

L 8118-38 2	Südöstlich von Mühlheim an der Donau (Wirtenbühl)	104 ha auf Bl. L 7918 75 ha auf Bl. L 8118
Zementmergel-Formation (joZ), untergeordnet Hangende-Bankkalke-Formation (joHB)	Zementrohstoffe {mögliche Produkte: Portlandzemente}, beibrechend: Natursteine für den Verkehrswegebau {Schotter- und Splittkörnungen mittlerer Qualität, für güteüberwachte Produkte wenig geeignet}	
0,3 m ----- > 2 m	Aufgelassener Steinbruch Tuttlingen (Brennten, RG 8019-318), Lage: R ³⁴ 92 123, H ⁵³ 16 906, 778 m NN, südwestlich etwas außerhalb des Vorkommens	
0,7 m ----- 20 m (joHB) + 90 m (joZ)	Schemaprofil Gipfel „Wirtenbühl“, Lage: R ³⁴ 92 377, H ⁵³ 18 233, 817,7 m NN – Rauschbühl, Lage: R ³⁴ 93 648, H ⁵³ 18 193, 707 m NN, im Norden des Vorkommens	
1 m ----- 13 m (joHB) + 95 m (joZ)	Schemaprofil Gipfel „Mitteltannen“, Lage: R ³⁴ 92 634, H ⁵³ 17 693, 819 m NN – Buttental, Lage: R ³⁴ 93 780, H ⁵³ 17 734, 710 m NN, am E-Rand des Vorkommens	
<p>Gesteinsbeschreibung: Die monotone und homogene Abfolge der Zementmergel-Formation besteht überwiegend aus schwach dolomitischen Mergelkalksteinen, welche feinlaminiert sind und dünnbankig bis dünn-schichtig aufspalten. Die einzelnen Lagen sind wenige Millimeter bis Zentimeter stark. Vielfach sind die schwach dolomitischen Mergelkalksteine von Schrägklüften durchzogen, welche mit weißem, grobspätigem Calcit verheilt sind. Die Schrägklüfte sind wenige Millimeter bis 40 mm stark. Z. T. kommen auch annähernd horizontale, bis 30 mm starke Klüfte vor, die ebenso mit weißem, grobspätigem Calcit verheilt sind. Die einzelnen Bänke sind 10–40 cm, ganz untergeordnet 80 cm stark, die mittlere Bankstärke liegt zwischen 10 und 20 cm. Die Bänke spalten im Bereich mit höheren Ton- und Mergelgehalten dünnplattig in 0,5–1,0 cm starke Platten auf. Bereichsweise treten mm-starke Lagen mit höheren Karbonatgehalten auf. Die schwach dolomitischen Mergelkalksteine weisen eine hell- bis mittelgraue, stellenweise dunkelgraue Farbe auf und zeigen einen glatten Bruch. Im mittleren Abschnitt der Abfolge sind ca. 1 m, selten mehrere Meter mächtige Kalksteinlagen eingeschaltet. Die Kalksteine sind hellgrau und zeigen einen rauen bis glatten Bruch. Die Platten- und Bankstärken liegen bei wenigen Zentimetern bis 35 cm. Die Bänke spalten vielfach dünnbankig bis dünnplattig auf. Z. T. sind in diesem Bereich auch 20–30 mm starke Schrägklüfte mit weißem, grobspätigem Calcit verheilt.</p> <p>Analysen: Lt. den Analyseergebnissen der Rohstofferkundungs- und Forschungsbohrung Klappersteig Ro8019/B1, welche ca. 1,5 km südöstlich des Vorkommens auf der benachbarten KMR 50, Blattgebiet L 8118/L 8318 Tuttlingen/Singen (Hohentwiel), abgeteuf wurde, beträgt der durchschnittliche Karbonatgehalt der schwach dolomitischen Mergelkalksteine der Zementmergel-Formation (6 Mischproben im Abschnitt 55,0–80,0 m) 79 % (70 % Calcit, 9 % Dolomit). Der Unlösliche Rückstand (UR) besteht hauptsächlich aus Quarz mit geringen Anteilen an Illit und Kaolinit.</p> <p>Vereinfachte Profile: (1) Schemaprofil Gipfel „Wirtenbühl“ – Rauschbühl, Lage: s. o. 817,7 – 817,0 m NN Humoser Oberboden über Kalksteinschutt (Quartär) [Abraum] 817,0 – 797,0 m NN Bankkalkstein mit Mergelsteinlagen, Anteil der Mergelsteinlagen ca. 10 %, Bänke 10–30 cm, im Mittel 20 cm mächtig (Hangende-Bankkalke-Formation) [Nutzschicht] 797,0 – 707,0 m NN Mergelkalkstein, schwach dolomitisch, mittel- bis dunkelgrau, mäßig fest bis fest, einzelne Bänke 10–40 cm stark, mittlere Bankstärke 20–30 cm, feinlaminiert, dünnbankig bis dünn-schichtig aufspaltend, einzelne Lagen wenige Millimeter bis Zentimeter stark, mit zahlreichen, mit grobspätigem Calcit verheilten, Schrägklüften; im mittleren Abschnitt der Abfolge sind mehrere ca. 1 m, selten mehrere Meter mächtige Kalksteine, eingeschaltet (Zementmergel-Formation) [Nutzschicht] – darunter Bankkalksteine der Liegende-Bankkalke-Formation –</p> (2) Schemaprofil Gipfel „Mitteltannen“, Lage: s. o. 819,0 – 818,0 m NN Humoser Oberboden über Kalksteinschutt (Quartär) [Abraum] 818,0 – 805,0 m NN Bankkalkstein mit Mergelsteinlagen, Anteil der Mergelsteinlagen ca. 10 %, Bänke 10–30 cm, im Mittel 20 cm mächtig (Hangende-Bankkalke-Fm.) [Nutzschicht] 805,0 – 710,0 m NN Mergelkalkstein, schwach dolomitisch, mittel- bis dunkelgrau, mäßig fest bis fest, einzelne Bänke 10–80 cm stark, mittlere Bankstärke 30–40 cm, feinlaminiert, dünnbankig bis dünn-schichtig aufspaltend, einzelne Lagen wenige Millimeter bis Zentimeter stark, mit zahlreichen, mit grobspätigem Calcit verheilten Schrägklüften; im mittleren Abschnitt der Abfolge sind mehrere ca. 1 m, selten mehrere Meter mächtige Kalksteine eingeschaltet (Zementmergel-Fm.) [Nutzschicht] – darunter Massenkalksteine des Oberen Massenkalks –		
<p>Tektonik: Die Schichten dürften analog zum Vorkommen L 8118-11 auf der benachbarten KMR 50, Blattgebiet L 8118/L 8318 Tuttlingen/Singen (Hohentwiel), etwa mit 1–3° nach Osten und Ost-südosten einfallen. Auf der Südseite des „Brennten“ in einer ehem. Seitenentnahmestelle (RG 8019-318), ca. 0,75 km südlich des Vorkommens L 8118-38, fallen die Schichten der Zementmergel-Fm. mit 2° nach Südsüdosten ein. Das Streichen der beiden Hauptkluftrichtungen beträgt dort: (1) 20° (= NNE–SSW = rheinisch), (2) 90° (= E–W), (3) 120–150° (= ca. SE–NW = herzynisch). Die Klüfte fallen in unterschiedliche Richtungen überwiegend fast senkrecht ein. Die Kluffabstände betragen 10–80 cm, im Mittel 30–40 cm. Z. T. sind die Klüfte mit etwas Lehm gefüllt. Ebenso wie im benachbarten Vorkommen L 8118-11 auf der benachbarten KMR 50, Blattgebiet L 8118/L 8318 Tuttlingen/Singen (Hohentwiel), ist mit mehreren ca. 120°-streichenden Störungen zu rechnen. Eine solche Störung ist laut SCHREINER (2002) im westlichen Bereich vom Gewinn „Mitteltannen“ zu verzeichnen, dabei wurde die östliche Scholle um etwa 10–15 m abgeschoben. Diesem Störungsmuster folgen auch viele der umliegenden Täler, welche überwiegend in W–E- („Grund“ und „Gargental“) und in NW–SE-Richtung verlaufen.</p>		

