

SANIERUNGSDOKUMENTATION

Titel: Sanierung eines Ölschadens
auf dem Flurstück 789/3 der Gemarkung Kaufbeuren
Kemptener Straße 11 in 87600 Kaufbeuren

Auftraggeber: Dobler GmbH & Co.
Innovapark 20
87600 Kaufbeuren

Datum: 18.11.2008 **Az.:** 08108M ha/hö

Verteiler: Herr Lehmann, Dobler GmbH & Co.
Kaufbeuren **3-fach**

INHALT

	Seite
ANLAGEN	3
VERWENDETE UNTERLAGEN	3
1. VORGANG	4
2. STANDORTVERHÄLTNISSE	5
2.1 Allgemeine Angaben	5
3. DURCHGEFÜHRTE MAßNAHMEN UND UNTERSUCHUNGEN	6
3.1 Vorbereitungen	6
3.2 Aushubüberwachung	6
3.3 Haufwerksbeprobung	6
3.4 Wand- und Sohlbeprobungen	7
3.5 Eingrenzung des Schadens nach Norden	8
4. BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	9
4.1 Bewertungsgrundlagen und gesetzliche Bestimmungen	9
4.1.1 LFW-Merkblatt 3.8/1	9
4.1.2 Abfallrechtliche Einstufung nach LAGA	11
4.1.3 Abfallrechtliche Einstufung nach LfW-Merkblatt Nr. 3.6/3	13
4.2 Bewertung der chemischen Befunde	16
4.2.1. Betonmassen	16
4.2.2. Aushubmassen	17
4.2.3. Bewertung der Sohl- und Wandbeprobungen	17
4.3 Entsorgung von belastetem Boden und Beton	18
5. ZUSAMMENFASSUNG UND HANDLUNGSBEDARF	18
5.1 Zusammenfassung	18
5.2 Weiterer Handlungsbedarf	19

ANLAGEN

Anlage 1.1	Übersichtslageplan	M 1 : 20.000
Anlage 1.2	Lage der Sohlproben	M 1 : 750
Anlage 1.3	Restbelastungen der Wandproben	M 1 : 750
Anlage 1.4	Lageplan der Bohrsondierungen	M 1 : 750
Anlage 2.1	Schichtprofil von Bohrsondierung BS 09	
Anlage 2.2	Schichtprofil von Bohrsondierung BS 10	
Anlage 2.3	Schichtprofil von Bohrsondierung BS 11	
Anlage 3.1.1	Chemische Laboruntersuchungen Dr. Weßling: UMÜ08-03002-1	
Anlage 3.1.2	Chemische Laboruntersuchungen Dr. Weßling: UMÜ08-023512-1/2	
Anlage 3.2	Chemische Laboruntersuchungen Dr. Weßling: UMÜ08-03397-1	
Anlage 3.3	Chemische Laboruntersuchungen Dr. Weßling: UMÜ08-05188-1	
Anlage 3.4	Chemische Laboruntersuchungen SGS Fresenius GmbH: 459560	
Anlage 3.5	Chemische Laboruntersuchungen SGS Fresenius GmbH: 454988	
Anlage 3.6	Chemische Laboruntersuchungen SGS Fresenius GmbH: 459557	
Anlage 3.7	Chemische Laboruntersuchungen SGS Fresenius GmbH: 458130	
Anlage 3.8	Chemische Laboruntersuchungen SGS Fresenius GmbH: 458126	
Anlage 3.9	Chemische Laboruntersuchungen SGS Fresenius GmbH: 458128	
Anlage 3.10	Chemische Laboruntersuchungen SGS Fresenius GmbH: 563092	
Anlage 4.1	Probenahmeprotokoll Haufwerk HW-1	
Anlage 4.2	Probenahmeprotokoll Haufwerk HW-2	
Anlage 4.3	Probenahmeprotokoll Haufwerk HW-3	
Anlage 4.4	Probenahmeprotokoll Haufwerk HW-4	

VERWENDETE UNTERLAGEN

- /1/ BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT: <http://www.bis.bayern.de>
- /2/ BUNDESBODENSCHUTZ- U. ALTLASTENVERORDNUNG (BBodSchV, 16.07.1999): Anhang 2, Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte
- /3/ LFW-MERKBLATT 3.8/1 - Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen - Wirkungspfad Boden-Gewässer
- /4/ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - LAGA (Stand: 11/2003; Teil II Stand: 05.11.2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln.
- /5/ LfU-LfW-Merkblatt Umsetzung der Deponieverordnung (DepV) für Errichtung, Betrieb und Überwachung von Deponien der DK 0 – Inertabfalldeponien LfW-Merkblatt Nr. 3.6/3 Stand: 15. Juli 2003

1. VORGANG

Das Gelände an der Kemptener Straße 11 in Kaufbeuren (Flurnummern: 789/3 und 790) wurde im Rahmen einer bevorstehenden Nutzungsänderung freigelegt. Im Zuge der Rückbauarbeiten wurde auch das auf dem Flurstück 789/3 befindliche Werkstattgebäude rückgebaut. Dabei wurde unterhalb der Bodenplatte der Werkstatt mit Öl verunreinigtes Grund- bzw. Schichtwasser ange-troffen.

Im Zuge einer am 28.03.2008 mit der örtlichen Fachbehörde durchgeföhrten Begehung wurde das o.g. Wasser beprobt. Die durchgeföhrte GC-Untersuchung ergab, daß es sich bei der vorge-fundenen Ölphase um MKW handelt.

Seitens unseres Auftraggebers der Firma Dobler GmbH wurde eine rasche Beseitigung des Öl-schadens und Sanierung des Grundstückes angestrebt. In Absprache mit dem zuständigen Um-weltamt wurde folgende Vorgehensweise vereinbart:

- Auskofferung der mit Öl verunreinigten Erdmassen unter der Aufsicht eines Gutachters
- Entnahme von Sohl und Wandproben vom sanierten Grundstück
- Durchführung von Haufwerksbeprobungen zum Zwecke der Entsorgung
- Begleitung der Abtransportarbeiten (Begleitscheine)
- Zusammenstellung der vorliegenden Dokumentation

Im nachfolgenden Bericht wird der Stand der Untersuchungen zum Untersuchungstichtag 04.08.2008 dargestellt. Der Umfang der durchgeföhrten Maßnahmen sowie die Vorgehensweise wurden mit dem Auftraggeber abgestimmt.

2. STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Allgemeine Angaben

Lage

Das Grundstück liegt im Westen von Kaufbeuren, östlich der Kemptener Straße. Im Norden und Süden grenzen weitere, für Wohnzwecke oder Gewerbe (Gastronomie) genutzte Gebäude an. Im Osten schließt sich eine Wiese sowie die ehem. Stadtmauer von Kaufbeuren an. Das Gesamtgrundstück umfaßt eine Fläche von ca. 5.000 m² (vgl. Anl. 1.1 und 1.2). Die Geländeoberfläche ist in Richtung Osten abschüssig. Die Höhenlage beträgt im Westen 695 und im Osten 685 m ü. NN. Der Großteil der Fläche ist jedoch nahezu eben.

Geologie

Geologisch betrachtet liegt das untersuchte Gelände im Verbreitungsgebiet der eiszeitlichen Vergletscherung. Der Standort befindet sich auf einer Jungmoräne der Würmeiszeit. Im Zuge der Erdarbeiten wurden flächendeckend Torfböden angetroffen, die von einer schluffigen Schicht unterlagert wurden. Weitere anstehende quartäre Schichten sind stark schluffige bis sandige Kiese. Unterhalb der verhältnismäßig lockeren oberen Schichten kommen verfestigte Kiese der Riss- und Mindeleiszeit zu liegen. Aufschlüsse von Sedimenten dieser der Würmzeit vorausgehenden Eiszeiten sind nördlich des untersuchten Areals zu finden (vgl. Anlage 2.1 bis 2.3).

Der voreiszeitliche Untergrund besteht aus der tertiären Oberen Süßwassermolasse. Die schluffigen Tone und sandig-tonigen Schliffe der oberen Grenzschichten fungieren als Grundwasserstauer. Die Ermittlung der Mächtigkeit dieser Schichten ist nicht Gegenstand des vorliegenden Gutachtens.

Hydrogeologie

Der nächstgelegene Vorfluter ist die Wertach, die ca. 1.000 m nordöstlich des Standortes liegt und in nordöstlicher Richtung bei Augsburg in den Lech fließt. Das Gelände wird durch einen oberflächlichen Kleinbach von ca. 1 m Breite geteilt, der von Süden nach Norden fließt. Nach Auskunft der Stadt Kaufbeuren ist der eigentliche Bach verdolt. Das oberflächennahe Gewässer führt nur saisonal Wasser. Der Grundwasserflurabstand beträgt hier ca. 1 bis 1,5 m unter Geländeoberkante betragen. Das Grundwasser fließt wahrscheinlich in nördlicher Richtung.

