckarbecken bei Gundelsheim.



Das Neckartal nordwestlich von Hessigheim

Ausgangsmaterial der Bodenbildung

Das Neckarbecken bildet einen der großen Ablagerungsräume für Löss in Südwestdeutschland. Die äolischen Sedimente werden hier in Mächtigkeiten bis etwa 20 m angetroffen. Als Ausblasungsgebiete für das schluffreiche Feinmaterial dienten hauptsächlich die Schotterebenen des Oberrheingrabens. Schwerpunkte der Lösssedimentation waren die wenig zertalten Gäuflächen und einige Hochterrassenflächen entlang des Neckartals. Besonders im Jungwürm, zum Zeitpunkt des Kältemaximums der letzten Eiszeit vor ca. 20 000 Jahren, wurde hier der typische, gelbliche, karbonatreiche **Löss** angeweht. Er besteht zum größten Teil aus Quarz, Feldspat und 10–30 % Kalk. Seine poröse Struktur wird durch Kalkausfällungen gefestigt, weshalb Lösswände eine vergleichsweise hohe Standfestigkeit besitzen und sich das Sickerwasser ungehindert bewegen kann. Häufig findet man Molluskenschalen als Reste der kaltzeitlichen Tierwelt. Unterhalb der Bt-Horizonte wurde der bei der Bodenbildung ausgewaschene Kalk in den puppenartig geformten Lösskindeln wieder ausgeschieden. In einigen Bereichen sind dagegen **Lösslehme** und lössreiche Fließerden weit verbreitet, deren Auftreten häufig im Zusammenhang mit Relief und Exposition steht. Der meist karbonatfreie Lösslehm wurde i. d. R. in Geländebereichen mit geringerer, langsamer verlaufender Lösssedimentation gebildet. Nicht selten lässt sich beobachten, dass das Lösslehmpaket geschichtet ist. Es besteht dann aus einem dichten, häufig gelblich braunen, z. T. relativ tonigen unteren Abschnitt und einem weniger dichten oberen Teil, der häufig nicht mächtiger als ca. 1,5 m ist und meist das Solum des rezenten Bodens darstellt. Beim unteren Teil handelt es sich um älteres äolisches Material, das teilweise bereits durch frühere (Paläo-)Bodenbildung überprägt wurde. Kaltzeitliche Umlagerungsvorgänge können zusätzlich zur Aufarbeitung von Liegendsmaterial geführt haben. Der obere Teil solcher gegliederten Lösslehme ist im Wesentlichen auf eine jüngere Lössablagerung zurückzuführen, die wohl in den meisten Fällen im Jungwürm während der Hauptphase der Lössverwehung sedimentiert wurde. Wegen seiner relativ geringen Mächtigkeit wurde der hangende Löss während des Holozäns vollständig durch die Bodenbildung erfasst, so dass inzwischen kein karbonatreicher Rohlöss mehr zwischen rezentem Boden und älterem Lösslehm erhalten geblieben ist.



Mäßig tief entwickelte, pseudovergleyete erodierte Parabraunerde aus Lösslehm (f26)



Aufgelassene Kiesgrube bei Heilbronn-Frankenbach mit mächtigen Löss-Deckschichten

Im (rißzeitlichen) Löss ist an der Basis eine flache Mulde mit Schwemmsediment eingetieft. Darüber erkennt man den fossilen Bt-Horizont der letzten Warmzeit (Eem). Der würmzeitliche Löss beginnt mit der dunkelgrauen Mosbacher Humuszone. Der Lohner Boden zeigt sich hier als dünneres, braunes Band. Ganz oben dann die rezente Parabraunerde.

