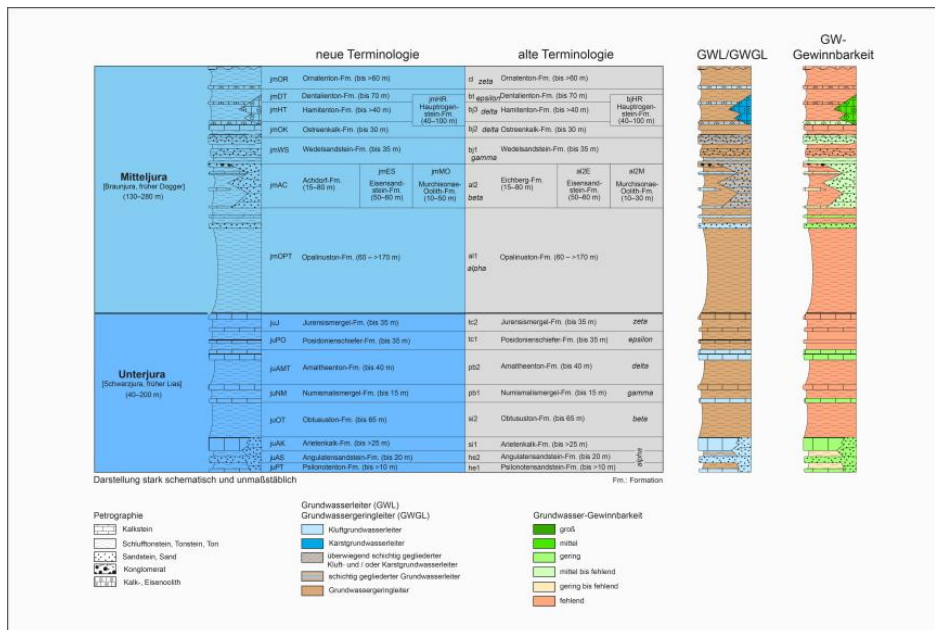


## Hydrogeologischer Überblick

### Überblick



Gliederung des Unter- und Mitteljuras in Grundwasserleiter und Grundwassergeringleiter sowie Grundwassergewinnbarkeit

Die Ton- und Mergelsteine des Unter- und Mitteljuras sind überwiegend Grundwassergeringleiter. Einzelne Bänke aus geklüftetem Kalkstein oder Sandstein sind Grundwasserleiter (z. B. Arietenkalk-Formation, Gryphäensandstein-Formation, Eisensandstein-Formation, Hauptrogenstein-Formation). Der Opalinuston ist ein bedeutender Grundwassergeringleiter. Er bildet die Grundwassersohlschicht im Unteren Mitteljura.

## Geologie

Die fossilreiche Pylonotenton-Formation (juPT) des Unteren Unterjuras beginnt mit der Pylonotenbank, einem meist einige Dezimeter mächtigen Schillkalkstein. Die Pylonotenbank wird von Tonmergelsteinen überlagert, in denen Schill- und Schlufflagen auftreten können. In Ostwürttemberg sind im oberen Bereich kalkige Sandsteinkörper (Ellwangen-Sandstein, Mutlangen-Sandstein, Esslingen-Sandstein) eingeschaltet.

Darüber folgen auf der Mittleren Alb und der Ostalb kalkige Feinsandsteine der Angulatensandstein-Formation (juAS). Westlich der Spaichinger Schwelle, also im Schönbuch, auf der Westalb, im Wutachgebiet und im Kraichgau sowie im Oberrheingraben werden sie durch die Tonmergelsteine der Angulatenton-Formation (juAT) vertreten.

Die Arietenkalk-Formation (juAK) besteht aus einer Wechselfolge von Kalksteinbänken mit Tonmergelstein-Lagen, in Ostwürttemberg sind vermehrt Sandsteinbänke eingeschaltet. Auf der Ostalb vertritt die Gryphäensandstein-Formation (juGS) aus Grobsandsteinen die Arietenkalk-Formation. In die Tonmergel- und Tonsteine der Obtususton-Formation (juOT) schalten sich im höheren Abschnitt einzelne Kalkstein- und Kalkmergelsteinbänke ein. Sie keilt östlich von Ellwangen aus.