3. DURCHGEFÜHRTE MAßNAHMEN UND UNTERSUCHUNGEN

3.1 Vorbereitungen

Von der Fa. Schuster aus Dirlewang wurde vor Beginn der geplante Sanierung des Grundstückes ein zum Ölabscheider umgebauter Container bereitgestellt. Über einen eingerichteten Pumpenschacht wurde das mit Öl verunreinigte Oberflächenwasser gesammelt und über den o.g. Container in die Schmutzwasserkanalisation abgeführt. Zur Kontrolle des eingeleiteten Wassers wurden in regelmäßigen Abständen (vom 04.04.2008 bis 28.04.2008) Abwasserproben entnommen und auf MKW untersucht (vgl. Anlage 3.2 sowie 3.4 bis 3.6). Die höchstgemessene Belastung des eingeleiteten Wassers war 88 mg/l MKW.

Sämtliche entnommenen Proben (Wasser, Boden, und Bausubstanz) wurden per Kurier an akkreditierte Laboratorien in München (Labor Dr. Weßling oder SGS Fresenius GmbH) verschickt. Alle Proben werden für einen Zeitraum von mind. 6 Monaten nach Eingang im Labor als Rückstellproben sachgerecht zwischengelagert und anschließend ordnungsgemäß entsorgt.

3.2 Aushubüberwachung

Die Aushubarbeiten zur Beseitigung des vorgefundenen Ölschadens wurden in dem Zeitraum vom 18.03.2008 bis 15.05.2008 von unserem Büro durchgehend überwacht. Die Arbeiten wurden im Nordosten begonnen und in südlicher Richtung fortgesetzt. Ausschlaggebend für die räumliche Ausdehnung der ausgehobenen Baugrube waren zum einen die nördliche Grundstücksgrenze, zum anderen der im Osten verlaufende Bach. Entlang dieser beiden Grenzen konnte der Ölschaden nicht vollständig ausgehoben werden. Nach Westen und Süden hin wurde der Boden bis zur organoleptischen Unauffälligkeit ausgekoffert.

3.3 Haufwerksbeprobung

Die Bodenplatte sowie die Fundamente der ehem. KFZ-Werkstatt waren allesamt mit MKW belastet. Hinzu kamen die Fundamente von 6 Hydraulikstempeln, die sich noch im Untergrund befanden. Die Fa. Schuster hat im Zuge der Sanierungsarbeiten die vorhandenen Fundamente in zwei Haufwerke separiert. Diese beiden Haufwerke wurden am 08.04.2008 von unserem Büro beprobt. Neben dem Beton wurde am selben Tag auch der ausgekofferte Boden einer Haufwerksbeprobung unterzogen.

Alle beprobten Haufwerke wurden gemäß LAGA-Liste untersucht. Die nachfolgende Tabelle liefert einen Überblick über die untersuchten Haufwerke:

Haufwerk	MKW mg/kg	EOX mg/kg	ΣBTX mg/kg	ΣPAK mg/kg
Haufwerk 1 Ungeb. Beton	3.100	<0,5	n. nachweisbar	18,25
Haufwerk 2 geb. Beton	230	<0,5	n. nachweisbar	5,22
Haufwerk 3 Boden	3.800	1,3	0,82	24,18

Zu jedem der entnommenen Haufwerksproben wurde auch jeweils ein Protokoll angefertigt. (vgl. Anlage 4). Das Haufwerk 1 umfaßte ca. 150 m³ Beton, Haufwerk 2 ca. 300 m³. Der MKW verunreinigte Boden hatte am Tag der Beprobung ein Volumen von ca. 550 m³. Von dem ausgekofferten Boden wurden am 14.04.2008 zwei weitere Proben entnommen, da sich in der Zwischenzeit das Aushubsvolumen auf ca. 1.500 m³ verdreifacht hatte. Die auf LAGA-Parameter untersuchten Proben wiesen eine geringere Belastung auf, da das Material aus dem Randbereich des Ölschadens stammte.

Haufwerk	MKW mg/kg	EOX mg/kg	ΣBTX mg/kg	ΣPAK mg/kg
HW Aushub Probe 2	490	<0,5	n. nachweisbar	10,77
HW Aushub Probe 2	470	<0,5	n. nachweisbar	1,75

Die unterschiedlichen Chargen des Aushubes wurden bei der Entsorgung getrennt gekennzeichnet.

3.4 Wand- und Sohlbeprobungen

Wie bereits erwähnt, konnte der Ölschaden in Norden und Osten nicht vollständig augekoffert werden. Alle entnommenen Wandproben wiesen hohe MKW-Belastungen auf. Während im Osten in der unmittelbare Nähe zum Bach und in einer Tiefe von 1,5 – 2,0 m eine MKW-Belastung von 18.000 mg/kg festgestellt wurde, wurde im Norden in einer Tiefe von 0,0-0,7 m eine Belastung von 6.100 mg/kg nachgewiesen. Die MKW-Belastung erreichte im Norden in einer Tiefe von 0,7-1,5 m den Wert von 23.000 mg/kg. Zwischen 1,5-2,0 m wurden noch 12.000 mg/kg MKW nachgewiesen (vgl. Anlage 1.3).

Von der Sohle der Baugrube wurden die beiden Proben Sohle 1 und Sohle 2 entnommen. Im Bereich von Sohle 1 wurde zunächst 590 mg/kg MKW festgestellt. Diese Fläche wurde nachbearbeitet und erneut beprobt. Die erneute Probenahme erbrachte einen MKW-Gehalt von 67 mg/kg. Die MKW-Belastung im Bereich von Sohle 2 war < 10 mg/kg (vgl. Anlage 1.2).

3.5 Eingrenzung des Schadens nach Norden

Im Norden des Flurstückes 789/3 wurden bei der o.g. Wandbeprobung eine MKW-Belastung von 23.000 mg/kg nachgewiesen. Seitens unseres AG wurde unser Büro mit der Eingrenzung des Schadens in nördlicher Richtung beauftragt. Hierzu wurden im Abstand von ca. 5 m zur Grundstücksgrenze im Norden 3 Bohrsondierungen abgeteuft (vgl. Anlage 1.4).

Die Schichtprofile dieser Bohrungen sind in der Anlage 2.1 bis 2.3 dargestellt. Von den durchteuften Bodenschichten wurden Bodenproben entnommen und auf MKW untersucht. Die Befunde belegen, daß die MKW-Verunreinigung in einem Abstand von 5 m zur Grundstücksgrenze sehr gering ist. Während bei der Bohrsondierung BS 09 in einer Tiefe von 2,2-2,5 m noch 540 mg/kg MKW nachgewiesen wurde, wurden bei den untersuchten Proben von BS 11 nur Werte <10 mg/kg befundet. Die untersuchten Proben von BS 10 wiesen MKW-Belastungen zwischen 110 bis 140 mg/kg auf.

4. BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

4.1 Bewertungsgrundlagen und gesetzliche Bestimmungen

4.1.1 LFW-Merkblatt 3.8/1

In Bayern werden durch das LfW-Merkblatt 3.8/1 vom 31.10.2001 die fachlichen Belange des BBodSchG, der BBodSchV, des BayBodSchG und der BayBodSchV sowie die Regelungen des Art. 68a BayWG für Gewässerverunreinigungen konkretisiert. Dieses Merkblatt gibt Hinweise für die Untersuchung und die Bewertung des Wirkungspfades Boden-Gewässer bei Altlasten und schädlichen Bodenverunreinigungen. Zur Abschätzung des von Schadstoffen ausgehenden Emissionspotentials wird in der Regel der Wirkungspfad Boden-Wasser in Betracht gezogen. Hierbei ist zu prüfen, ob die vorgefundene Bodenverunreinigung als Emittent in Frage kommen und wenn ja, welche Auswirkungen sie auf das „Schutzgut Grundwasser“ ausüben. In einem zusammenfassenden Gutachten für den Wirkungspfad Boden-Gewässer sind die Analysenergebnisse der Stoffkonzentrationen in den verschiedenen untersuchten Medien (Boden/Eluat, Bodenluft, Sickerwasser, Kontaktgrundwasser), die Ergebnisse der Erkundung von hydrogeologischen und geologischen Standortbedingungen, Angaben zur räumlichen Ausdehnung der Belastungen und die Ergebnisse der beprobungslosen Recherchen (Ortseinsicht, historische Recherchen, Organoleptik, geophysikalische Messungen usw.) darzustellen und zu einer abschließenden Gefährdungsabschätzung zusammenzuführen.

Im Rahmen der abschließenden Gefährdungsabschätzung ist zu entscheiden, ob Maßnahmen erforderlich sind. Bei Vorliegen einer Altlast oder schädlichen Bodenveränderung sind gemäß § 4 Abs. 3 Satz 1 und 2 BBodSchG Sanierungsmaßnahmen zur Gefahrenabwehr durchzuführen. Sanierungsmaßnahmen sind nach § 2 Abs. 7 BBodSchG Dekontaminationsmaßnahmen und Sicherungsmaßnahmen. Bei der Prüfung der Verhältnismäßigkeit und Dringlichkeit der zu ergreifenden Sanierungsmaßnahmen sind neben der Stoffkonzentration, der Ausdehnung der Schadstoffe und der resultierenden Stofffracht weitere Kriterien maßgeblich.

