

L 7922-15.1	1-2	Nördlich von Unlingen, Schelmenlau bis Unterer Hau	290 ha auf L 7922
L 7922-15.2	3	Ensenheimer Wald, Unterer Holz, Großes Holz	178 ha auf L 7922
Riß-zeitlicher Schotter (qRK)		Kiese u. Sande f. d. Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag {mögliche Produkte: Sande, Rundkiese, Kies-Sand-Gemische, Splitte, Schotter}	
2,8 m 10-19 m		Kgr. Unlingen, Fa. Wenzelburger Kieswerke GmbH & Co. KG (RG 7823-5) Lage R ³⁵ 39 150, H ⁵³ 38 925	
bis 2 m 10-15 m		ehem. Kgr. Zell (RG 7823-100), R ³⁵ 38 100, H ⁵³ 39 950	
bis 1 m 12 m		ehem. Kgr. Möhringen (RG 7823-101) und Profil BO7823/345 Lage R ³⁵ 40 900, H ⁵³ 38 150	
2 m 14 m		ehem. Kgr. (heute Naturschutzgebiet), Profil BO7823/347 Lage R ³⁵ 47 060, H ⁵³ 38 500	
0,1-11 m 9,0-35,7 m		20 Bohrungen: BO7823/148, 165, 180, 181, 189-192, 202-204, 220, 221, 225, 226, 239, 276, 280, 327, 328	
2-10 m 20-37 m		Geoelektrik-Profil RoD2 (Büro terra tec, Projektnummer 981012, Herbst 1998, Auftraggeber: LGRB)	

Gesteinsbeschreibung/Aufbau des Vorkommens: Östlich des Donautals und nördlich der Ortschaften Unlingen und Möhringen sind in einem breiten, deckenartigen Körper Riß-zeitliche Schotter verbreitet, die von Deckschichten (Lehme, Moränensedimente) verhüllt werden. Nach Befunden aus Bohrungen und geophysikalischen Sondierungen läßt sich ein Südgebiet mit überwiegend reinen fluviatilen Schottern gegen ein Nordgebiet mit mächtigerem Auflager sowie mit Einschaltungen von Geschiebemergeln (L 7922-15.2) unterscheiden.

Die Schotter sind meist locker gelagert, örtlich jedoch auch betonartig zu Nagelfluh verfestigt. In der Kgr. Unlingen (RG 7823-5), dem größten Aufschluss im Vorkommen, werden diese Kiese und Sande sowohl trocken als auch nass abgebaut. Der hier erschlossene Schotterkörper wird durch ein durchschnittlich 1 m mächtiges Diamikt-/Geschiebemergelband in ein Oberes und ein etwas feinkörnigeres Mittleres Kieslager unterteilt ("Oberer Schotter, Mittlerer Schotter"). In Folge der Karbonatlösung aus den Feinsedimenten ist das Mittlere Kieslager teilweise zu Nagelfluh verfestigt. In der im Zeitraum 1989-1991 bestehenden südlichen Abbauwand waren diese Diamikte intensiv mit den Schottern verfaltet, was auf die Einwirkung überfahrender Eismassen (Eisstauchung) zurückzuführen ist. Die Stauchung (während bzw. kurz nach der Ablagerung der "Oberen Schotter") erfolgte durch aus südlicher Richtung vorrückende Gletscher und führte zur Aufschuppung und Verfaltung der ca. 2 m mächtigen Moräneneinschaltung. Zuunterst folgt das Untere Lager, das sich durch den hohen Anteil an hellen Oberjura-Kalksteinen von den jüngeren Schottern unterscheidet ("Donaukiese"). Die unregelmäßige Basis der Riß-zeitlichen Ablagerungen wird von Tonen und Schluffen der Unteren Süßwassermolasse gebildet.

Die in der Kgr. Unlingen festgestellte Dreiteilung der Rißschotter ist in anderen Aufschlüssen im Vorkommen meist nicht sicher zu erkennen, jedoch belegt die Bohrung Ro7723/B1 (siehe unten), dass auch im Nordteil des Vorkommens drei Schüttungen vorhanden sind. In der aufgelassenen Kgr. Möhringen (RG 7823-101) im südöstlichen Teil des hier 13 m mächtigen Vorkommens ist ebenfalls eine (hier nur 40 cm mächtige) Lage aus matrixgestützten Diamikten eingeschaltet. Hier wurden stark steinige Fein- bis Grobkiese abgebaut, die teilweise eine stark feinsandig-schluffige Matrix aufweisen. In die Schotter eingeschaltete tonige Feinsandlagen fallen mit 1° nach NE ein. In der aufgelassenen Kgr. RG 7823-300 am Nordwestrand des Vorkommens (Gewann Hub) stehen steinige Fein- bis Grobkiese an (Anhang, Teil 3). Sie sind lagenweise stark grobsandig, enthalten Rollkieslagen und große Nagelfluhkörper, die stotzenartig durch die gesamt aufgeschlossene Mächtigkeit durchgreifen. Die ausgeprägten, mit 20-24° NE einfallenden Schrägschüttungskörper zeigen eine fluviatile Schüttung von SW nach NE an.

