



Untersuchungsbericht B11-12 (Orientierende Untersuchung)

zur

Klärung der Belastungssituation im Bereich des Firmengeländes (KWU) der Siemens AG unter besonderer Berücksichtigung des Wirkungspfad Boden-Grundwasser Frauenauracher Str., 91056 Erlangen

Auftraggeber : Siemens AG SRE E BA ERP
Postfach 3240
91050 Erlangen

Ausführung : Geländeuntersuchungen: 07.01.08-11.01.08
Laboranalytik: KW3-6

Bericht vom : 04. Februar 2008

Bearbeiter : Dipl. Geol. W. Schaufuß

**GeoCon GmbH - Planung und Ausführung in Geo- und Umwelttechnik
Hauptstr.64 * 91356 Kirchehrenbach
Tel.: 09191/797878 * Fax: 09191/797880**

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage und Aufgabenstellung	1
2	Gesetzliche Grundlagen	1
3	Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte	2
4	Durchgeführte Untersuchungen	4
5	Ergebnisse und Beurteilung des Gefahrenpotentials	5
5.1	Geologische Verhältnisse	5
5.2	Hydrogeologische Verhältnisse.....	5
5.3	Beurteilung der Untersuchungsergebnisse	5
5.3.1	Beschreibungen der Bohrprofile.....	5
5.3.2	Bodenproben (PAK, Schwermetalle MKW, Parameter nach BBodSchV)	6
5.3.3	Bodenluftproben (BTEX, LHKW)	7
6	Zusammenfassung und Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise	8

Anhang

Anhang 1: Pläne

Anhang 1.1: Lageplan

Anhang 1.2: Geländeplan mit Sondierpunkten

Anhang 2: Probenahme

Anhang 2.1: Probenahmeplan

Anhang 2.2: Probenentnahmeprotokolle mit Beschreibung der Schichten nach KA

Anhang 2.3: Tabellarische Zusammenstellung der entnommenen Proben

Anhang 3: Analysenergebnisse

Anhang 3.1: Tabellarische Zusammenstellung relevanter Analysenergebnisse

Anhang 3.2: Originalanalysenergebnisse

Anhang 4: Fotodokumentation

1 Ausgangslage und Aufgabenstellung

Das Ingenieurbüro GeoCon wurde beauftragt, orientierende Boden- und Bodenluftuntersuchungen im Bereich des Firmengeländes der Siemens AG/KWU in der Frauenaauracher Str. 85 in 91056 Erlangen durchzuführen.

Das zu untersuchende Gelände ist im wesentlichen mit Bürogebäuden in Fertigbauweise bebaut. Altlastenrelevante Details zu evtl. früher durchgeführten Erkundungen oder Sanierungen (z.B. Überwachungspegel oder Stripanlagen) lagen uns nicht vor.

Bei der abschließenden Beurteilung des Geländes in Bezug auf den Altlastenbestand stand die Bewertung des Wirkungspfad Boden-Grundwasser gemäß BBodSchG bzw. BBodSchV im Vordergrund. Im Rahmen der abzuteufenden Bohrungen waren die Bodenprofile zu erfassen, die entnommenen Boden- und Bodenluftproben auf ausgewählte Parameter zu analysieren und gegebenenfalls einer Bewertung zu unterziehen.

2 Gesetzliche Grundlagen

Gesetzliche Grundlage für die Bearbeitung von (potentiellen) Altlasten bildet das am 1. März 1999 in Kraft getretene Bundesbodenschutzgesetz (**BBodSchG**). Ziel dieses Gesetz ist es, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen.

Die Bearbeitung potentiell kontaminierter Standorte bzw. altlastverdächtiger Flächen erfordert in der Regel ein stufenweises Vorgehen. Ausgehend von einer Gefahrenvermutung sind zur Gefahrenabwehr nach BBodSchG folgende Schritte erforderlich:

- Erfassung: Erhebung der Verdachtsfläche und historische Erkundung (§11)
- Orientierende Untersuchung bei Verdacht (§9, §10)
- Detailuntersuchung und abschließende Gefährdungsabschätzung bei konkreten Anhaltspunkten (hinreichender Verdacht) (§9, §10)
- Maßnahmenplanung (Sanierungsuntersuchung, Sanierungskonzept, Sanierungsplanung) bei Feststellung einer schutzgutbezogenen Gefahrenlage (§13, §14)
- Sanierung (Maßnahmendurchführung, Erfolgskontrolle, Überwachung) bis zum Erreichen des Sanierungsziels (Dauerhaftigkeit der Gefahrenbeseitigung) (§4, §15, §16)
- Entlassung

Das Bundesbodenschutzgesetz wird durch das untergesetzliche Regelwerk der Bundesbodenschutzverordnung (**BBodSchV**), die am 17. Juli 1999 in Kraft getreten ist, konkretisiert. In dieser Verordnung sind im Anhang 2 Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte zur Beurteilung von Untersuchungsergebnissen (orientierende Untersuchung und Detailuntersuchung) gelistet.