Tab. 1: Hilswerte zur Emissionsabschätzung bei Boden- und Bodenluftbelastungen
(Die Gesamtstoffgehalte beziehen sich i. d. R. auf die Feinbodenfraktion < 2 mm)

Anorganische Leitparameter	Einheit	Hilswert 1	Hilswert 2
Antimon (Sb)	mg/kg	10	50
Arsen (As)	mg/kg	10	50
Barium (Ba)	mg/kg	400	2.000
Beryllium (Be)	mg/kg	5	25
Blei (Pb)	mg/kg	100	500
Cadmium (Cd)	mg/kg	10	50
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg	50	1.000
Kobalt (Co)	mg/kg	100	500
Kupfer (Cu)	mg/kg	100	500
Molybdän (Mo)	mg/kg	100	500
Nickel (Ni)	mg/kg	100	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	2	10
Selen (Se)	mg/kg	10	50
Thallium (Tl)	mg/kg	2	10
Vanadium (V)	mg/kg	100	500
Zink (Zn)	mg/kg	500	2.500
Zinn (Sn)	mg/kg	50	250
Cyanid, gesamt (CN^-)	mg/kg	50	-
Cyanid, leicht freisetzbar (CN^-)	mg/kg	5	-
Fluorid (F^-)	mg/kg	500	-
Organische Leitparameter			
PAK, gesamt	mg/kg	5	25
Naphthalin ¹⁾	mg/kg	1	5
Extrahierbare organ. Halogenverbindg. (EOX) ²⁾	mg/kg	3	-
LHKW ³⁾	mg/kg	1	-
- LHKW, karzinogen ³⁾	mg/kg	0,1	-
LHKW (Bodenluft)	mg/m ³	5	50
- LHKW, karzinogen (Bodenluft)	mg/m ³	1	5
PCB, gesamt ⁴⁾	mg/kg	1	10
- PCB, Einzelstoff	mg/kg	0,1	1
PBSM, gesamt	mg/kg	5	-
- PBSM, Einzelstoff	mg/kg	1	-
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	100	1.000
BTEX ³⁾⁵⁾	mg/kg	10	100 ⁷⁾
- Benzol als Einzelstoff ³⁾	mg/kg	1	-
BTEX (Bodenluft) ⁵⁾	mg/m ³	10 ⁶⁾	100
- Benzol als Einzelstoff (Bodenluft)	mg/m ³	2	10
Phenolindex nach Wasserdampfdestillation ²⁾	mg/kg	1	-
Chlorphenole, gesamt	mg/kg	1	10
Chlorbenzole, gesamt	mg/kg	1	10

- 1) Falls weitere Naphthaline (z. B. Methylnaphthaline) auftreten, so sind sie zur Konzentration von Naphthalin zu addieren.
- 2) Bei Überschreitung des Hilswerts 1 ist eine Bestimmung der Einzelstoffe bzw. des techn. Produkts durchzuführen.
- 3) Untersuchungen auf Gesamtstoffgehalte liefern grundsätzlich nur bei bindigem Untergrund sinnvolle Werte.
- 4) Ist die Summe der 6 PCB-Kongeneren größer als der Hilswert 1, so ist der PCB-Typ (techn. Produkt) und die Menge nach DIN 38407-3-2 bzw. -3-3 zu bestimmen. Der Hilswert 2 gilt für die so ermittelten Ergebnisse.
- 5) Falls weitere Alkylbenzole (z. B. C3- bis C6-Alkylbenzole) vorhanden sind, so sind sie in die Summe der BTEX-Aromaten einzubeziehen.
- 6) Überschreitet die Summe der BTEX-Aromaten in der Bodenluft den Hilswert 1, so sind an ausgewählten, repräsentativen Bodenproben Untersuchungen auf den Gesamtstoffgehalt an einkernigen Aromaten durchzuführen; dabei sind insbesondere die höher alkylierten Homologe (C3- bis C6-Alkylbenzole, Aromatenreiche technische Produkte, z. B. Lacklösemittel) zu erfassen.
- 7) Der Hilswert 2 für den Gesamtstoffgehalt ist bei überwiegenden Anteilen schwerflüchtiger Alkylbenzole heranzuziehen.

Quelle: LFW Merkblatt 3.8/1, Tabelle 1, Seite 51, Stand 31.10.01

Sind Dekontaminations- oder Sicherungsmaßnahmen nicht möglich oder unzumutbar, kommen nach § 4 Abs. 3 Satz 3 BBodSchG im Einzelfall sonstige Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen (§ 2 Abs. 8 BBodSchG) zur Gefahrenabwehr in Betracht. Im übrigen können unter günstigen Umständen (z. B. geringeres Gefährdungspotential, geringe Frachten, kein weiträumiger Transport der Schadstoffe) auch Eigenkontrollmaßnahmen (§ 15 BBodSchG) ausreichen. Häufigkeit, Parameterauswahl, Anzahl und Lage der Probenahmestellen sowie Berichtspflichten sind im Einzelfall festzulegen.

4.1.2 Abfallrechtliche Einstufung nach LAGA

Eine Einteilung in abfallrechtliche Belastungsstufen nach LAGA (Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen; - Technische Regeln - Allgemeiner Teil: Endfassung vom 06.11.2003) wurde dabei nach u. g. Farbschema durchgeführt. Es wird darauf hingewiesen, daß mittlerweile in der LAGA-Mitteilung Nr. 20 eine Harmonisierung der Zuordnungswerte des LAGA-Regelwerkes mit der BBodSchV stattgefunden hat, wenngleich nach wie vor von unterschiedlichen Bodenfraktionen (Originalsubstanz bzw. 10 mm Siebfraktion; BBodSchV: 2 mm-Siebfraktion) auszugehen ist.

Anmerkung: siehe hierzu: Amtschefkonferenz am 11./12.10.2000 in Berlin, TOP 53.2: "Anpassung der Zuordnungswerte des LAGA-Regelwerkes "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln" an die Vorgaben der BBodSchV - Harmonisierung der den Boden betreffenden Werteregelungen"

LAGA-Z-Klassen:

	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	> Z2
Original						
pH-Wert	mg/kg	5,5-8	5,5 - 8	5 - 9	---	
EOX	mg/kg	1	3	10	15	
MKW	mg/kg	100	300	500	1000	
BTXE	mg/kg	<1	1	3	5	
LHKW	mg/kg	<1	1	3	5	
PAK, Σ	mg/kg	1	5	15	20	
Naphthalin	mg/kg	-	<0,5	<1	-	
Benzo(a)Pyren	mg/kg	-	<0,5	<1	-	
PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	
As	mg/kg	20	30	50	150	
Pb	mg/kg	100	200	300	1000	
Cd	mg/kg	0,6	1	3	10	
Cr ges.	mg/kg	50	100	200	600	
Cu	mg/kg	40	100	200	600	
Ni	mg/kg	40	100	200	600	
Hg	mg/kg	0,3	1	3	10	
Th	mg/kg	0,5	1	3	10	
Zn	mg/kg	120	300	500	1500	
CN ges.	mg/kg	1	10	30	100	

Tab. 4: Zuordnungsparameter für die LAGA-Z-Klassen nach LAGA-Mitteilung # 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen; - Technische Regeln - Allgemeiner Teil: Endfassung vom 06.11.2003

Im Hinblick auf eine mögliche Entsorgung bzw. Verwertung des untersuchten Bodenmaterials erfolgt die abfallrechtliche Beurteilung der Belastungen nach den geltenden Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen.

Hierbei erfolgt eine Einteilung in sogenannte Einbauklassen wie sie in der folgenden Abbildung dargestellt ist:

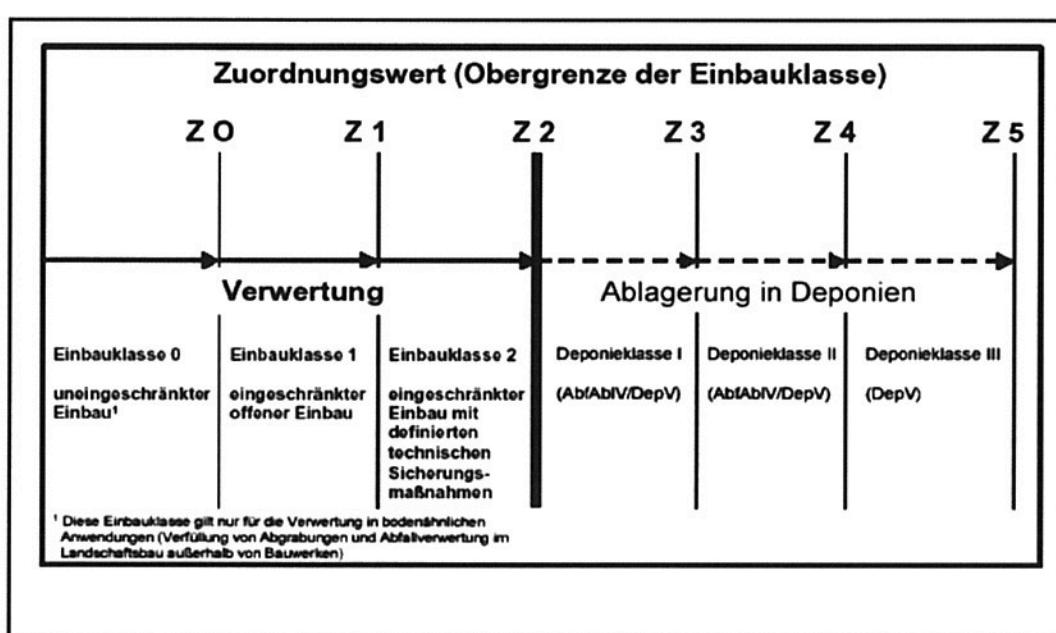


Abb. 3: Zuordnungswerte nach LAGA-Mitteilung Nr. 20 (Abbildung I-4.2)

Analysenwerte < Z0 Bei Unterschreitung des Zuordnungswertes Z0 ist im allgemeinen ein uneingeschränkter Einbau des Bodens möglich. Auf den Einbau in besonders sensiblen Flächen sollte aus Vorsorgegründen verzichtet werden.