Das vollständigste geologische Profil für den Nordteil der Riß-zeitlichen Ablagerungen zwischen Unlingen und dem Donautal bei Datthausen liefert die im Rahmen der rohstoffgeol. Beratung für den Regionalverband Donau-Iller abgeteufte Bohrung Ro7723/B1, die 1 km nördlich des Blattrandes der vorliegenden KMR 50 abgeteuft wurde (R³⁵39 259, H⁵³41 280, 572 m NN): Hier sind die Schotter des Doppelwallriß von rund 10 m mächtigen Diamikten ("Geschiebemergeln") überlagert. Die darunter folgende 44 m mächtige Schotterablagerung (vorwiegend Fein- bis Grobkies) läßt sich ebenfalls in drei Lager - "Unterer, Mittlerer, Oberer Schotter" - gliedern. Die Doppelwallriß-Schotter werden im Nordteil von Diamikten (Cromer/MEG) und ab 56,8 m von Feinsandsteinen der Meeresmolasse unterlagert. Der Anteil an alpinen Geröllen im Schotterkörper nimmt vom Älteren zum Jüngeren generell zu, der Anteil an Komponenten aus dem angrenzenden Jura und Tertiär der Schwäbischen Alb ab; nur an der Basis des "Oberen Schotters" (10-23,6 m) treten nochmal vermehrt Weißjuragerölle auf (die Zunahme der Transportenergie der aus südlicher Richtung zuströmenden Schmelzwässer überwog die Zuflüsse von Norden und Westen). Die Schotter enthalten im Mittel 22 % Sand und 9 % Ton-Schluff (Ro7723/B1).

Analysen: Korngrößenanalysen: (1) Kgr. Unlingen, RG 7823-5 (1998), Unterer Kieslager: feinkiesiger Mittel- bis Grobkies, 21,1 % Sand, 1,1 % Schluff, Karbonat im Sand: 26,7 %. **(2)** Mittleres Kieslager: feinkiesiger Mittel- bis Grobkies, mit 16,0 % Sand und 2,7 % Schluff, Karbonat im Sand: 30,0 %. **(3)** Oberer Kieslager: feinkiesiger

Mittel- bis Grobkies, 15,8 % Sand, 2,3 % Schluff, Karbonat im Sand: 21,2 %. **(4)** Ehemalige Kgr. Möhringen, RG 7823-101(1999): steiniger Fein- bis Grobkies, mit 28,5 % Sand und 5,5 % Schluff, Karbonat im Sand: 41 %; Geröllanalysen an Fraktion 11–22 mm: **(1)** Kgr. Unlingen, Oberes Kieslager: Quarze und Quarzite 12,5 %; Hornsteine/Lydite 0,3 %; Gneise, Amphibolite, Grünschiefer 17,5 %; Kalksteine (vorwiegend dunkelgraue) 56 %; Sandsteine 13,5 %; Sonstige 0,2 %. **(2)** Kgr. Unlingen, Mittleres Kieslager: Quarze und Quarzite 6,4 %; Hornsteine/Lydite 1,3 %; Gneise, Amphibolite, Grünschiefer 13,9 %; Kalksteine (vorwiegend dunkelgraue) 56,7 %; Sandsteine 9,8 %; Nagelfluhbruchstücke 11,3 %; Sonstige 0,6 %. **(3)** Ehemalige Kgr. Möhringen, RG 7823-101 (1999): 59 % Kalksteine, 17 % Sandsteine, 9 % Metamorphite, 3 % kieselige Gesteine, 2 % Dolomitstein; 9 % Nagelfluh.