In den nicht mit Löss oder Lösslehm überzogenen Teilen der Gäufläche und der Talhänge bilden pleistozäne Umlagerungsdecken das Ausgangsmaterial der Bodenbildung. Auf die direkte Einwirkung der Schwerkraft ist die Bildung von grusig-steinigem **Hangschutt** zurückzuführen, der an den steilen Talhängen im Oberen Muschelkalk das Festgestein überkleidet. Nur auf kleinen Flächen stehen die Festgesteine unmittelbar an der Oberfläche an. So etwa die Karbonatgesteine des Oberen Muschelkalks im Bereich von Felsbildungen und an sehr steilen Hängen im Enztal. Stellenweise treten die Ton- und Mergelsteine des Gipskeupers (Grabfeld-Formation) oder die Gesteine des Lettenkeupers (Erfurt-Formation) auf stark von Erosion betroffenen Rücken direkt an die Bodenoberfläche. Auf dem Lemberg bei Affalterbach bildet teilweise der anstehende Schilfsandstein (Stuttgart-Formation) das Ausgangsmaterial der flachgründigen Böden.

Der in den Kaltzeiten entwickelte Dauerfrostboden taute während des Sommers auf. So kam es schon bei sehr geringen Hangneigungen zum Bodenfließen und damit zu einer Vermischung des Gesteinsmaterials. Die jüngste, unmittelbar an der Erdoberfläche lagernde periglaziale Umlagerungsdecke ist die **Decklage** bzw. Hauptlage (Ad-hoc-AG Boden, 2005a, S. 173 ff.; Kösel & Fleck, 2017). Sofern keine stärkere anthropogene Erosion stattgefunden hat, überzieht die Decklage das Relief mit einer konstanten Mächtigkeit von 30 bis 60 cm. Durch ihren Gehalt an vulkanischen Mineralen, die dem letzten Vulkanausbruch in der Eifel vor ca. 12 800 Jahren entstammen, kann sie als einziger Fließerdetyp zeitlich zuverlässig eingegrenzt und in die Jüngere Tundrenzeit, unmittelbar am Ende der letzten Kaltzeit, datiert werden (Bibus et al., 1991). Damals war vermutlich letztmalig ein Dauerfrostboden geringer Tiefe ausgebildet. Stofflich stellt die Decklage ein durch Solifluktion oder, in ebener Lage, durch Solimixtion entstandenes Gemisch aus aufgearbeitetem Liegendsmaterial und einer äolischen Komponente dar, wobei der Grad der äolischen Beeinflussung durch Löss und Lösslehm – je nach Reliefposition – sehr unterschiedlich sein kann. Über anstehendem Karbonatgestein, Sandstein oder Hangschutt kann die Decklage stark steinig oder grusig ausgebildet sein.

Von liegenden Solifluktionsdecken unterscheidet sich die Decklage durch eine geringere Lagerungsdichte und häufig durch unterschiedliche Steingehalte sowie eine stellenweise ausgebildete Steinsohle an ihrer Basis. Unter der Decklage folgt häufig die ihrerseits z. T. mehrgliedrig aufgebaute **Basislage**. Sie besteht ausschließlich aus aufgearbeitetem liegendem oder verlagertem, hangaufwärts anstehendem Gesteinsmaterial und ist also frei von einer äolischen Beimengung. In Bereichen mit härteren Gesteinen im Untergrund kann die Basislage fehlen. Die Decklage liegt hier häufig direkt dem anstehenden, oberflächlich oft etwas zersetzen Festgestein auf. In Reliefpositionen mit hohem Löseeintrag schaltet sich zwischen Deck- und Basislage die deutlich lösslehmbeeinflusste **Mittellage** ein.



Mäßig tief entwickelter Pseudogley-Braunerde-Pelosol aus geringmächtiger lösslehmhaltiger Fließerde über tonreicher Fließerde aus Lettenkeupermaterial auf Mergelstein (f16)



Kalkreicher Brauner Auenboden aus Auensand über Auenlehm der Enz (f55)