*Amaltheenton-Formation (juAMT): Riegelbach zwischen Laubach und Riegelhof*

Der Mittlere Unterjura (früher: Schwarzjura gamma/delta) setzt mit den Mergelsteinen und Tonmergelsteinen der Numismalimergel-Formation (juNM) ein. Im Hangenden folgt die Amaltheenton-Formation (juAMT) mit Tonmergelsteinen, im oberen Anschnitt mit einer oder mehreren Kalksteinbänken (Septarienkalk, Costatenkalk).

Der Obere Unterjura (früher: Schwarzjura epsilon/zeta) beginnt mit der Posidonienschiefer-Formation (juPO). Sie besteht aus bituminösen Kalk- und Tonmergelsteinen. Darüber folgen die Tonmergelsteine der Jurensismergel-Formation (juJ), in die Kalksteinbänke eingeschaltet sind.



*Posidonienschiefer (juPO): Anschnitt im Bett des Riegelbachs westlich des Riegelhofs*

Entsprechend der unterschiedlichen petrographischen Ausprägung der Schichten des Mitteljuras wird zwischen einer schwäbischen Fazies (Schwäbische Alb und Molassebecken), einer keltischen Fazies (Wutachgebiet, Klettgau und Hochrheingebiet) und einem Verzahnungsbereich der beiden Fazies (südlicher und mittlerer Oberrheingraben) unterschieden.

Die Opalinuston-Formation (jmOPT) an der Basis des Mitteljuras besteht aus einer Folge fein geschichteter Ton- und Tonmergelsteine mit Lagen von Toneisensteingeoden. Vor allem auf der Schwäbischen Alb und südlich der Donau sind mehrere feinsandige Kalksteinbänke und Sandsteinlagen (z. B. Wasserfallschichten) eingeschaltet. Die Mächtigkeit reicht von 60 bis über 170 m.

Auf der Mittleren Alb, der Westalb und im Wutachgebiet folgen die Tonmergelsteine der Achdorf-Formation (jmAC) mit Kalksteinbänken und wenigen geringmächtigen Sandsteinlagen. Östlich von Kirchheim/Teck verzahnt sich die Achdorf-Formation im Vorland der Ostalb mit der Eisensandstein-Formation (jmES). Sie setzt sich aus feinsandigen Tonsteinen zusammen, in die kalkig gebundene Feinsandsteine und oben die namensgebenden roten Eisenoolithbänke eingeschaltet sind (Brodbeck, 1995).

Im Oberrheingraben und im Hochrheingebiet bildete sich zur selben Zeit die Murchisonae-Oolith-Formation (jmMO), eine Wechsellagerung von Tonmergelsteinen mit Sandsteinen, die im südlichen Oberrheingebiet Eisenoolithe führt. Im Klettgau und im Raum Bruchsal-Karlsruhe verzahnt sich die Achdorf-Formation mit der Murchisonae-Oolith-Formation (jmMO).

Darüber folgt die landesweit gleichförmige Wedelsandstein-Formation (jmWS). Sie besteht aus sandigen Tonmergelsteinen mit eingelagerten bioturbirten, jeweils bis zu mehreren Meter mächtigen Sandstein-Horizonten. Die Wedelsandstein-Formation kann im Südwesten bis 35 m mächtig werden und verringert sich nach Osten (Nördlinger Ries, Allgäu, Bodenseeraum) auf 2 m bis 4 m.

Im Oberrhein- und Hochrheingebiet, im Wutachgebiet und auf der Westalb bis in den Raum Balingen liegt darüber die Gosheim-Formation (jmGOS). Sie besteht aus Eisenoolithen und geht im höheren Teil südlich und östlich von Spaichingen zunehmend über in eine ooidfreie Tonmergelstein-Kalkstein-Wechselfolge. Auf der Ostalb folgt auf die Wedelsandstein-Formation direkt die Sengenthal-Formation (jmS). Das sind ebenfalls Eisenoolithe, die jedoch auch eisenoolithische Kalk- und Kalkmergelsteine beinhalten. Sie wurden bis in den unteren Abschnitt der Ornatenton-Formation (jmOR) abgelagert.