Vereinfachte Profile: (1) Geologisches Schemaprofil erstellt auf Grundlage der Aufschlüsse in der Kgr. Unlingen (RG 7823-5, Südwand, Gewann "Kürze", R³⁵39 200, H⁵³38 800; Aufnahme durch Betreiberfirma)

556	-	554 m NN	Boden und Grundmoräne (Diamikt, Kiesverwitterungslehm)
554	-	541 m NN	Kies, vorwiegend grobkörnig, z. T. blockig (bis 1,2 m), mit Spänen von Geschiebemergeln (Stauchmoräne) (Doppelwallriß, Oberes Kieslager)
541	-	540 m NN	Diamikt (Geschiebemergel, Stauchmoräne), stark verfaltet, Zunahme der Mächtigkeit von Ost nach West
540	-	531 m NN	Kies aller Körnungen, mit Sandlinsen, schräggeschichtet, 2–5 % Jurakalksteine, bis 539 m NN teilweise zu Nagelfluh verfestigt (Doppelwallriß, Mittleres Kieslager)
531	-	526 m NN	Kies aller Körnungen, mit Sandlinsen, schräggeschichtet, 10–20 % Jurakalksteine, an der Basis 0,5–2 m mächtige grobe Schüttung mit 90 % Jurakalksteinanteil und großen Blöcken von Süßwasserkalksteinen (Doppelwallriß, Unteres Kieslager) - darunter Tone der Unteren Süßwassermolasse -

(2) Bohrprofil BO7823/328, westlich Möhringen, südlich Erweiterungsgebiet von RG7823-5 (Lage R³⁵39 347, H⁵³38 238, Ansatzhöhe 551,75 m NN)

551,7	-	550,0 m NN	Schluff, fein- bis mittelkiesig, tonig-lehmig (Diamikt, Kiesverwitterungslehm)
550,0	-	545,0 m NN	Fein- bis Grobkies, sandig, schluffig (Doppelwallriß, Oberes Kieslager)
545,0	-	531,5 m NN	Fein- bis Grobkies, stark sandig, schwach schluffig, mit kiesigen Sandlagen (Doppelwallriß, Mittleres Kieslager)
531,5	-	527,5 m NN	Fein- bis Grobkies, stark sandig, reich an Weißjurageröllen (Donauschotter, Unteres Lager)
527,5	-	525,7 m NN	Schluff, tonig, schwach feinsandig (Untere Süßwassermolasse)

(3) Schemaprofil auf der Basis der Bohrung BO7823/239, im Nordteil des Gebietes, Gewann Unteres Holz (Lage R³⁵39 145, H⁵³40 200, Ansatzhöhe 556,9 m NN) sowie des E-W gerichteten Geoelektrikprofils RoD2 (Hub-Schlatthau) mit 30 Sondierungen im Bereich Unteres Holz

560	-	ca. 559 m NN	Lößlehm, sandig, rötlichbraun
559	-	ca. 547 m NN	Moränensedimente, stark kiesig, schichtweise Schotter, stark schluffig, bis ca. 8 m lehmig aufgewittert (Doppelwallriß, Oberes Kieslager?)
547	-	ca. 539 m NN	Fein- bis Grobkies, sandig, schluffig bis stark schluffig, mit Einschaltungen von umgelagerten Moränensedimenten (Doppelwallriß, Mittleres Kieslager?)
539	-	ca. 528 m NN	Fein- bis Grobkies, stark sandig, reich an Weißjurageröllen (Doppelwallriß, Mittleres und Unteres Lager?)
528	-	ca. 525 m NN	Ton, grünlich-grau (Untere Süßwassermolasse)

