

L 7718-123	Nordöstlich von Hechingen	436,0 ha
Opalinuston-Formation (jmOPT)	Ziegeleirohstoffe (ZIE) Mögliche Produkte: grobkeramische Produkte (Hintermauerziegel, Vormauerziegel, Klinker, Dachziegel), Dichtungstone, Zuschlagstoff für Zementherstellung	<u>Aussagesicherheit: 2</u> <u>Lagerstättenpotential: hoch</u>
6 m 26 m	Tongrube Hechingen-Schlatt (RG 7620-2), südöstlich des Vorkommens, Lage O 501583 / N 5354971, 545-565 m NN	
ca. 2 m ca. 35,65 m	BO7620/61 im Nordwesten des Vorkommens, Lage O 500494 / N 5358825, Ansatzhöhe: 495 m NN	
3,08 m 39,92 m	BO7620/62 im Nordwesten des Vorkommens, Lage O 500324 / N 5358610, Ansatzhöhe: 509 m NN	
ca. 3 m > 57 m	BO7620/112 in der Mitte des Vorkommens, Lage O 500604 / N 5358415, Ansatzhöhe: 533 m NN	
ca. 6 m > 20 m	BO7620/131 etwas außerhalb, südöstlich des Vorkommens, Lage O 501673 / N 5355126, Ansatzhöhe: 570 m NN	
{1–5 m} {100 m}	Schemaprofil am Ostrand des Vorkommens, Lage O 500900 / N 5358200, Ansatzhöhe: 570 m NN	

Gesteinsbeschreibung: Es handelt sich um den unteren sandarmen Abschnitt der Opalinuston-Formation (jmOPT), die sog. Teufelsloch-Subformation (jmopt). Die bruchfrisch dunkelgrauen, schwarzgrauen, feingeschichtet bis dünnplattig ausgebildeten, feinglimmerführenden, z. T. feinsandigen, schluffigen Ton- und Mergeltonsteine enthalten lagenweise rötlichbraune Toneisensteingeoden verschiedenster Größe. Häufig kommen Pyritkörnchen in unterschiedlicher Größe und Verteilung auf den Kluft- und Schichtflächen vor (Hekel 1992). Außerdem wurden mit Pyrit gefüllte Grabspuren angetroffen. Lagenweise sind Schalenreste, besonders Muscheln (meist *Bositra buchi*) und Ammoniten der Gattung *Leioceras*, seltener kleine Schnecken, anzutreffen. Außerdem kommen vereinzelt Phosphoritknollen vor. Im verwitterten Zustand ist das Gestein dunkelbraungrau, angewittert ist es dunkelgrau.

Analysen: (1) Analysen aus neun Proben an Tonsteinen der Kernbohrung KB 7/91 Tonforschungsprojekt Mössingen-Belsen (= BO7620/62) nach Pierkes (1992): (1) Korngrößenverteilung: Ton < 0,002 mm: 51,1 %, Feinschluff 0,002–0,063 mm: 26,3 %, Mittelschluff 0,063–0,02 mm: 17,8 %, Grobschluff 0,02–0,063 mm: 3,5 %, Sand > 0,063 mm: 1,4 %. (2) Chemische Zusammensetzung: 47,0 % SiO₂ (min. 44,6 %, max. 49,7 %), 0,9 % TiO₂ (min. 0,84 %, max. 0,99 %), 21,1 % Al₂O₃ (min. 18,1 %, max. 22,5 %), 7,1 % Fe₂O₃ (min. 6,5 %, max. 7,6 %), 0,11 % MnO (min. 0,06 %, max. 0,18 %), 2,2 % MgO (min. 1,0 %, max. 2,35 %), 3,4 % CaO (min. 2,3 %, max. 7,6 %), 0,45 % Na₂O (min. 0,31 %, max. 0,49 %), 2,81 % K₂O (min. 2,51 %, max. 2,96 %), 0,32 % P₂O₅ (min. 0,27 %, max. 0,44 %). (3) Mineralbestand: Quarz 10–15 %, Kaolinit 25–35 %, Illit/Serizit 20–25 %, Chlorit 3–5 %, Mixed-Layer-Tonminerale 10–15 %, Calcit 3–5 %, Dolomit in Spuren, Siderit 3–5 %, Feldspat < 3 %, Goethit < 2 %, Pyrit in Spuren.