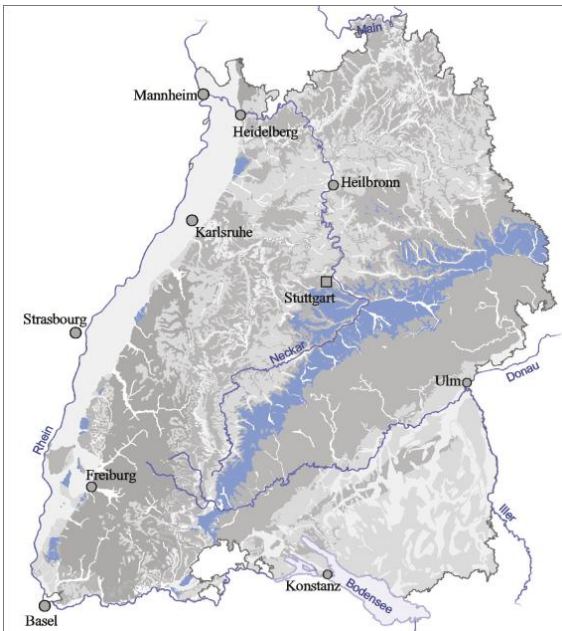


*Hauptrogenstein-Formation (jmHR): Steinbruch der Fa. Marmorit, Bollschweil*

Über der Gosheim-Formation folgt im südlichen Oberrheingraben die Hauptrogenstein-Formation (jmHR). Sie besteht aus oolithischen, häufig schräg geschichteten Kalksteinen mit Schilllagen und Mergelsteineinschaltungen. Sie erreicht eine Mächtigkeit von 40 bis 100 m.

Die darauf abgelagerte Ostreenkalk-Formation (jmOK), Hamitenton-Formation (jmHT), Dentalienton-Formation (jmDT) und Variansmergel-Formation (jmV) bestehen alle aus Tonmergelsteinen, die entweder mit Kalksteinbänken wechsellagern oder einzelne Kalksteinbänke eingelagert haben.

Darüber folgen in der Wutach-Formation (jmWU) Eisenoolithe und im Verbreitungsgebiet der Ornatenton-Formation (jmOR) Tonmergelsteine mit wenigen eisenoolithischen Kalksteinbänken. Im Oberrheingebiet liegen über der obersten eisenoolithischen Bank Tonmergelsteine der Kandern-Formation (jmKA).



*Ausstrich des Unter- und Mitteljura farbig*

Unter- und Mitteljura streichen im nordwestlichen Vorland der Schwäbischen Alb großflächig aus. Nach Südosten tauchen die Schichten von Unter- und Mitteljura unter die Schwäbische Alb und das Molassebecken ab und sind von Oberjura, Molasse und Quartär überdeckt. Auch im Klettgau und auf Randschollen im Oberrheingraben sind Gesteine von Unter- und Mitteljura an der Oberfläche zu finden. Unter- und Mitteljura stehen auf einer Fläche von ca. 2665 km<sup>2</sup> über Tage an, wobei sie bereichsweise von quartären Deckschichten überlagert werden.

## Hydrogeologische Charakteristik

Die Gesteine des Unter- und Mitteljuras sind überwiegend Grundwassergeringleiter.

Im Unterjura besitzen nur einige geringmächtige Bänke aus Kalkstein, Kalksandstein und Feinsandstein eine gewisse hydrogeologische Bedeutung. Sie können als Kluft- und Porengrundwasserleiter ausgebildet sein und sind nur in der oberflächennahen Auflockerungszone (bis 30 m Tiefe, lokal bis 60 m Tiefe) gering wasserführend. Dort können sie kleine Quellen speisen. Es sind dies

- die Pylonotenbank in der Pylonotenton-Formation
- die Angulatensandstein-Formation
- die Arietenkalk-Formation bzw. die Gryphäensandstein-Formation (Ostalb)
- die Cymbiumbank in der Numismalimergel-Formation
- der Costatenkalk in der Amaltheenton-Formation.