Nutzbare Mächtigkeit: Die Kgr. Unlingen (RG 7823-5) befindet sich in einem sich von Möhringen nach Datthausen erstreckenden Kiesfeld mit maximalen Kiesmächtigkeiten zwischen 30 und 45 m. NE der Kgr. schneidet sich ein Tälchen tief ein, so dass dort mit lokal stark verminderten Kiesmächtigkeiten gerechnet werden muß. In der Kgr. Unlingen (RG 7823-5) werden derzeit unter einer durchschnittlich 3 m mächtigen Überdeckung insgesamt durchschnittlich 20 m Kies und Sand abgebaut, die unteren etwa 5 m davon im Nassabbau. Nach Bohrerergebnissen liegt die Rohstoffmächtigkeit östlich der B 311 zwischen 17 und 23 m, wobei möglicherweise auftretende Geschiebemergelerschaltungen noch abzuziehen sind. Im Gebiet unmittelbar nördlich der Kgr. Unlingen (7823-5) schwanken die Mächtigkeiten des Schotterkörpers aus morphologischen Gründen zwischen 10 und 25 m (nach Bohrerergebnissen). Im Bereich der aufgelassenen Kgr. RG 7823-300 wurden bis 16 m mächtige Schotter abgebaut. Am nördlichen Blattrand ergab die Geoelektrik-Erkundung des LGRB (Profil RoD2) quartäre Sedimentmächtigkeiten zwischen 26 und 37 m incl. der eingeschalteten Moränensedimente. Die durchschnittliche Kiesmächtigkeit im Nordteil dürfte unter 4–10 m nicht nutzbarer Überlagerung 20–30 m betragen. Am Ostrand des Teilvorkommens L 722-15.1 liegt die nutzbare Kiesmächtigkeit unter 4 m mächtigen Moränensedimenten bei 9 m (BO7823/148). **Abraum:** Nach den Ergebnissen des Büros für Geotechnik Dr. Rudolf Ebel ist der Abraum östlich der Kgr. Unlingen (RG 7823-5) 3–5 m mächtig. Am nördlichen Blattrand erbrachte die Geoelektrik Werte zwischen 2 und 10 m, an der alten Kgr. RG 7823-300 lag die Abraummächtigkeit (Lehm, Ton, Schluff, stark kiesig) bei 2 m. Sonstige Bohrungen erschlossen lokal erhöhte Abraummächtigkeiten bis 11 m.

Grundwasser: Als Grundwasserstauer wirkt die in schmale Rücken und Täler gegliederte Oberfläche der aus Tonen, Mergeln und schluffigen Feinsanden aufgebauten Unteren Süßwassermolasse, die im Südteil des Vorkommens in Höhen zwischen 523 und 532 m NN, im Norden zwischen 533 und 515 m NN liegt. Nach Bohrerergebnissen im Umfeld der Kiesgrube steht die Kiesbasis (tUS) bei Möhringen bei 531 m NN und fällt in nordwestliche Richtung (Donautalrand) auf 526 m NN ab. Die tiefste genehmigte Abbausohle der Kgr. Unlingen

(RG 7823-5) befindet sich bei 527 m NN. Die Grundwasseroberfläche lag hier am 17.06.1998 bei 531,67 m NN. Das Vorkommen wird bis zur Basis (Untere Süßwassermolasse) abgebaut. Im Ostteil des Vorkommens befindet sich die GW-Oberfläche bei 530–531 m NN. Die Schotterablagerungen reichen hier bis 563, im Osten bis 556 m NN. 2/3 bis 3/4 der Kiesmächtigkeit kann also trocken gewonnen werden. Der Grundwasserabstrom erfolgt in nördlicher Richtung (in der Bohrung Ro7723/B1 = BO7723/156 wurde der GW-Spiegel bei 519,5 m NN angetroffen).

Der östlich der B 311 gelegene größere Teil des ausgewiesenen Vorkommens befindet sich in der Zone IIIB des Wasserschutzgebiets Möhringen der Gemeinde Unlingen (Karte der WSG L 7922, Stand Sept. 2000). Der in der Karte dargestellte Erweiterungsbereich der Kgr. 7823-5 liegt vollständig in dieser Zone IIIB. Nach Norden schließt sich die Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Reutlingendorf/Datthausen an. Der Südzipfel des dargestellten Vorkommens liegt im WSG Möhringen, Zone IIIA.

Abbau-, Aufbereitungs-, Verwertungerschwernisse: In die Riß-zeitlichen Schotter in und im Umfeld der Kgr. Unlingen ist ein durchschnittlich 1 m mächtiges (Schwankungsbereich 0,3–2 m) Geschiebemergelband eingeschaltet. Besonders im Liegenden dieses Geschiebemergels sind die Kiessande häufig zu Nagelfluh verfestigt. Im Nordteil des Vorkommens nimmt die Überlagerung durch nicht verwertbare Moränensedimente zu, ebenso der Anteil stark schluffiger Kiese. Damit geht auch die Verfestigung der Schotter zu Nagelfluh einher. Hier können derartige Verfestigungen bis auf die Basis der Schotter durchgreifen. Der Bereich nordöstlich der Kgr. Unlingen (RG 7823-5) und westlich von Möhringen ist aus Gründen des Grundwasserschutzes gegenwärtig nicht für den Kiesabbau zugänglich. Die alte Kgr. RG 7823-300 steht unter Naturschutz.