Analysenwerte < Z1.1 Bei Unterschreiten des Zuordnungswertes Z1.1 ist ein offener Einbau von Boden in Flächen möglich, die im Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich anzusehen sind.

Analysenwerte < Z1.2 Bei Unterschreiten des Zuordnungswertes Z1.2 ist ein offener Einbau von Boden in Flächen möglich, die im Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich anzusehen sind. Zusätzlich sind günstige hydrogeologische Voraussetzungen erforderlich. Dies gilt aber nur für Flächen, die bereits vorbelastet sind (> Z1.1, Verschlechterungsverbot).

Analysenwerte < Z2 Der Einbau der Böden ist unter Berücksichtigung bestimmter technischer Sicherungsmaßnahmen möglich.

Analysenwerte > Z2 Böden, die den Z 2-Wert überschreiten, dürfen ohne Vorbehandlung nicht mehr eingebaut werden oder müssen deponiert werden.

Die abfallrechtliche Zuordnung obiger Laborergebnisse nach LAGA-Richtlinie (Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall Nr. 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen; - Technische Regeln - Allgemeiner Teil: Endfassung vom 06.11.2003) ergibt gemäß vorstehend dargelegter Tabelle folgende Ergebnisse:

- Abfallrechtlich liegt bei Werten im Bereich von LAGA Z2 und größer eine Entsorgungspflicht vor!
- Material der Zuordnungsstufe LAGA Z0 kann - anderslautende kommunale Verwaltungs-vorschriften ausgenommen - uneingeschränkt verwertet bzw. beseitigt werden, wogegen mineralische Böden mit Werten von Z1.1 und Z1.2 - vorbehaltlich der länderspezifischen verwaltungsrechtlichen Vorgaben - auf dem Grundstück verbleiben dürfen, bzw. im Rahmen von baubedingten Wiederauffüllungen (i.d.R. mit entsprechender Dokumentation) bedingt wieder eingebaut werden können.

Zwar sind die LAGA-Richtlinien für Böden anzuwenden, auf dem freien Markt werden die Entsorgungspreise von Bausubstanzen – soweit mineralischen Ursprungs – nach LAGA-Richtlinien eingestuft bzw. klassifiziert.

4.1.3 Abfallrechtliche Einstufung nach LfW-Merkblatt Nr. 3.6/3

Bei Bauschutt, Bodenaushub und Straßenaufbruch ist eine Untersuchung nicht erforderlich, sofern aufgrund der Herkunft oder historischer Recherche eine Überschreitung der Zuordnungswerte bzw. Richtwerte ausgeschlossen werden kann. Untersuchungen von Abfällen sind nach den folgenden Grundsätzen durchzuführen:

- Die Probenahme von Abfällen ist unter Beachtung der einschlägigen LAGA-Richtlinien von fachlich qualifizierten Personen durchzuführen.
- Die Probenuntersuchungen sind von unabhängigen, nach DIN 45001 bzw. DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten oder von den zuständigen Länderbehörden notifizierten Untersuchungsstellen durchzuführen.
- Die Probenahme ist grundsätzlich nach den Vorgaben im Anhang 4 DepV vorzunehmen.
- Für die Analysenverfahren sind die Regelungen im Anhang 4 DepV und im Anhang 4 AbfAbIV zu beachten.
- Soweit Untersuchungen auf weitere Parameter erforderlich werden, ist die Bestimmung der Untersuchungsparameter nach genormten Verfahren (DIN bzw. DIN EN ISO-Verfahren, etc.) durchzuführen.
- Auf das LfU/LfW-Merkblatt 3.8/5 „Untersuchung von Bodenproben und Eluaten bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Gewässer“ wird hingewiesen.

Für die Zuordnung bzw. Bewertung von Abfällen sind hierbei entsprechende Grenzwerte vorgegeben. Grundlage für die Bewertung der Analysenergebnisse der abzulagernden, gering belasteten mineralischen Abfälle sind die Zuordnungs- sowie die Richtwerte in den Anlagen 4 und 5.

Tabelle I: - Grunduntersuchung / Anlage 5 -

Parameter der Grunduntersuchung	Einheit	RW 1	RW 2
Äußere Beschaffenheit (Farbe, Konsistenz, Geruch)	ist anzugeben		
Arsen (As)	mg/kg	30	150
Blei (Pb)	mg/kg	150	1000
Cadmium (Cd)	mg/kg	2	10
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg	150	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	100	600
Nickel (Ni)	mg/kg	100	600
Quecksilber (Hg)	mg/kg	2	10
Zink (Zn)	mg/kg	500	1500
Cyanid, gesamt (CN-)	mg/kg	30	100
Extrahierbare org. Halogenverb. (EOX)	mg/kg	3	15
Anlage 5 zum LfU/LfW – Merkblatt Umsetzung der Deponieverordnung (DepV) für Errichtung, Betrieb und Überwachung von Deponien der DK 0 – Inertabfalldeponien sowie Anpassung und Abschluß bestehender Bauschuttdenponien; Slg LfW – Merkblatt Nr. 3.6/3, Stand 15. Juli 2003			

Im Regelfall gelten für die Bewertung von Abfällen die Richtwerte 1 (RW 1), nur bei günstigen hydrogeologischen Standortbedingungen kann nach fachlicher Prüfung durch das zuständige Wasserwirtschaftsamt der Richtwert 2 zugelassen werden. Liegen die Analysenergebnisse bei einem oder mehreren Parametern über den Zuordnungswerten (RW 1 bzw. RW 2) für die DK 0, so ist das Material auf eine Deponie der Klasse I (oder höher) nach AbfAbIV zu verbringen. Für zusätzlich untersuchte Parameter gelten für die Beurteilung der Ablagerungsfähigkeit die Richtwerte der Anlagen 4 und 5.

Tabelle II: - Ergänzende Parameter im Einzelfall / Anlage 5 -

Parameter für im Einzelfall bei entsprechender Herkunft erforderliche ergänzende Untersuchungen (siehe Nrn. II.4.2 und II.5)	Einheit	RW 1	RW 2
Antimon (Sb)	mg/kg	30	150
Barium (Ba)	mg/kg	400	1600
Beryllium (Be)	mg/kg	5	20
Kobalt (Co)	mg/kg	50	300
Molybdän (Mo)	mg/kg	40	200
Selen (Se)	mg/kg	30	150
Thallium (Tl)	mg/kg	1	10
Vanadium (V)	mg/kg	40	200
Zinn (Sn)	mg/kg	50	300
Fluorid (F-)	mg/kg	400	2000
Sulfid (S ₂ -)	mg/kg	20	80
PAK, gesamt ¹	mg/kg	5	20
Naphthalin als Einzelstoff	mg/kg	< 0,5	< 1
Benzo-[a] –Pyren als Einzelstoff	mg/kg	< 0,5	< 1
LHKW, gesamt ²	mg/kg	11	5415
PBSM, gesamt ³	mg/kg	0,5	10
PCB, gesamt, gemäß LAGA ⁴	mg/kg	11	400
Chlorphenole, gesamt	mg/kg	100	400
Phenole, gesamt (Phenolindex), wasserdampfflüssig	mg/kg	100	400
Tenside (MBAS)	mg/kg	100	20
Tenside (BiAS)	mg/kg	5	3
Kohlenwasserstoffe (außer Aromaten) ⁵	mg/kg	0,5	
BTX-Aromaten, gesamt ⁶	mg/kg		
– Benzol als Einzelstoff	mg/kg		

1 PAK, gesamt: Summe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe; in der Regel Summe von 16 Einzelsubstanzen nach der Liste der US Environmental Protection Agency (EPA); ggf. unter Berücksichtigung weiterer relevanter Einzelstoffe (z. B. Methylnaphthaline) und Weglassen von Acenaphthylen
 2 LHKW, gesamt: Summe der leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffe (halogenierte C1- und C2-Kohlenwasserstoffe)
 3 PBSM, gesamt: Summe der organisch-chemischen Stoffe zur Pflanzenbehandlung und Schädlingsbekämpfung einschließlich ihrer toxischen Hauptabbauprodukte
 4 PCB, gesamt: Summe der polychlorierten Biphenyle; in der Regel 6 Kongenere nach DIN 51 52 multipliziert mit dem Faktor 5 (entsprechend LAGA)
 5 Handelt es sich um einen gereinigten (z. B. mikrobiologisch) Boden, so können in Abhängigkeit von der Art der im Boden verbliebenen Kohlenwasserstoffe auch höhere Konzentrationen zugelassen werden
 6 BTX-Aromaten, gesamt: Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylole, Ethylbenzol, Styrol, Cumol etc.); besondere Festlegung für Benzol

Zur besseren Beurteilung der Lagerfähigkeit von Abbruchmaterial in Bauschuttdeponien (insbesondere bei Überschreitungen einzelner Werte) können die Eluatwerte herangezogen werden.