Nutzbare Mächtigkeit: Nach den Ergebnissen der Rohstofferkundungs- und Forschungsbohrung Klappersteig Ro8019/B1, ca. 2 km südöstlich des Vorkommens auf der benachbarten KMR 50, Blattgebiet L 8118/L 8318 Tuttlingen/Singen (Hohentwiel), beträgt dort die Gesamtmächtigkeit der Zementmergel-Formation 84 m. In den Gipfelbereichen des „Wirtenbühls“ und von „Mitteltannen“ beträgt die nutzbare Mächtigkeit 90 bzw. 95 m. Die mittlere nutzbare Mächtigkeit der Zementmergel-Formation am Wirtenbühl dürfte unter Berücksichtigung eines leichten Schichteneinfallens in südöstliche Richtung etwa bei 80 m (Profilschnitt A–A', Abb. 12) liegen. Im nördlichen und westlichen Abschnitt des Vorkommens fällt die nutzbare Mächtigkeit mit 60 und 50 m deutlich geringer aus. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Gesteine der Zementmergel-Formation Hohlformen des vorhandenen submarinen Reliefs ausfüllen (GWINNER & HAFNER 1995), welche als Zementmergel-Schüsseln bezeichnet werden. In den Gipfelbereichen des Wirtenbühls und von „Mitteltannen“ ist noch eine maximal 20 bzw. 13 m mächtige Restmächtigkeit des unteren Abschnitts der Hangende-Bankkalk-Formation erhalten, diese kann beibehaltend gewonnen werden. Der untere Abschnitt der Hangende-Bankkalk-Formation ist analog zum benachbarten Vorkommen L 8118-11 auf der KMR 50, Blattgebiet L 8118/L 8318 Tuttlingen/Singen (Hohentwiel), meist nur für den einfachen Wegebau geeignet. Anfallender Kluft- und Karstlehm kann bei der Herstellung von Portlandzement mit genutzt werden. Die Basis der nutzbaren Abfolge besteht aus den unregelmäßig dünnplattig aufspaltenden Bankkalksteinen der Liegende-Bankkalk-Formation. Nur am Eingang des Buttentals bilden geringmächtige Massenkalksteine (Oberer Massenkalk) die Liegendbegrenzung. **Abraum:** Der Abraum erreicht eine Mächtigkeit von etwa 1 m und umfasst den humosen Oberboden mit aufgewittertem Kalkstein. Außerdem fallen bei Nutzung der Hangende-Bankkalk-Formation als Natursteine die Mergelsteinlagen bei der Aufbereitung als nicht verwertbare Anteile (ca. 10 %) an.