Nach dem Ende der letzten Kaltzeit herrschte zunächst Formungsruhe, bis der wirtschaftende Mensch etwa seit der Älteren Jungsteinzeit (Bandkeramik, ca. 7000 Jahre v. H.) begonnen hat, durch Rodungen und Ackerbau in die Naturlandschaft einzugreifen (Schlichtherle, 1994). Dies führte zu teilweiser Erosion der periglazialen Deckschichten und der darin entwickelten Böden. Besonders weitreichende Folgen hatten die mittelalterlichen Rodungsphasen. Der Anteil der Ackerflächen und der Bodenabtrag waren damals wesentlich höher als heute. Dabei kam es nach Bork et al. (1998, S. 197, S. 221 ff.) in der ersten Hälfte des 14. Jh. im Zusammenspiel mit extremer Witterung zu äußerst starken Erosionsereignissen, bei denen etwa die Hälfte des mittelalterlich-neuzeitlichen Bodenabtrags stattfand. Die Abtragungsprodukte der Bodenerosion sammelten sich als junge, örtlich sehr mächtige **holozäne Abschwemmmassen** vor allem in den zahlreichen Muldentalchen sowie in Hangfußlagen und sonstigen Hohlformen oder als **Auenlehme** und -**sande** in den Flusstäler.

Der Mensch hat aber nicht nur die Bodenerosion ausgelöst, sondern mit der Hilfe von Maschinen und Geräten auch an verschiedenen Stellen **Auftragsmaterial** abgelagert und damit in die Landschaft eingegriffen. Bereichsweise wurden die Weinbergsböden im Zuge der Rebflurbereinigung stark überprägt. Dabei erfolgte durch den Einsatz von Großmaschinen verbreitet ein Geländeausgleich, dem auch ein Teil der charakteristischen Kleinterrassen zum Opfer fiel. An anderen Orten, z. T. in aufgelassenen Gruben und Steinbrüchen oder auch als Aufschüttung im bisher unveränderten Gelände, wurde der im Zuge der regen Bautätigkeit nach dem Zweiten Weltkrieg angefallene Bauschutt und Erdaushub entsorgt.

Vegetation, Landnutzung und Siedlungsgeschichte

Von Natur aus wäre das Neckarbecken mit Ausnahme weniger Fels- und Trockenstandorte vorherrschend bewaldet. Waldmeister-Buchenwälder stellen auf weiten Flächen die potentielle natürliche Vegetation dar (Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung, 2005, S. 289 ff.). In den kollinen Buchen-Eichen-Wäldern kommen sowohl Stiel- als auch Traubeneichen vor. Sie bilden auf wechselfeuchten oder tonigen Standorten z. T. Hainbuchen-Eichen-Gesellschaften. Vom Mittelalter bis ins 20. Jh. erfolgte eine mittelwaldartige Bewirtschaftung. Dabei entwickelte sich ein zweischichtiger Waldaufbau mit einer Unterschicht aus Stockausschlägen zur Brennholznutzung und einer Oberschicht aus großkronigen Eichen, die für Bauholz, zur Schweinemast und zur Förderung der Naturverjüngung stehen gelassen wurden. Durch die große Buchenmast von 1888 konnten viele dieser Wälder mit Buchen bestockt und in die jetzigen Hochwälder überführt werden. Die Wälder des Neckarbeckens verteilen sich heute bevorzugt auf die steilen Hänge der Muschelkalktäler und auf den Ausstrich des Unterkeupers. An den Muschelkalk-Hängen finden sich örtlich noch Reste alter Kleinterrassen, so dass in diesen Bereichen Sekundärwälder vorliegen. Der Pfahlhofwald südöstlich von Neckarwestheim als ehemaliges herrschaftliches Jagdrevier bildet eines der wenigen größeren Waldgebiete auf Löss und Lösslehm. Weitere Waldungen liegen bei Heimerdingen und Höfingen im Südteil der Strudelbachplatte sowie bei Backnang auf Lösslehm.