(2) Analysen an Tonsteinen von drei Schlitzproben aus der stillgelegten Tongrube Hechingen-Schlatt (RG 7620-2) nach Pierkes (1992): (1) Korngrößenverteilung: Ton < 0,002 mm: 34,4 %, Feinschluff 0,002–0,063 mm: 13,9 %, Mittelschluff 0,063–0,02 mm: 10,5 %, Grobschluff 0,02–0,063 mm: 20,3 %, Sand > 0,063 mm: 20,9 %. (2) Chemische Zusammensetzung: 55,2 % SiO₂ (min. 52,4 %, max. 57,8 %), 0,73 % TiO₂ (min. 0,6 %, max. 0,8 %), 12,4 % Al₂O₃ (min. 10,4 %, max. 13,4 %), 4,5 % Fe₂O₃ (min. 4,2 %, max. 4,9 %), 0,0 % MnO, 1,3 % MgO (min. 1,1 %, max. 1,4 %), 9,4 % CaO (min. 7,2 %, max. 13,3 %), 0,2 % Na₂O, 1,97 % K₂O (min. 1,7 %, max. 2,1 %), 0,27 % P₂O₅ (min. 0,2 %, max. 0,3 %). (3) Mineralbestand: Quarz 30–35 %, Kaolinit 15–20 %, Illit/Serizit 10–15 %, Chlorit < 3 %, Mixed-Layer-Tonminerale 8–10 %, Calcit 10–15 %, Dolomit in Spuren, Siderit < 3 %, Feldspat < 3 %, Goethit in Spuren, Pyrit < 2 %, Gips in Spuren.

(3) Analysen aus fünf Proben an Tonsteinen bei Schlatt nach Kobler (1972): Es wurde folgender Karbonatgehalt bestimmt: 4–8 % (im Mittel: 6 %), der Eisengehalt beträgt 3,1–5,3 % (im Mittel 4 %), der Mangananteil liegt bei 0,01–0,10 % (im Mittel 0,03 %).

Vereinfachtes Profil:

(1) RG 7620-2, Lage s.o.:

0,0 – 0,2 m Lehm, humos (Hanglehm (Fließerde), qfl) [Abraum]

- 0,2 – 6,0 m Tonstein, verwittert, mit zahlreichen Kalkmergelsteinbänkchen, gelbbraun (Opalinuston-Formation, jmOPT) [Abraum]
- 6,0 – 32,0 m Tonstein, feingeschichtet bis dünnplattig, angewittert–frisch, mit Pyrit- und Kalkkonkretionen, dunkelgrau (Opalinuston-Formation, jmOPT) [nutzbar]
- (2) BO7620/62, Lage s.o.:**
- 0,0 – 2,0 m Lehm, tonig, braun (Quartär, q) [Abraum]
- 2,0 – 3,1 m Tonstein, feinbröckelig, verwittert, braun (Opalinuston-Formation, jmOPT) [Abraum]
- 3,1 – 43,0 m Ton- bis Schluffstein, feingeschichtet bis dünnplattig, Schillanreicherungen, mit Toneisensteingeoden und Kalkkonkretionen, dunkelgrau–grau (Opalinuston-Formation, jmOPT) [nutzbar]
- 43,0 – 45,9 m Mergelstein bis Kalkmergelstein, mit knolligen Kalksteinlagen (Jurensismergel-Formation, juJ) [nicht nutzbar]
- (3) Schemaprofil am Ostrand des Vorkommens, Lage s.o.:**
- 570,0 – 565,0 m NN Humoser Oberboden und verwitterte schluffige Tonsteine mit in Abhängigkeit von der Topographie unterschiedlich tiefgreifender Verlehmung begleitet von Durchwurzelung und dem Auftreten von organischem Material (Quartär, q) [Abraum]
- 565,0 – 465,0 m NN Ton- bis Schluffstein, plattig, dunkelgrau–schwarzgrau (Opalinuston-Formation, jmOPT) [nutzbar]
- 465,0 – 464,0 m NN Tonmergelstein, bituminös, untergeordnet Kalkstein (Jurensismergel-Formation, juJ) [nicht nutzbar]

Tektonik: Die Schichten fallen mit etwa 2° leicht nach Südosten ein. Laut der Bohrung KB 5/89 Tonforschungsprojekt Mössingen (= BO7620/112) führen einige Abschnitte keine Klüfte, andere Bereiche wiederum weisen 1–9 Klüfte/m auf. Die Klüfte stehen überwiegend senkrecht oder annähernd saiger. Einige Klüfte sind schichtparallel. Daneben fallen einige Klüfte mit 30°, 55° und 60° in unterschiedliche Richtungen ein. Neben Einzelklüften wurden auch Kluftscharen festgestellt. Fe-haltige Belege treten sowohl auf Kluft- als auf Schichtflächen auf. An der nordöstlichen Grenze des Vorkommens am Tiroler Kopf verläuft eine erzgebirgisch- (= NE–SW) streichende Störung, an der die östliche Scholle um ca. 10 m abgeschoben wurde.