RW Tabelle für Eluate: - ergänzende Tabelle / Anlage 4 -

Parameter für im Einzelfall bei entsprechender Herkunft erforderliche ergänzende Untersuchungen (siehe Nrn. II.4.2 und II.5)	Einheit	RW 1	RW 2
Antimon (Sb)	µg/l	10	40
Barium (Ba)	µg/l	400	1000
Beryllium (Be)	µg/l	5	20
Eisen, gesamt (Fe)	mg/l	2	8
Kalium (K+)	mg/l	12	50
Kobalt (Co)	µg/l	50	200
Mangan (Mn)	µg/l	100	400
Molybdän (Mo)	µg/l	20	100
Natrium (Na+)	mg/l	150	600
Selen (Se)	µg/l	10	40
Thallium (Tl)	µg/l	1	5
Vanadium (V)	µg/l	20	80
Zinn (Sn)	µg/l	30	150
Chlorid (Cl-)	mg/l	125	500
Cyanid, gesamt (CN-)	µg/l	50	100
Nitrat (NO3-)	mg/l	25	100
Nitrit (NO2-)	mg/l	0,1	0,4
Sulfat (SO42-) ¹	mg/l	250	1000
Sulfid (S2-)	mg/l	0,1	0,4
LHKW, gesamt ²	µg/l	5	20
PBSM, gesamt ³	µg/l	0,5	2
PCB, gesamt, gemäß LAGA ⁴	µg/l	0,5	2
Chlorphenole, gesamt	µg/l	0,5	2
Tenside (MBAS)	µg/l	200	800
Tenside (BiAS)	µg/l	200	800
Kohlenwasserstoffe (außer Aromaten)	µg/l	100 ₆	600 ₆
BTX-Aromaten, gesamt ⁵	µg/l	15	60
- Benzol als Einzelstoff	µg/l	3	10

1 Gilt nicht für Bauschutt bzw. gipshaltiges Baumaterial
 2 LHKW, gesamt: Summe der leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffe (halogenierte C1- und C2-Kohlen-wasserstoffe)
 3 PBSM, gesamt: Summe der organisch-chemischen Stoffe zur Pflanzenbehandlung und Schädlingsbekämpfung einschl. ihrer toxischen Haupt-abbauprodukte
 4 PCB, gesamt: Summe der polychlorierten Biphenyle; in der Regel 6 Kongenere nach DIN 51 527, multipliziert mit dem Faktor 5 (entsprechend LAGA)
 5 BTX-Aromaten, gesamt: Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylole, Ethylbenzol, Styrol, Cumol etc.); besondere Festlegung für Benzol
 6 Handelt es sich um einen gereinigten (z.B. mikrobiologisch) Boden, so können in Abhängigkeit von der Art der im Boden verbliebenen Kohlenwasserstoffe auch höhere Konzentrationen zugelassen werden.

Anlage 4 zum LfU/LfW – Merkblatt Umsetzung der Deponieverordnung (DepV) für Errichtung, Betrieb und Überwachung von Deponien der DK 0 – Inertabfalldeponien sowie Anpassung und Abschluss bestehender Bauschuttdeponien;
 Slg LfW – Merkblatt Nr. 3.6/3, Stand 15. Juli 2003

Die Untersuchung von Eluatwerten sollte jedoch nur in Ergänzung zu den Feststoffuntersuchungen vorgenommen werden.

4.2 Bewertung der chemischen Befunde

Im vorliegenden Fall erfolgt zunächst eine Bewertung der chemischen Untersuchungsergebnisse nach den LAGA-Richtlinien bzw. - soweit notwendig - nach dem LFW-Merkblatt Nr. 3.6/3. Anschließend erfolgt eine Bewertung der Sanierungsfläche gemäß Vorgaben des LFW-Merkblatts Nr. 3.8/1.

4.2.1. Betonmassen

Die im Laufe der Sanierung aufgeschütteten Haufwerke wurden gemäß Vorgaben der LAGA probt. Die nachfolgende Tabelle liefert einen Überblick über die Zuordnung der einzelnen Haufwerke:

Zuordnungswerte Feststoff für Boden nach der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)
Richt- bzw. Grenzwerte gem. LfU/LfW Merkblatt für bayerische Bauschuttdeponien (Auszug Anlage 5)

Parameter	Dimensi-on	Richtwert		Zuordnungswert				Bezeichnung	8022739	8022738
		RW 1	RW 2	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		Haufwerk 1 Beton gebrochen	Haufwerk 2 Beton ungebro-chten
pH-Wert ¹⁾		-	-	5,5 - 8	5,5 - 8	5 - 9	-		9,2	11,2
EOX	mg/kg	3	15	1	3	10	15		<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	400	100	300	500	1000		3100	230
Summe BTX [□]	mg/kg	2	20	1	1	3	5		n.n.	n.n.
Summe LHKW [□]	mg/kg	1	5	1	1	3	5		n.n.	n.n.
Summe PAK nach EPA ^{2) 3)}	mg/kg	5	20	1	5	15	20		18,25	5,22
Naphthalin	mg/kg	<0,5	<1	-	-	0,5	1		0,2	0,06
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,5	<1	-	-	0,5	1		0,63	0,31
Summe PCB (Congenere nach DIN 51527) [□]	mg/kg	0,5	1	0,02	0,1	0,5	1		n.n.	n.n.
Arsen	As	mg/kg	30	150	20	30	50	150		2
Blei	Pb	mg/kg	150	1000	100	200	300	1000		50
Cadmium	Cd	mg/kg	2	10	0,6	1	3	10		<0,2
Chrom (ges.)	Cr	mg/kg	150	600	50	100	200	600		7
Kupfer	Cu	mg/kg	100	600	40	100	200	600		8,2
Nickel	Ni	mg/kg	100	600	40	100	200	600		7
Quecksilber	Hg	mg/kg	2	10	0,3	1	3	10		<0,1
Thallium	Tl	mg/kg	1	10	0,5	1	3	10		<0,2
Zink	Zn	mg/kg	500	1500	120	300	500	1500		34
Cyanide (ges.)		mg/kg	30	100	1	10	30	100		<0,1

1) Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlußkriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

2) Einzelwerte für Naphthalin und Benzo(a)pyren jeweils kleiner als 0,5.

3) Einzelwerte für Naphthalin und Benzo(a)pyren jeweils kleiner als

- / - = unter der Bestimmungsgrenze.

n.n. = nicht nachweisbar

Die in dieser Tabelle vorliegenden chemischen Befunde sind nur mit den dazugehörigen Originalberichten des chemischen Labors gültig.

Deklaration

> Z2
> RW 2

Z 1.2
RW 2

n.u. = nicht untersucht

Die dazugehörigen Eluatwerte waren unauffällig oder bewirkten keine Änderung der Zuordnungswerte.

4.2.2. Aushubmassen

Die ausgekofferten Erdmassen wurden auf insgesamt 2 Haufwerken zwischengelagert. Das Haufwerk 3 wurde in 3 Einzelhaufwerke unterteilt und beprobt. Die oberflächennahen Bodenschichten (ca. 50 m³) wurden als Haufwerk 4 bezeichnet. Die nachfolgende Tabelle liefert einen Überblick über die untersuchten Bodenmassen.

Zuordnungswerte Feststoff für Boden nach der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)
Richt- bzw. Grenzwerte gem. LfU/LfW Merkblatt für bayerische Bauschuttdeponien (Auszug Anlage 5)

		Richtwert		Zuordnungswert				Bezeichnung	8022740	8175708	8175709	UMÜ08-05188-1	
Parameter	Dimension	RW 1	RW 2	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		Haufwerk 3 Boden belastet	HW 3 Aushub Probe 2	HW 3 Aushub Probe 3	Haufwerk 4 Boden	
pH-Wert ¹⁾		-	-	5,5 - 8	5,5 - 8	5 - 9	-		6,8	8	7,1	7,9	
EOX	mg/kg	3	15	1	3	10	15		1,3	<0,5	<0,5	<0,5	
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	400	100	300	500	1000		3800	490	470	3300	
Summe BTX ²⁾	mg/kg	2	20	1	1	3	5		0,82	n.n.	n.n.	n.n.	
Summe LHKW ²⁾	mg/kg	1	5	1	1	3	5		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
Summe PAK nach EPA ^{2),3)}	mg/kg	5	20	1	5	15	20		24,18	10,77	1,75	74	
Naphthalin	mg/kg	<0,5	<1	-	-	0,5	1		3,1	<0,05	<0,05	0,59	
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,5	<1	-	-	0,5	1		0,85	0,47	0,14	6	
Summe PCB (Congenere nach DIN 51527) ²⁾	mg/kg	0,5	1	0,02	0,1	0,5	1		n.n.	n.n.	n.n.	0,15	
Arsen	As	mg/kg	30	150	20	30	50	150		4	4	2	5,7
Blei	Pb	mg/kg	150	1000	100	200	300	1000		100	24	13	190
Cadmium	Cd	mg/kg	2	10	0,6	1	3	10		<0,2	0,4	<0,2	0,5
Chrom (ges.)	Cr	mg/kg	150	600	50	100	200	600		12	34	15	22
Kupfer	Cu	mg/kg	100	600	40	100	200	600		19	26	14	35
Nickel	Ni	mg/kg	100	600	40	100	200	600		11	22	9	24
Quecksilber	Hg	mg/kg	2	10	0,3	1	3	10		0,1	0,1	<0,1	0,49
Thallium	Tl	mg/kg	1	10	0,5	1	3	10		<0,2	0,2	<0,2	<0,5
Zink	Zn	mg/kg	500	1500	120	300	500	1500		50	52	34	210
Cyanide (ges.)	mg/kg	30	100	1	10	30	100		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	

1) Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlußkriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

2) Einzelwerte für Naphthalin und Benzo(a)pyren jeweils kleiner als 0,5.