Im Pfahlhofwald südöstlich von Neckarwestheim

Das Ackerland nimmt den größten Flächenanteil des Neckarbeckens ein. Bei der Ackernutzung dominiert heute der Winterweizen mit nahezu einem Drittel der Anbaufläche (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Lkr. Ludwigsburg, Zahlen von 2016). Daneben sind Winter- und Sommergerste mit zusammen ca. 17 % der Ackerfläche (AF) verbreitete Getreidearten. Die wichtigste Hackfrucht ist mit etwa 9 % der AF nach wie vor die Zuckerrübe. Dazu kommt mit einem Schwerpunkt um Lauffen am Neckar der (Früh-)Kartoffelanbau. Der Silomaisanbau zur Gewinnung von Biogas wurde erheblich ausgedehnt und hat im Lkr. Ludwigsburg einen Umfang von knapp 4200 ha (17,2 %). In den letzten Jahren kam es auch zu einer raschen Ausweitung des Sojabohnenanbaus. Der Winterraps als Ölfrucht hatte zuletzt stark rückläufige Anbauflächen. Überdurchschnittlich verbreitet sind im Neckarbecken die Gartenbauerzeugnisse (Lkr. Ludwigsburg 2,9 %). Die Viehwirtschaft ist im Neckarbecken von geringerer Bedeutung. Der Tierbestand beim Rindvieh war in den letzten Jahren relativ stabil und steht in Zusammenhang mit den vorhandenen Grünlandflächen. Die Schweinehaltung wurde dagegen aus ökonomischen Gründen reduziert, während die Hühnerhaltung im Lkr. Ludwigsburg zunahm. Der Wandel zur mechanisierten Landwirtschaft führte zu starken Änderungen in der Einteilung der Kulturlandschaft. Im Mittelalter entstanden Streifenfluren, aus denen sich aufgrund der Erbsitte der Realteilung eine kleinteilige Parzellierung der Ackergewanne entwickelte. Sie wurden in jüngster Zeit meist durch Flurbereinigung zu größeren Einheiten zusammengelegt und teilweise zu Blockfluren umgestaltet.



Gäufläche bei Marbach-Rielingshausen

Landnutzung in der Bodengroßlandschaft Neckarbecken (generalisierte ATKIS-Daten des LGL Baden-Württemberg)

Der Weinbau prägt die Täler von Neckar, Enz und Rems seit Jahrhunderten. Die ursprünglich noch weiter verbreiteten Kleinterrassen wurden im Rahmen der Flurbereinigung im 20. Jh. teilweise zu größeren, mit Maschinen befahrbaren Parzellen zusammengefasst. Aus den klimatisch weniger günstigen, ortsfernen und aufgrund der Hangneigung schwierig zu bewirtschaftenden Lagen, z. B. im unteren Rems- und mittleren Murrtal, hat sich der Weinbau wieder zurückgezogen. Auf günstigen Standorten wurde die Rebkultur auf die Gäufläche mit Lössböden ausgedehnt. Außer dem Weinbau ist im Neckarbecken auch der Erwerbsobstbau von Bedeutung. Dabei überwiegt der Apfelanbau mit etwa drei Vierteln der Anbaufläche sehr deutlich vor Birnen und Kirschen. Weite Bereiche der Gäuflächen bilden dafür gute bis sehr gute Standorte, die zudem für anspruchsvolle, wärmeliebende Sorten geeignet sind (Min. für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg, 1978). Den Anbau begrenzende Faktoren, wie z. B. Spätfrostgefahr oder schlechte Bodendurchlüftung, treten nur auf einem untergeordneten Flächenanteil auf.



Ackerland und Obstanbau bei Burgstetten-Kirschenhardthof



Rebterrassen am Neckartalhang unterhalb der Hessigheimer Felsengärten



Der rekonstruierte Grabhügel des Fürstengrabes von Hochdorf

Den ältesten Hinweis auf menschliches Leben im Neckarbecken bildet ein weiblicher Schädel, der 1933 in der ehem. Kiesgrube Bauer in Steinheim an der Murr gefunden wurde (*Homo steinheimensis*). Er lag in sandigen Ablagerungen unterhalb der (rißzeitlichen) Hochterrassenschotter und wurde der Holstein-Warmzeit zugeordnet (Brunner, 1994, S. 64 ff.). Seit dem Beginn des Ackerbaus vor etwa 7500 Jahren gehört das Neckarbecken mit seinen fruchtbaren Lössböden zu den bevorzugten Siedlungsräumen. Zeugen davon sind z. B. Reste einer stadtartigen Siedlung aus der Zeit der Linearbandkeramik bei Ilsfeld. In der Bronzezeit diente der Asperg bei Ludwigsburg als Sitz keltischer Fürsten. Vom damaligen Wohlstand der Herrscher haben sich die Beigaben aus dem Hügelgrab des Keltenfürsten von Hochdorf bis heute erhalten (Biel, 1991, 1985). Auch