Flächenabgrenzung: Im Norden setzt sich das Kiesvorkommen jenseits der Blattgrenze in Richtung Datthausen fort. Die Abgrenzung der Teilvorkommen 15.1 und 15.2 erfolgt anhand der Bohrungen und des Geoelektrikprofils RoD2 sowie anhand der deutlichen morphologischen Unterschiede: Das Gebiet mit höheren Moränensedimentanteil enthält mehrere Geländerücken und rinnenartige Eintalungen, was auf den raschen Wechsel von Moränensedimenten (mit darunter ausgebildeter Nagelfluh im Kies) und lockerer Schotter zurückgeführt wird. Im Osten gehen die Kiesmächtigkeiten rasch unter die geforderte Mindestmächtigkeit von 5 m zurück. Süden: Zurückgehende Kiesmächtigkeiten und Ortschaften Möhringen und Unlingen. Westen: W der Kgr. Unlingen (RG 7823-5) fällt das Gelände zum Donautal hin ab. Südwestlich der Kgr. nimmt die nutzbare Mächtigkeit auf 7–12 m ab und die Mächtigkeit des Abraums und zwischenliegenden Abraums zu.

Erläuterung zur Bewertung: Es liegen Informationen zum lithologischen Aufbau und zu den Sedimentmächtigkeiten aus insgesamt 27 Bohrungen und drei Kiesgruben vor. Die Datenlage ist aber stark wechselhaft, im Teilvorkommen 15.1 im allgemeinen aber relativ gut. Das Nordgebiet 15.2 weist außer der Ramm- und Spülbohrung BO7823/239 (= Wenzelburger Brg. Nr. 2, zugleich Pegel 6) nur reine Spülbohrungen auf; zusätzlich existieren aber 66 vom LGRB in Auftrag gegebene geoelektrische Sondierungen. Im Detail nicht bekannt ist die Verbreitung der zwischen die Oberen und Mittleren Schotter eingeschalteten, z. T. stark gestauchten und aufgeschuppten Moränensedimente und der fleckenhaft auftretenden Nagelfluhkörper sowie die Morphologie der Kiesbasis (Untere Süßwassermolasse); wo Bohrungen und Sondierungen in geringem Abstand vorliegen, wird deutlich, dass die Kiesbasis Rinnen und relativ steil aufragende Rücken enthält, die zu einer raschen Kiesmächtigkeitsveränderung führen können.

Sonstiges: Beide Vorkommen setzen sich nördlich des Blattrandes fort.

Zusammenfassung: Das Vorkommen Riß-zeitlicher Kiese und Sande im Gebiet nördlich von Unlingen, das durch dreifache, nordgerichtete Schüttung grober fluvioglazialer Schotter auf feinkörnige Sedimente der Unteren Süßwassermolasse entstanden ist und im Westen durch das junge Donautal mit Würm-zeitlichen und holozänen Sedimenten begrenzt wird, läßt sich aufgrund der unterschiedlichen Anteile an Moränensedimenten in ein Süd- und ein Nordgebiet unterteilen. Von günstiger Zusammensetzung und Mächtigkeit sind die vorwiegend lockeren Schotterablagerungen im Südosten und Osten der Kiesgrube Unlingen (RG 7823-5). Die nutzbaren Kiesmächtigkeiten liegen hier durchschnittlich bei 20 m, Maximalwerte bis 45 m treten auf. Im Nordteil sind, vor allem im Oberen Kieslager, vermehrt sehr stark schluffige Sedimente eingeschaltet, und die Überlagerung durch nicht nutzbare Lehme und Moränensedimente erreicht hier Mächtigkeiten von ca. 10 m. Die Datenlage erlaubt in diesem prognostizierten Teilvorkommen jedoch keine Abgrenzung von nutzbaren und nicht bauwürdigen Bereichen. Zwei Drittel bis drei Viertel der nutzbaren Mächtigkeit kann im Trockenabbau gewonnen werden. Über der tonig-schluffigen Unteren Süßwassermolasse liegt ein mehrere Meter mächtiger Grundwasserhorizont vor, der nördlich von Unlingen, östlich von Möhringen und nördlich der Blattgrenze zur Wasserversorgung genutzt wird. Der größte Teil des Vorkommens wird daher von Wasserschutzgebieten der Zonen IIIa und IIIb überdeckt. Das Teilvorkommen 15.1 weist ein mittleres Lagerstättenpotenzial auf, beim Teilvorkommen 15.2 erlaubt die Datenlage keine Festlegung, jedoch ist ein geringes bis mittleres LP wahrscheinlich.