3) Einzelwerte für Naphthalin und Benzo(a)pyren jeweils kleiner als

- / - = unter der Bestimmungsgrenze.

n.n. = nicht nachweisbar

n.u. = nicht untersucht

Die in dieser Tabelle vorliegenden chemischen Befunde sind nur mit den dazugehörigen Originalberichten des chemischen Labors gültig.

Deklaration

>Z2
> RW 2

Z1.2
> RW 2

Z1.2
> R W2

>Z2
>RW 2

Auch in diesem Fall sind die dazugehörigen Eluatwerte unauffällig und verursachen keine Änderung der Zuordnungswerte.

4.2.3. Bewertung der Sohl- und Wandbeprobungen

Die untersuchten Sohlproben (Sohle 1 und Sohle 2) weisen sehr geringe MKW-Belastung auf. Während auf der Fläche von Sohle 1 lediglich 67 mg/kg MKW (Fraktion <2mm) nachgewiesen wurde, hatte die von der Fläche Sohle 2 entnommene Probe keine nachweisbaren Mengen an MKW (<10 mg/kg). Das LFW-Merkblatt 3/8.1 sieht für den „Hilfswert 1“ eine MKW-Belastung von 100 mg/kg vor. Die untersuchten Flächen liegen unterhalb des Grenzwertes.

Die Untersuchung der entnommenen Wandproben erbrachte im Norden eine MKW-Restbelastung von 23.000 mg/kg und im Osten 18.000 mg/kg. Hier ist der Hilfswert 2 (Grenzwert 1.000 mg/kg) deutlich überschritten. Die im Norden zur Eingrenzung des Schadens abgeteuften Bohrsondierungen belegen mit der geringen MKW-Belastung der untersuchten Proben, dass die Verbreitung des Schadens auf das Nachbargrundstück sehr begrenzt ist. Hier wurde eine MKW-Höchstbelastung von 540 mg/kg (Fraktion < 2mm) angetroffen.

4.3 Entsorgung von belastetem Boden und Beton

Die Entsorgung der o.g. Erd- und Betonmassen wurden von der Fa. Dobler veranlasst. Nach Vorlage der chemischen Befunde wurde die Fa. BORAG mit Sitz in Marktobendorf mit der ordnungsgemäßen Entsorgung beauftragt. Unser Büro hat die entsprechenden Begleitscheine während der Verladearbeiten ausgefüllt und die Arbeiten beaufsichtigt. Die Begleitscheine zu den einzelnen Haufwerken wurden nach Prüfung an die Fa. Dobler weitergeleitet.

5. ZUSAMMENFASSUNG UND HANDLUNGSBEDARF

5.1 Zusammenfassung

Im Zuge der Rückbauarbeiten auf dem Flurstück 789/3 der Gemarkung Kaufbeuren wurde nach Entfernung der Bodenplatte eine Verunreinigung des Untergrundes mit Mineralöl festgestellt.

Nach Absprache mit der örtlichen Umweltbehörde wurde beschlossen, den Ölschaden unmittelbar nach Abschluß der Abbrucharbeiten zu sanieren. Die verunreinigten Erdmassen wurden unter der Anleitung unseres Büros ausgekoffert, die angefallenen Beton- und Boden-Haufwerke nach Vorgaben der LAGA beprobpt und chemisch analysiert sowie anschließend über die Fa. BORAG entsorgt.

Die nach den Auskofferungsarbeiten entnommenen Sohlproben belegen, daß der MKW-Schaden in der Tiefe vollständig ausgekoffert wurde. Horizontal sind in Norden (23.000 mg/kg MKW) sowie im Osten (18.000 mg/kg) Restbelastungen übrig geblieben. Im Norden wurde mittels dreier Bohrsondierungen die Ausdehnung des Ölschadens erkundet. Hier wurden im Abstand von ca. 5 m zur ehem. Aushubgrube geringe Belastungen im Untergrund (MKW = 540 mg/kg) festgestellt.

5.2 Weiterer Handlungsbedarf

Die erfolgten Sanierungsmaßnahmen haben den überwiegenden Teil des MKW-Schadens beseitigt. Die noch vorhandenen Restbelastungen stellen aufgrund der lokalen und eng begrenzten Ausdehnung akut keine große Gefahr mehr dar. Diese Restbelastungen können im Zuge der Neubebauung des Grundstückes unter gutachterlichen Aufsicht ausgekoffert und anschließend entsorgt werden.

Es ist anzumerken, daß die hier getroffenen Aussagen sich nur auf die untersuchten Proben und Aufschlüsse beziehen. Über weitere, im Rahmen dieser Untersuchung nicht erfaßten Bereiche kann keine Aussage gemacht werden. Diese Dokumentation inkl. der Begleitscheine soll an die zuständige Umweltbehörde in Kaufbeuren weitergeleitet werden.

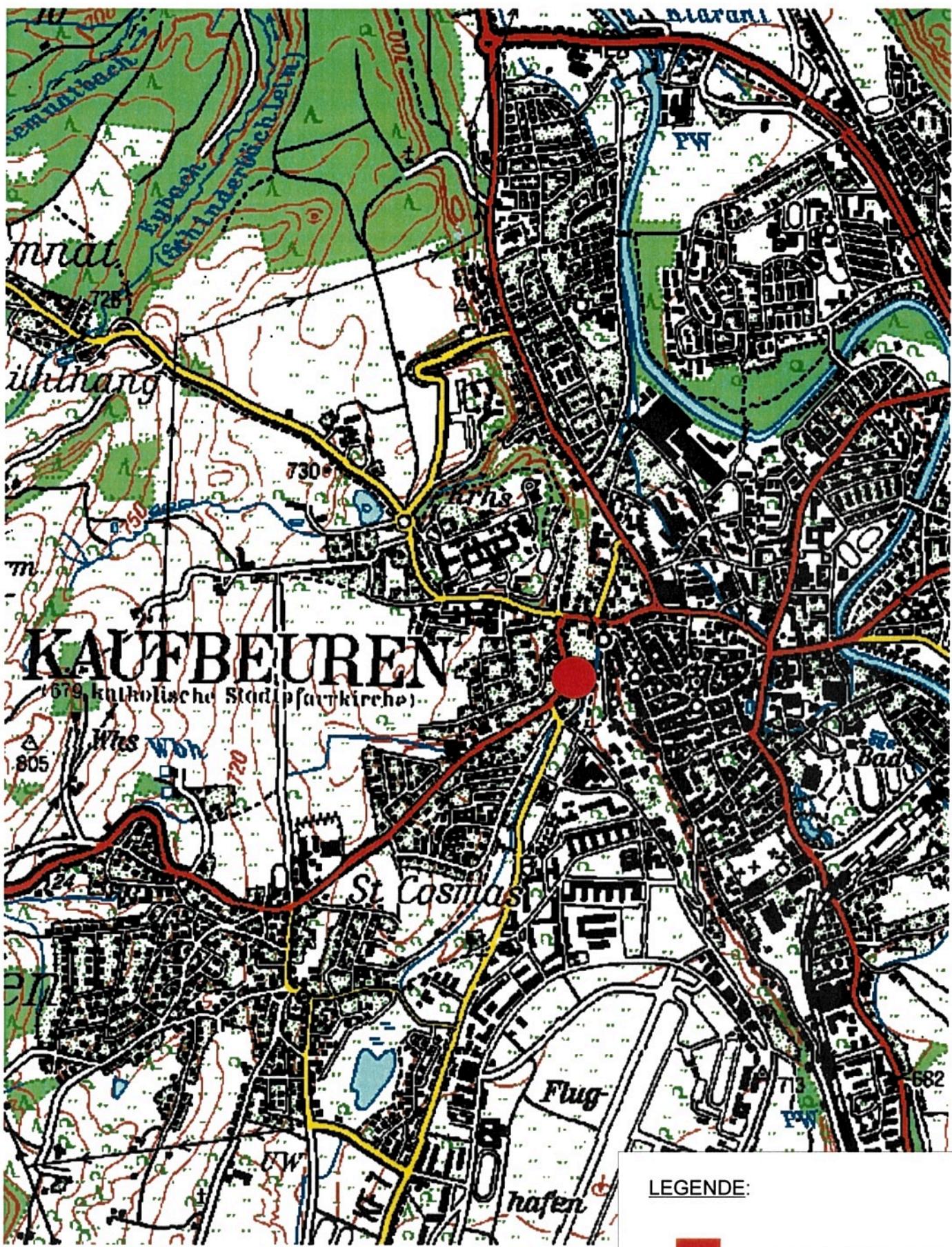
Für die Geotechnik Aalen:

