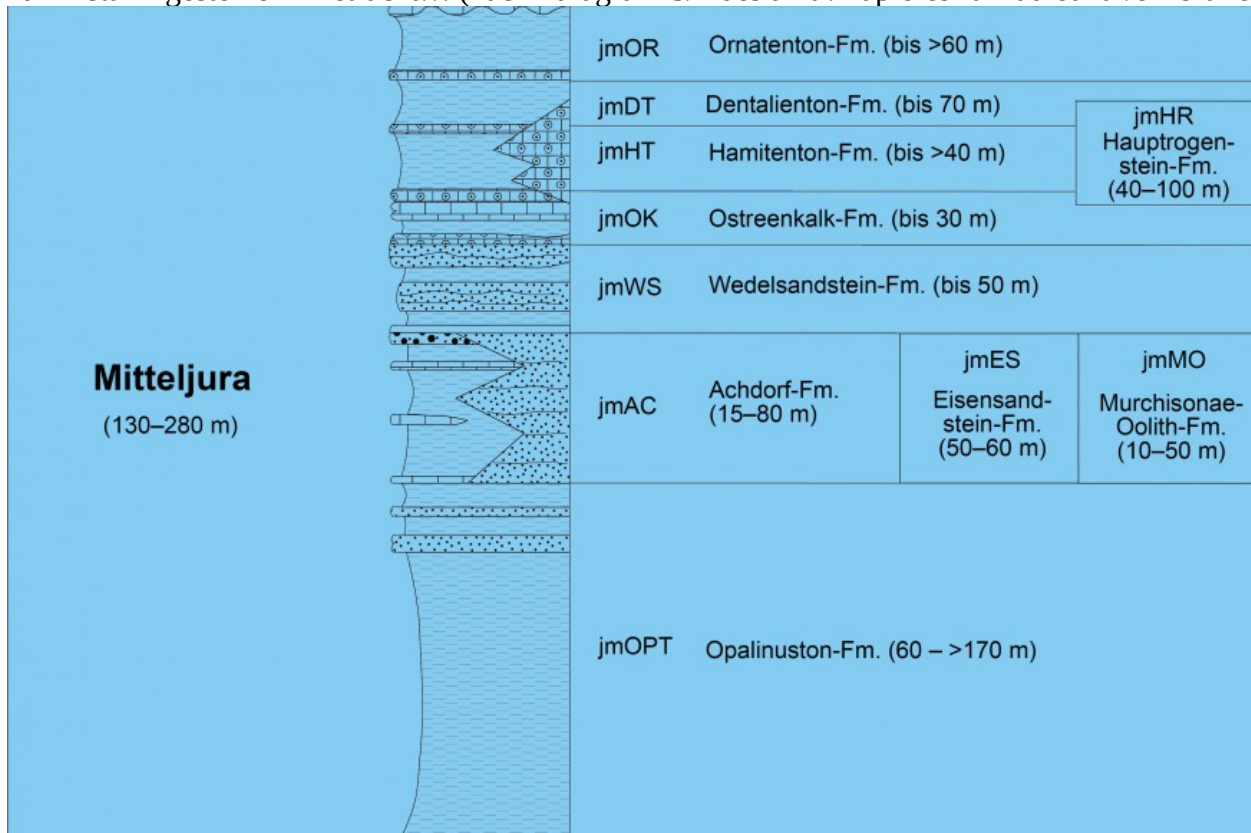


# Der Untergrund Oberschwabens

Dr. Elmar Schöllhorn

Auf der Suche nach Endlagerstätten für radioaktiven Abfall

Für die **Endlagerung hochradioaktiver Abfälle** kommen die Wirtsgesteine Steinsalz, **Tongesteine** und Kristallingesteine in Betracht... (nach Paragraf 23/1 des amtl. Papieres für radioaktive Abfälle).



Stratigraphie des Mittleren Jura in Baden Württemberg; Basis **Opalinuston**; Quelle LGRB, 2020

Gefordert bei der Datenbeschaffung sind vor allem die geologischen Landesämter (sic).

Als Fallbeispiel wird hier die Endlagerung im Wirtsgestein Tonstein diskutiert. Tongesteine kommen aus verschiedenen erdgeschichtlichen Epochen im Untergrund von Süddeutschland vor. Der Aufsatz hat als Grundlage die Daten aus dem Internet der Bundesanstalt für Rohstoffe und einen Bericht eines Gremiums von **Prof Dr. Rausch, TU Darmstadt vom 16.12.20**.

Im konkreten Fall beziehen sich die Daten auf die Tongesteine des unteren Mittleren Jura; sie werden als **Opalinuston** bezeichnet und gehören zum Braunen Jura alpha und beta nach der alten quenstedtschen Bezeichnung. Sie sind somit ein Teil des **mesozoischen Schichtstapels der Schwäbischen Alb**.