in der Römerzeit und dem Mittelalter war das Neckarbecken ein Schwerpunkt der Besiedlung und landwirtschaftlichen Nutzung in Südwestdeutschland. Neben zahlreichen Haufendorfern entwickelte sich während des mittelalterlichen Landesausbaus eine Reihe befestigter Kleinstädte, wie z. B. Lauffen am Neckar, Markgröningen, Besigheim und Waiblingen. Die beherrschenden Siedlungszentren bilden jedoch die heutige Landeshauptstadt Stuttgart und die ehemalige freie Reichsstadt Heilbronn. Dazwischen liegt das zu Beginn des 18. Jh. durch Herzog Eberhard Ludwig von Württemberg gegründete Ludwigsburg als Mittelzentrum. Seit dem Beginn der Industrialisierung und besonders nach dem Zweiten Weltkrieg haben sich die Siedlungsflächen enorm ausgeweitet. So liegt der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche im Landkreis Ludwigsburg (2017) mit knapp 25 % weit über dem Durchschnitt in Baden-Württemberg (14,6 %).



Blick vom Kappelberg auf Fellbach und das Schmidener Feld

Klima

Die durchschnittlichen Jahresniederschläge betragen in den zentralen Lagen der Gäuflächen überwiegend zwischen 700 und 750 mm. Im Neckar- und Enztal liegen die Werte oft unter 700 mm. Nach Westen steigen die Jahresmittelwerte im Luv des Keuperberglands auf 750–800 mm an. Am meisten Niederschlag fällt mit 800–880 mm in der Backnanger Bucht. Die Jahresdurchschnittstemperaturen bewegen sich im Bereich zwischen 10 °C und 11 °C, wobei die höchsten Temperaturwerte in den Talbereichen erreicht werden. Dem entsprechen ein überwiegend sehr warmes Wuchsklima im Neckartal und warme Verhältnisse in weiten Bereichen der Gäuflächen. In Randlagen des Neckarbeckens wie in Teilen der Glems-Strudelbach-Platte und der Backnanger Bucht wird nach Ellenberg (1955) nur noch ein mäßig warmes Wuchsklima erreicht, was einem Wintergetreide-Obstklima entspricht. Einige sonnseitig exponierte Hänge entlang des Neckartals sind als heiß eingestuft (Weinklima). Meist handelt es sich um ein subhumides oder schwachhumides Hygroklima (Hendl, 2002, S. 124 f.). Die mittlere jährliche Klimatische Wasserbilanz weist in weiten Bereichen einen Niederschlagsüberschuss von 100–300 mm aus. Nur im warm-trockenen Neckartal nordöstlich von Stuttgart liegen die Werte zwischen 0 und +100 mm. In der feuchteren Backnanger Bucht übersteigen die Niederschläge die Verdunstung dagegen um bis zu 400 mm. Im Sommerhalbjahr (Mai–Oktober) ergibt sich für das Neckar- und Enztal sowie für das Zabergäu und anschließende, im Regenschatten von Strom- und Heuchelberg gelegene Gebiete ein geringes Defizit von -100 bis 0 mm. Im übrigen Neckarbecken ist mit Überschüssen bis 100 mm zu rechnen.

Die oben genannten Klimadaten sind den Datensätzen des Deutschen Wetterdienstes für den Zeitraum 1991–2020 entnommen:

- DWD Climate Data Center (CDC), *Vieljähriges Mittel der Raster der Niederschlagshöhe für Deutschland 1991-2020, Version v1.0.*
- DWD Climate Data Center (CDC), *Vieljährige mittlere Raster der Lufttemperatur (2m) für Deutschland 1991-2020, Version v1.0.*

Für die Angaben zur Klimatischen Wasserbilanz wurde die digitale Version des Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg herangezogen (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2012).