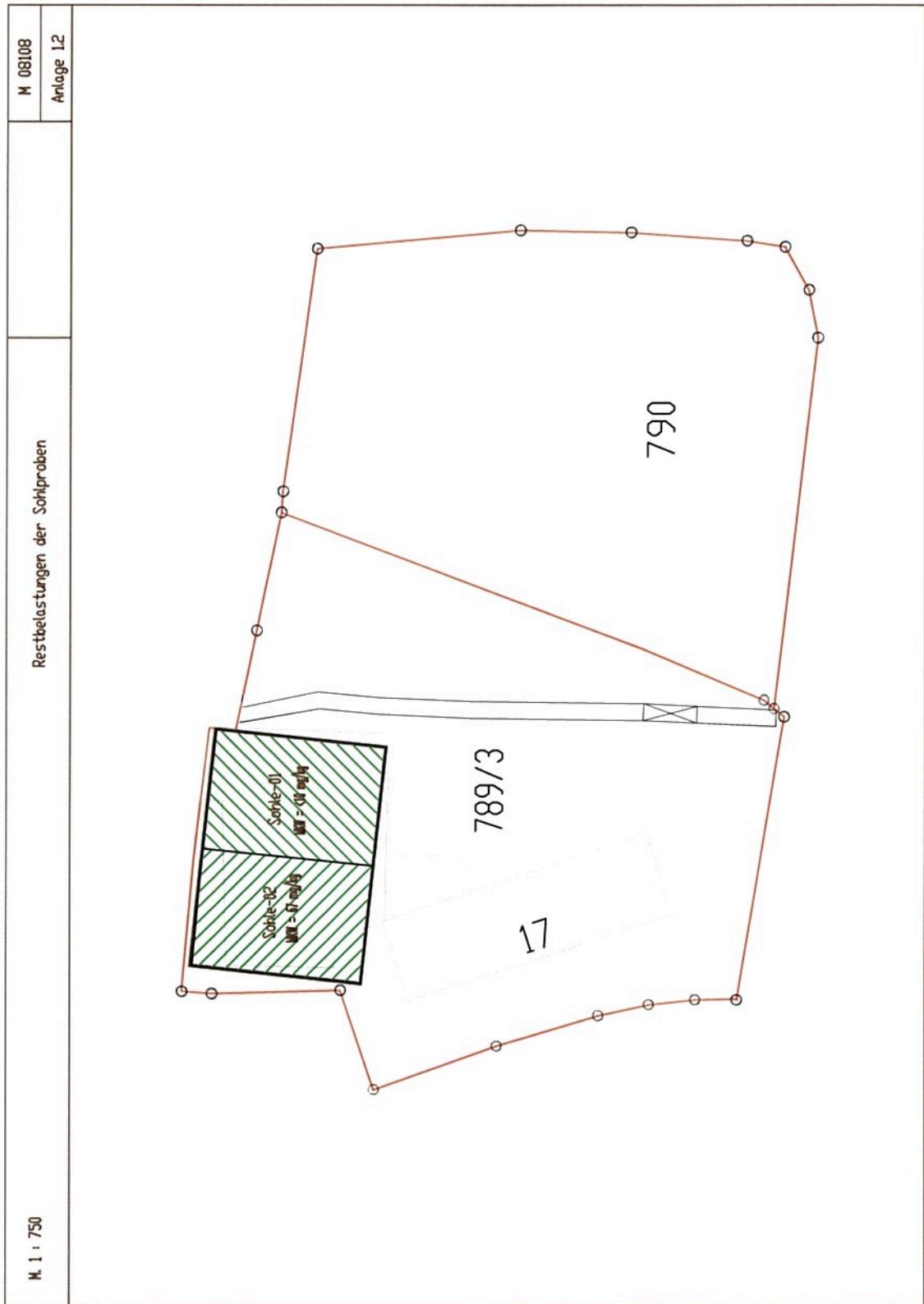


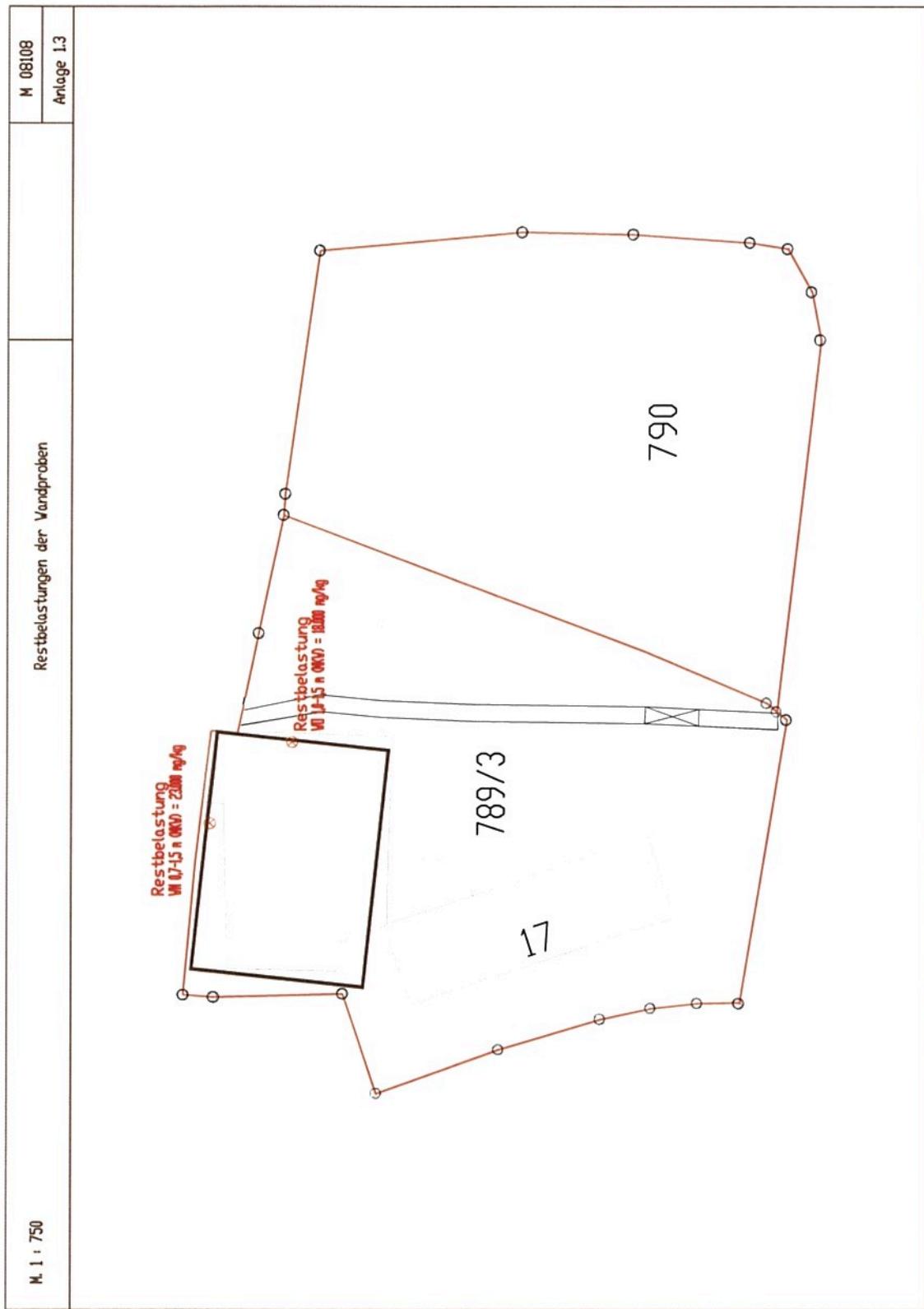
Dipl.-Geol. W. Höffner

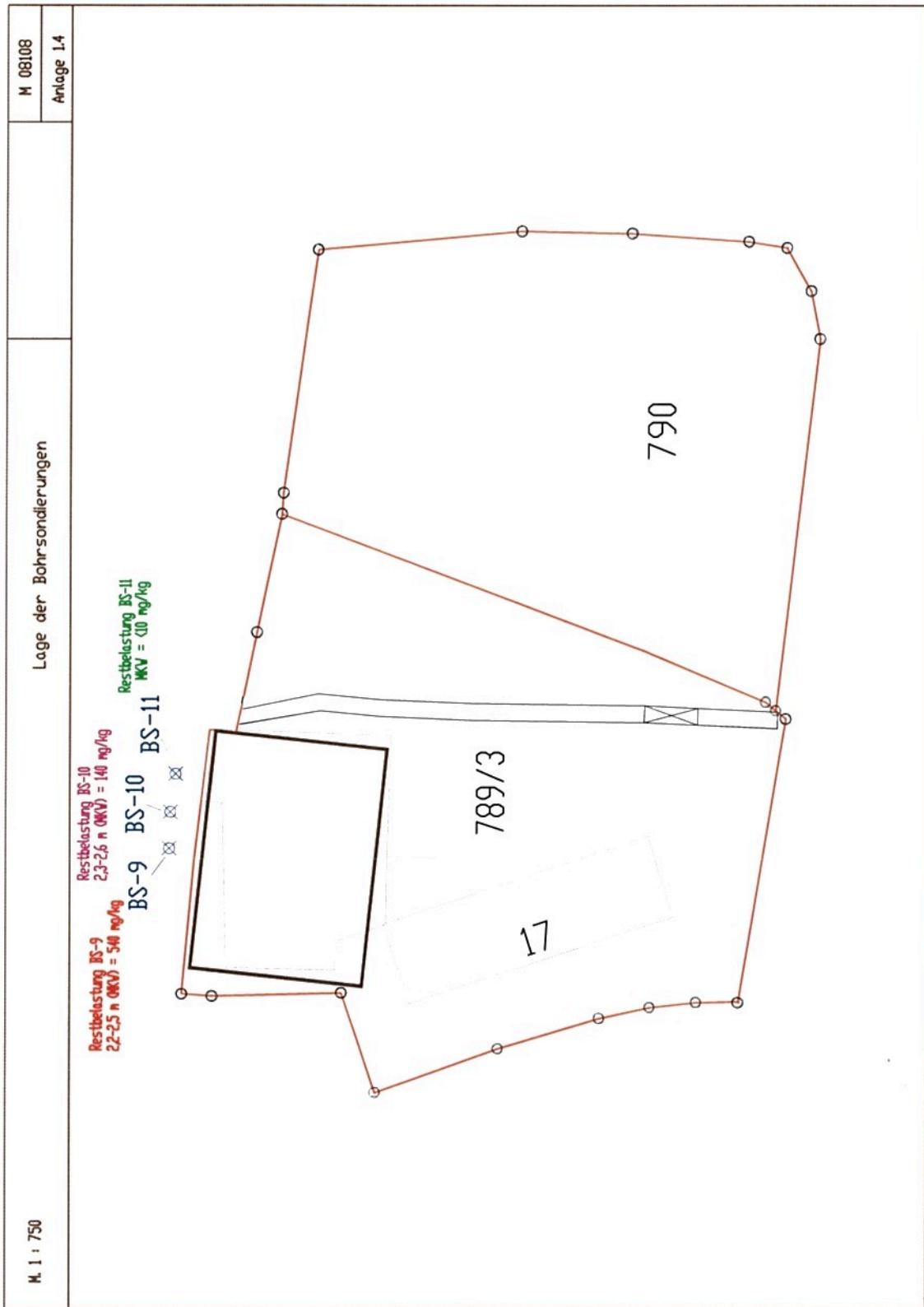
Sachbearbeiter:

Dipl.-Geol. T. Hahn









MERKUR GEO-METRIC

Bayerstraße 33

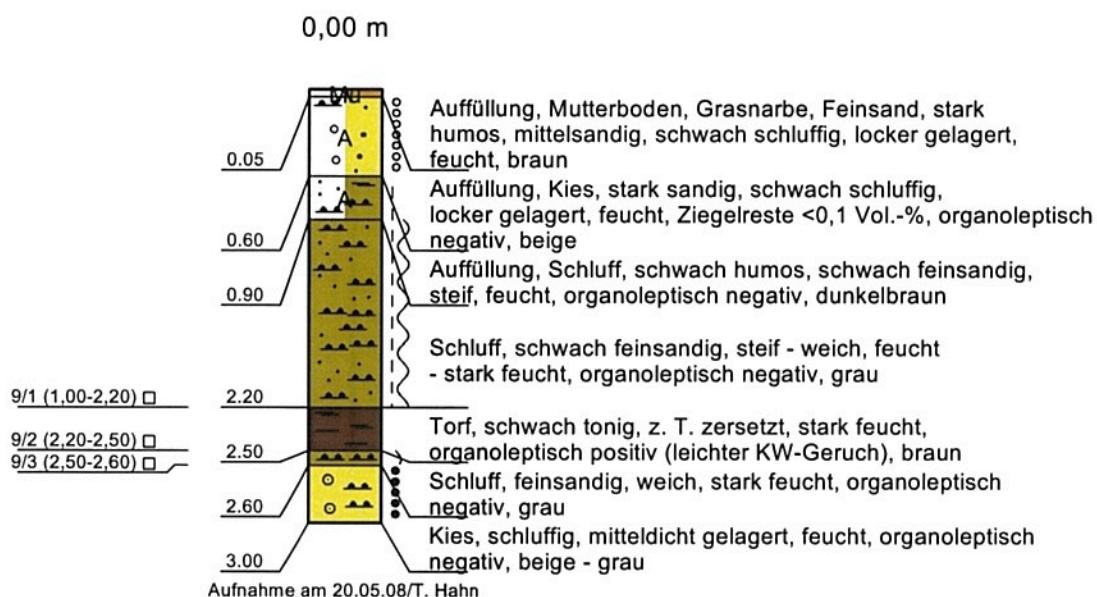
80335 München

Tel.: 089-59998630 Fax: 089-599986631

Bericht: 08108 M

Anlage: 2.1

BS 9