In engere Betracht kommen die Vorkommen im **mittleren und östlichen Baden Württemberg** im Bereich westlich von Ulm und südlich davon bis Biberach. Ein weiterer Bereich ist das **westliche Bodensee Gebiet und der Hegau**, an der Grenze zur Schweiz. Der **Opalinuston** liegt hier bis zu mehreren hundert Meter tief unter den Ablagerungen des Tertiärs und des Oberen Jura. Auf dem schweizerischen Gebiet sucht Die NAGRA schon seit langem nach geeigneten Deponien für radioaktive Abfälle.

Über Tage streichen diese Gesteine am N- Rand der Schwäbischen Alb aus und wurden dort für die Tongewinnung abgebaut. Die Ausstrichbreite der Tonschichten beträgt zwischen 1 und 5 km; die Schichtfolge ist um die 100 m mächtig und fällt mit wenigen Grad nach S ein.

Die dunkle Färbung des Gesteines ist durch den feinverteilten Pyrit bedingt. Die mineralogische Zusammensetzung des Tonsteines ist die folgende: 26% Kaolin, 26% Quarz, Glimmer- und Tonminerale 27%; der Restanteil besteht aus Chlorit, unverwittertem Feldspat, Calcit und

Eisenkarbonat. Der Gehalt an farbgebenden Pyrit liegt bei weniger als 2% (LGRB Wissen, 2020).

Die **Ausschlußkriterien**, bei denen keine weitere Planung mehr erfolgen sollte, sind klar umrissen. Außerdem wurde festgelegt wenn nur eine dieser Kriterien möglich erscheint, ist der Standort nicht geeignet.

- 1.: großräumige Vertikalbewegungen (?)
- 2.: aktive Störungszonen
- 3.: Bergbauliche Tätigkeit
- 4.: Seismische Aktivität
- 5.: vulkanische Aktivität
- 6.: Grundwasseralter

1., 2., und 3. können unter dem Begriff Tektonik zusammengefasst werden.

Eindeutige **Ausschlußkriterien** sind im Bereich westlich und südlich von Ulm alte **Prospektions-tätigkeiten** mit Bohrungen bis zu mehreren 100 m Tiefe und der Abbau der Gesteine des Oberen Jura (Bergbautätigkeiten). Im Bereich von Oberschwaben erfolgten in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts Bohrungen in der Molasse auf der Suche nach Erdöl und Erdgas, später wurden Thermalwasserbohrungen durchgeführt. Die **vulkanischen Aktivitäten** im westlichen Bodensee-Raum liegen mehrere Millionen Jahre zurück (Miozän 17 bis 11 Mill. Jahre). Können aber in Anbetracht der geforderten Mindestlagerdauer von radioaktivem Abfall durchaus in Betracht kommen. Außerdem liegt der Hegau in einer grob S-N verlaufenden **Störungszone** die sich auf der Schwäbischen Alb im Hohenzollerngraben fortsetzt. Diese Gebiete zeigen auf der tektonischen Karte von Baden Württemberg hohe Priorität.

Die weiteren **Mindestanforderungen** an ein Endlager sind die im folgenden beschriebenen. Sie treten dann in Kraft, wenn die oben genannten Ausschlußkriterien nicht bereits wirksam sind.

- 1.: Gebirgsdurchlässigkeit; der  $k_f$ -Wert muß unter  $1 \times 10^{-10}$  m/s liegen
- 2.: Mächtigkeit des einschlußwirksamen Gebirgsbereiches größer als 100m
- 3.: die minimale Teufe des einschlußwirksamen Gebirgsbereiches tiefer als 300m
- 4.: minimaler Flächenbedarf 10 km<sup>2</sup>
- 5.: Erhalt der Barrierewirkung mindestens 1 Million Jahre

Bei den **Mindestanforderungen** soll besonderes Augenmerk auf die **Grundwasserdurchlässigkeit** gerichtet werden. In einer Untersuchung der jurassischen Schichtfolge (nach Köhler et al. 1985) wird der Opalinuston als undurchlässig bezeichnet. Bereits die unmittelbar darüber liegenden Schichten des Dogger beta können aber Grundwasserleiter sein. Die tektonische Beanspruchung der Schichtpakete wurde nicht berücksichtigt.

Die weiteren in Kraft tretenden **Abwägungskriterien** sind recht komplex und lassen wohl auch Beurteilungen zu, die sich später als nicht günstig erweisen. Dazu gehören das Kriterium 4, das die Bewertung der langfristigen Stabilität günstiger Verhältnisse beinhaltet. Weiter lässt das Kriterium 11, das sich mit dem Schutz des einschlußwirksamen Gebirgsbereiches (Deckgebirge) befasst weite Auslegungen zu.

Die für eine effiziente Endlagerung wichtige Homogenität des Sedimentstapels ist ebenfalls nicht untersucht. Es ist schwierig auf einem über 10 Quadratkilometer großen Gebiet im Untergrund dafür konkrete Aussagen zu treffen.



Tongrube Essingen im Opalinuston