Nutzbare Mächtigkeit: Die maximale Mächtigkeit im Bereich Tiroler Kopf beläuft sich auf etwa 100 m. Zu den Rändern des Vorkommens nimmt die nutzbare Mächtigkeit auf rund 20 m ab. Im Schwarzgrafenholz sowie im Gewinn Hatzensprung beträgt die nutzbare Mächtigkeit etwa 35–40 m. Unter Berücksichtigung der Topographie wird mit einer durchschnittlichen nutzbaren Mächtigkeit von etwa 60–70 m gerechnet. In Baden-Württemberg wird der Opalinuston bisher maximal in einer Mächtigkeit von 20–40 m gewonnen. Die Basis der nutzbaren Abfolge stellen die mittel- bis dunkelgrauen Tonmergelsteine und Mergelsteine der Jurensismergel-Formation dar.

Abraum: Die Überlagerung besteht aus den etwa 0,5–6 m mächtigen Deckschichten aus verwitterten schluffigen Tonsteinen der Opalinuston-Formation mit in Abhängigkeit von der Topographie unterschiedlich tiefgreifender Verlehmung begleitet von Durchwurzelung und dem Auftreten von organischem Material. Weiterhin treten lokal mehrere Dezimeter mächtige Bachsedimente und randlich mehrere Meter holozäne Abschwemmmassen sowie Verwitterungs- und Umlagerungsbildungen auf.

Grundwasser: Die Opalinuston-Formation zählt zu den am wenigsten durchlässigen Festgesteinen Süddeutschlands. Die Schluff- und Tonsteine der Opalinuston-Formation gelten generell als Grundwasserstauer. Oberflächennah bestehen jedoch in der Auflockerungs- und Verwitterungszone kleinere Quellaustritte (Franz & Münzing 2004). Quellen im unteren Teil werden vielfach durch Hangschutt gespeist. Das Vorkommen wird im nördlichen Teil von Süden nach Norden von dem Tannbach und dem Hansenbach entwässert. Im südlichen Teil des Vorkommens entwässern die Bäche zum Starzelbach. Die Quellen befinden sich auf einem Niveau von etwa 550 m NN. Periodisch schüttende Quellen können innerhalb des Vorkommens auftreten.

Mögliche Abbau-, Aufbereitungs- und Verwertungserschwernisse: Es sind keine Abbau- und Aufbereitungserschwernisse bekannt. Zur Nutzung als Ziegeleirohstoff ist eine mehrmonatige Aufwitterung nach dem Abbau auf Halde notwendig. Eingeschaltete Pyrit- und Toneisensteinkonkretionen können eine Nutzung behindern oder erschweren.

Flächenabgrenzung: Norden: Versorgungsleitung und Eisenbahnlinie. Westen: Versorgungsleitung und mehrspurige Bundesstraße B 27. Süden: Mächtige pleistozäne Schwemmsedimente sowie Verwitterungs- und Umlagerungsbildungen und Bundesstraße B 32. Südosten: Eintalung und Mülldeponie. Osten: Auflagernde, ca. 20–30 m mächtige Abfolge der Zillhausen-Subformation aus mehrere Dezimeter mächtigen, bankigen, sandigen

Kalksteinen und kalkig gebundenen Sandsteinen, welche mit mehr oder weniger sandführenden Tonsteinen und Tonmergelsteinen und sandigen Schluffsteinen wechsellagern. Nordosten: Eintalung.

Erläuterung zur Bewertung: Die Abgrenzung und Bewertung des Vorkommens beruhen auf einer Übersichtsbegehung im Jahr 2017, auf der Auswertung zahlreicher Bohrungen sowie der stillgelegten Tongrube Hechingen-Schlatt (RG 7620-2). Weiterhin wurden die Geologischen Karten (GK 25) von Baden-Württemberg, Bl. 7619 Hechingen (Schmierer 1925) und Bl. 7620 Jungingen (Hahn 1975), der Datensatz der Integrierten Geologischen Landesaufnahme (RPF/LGRB 2013d) sowie die Berichte der „Forschungsprojekte Gebirgseigenschaften mächtiger Tonsteinserien“ (GLA 1992) und „Mineralogisch-chemische und keramotechnische Untersuchungen am Opalinuston Baden-Württembergs“ (Pierkes 1992) herangezogen. Da vom Südteil des Vorkommens keine Bohrungen vorliegen, sind mehrere Kernbohrungen bis in die Basis erforderlich, um die genaue nutzbare Mächtigkeit und Zusammensetzung der Tonsteine bestimmen zu können.