MERKUR GEO-METRIC

Bayerstraße 33

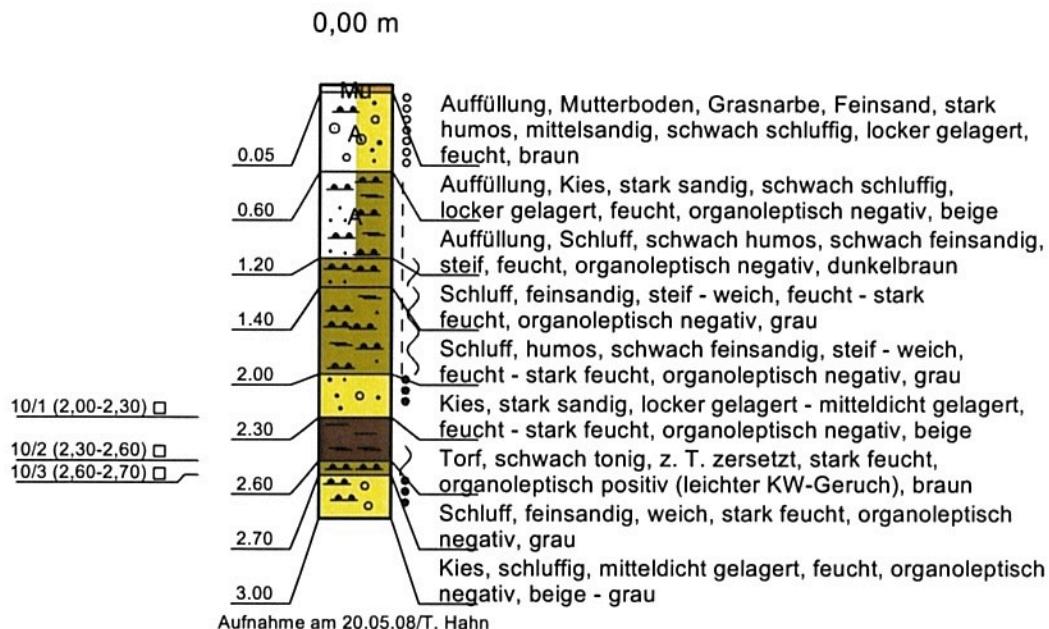
80335 München

Tel.: 089-59998630 Fax: 089-599986631

Bericht: 08108 M

Anlage: 2.2

BS 10



MERKUR GEO-METRIC

Bayerstraße 33

80335 München

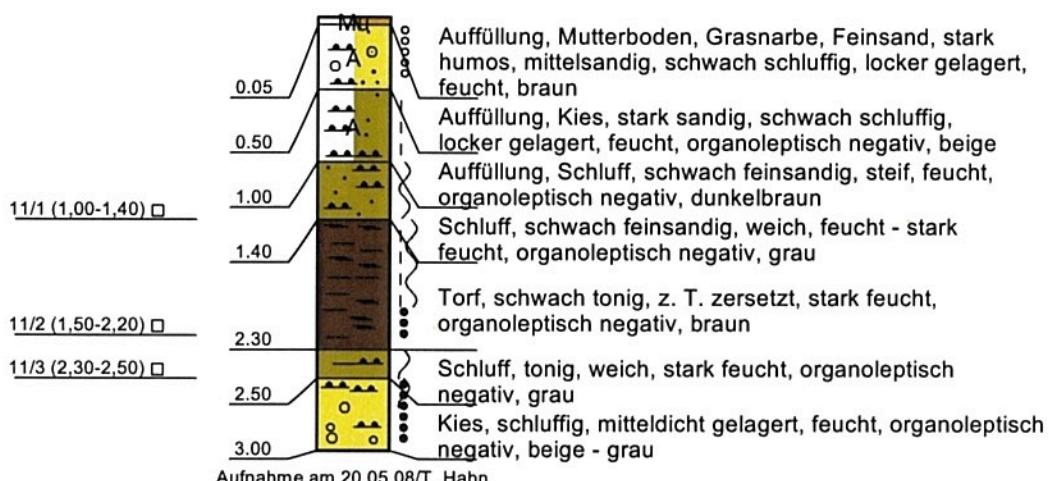
Tel.: 089-59998630 Fax: 089-599986631

Bericht: 08108 M

Anlage: 2.3

BS 11

0,00 m



Aufnahme am 20.05.08/T. Hahn