Blick von den Weinbergen an der Schilfsandstein-Schichtstufe nördlich von Erlenbach über lössbedeckte Gipskeuperhügel auf das Neckartal bei Neckarsulm

Zur bodenkundlichen Beschreibung der Bodengroßlandschaft:

- Bodenlandschaften
- Bodeneigenschaften
- Bodenbewertung

Weiterführende Links zum Thema

- [Boden, Böden, Bodenschutz \(PDF\)](#)
- [LUBW – Boden](#)
- [Landschaften und Böden im Regierungsbezirk Stuttgart \(PDF\)](#)

Literatur

- Ad-hoc-AG Boden (2005a). *Bodenkundliche Kartieranleitung*. 5. Aufl., 438 S., Hannover.
- Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung (2005). *Waldökologische Naturräume Deutschlands. – Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke – mit Karte 1 : 1 000 000*. – Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung, 43, S. 1–324.
- Bachmann, G. H. & Gwinner, M. P. (1977). *Zur Geologie des Neckarlandes südlich Heilbronn (Exkursion E am 16. April 1977)*. – Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins, N. F. 59, S. 61–74.
- Bibus, E. (1989a). *Programm und Exkursionsführer zur 8. Tagung des Arbeitskreises „Paläoböden“ der Deutschen Bodenkd. Ges. (25.05.–27.05.1989 in Heilbronn)*. 31 S., Tübingen (Msgr.).
- Bibus, E. (2002). *Zum Quartär im mittleren Neckarraum*. – Tübinger Geowissenschaftliche Arbeiten, Reihe D, 8, S. 1–236.
- Bibus, E., Eberle, J., Kösel, M., Rilling, K. & Terhorst, B. (1991). *Jungquartäre Reliefbildung und ihre Beziehung zur Bodenbildung und Bodenverbreitung im Stromberg und Zabergäu (Bl. Brackenheim)*. – Jahreshefte des Geologischen Landesamts Baden-Württemberg, 33, S. 219–261.
- Biel, J. (1985). *Der Keltenfürst von Hochdorf*. 172 S., Stuttgart (Theiss).
- Biel, J. (1991). *Stadtartige Siedlungen der Jungsteinzeit*. – Pfeiffer, A. (Hrsg.). Archäologie im Unterland. – museo, 2/1991, S. 12–19, Heilbronn (Städt. Museen Heilbronn).
- Bork, H.-R., Bork, H., Dalchow, C., Faust, B., Piorr, H.-P. & Schatz, T. (1998). *Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa. – Wirkungen des Menschen auf Landschaften*. 328 S., Gotha und Stuttgart (Klett-Perthes).
- Brunner, H. (1994). *Erläuterungen zu Blatt 7021 Marbach am Neckar*. – Erl. Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000, 218 S., 9 Taf., 10 Beil., Stuttgart (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- Dongus, H. (1961). *Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 171 Göppingen*. – Geographische Landesaufnahme 1 : 200 000. – Naturräumliche Gliederung Deutschlands, 54 S., Bad Godesberg (Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung).
- Eberle, J., Eitel, B., Blümel, W. D. & Wittmann, P. (2017). *Deutschlands Süden – vom Erdmittelalter zur Gegenwart*. 3. Aufl., 195 S., Berlin.
- Ellenberg, H. (1955). *Wuchsklimakarte Baden-Württemberg 1 : 200 000*. Stuttgart (Reise- u. Verkehrsverl.).
- Fahrion, M. (1994). *Blatt 7019 Mühlacker, Karte und Tabellarische Erläuterung*. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000, 47 S., Freiburg i. Br. (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- Fahrion, M. (1995). *Blatt 7020 Bietigheim-Bissingen, Karte und Tabellarische Erläuterung*. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000, 49 S., Freiburg i. Br. (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- Fezer, F. (2007). *Der Neckar in seiner geologischen, geomorphologischen und geographischen Vielfalt*. – LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg.). Der Neckar. Das Land und sein Fluss, S. 44–108, Ubstadt-Weiher (Verlag Regionalkultur). [Naturschutz - Spectrum Themen 96]
- Fleck, W. (1994). *Blatt 7119 Rutesheim, Karte und Tabellarische Erläuterung*. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000, 39 S., Freiburg i. Br. (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).