Sonstiges: (1) Das Vorkommen wurde im Vergleich zum Vorkommen L 7718-13.1 (Stand 2007) im Westen aufgrund einer Versorgungsleitung sowie der mehrspurigen Bundesstraße B 27 verkleinert. (2) Die Ausweisung von Schutzgebieten (Bodenschutz, Naturschutz, Landschaftsschutz, Waldschutz, Denkmalschutz etc.) unterliegt Fortschreibungen, weshalb für die Überprüfung konkurrierender Nutzungsinteressen im Bereich des Vorkommens auf die veröffentlichten Datensätze der jeweils zuständigen Ressorts verwiesen wird.

Zusammenfassung: Das Vorkommen mit maximal nutzbaren Mächtigkeiten von etwa 100 m setzt sich aus dunkelgrauschwarzen Tonsteinen der Opalinuston-Formation, der sog. Teufelsloch-Subformation, zusammen. An den Rändern des Vorkommens zur Basis hin nimmt die nutzbare Mächtigkeit jeweils entsprechend ab. Die dünnschichtig-dünnplattig ausgebildeten Tonsteine enthalten Toneisensteinegeoden verschiedenster Größe, die eine Nutzung behindern oder erschweren können. In Baden-Württemberg wird der Opalinuston bisher maximal in einer Mächtigkeit von 20–40 m gewonnen. Der untere bis mittlere Abschnitt der Opalinuston-Formation wird 29 km südwestlich des Vorkommens in der seit 1970 in Betrieb befindlichen Tongrube Schömberg (Withau, RG 7818-3) in einer Mächtigkeit von 30 m abgebaut und als Zuschlagstoff bei der Herstellung von Portlandzement im nahe gelegenen Zementwerk Dotternhausen verwendet. Das flächenhaft sehr große Vorkommen erhält mit einer mittleren nutzbaren Mächtigkeit von etwa 60–70 m und aufgrund des guten Abraum-Nutzschicht-Verhältnisses ein sehr hohes Lagerstättenpotenzial.

Literatur: Weitere geologische Fachinformationen sind auf LGRBwissen zu finden.

- (1): Franz, M. & Münzing, K. (2004). *Erläuterungen zu Blatt 7917 Villingen-Schwenningen Ost*. – 6. Aufl., Erl. Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000, 199 S., Freiburg i. Br. (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg).
- (2): Hekel, U. (1992). *Forschungsprojekt „Gebirgseigenschaften mächtiger Tonsteinserien“ (FGmT)*. – Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, 190 S., 54 Anl., Freiburg i. Br. (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- (3): Hahn, W. (1975). *Erläuterungen zu Blatt 7620 Jungingen*. – Erl. Geol. Kt. 1 : 25 000 Baden-Württ., 89 S., 5 Taf., Stuttgart (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg). [Nachdruck 1985]
- (4): Kobler, H. U. (1972). *Geochemische, sedimentologische und ökologische Untersuchungen im Braunen Jura alpha (Opalinuston) der Schwäbischen Alb*. – Arbeiten aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Stuttgart, N. F. 66, S. 1–134.
- (5): Pierkes, R. (1992). *Mineralogisch-Chemische und Keramotechnische Untersuchungen am Opalinuston Baden-Württembergs – Endbericht zum Forschungsprojekt. Band I Projekt, Methodik, Ergebnisse*. 84 S., Aachen (Institut für Mineralogie und Lagerstättenlehre der Rheinisch Westfälischen Technischen Hochschule in Zusammenarbeit mit dem Geologischen Landesamt Baden-Württemberg). [unveröff.]
- (6): Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (2013d). *Geologische Karte 1 : 50 000, Geodaten der Integrierten geowissenschaftlichen Landesaufnahme (GeoLa)*. [19.02.2016], verfügbar unter http://www.lgrb-bw.de/aufgaben_lgrb/geola/produkte_geola
- (7): Schmierer, T. (1925b). *Blatt Hechingen (Bodelshausen), Gradabteilung 84, Nr. 40, No. 3640 (120)*. – Erl. Geol. Kt. v. Preußen u. benachb. dt. Ländern, Lieferung 228, 68 S., Berlin (Preußische Geologische Landesanstalt). [Nachdruck 1985, 1995: Erl. Geol. Kt. 1 : 25 000 Baden-Württ., Bl. 7619 Hechingen: 91 S.; Stuttgart]