## Geologische Gliederung des Unterjuras in Baden-Württemberg

Oberrhingraben	Schönbuch, Westalb, Wutachgebiet, Kraichgau	Mittlere Alb	Ostalb
Jurensismergel-Formation (juJ) bis 35 m			
Posidonienschiefer-Formation (juPO) bis 35 m			
Amaltheenton-Formation (juAMT) bis 40 m			
Numismalismergel-Formation (juNM) bis 15 m			
Obtususton-Formation (juOT) bis 65 m			
Arietenkalk-Formation (juAK) bis > 25 m		Gryphäensandstein-Formation (juGS) < 3 m	
Angulatenton-Formation (juAT) bis 10 m		Angulatsandstein-Formation (juAS) bis > 20 m	
Pylonotenton-Formation (juPT) bis 15 m			

*grün = Festgesteinsgrundwasserleiter*

Im Mitteljura nimmt die Opalinuston-Formation eine besondere Stellung als Grundwassergeringleiter ein. Sie bildet die Sohlschicht für die überlagernden Grundwasservorkommen des Mitteljuras. Ihre hydrogeologischen Eigenschaften wurden umfassend untersucht (Wallrauch, 1969; Hekel, 1992; Hekel, 1994). Nach dem Grad der Verwitterung sind im Profil von oben nach unten verschiedene Zonen unterschiedlicher Durchlässigkeit ausgebildet. Mächtigkeit und hydrogeologische Charakteristik der verschiedenen Verwitterungszonen sind abhängig vom Alter der Landoberfläche und dem Relief.

Die Eisensandstein-Formation ist im Vorland der Ostalb (insbesondere im Raum Westhausen–Lauchheim) ein mäßig ergiebiger Kluft- und Porengrundwasserleiter. Die Wedelsandstein-Formation ist überwiegend ein Grundwassergeringleiter mit mäßig ergiebigen Grundwasservorkommen, die an zwischengeschaltete, geklüftete Sandstein- und Kalksteinbänke gebunden sind. Es sind dies der Sowerby-Oolith an der Basis der Schichtfolge und der Blaukalk bzw. im Oberrheingebiet die Demissusbänke im oberen Bereich. In diesen Abschnitten ist die Wedelsandstein-Formation ein mäßig ergiebiger schichtig gegliederter Kluftgrundwasserleiter. Die Ostreenkalk-Formation ist ein Grundwassergeringleiter mit geringer bis sehr geringer Ergiebigkeit in geklüfteten Kalksteinbänken (Subfurcaten-Oolith).

Hamitenton-Formation, Dentalienton-Formation und Variansmergel-Formation sind Grundwassergeringleiter. Geringmächtige Kalksteinbänke können als Kluftgrundwasserleiter gering ergiebige Grundwasservorkommen führen. Die Hauptrogenstein-Formation ist ein bereichsweise verkarsteter, bedeutender Kluftgrundwasserleiter im südlichen Oberrheingraben.

## Geologische Gliederung des Mitteljuras in Baden-Württemberg

Südlicher und mittlerer Oberrheingraben	Klettgau	Wutachgebiet	Westalb	Mittlere Alb	Ostalb
Kandern-Formation (jmKA)	Wutach-Formation (jmWU)		Ornatenton-Formation (jmOR)		
Ornatenton-Formation (jmOR)					
Variansmergel-Formation (jmV)			Dentalienton-Formation (jmDT)		
Hauptrogenstein-Formation (jmHR)	(jmV)	Dentalienton-Formation (jmDT)			Sengenthal-Formation (jmS)
	Hamitenton-Formation (jmHT)				
(jmGOS)	Gosheim-Formation (jmGOS)			Ostreenkalk-Formation (jmOK)	
Wedelsandstein-Formation (jmWS)					
Murchisonae-Oolith-Formation (jmMO)	Achdorf-Formation (jmAC)				Eisensandstein-Formation (jmES)
Opalinuston-Formation (jmOPT)					