Grundwasser: Die derzeit tiefste Sohle (= ca. 730 m NN) des ca. 2,5 km südöstlich des Vorkommens befindlichen Steinbruchs Neuhausen ob Eck (RG 8019-1) auf der angrenzenden KMR 50, Blattgebiet L 8118/L8318 Tuttlingen/Singen (Hohentwiel, LGRB 2016b), liegt deutlich über der Grundwasseroberfläche, welche sich laut SCHREINER (2002) bei Neuhausen ob Eck ca. 200 m (= 570 m NN) unter der Albhochfläche befindet. In der Rohstofferkundungs- und Forschungsbohrung Klappersteig Ro8019/B1 (BO8019/310), ca. 1 km südöstlich des Vorkommens, wurde bei einer Endteufe von 202,15 m u. GOK (= 598,7 m NN) im Niveau der Untere-Felsenkalk-Formation ebenfalls kein Grundwasser angetroffen. Von teilweise auftretenden „schwebendem Grundwasser“ in den wechselnd mächtigen Mergelsteinen der Zementmergel-Formation, welche aber nur nach stärkeren Regenfällen oder bei Schneeschmelze nennenswerte Schüttungen aufweisen, berichten GWINNER & HAFNER (1995).

Mögliche Abbau-, Aufbereitungs-, Verwertungserschwernisse: Es können analog zum Westhang des „Wirtenbühls“ im oberen Abschnitt der Zementmergel-Formation quartäre Rutschschollen aus dem Niveau der Hangende-Bankkalk-Formation auftreten.

Flächenabgrenzung: Norden: Nicht geeignete, z. T. tonige Kalksteine mit Mergelsteinzwischenlagen der Liegende-Bankkalk-Formation und geringmächtige Massenkalksteine (Oberer Massenkalk). Osten: Nicht geeignete Gesteine der Liegende-Bankkalk-Formation und mehrere Eintalungen, untergeordnet geringmächtige Massenkalksteine (Oberer Massenkalk). Südosten: Eintalung. Süden: Vorkommen L 8118-11 auf der benachbarten KMR 50, Blattgebiet L 8118/L 8318 Tuttlingen/Singen (Hohentwiel, LGRB 2016b). Westen und Südwesten: Nicht geeignete Gesteine der Liegende-Bankkalk-Fm., Zuckerkornlochfels und Bereich mit mehreren quartären Rutschschollen.