- Freising, H. (1949). *Löße, Fließerden und Wanderschutt im nördlichen Württemberg*. – Diss. TH Stuttgart, 50 S., Stuttgart. [unveröff.]
- Geyer, M., Nitsch, E. & Simon, T. (2011). *Geologie von Baden-Württemberg*. 5. völlig neu bearb. Aufl., 627 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- Hendl, M. (2002). *Klima*. – Liedtke, H. & Marcinek, J. (Hrsg.). *Physische Geographie Deutschlands*, 3. überarb. u. erw. Aufl., S. 17–126, Gotha und Stuttgart (Klett-Perthes).
- Hornig, W. (1993a). *Blatt 7120 Stuttgart-Nordwest, Karte und Tabellarische Erläuterung*. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000, 49 S., Freiburg i. Br. (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- Hornig, W. (1993b). *Blatt 7121 Stuttgart-Nordost, Karte und Tabellarische Erläuterung*. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000, 45 S., Freiburg i. Br. (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- Huth, T. (1993b). *Blatt 6820 Schwaigern, Karte und Tabellarische Erläuterung*. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000, 43 S., Freiburg i. Br. (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- Huttenlocher, F. & Dongus, H. (1967). *Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 170 Stuttgart*. – Geographische Landesaufnahme 1 : 200 000. – Naturräumliche Gliederung Deutschlands, 76 S., Bad Godesberg (Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung).
- Kösel, M. & Fleck, W. (2017). *Periglaziäre Lagen – Ansprache und Gliederung in der feldbodenkundlichen Praxis und ihre Bedeutung für die Bodenbildung. – Beispiele aus Teilgebieten der Südwestdeutschen Schichtstufenlandschaft von Baden-Württemberg*. – LGRB-Fachbericht, 2017/1, S. 1–78, Freiburg i. Br. (Regierungspräsidium Freiburg – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau).
- Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg (1978). *Ökologische Standorteignungskarte für den Erwerbsobstbau in Baden-Württemberg* 1 : 250 000. 32 S., Stuttgart.
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2012). *Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg*. 4. erw. Ausg., Karlsruhe.
- Schlichtherle, H. (1994). *Von der Steinzeit zur Bronzezeit*. – Planck, D., Braasch, O., Oexle, J. & Schlichtherle, H. (Hrsg.). Unterirdisches Baden-Württemberg. – 250 000 Jahre Geschichte und Archäologie im Luftbild, S. 13–31, Stuttgart (Theiss).
- Schmithüsen, J. (1952). *Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 161 Karlsruhe*. – Geographische Landesaufnahme 1 : 200 000. – Naturräumliche Gliederung Deutschlands, 24 S., Stuttgart (Reise- u. Verkehrsverlag).
- Semmel, A. (2002). *Das Süddeutsche Stufenland mit seinen Grundgebirgsrändern*. – Liedtke, H. & Marcinek, J. (Hrsg.). *Physische Geographie Deutschlands*, 3. überarb. u. erw. Aufl., S. 539–590, Gotha und Stuttgart (Klett-Perthes).
- Simon, T. (2010). *Karten zur Landschaftsgeschichte in Baden-Württemberg*. – LGRB-Informationen, 25, S. 47–66.
- Smettan, H. (1990). *Naturwissenschaftliche Untersuchungen in der Neckarschlinge bei Lauffen am Neckar*. – Fundberichte aus Baden-Württemberg, 15, S. 437–473.
- 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.
- Weiβ, M. (2006). *Erläuterungen zu Blatt 7022 Backnang*. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000, 161 S., Freiburg i. Br. (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau).
- Weiβ, M. & Kösel, M. (2002). *Erläuterungen zu Blatt 6821 Heilbronn*. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000, 217 S., Freiburg i. Br. (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau).
- Weiβ, M. & Kösel, M. (2003). *Erläuterungen zu Blatt 6921 Großbottwar*. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000, 227 S., Freiburg i. Br. (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau).
- Wild, H. (1955). *Das Alter der ehemaligen Neckarschlingen bei Kirchheim und Lauffen a. N. im nördlichen Württemberg und ihre hydrologischen Verhältnisse*. – Jahreshefte des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg, 1, S. 367–376.

Datenschutz

[Cookie-Einstellungen](#)

[Barrierefreiheit](#)