grün = Festgesteinsgrundwasserleiter, braun = Grundwassergeringleiter

## Hydraulische Eigenschaften

Die Gesteine im Unter- und Mitteljura sind sehr gering bis mäßig durchlässig. Für die Eisensandstein-Formation (Grundwasserleiter) liegen die Transmissivitätswerte bei  $2 \cdot 10^{-4}$  bis  $2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  und maximal bei  $6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ . Auffällig einheitliche Transmissivitätswerte zeigt der Untere Donzdorf-Sandstein (jmUDS) der Eisensandstein-Formation bei Bad Überkingen mit  $2,4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$  (Carlé, 1982).

In der aufgelockerten Zone hat der Opalinuston (Grundwassergeringleiter) Transmissivitätswerte von  $1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  bis  $1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ . Für die unverwitterte, weitgehend dichte Zone wurden Transmissivitätswerte von deutlich unter  $1 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$  bestimmt, die meisten Werte lagen unter  $1 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$  (Hekel, 1994). Die Gebirgsdurchlässigkeiten betragen  $1 \cdot 10^{-8}$  bis  $1 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$  und entsprechen etwa der Gesteinsdurchlässigkeit.

## Hydrologie

Die Grundwasserneubildung aus Niederschlag beträgt im Verbreitungsgebiet von Unter- und Mitteljura im langjährigen Mittel (Periode 1981 bis 2010)  $G_m = 3,2 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$ . Bezogen auf die Ausstrichfläche von ca.  $2665 \text{ km}^2$  sind das ca.  $G_f = 8430 \text{ l}/\text{s}$ . Da der Anteil des Zwischenabflusses sehr groß ist, gibt es im Mittel- und Unterjura kaum wasserwirtschaftlich nutzbare Grundwasservorkommen.

Die Quellen des Mittel- und Unterjuras weisen üblicherweise Schüttungen unter  $0,005 \text{ m}^3/\text{s}$  auf. Als Einzelfall ist eine Quelfassung in der Angulatensandstein-Formation mit einer Schüttung von  $0,012 \text{ m}^3/\text{s}$  bekannt. In der Eisensandstein-Formation reichen die Quellschüttungen bis  $0,005 \text{ m}^3/\text{s}$ , in Ausnahmefällen bis  $0,01 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Die technischen Ergiebigkeiten liegen im Unter- und Mitteljura zwischen  $0,001$  und  $0,005 \text{ m}^3/\text{s}$ . Örtlich werden Grundwässer in den Sandsteinen und Kalksteinen über Bohrungen erschlossen (Raum Aalen-Bopfingen). Dabei können Förderraten bis maximal  $0,03 \text{ m}^3/\text{s}$  erzielt werden.

## Geogene Grundwasserbeschaffenheit

Hydrochemisch enthalten die Gesteine des Unter- und Mitteljuras oberflächennah Ca-HCO<sub>3</sub>-Süßwasser mit einem Gehalt an gelösten Stoffen von im Mittel 530 mg/l. Überwiegend gesteinsbürtig sind die medianen Konzentrationen von Calcium (110 mg/l), Magnesium (9,25 mg/l) und Hydrogenkarbonat (319 mg/l) als Folge der Lösung von Kalzit. Die Karbonathärte beträgt etwa 14,6 °dH, die mediane Gesamthärte 6,39 mmol(eq)/l, das entspricht ca. 17,9 °dH (Plum et al., 2009). Generell besteht die Neigung zum Austausch von Kationen unter Bildung von Na-HCO<sub>3</sub>-Grundwässern. Örtlich treten erhöhte Sulfatgehalte auf, die auf die Oxidation von Pyrit (FeS<sub>2</sub>) zurückzuführen sind. Unter reduzierenden Bedingungen, wie sie zum Beispiel in der Posidonienschiefer-Formation (juPO) vorkommen, bildet sich Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S). Als Folge des geringen Grundwasserumsatzes findet man häufig schon in geringer Tiefe Mineralwasser.