Erläuterung zur Bewertung: Die Bewertung beruht auf einer rohstoffgeologischen Übersichtskartierung einschließlich der Aufnahme der aufgelassenen Seitenentnahmestellen (RG 8019-318 und -319) und in einem besonders aufschlussarmen Gebiet im Wesentlichen auf Analogieschlüssen der Ergebnisse der Rohstofferkundungs- und Forschungsbohrung Ro8019/B1 (BO8019/310) am Edenberg im Bereich des benachbarten Vorkommens L 8118-11 (KMR 50, Blattgebiet L 8118/L 8318 Tuttlingen/Singen (Hohentwiel, LGRB 2016b). Weitere Grundlagen sind die Geologischen Karten (GK 25) von Baden-Württemberg, Bl. 7919 Mühlheim an der Donau (GWINNER & HAFNER 1995, HAFNER 1995) und Bl. 8019 Neuhausen ob Eck (SCHREINER 2000, 2002). Da vom gesamten Vorkommen keine Erkundungsbohrungen vorliegen, sind dort jeweils mehrere Kernbohrungen erforderlich, um die tatsächlich nutzbaren Mächtigkeiten bestimmen zu können.

Sonstiges: In der Rohstofferkundungs- und Forschungsbohrung Klappersteig Ro8019/B1 auf der benachbarten KMR 50, Blattgebiet L 8118/L 8318 Tuttlingen/Singen (Hohentwiel, LGRB 2016b), entspricht die durchschnittliche chemische Zusammensetzung der Zementmergel-Formation mit einem mittleren Gesamtkarbonatgehalt von 79 % (= 70 % Calcit, 9 % Dolomit) nahezu dem geforderten Karbonatgehalt eines Zementrohstoffs für Portlandzement, der nach LORENZ & GWOSDZ (1998) bei 77 % liegt. Untersucht wurden die oberen 25 m der Zementmergel-Formation. Der mittlere Dolomitgehalt von 9 %, welcher einem MgO-Anteil von 2,2 % entspricht, erfüllt damit ebenfalls die Voraussetzungen für die Verwendung als Zementrohstoff. Die Obergrenze für MgO in einem Zementrohstoff liegt nach LORENZ & GWOSDZ (1998) bei 3 %.

Zusammenfassung: Das Vorkommen beinhaltet schwach dolomitische Mergelkalksteine mit Lagen von unregelmäßig aufspaltenden Kalksteinbänken der Zementmergel-Formation mit einer nutzbaren Mächtigkeit von etwa 80–95 m im zentralen und östlichen Teil und von 50–60 m im nördlichen und westlichen Abschnitt. Im Gipfelbereich des Wirtenbühls ist noch eine maximal 20 m mächtige Restmächtigkeit des unteren Abschnitts der Hangende-Bankkalk-Formation erhalten, diese kann beibehaltend für den einfachen Wegebau gewonnen werden. Überlagert werden die nutzbaren Gesteine von einer durchschnittlich 1 m mächtigen Deckschicht aus humosem Oberboden mit aufgewitterten Kalksteinen. Die chemische Zusammensetzung ist als sehr günstig zu bewerten (79 % Gesamtkarbonat: 70 % Calcit, 9 % Dolomit, 41 % CaO, 2,2 % MgO) und entspricht nahezu einem Naturzement mit 77 % Gesamtkarbonat sowie 42 % CaO und < 3 % MgO (LORENZ & GWOSDZ 1998). Ei-

ne Nutzung der schwach dolomitischen Mergelkalksteine der Zementmergel-Formation, stellt ein erhebliches Zukunftspotenzial für Zementrohstoffe dar. Das flächenhaft große Vorkommen weist mit seinen hohen mittleren nutzbaren Mächtigkeiten von 80 m am Wirtenbühl und 50–60 m im nördlichen und westlichen Abschnitt des Vorkommens ein hohes Lagerstättenpotenzial auf.