## Geschütztheit des Grundwassers

Der Unter- und Mitteljura besteht überwiegend aus gering leitenden Tonsteinen und Tonmergelsteinen. Darin eingebettet sind meist nur wenig ergiebige, grundwasserführende, geklüftete Sand- und Kalksteinbänke. Dieses Grundwasser ist in Gebieten mit ausstreichenden mächtigen Tonsteinfolgen (zum Beispiel Amaltheenton-Formation, Opalinuston-Formation oder Ornatenton-Formation) gut geschützt. Ebenso sind Grundwasservorkommen, die von mächtigen Lösslehmschichten bedeckt sind, meist gut vor Verunreinigungen geschützt. Gelangt Sickerwasser jedoch direkt in die Poren- und Kluffgrundwasserleiter ist das Grundwasser kaum vor Verunreinigungen geschützt. Grundwasservorkommen in der flächenhaft ausstreichenden Angulatensandstein-Formation und Arietenkalk-Formation des unteren Unterjuras sind besonders verschmutzungsgefährdet.

## Grundwassernutzung

Im Unter- und Mitteljura gibt es kaum wasserwirtschaftlich nutzbares Grundwasser. Deshalb ist das Albvorland ein Grundwassermangelgebiet. Die wenigen Grundwasservorkommen sind lediglich von lokaler Bedeutung. Wasserwirtschaftlich am bedeutendsten ist im Albvorland und auf der Ostalb die Eisensandstein-Formation.

## Tiefe Grundwässer

Tiefe Grundwasservorkommen sind an Sandstein- und Kalksteinbänke in Störungszonen gebunden und haben nur eine geringe Wasserführung. Im mittleren Filstal wird in der lokal grundwasserführenden Angulatensandstein-Formation Mineralwasser erschlossen (Schniepp, 1992). Im oberen Filstal bei Bad Überkingen werden Mineralwässer aus dem Unteren Donzdorf-Sandstein der Eisensandstein-Formation gewonnen. Eine örtlich für die Mineralwassergewinnung bedeutsame Grundwasserführung findet sich im Hauptrogenstein im südlichen Oberrheingraben bei Bad Bellingen.

## Literatur

- Brodbeck, M. (1995). *Geologie und Hydrogeologie des Blattes 7127 Westhausen (Ostalbkreis)*. - Erl. zur Geol. Karte 1 : 25 000. – Diss. Univ. Stgt., 308 S., Stuttgart.
- Carlé, W. (1982). *Geologie und Hydrogeologie der Mineral- und Thermalwässer von Bad Überkingen, Landkreis Göppingen, Baden-Württemberg*. - Bd. 2 Gesamtwerk. – Geologisches Jahrbuch, Reihe C, 31, S. 1–228.
- HGK (2002). *Ostalb*. – Hydrogeologische Karte Baden-Württemberg, 131 S., 10 Karten, 1 CD-ROM, Freiburg i. Br. (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg; Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg).
- Hekel, U. (1992). *Forschungsprojekt „Gebirgseigenschaften mächtiger Tonsteinserien“ (FGmT)*. – Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, 190 S., 54 Anl., Freiburg i. Br. (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- Hekel, U. (1994). *Hydrogeologische Erkundung toniger Festgesteine am Beispiel des Opalinustons (Unteres Aalenium)*. – Tübinger Geowissenschaftliche Arbeiten, Reihe C, 18, S. 1–170.
- Schniepp, A. (1992). *Herkunft und Genese der mineralisierten Wässer des Lias alpha 2 im Raum Göppingen*. – Schriftenreihe Angewandte Geologie Karlsruhe, 21, 215 S., Karlsruhe. [zugl. Diss. Univ. Karlsr.]
- Wallrauch, E. (1969). *Verwitterung und Entspannung bei überkonsolidierten tonig-schluffigen Gesteinen Südwestdeutschlands*. – Diss. Univ. Tübingen, 184 S., Tübingen.

## Datenschutz

[Cookie-Einstellungen](#)

[Barrierefreiheit](#)

---

**Quell-URL (zuletzt geändert am 28.08.24 - 16:45):**<https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/hydrogeologie/unterjura-mitteljura/hydrogeologischer-ueberblick>