Im Bayerischen Bodenschutzgesetz (**BayBodSchG**), das zeitgleich zum Bundesbodenschutzgesetz in Kraft getreten ist, werden offene länderspezifische Fragen wie z.B. die Aufgaben, Zuständigkeiten und Pflichten von Behörden und sonstigen öffentlichen Stellen behandelt und geklärt. Zuständige Behörde für den Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts ist die Kreisverwaltungsbehörde, die soweit nichts anderes be-

stimmt ist, bei Fragen fachlicher Art die wasserwirtschaftliche Fachbehörde beteiligt.

Die Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern (**Bay-BodSchVwV**) vom 31. Juli 1999 konkretisiert u.a. die Zuständigkeiten und Aufgaben der Verwaltung und differenziert dabei nach Maßnahmen zur Gefahrenabwehr und Vorsorge. In den Anhängen (Erhebung von Verdachtsflächen, Ermittlung des Gefährdungspotentials) zu dieser Verwaltungsvorschrift werden i.w. die Inhalte des früher zur Bearbeitung und Beurteilung von Altlastenverdachtsflächen herangezogenen Bayerischen Altlastenleitfadens von 1991 und des ursprünglich geplanten Altlastenhandbuchs aufgegriffen und verarbeitet.

3 Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte

Für die Beurteilung von Untersuchungsergebnissen von Altlastenuntersuchungen werden im Bedarfsfall die im Anhang 2 der BBodSchV zusammengestellten Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte herangezogen.

Vorsorgewerte (Besorgniswerte) sind Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächigen siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht. Bei Überschreitung der Vorsorgewerte wird eine möglicherweise bestehende Gefahr angezeigt.

Prüfwerte (Gefahrenwerte) sind Werte, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt. Liegt die Konzentration eines Schadstoffs unterhalb des jeweiligen Prüfwertes, ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt. Mit Hilfe der Prüfwerte wird eine vorliegende Gefahr beurteilt.

Nachfolgend sind die für die durchgeführten Untersuchungen relevanten Prüfwerte für Feststoffproben tabellarisch zusammengestellt.

Tab. 1a: Prüfwerte nach §8 Abs.1 Satz 2 Nr.1 des BBodSchG zur Beurteilung des Wirkungspfads Boden - Grundwasser; organische Stoffe (BBodSchV, Anhang 2, Kap. 3.1)

Organische Stoffe	Einheit	Prüfwert
MKW	µg/l	200
BTEX	µg/l	20
Benzol	µg/l	1
LHKW	µg/l	10
Aldrin	µg/l	0,1
DDT	µg/l	0,1
Phenole	µg/l	20
PCB, gesamt	µg/l	0,05
PAK, gesamt	µg/l	0,2
Naphthalin	µg/l	2

Tab. 1b: Prüfwerte nach §8 Abs.1 Satz 2 Nr.1 des BBodSchG zur Beurteilung des Wirkungspfads Boden - Grundwasser; anorganische Stoffe (BBodSchV, Anhang 2, Kap. 3.1)

Anorganische Stoffe	Einheit	Prüfwert
Antimon	µg/l	10
Arsen	µg/l	10
Blei	µg/l	25
Cadmium	µg/l	5
Chrom, gesamt	µg/l	50
Chromat	µg/l	8
Kobalt	µg/l	50
Kupfer	µg/l	50
Molybdän	µg/l	50
Nickel	µg/l	50
Quecksilber	µg/l	1
Selen	µg/l	10
Zink	µg/l	500
Zinn	µg/l	40
Cyanid, gesamt	µg/l	50
Cyanid, leicht freisetzbar	µg/l	10
Fluorid	µg/l	750

Maßnahmenwerte sind Werte für Einwirkungen oder Belastungen, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind.

Sofern für einzelne Schadstoffe in der BBodSchV keine Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte genannt sind, werden zur Beurteilung der Belastungssituation in Bayern die im Merkblatt Nr. 3.8/1 (vormals 3.8-10) des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft aufgeführten Hilfs-, Prüf- und Stufenwerte herangezogen. Dieses Merkblatt wird ebenso für die Bewertung der Feststoffgehalte in Boden- und Bodenluftproben benutzt.

Nachfolgend sind die für die durchgeführten Untersuchungen relevanten Hilfs- oder Stufenwerte für Feststoff- und Bodenluftproben tabellarisch zusammengestellt.

Tab.2: Hilfswerte zur Emissionsabschätzung bei Bodenbelastungen, Gesamtstoffgehalte i.d.R. bezogen auf die Feinbodenfraktion < 2 mm nach Merkblatt 3.8/1

Parameter	Einheit	Hilfswert 1	Hilfswert 2
PAK gesamt	mg/kg	5	25
Naphthalin	mg/kg	1	5
MKW	mg/kg	100	1000
Arsen	mg/kg	10	50
Blei	mg/kg	100	500
Cadmium	mg/kg	10	50
Chrom, gesamt	mg/kg	50	1.000
Kupfer	mg/kg	100	500
Nickel	mg/kg	100	500
Quecksilber	mg/kg	2	10
Zink	mg/kg	500	2.500

Tab.3: Hilfswerte zur Emissionsabschätzung bei Bodenluftbelastungen nach Merkblatt 3.8/1

Parameter	Einheit	Hilfswert 1	Hilfswert 2
BTEX	mg/m ³	10	100
Benzol	mg/m ³	2	10
LHKW	mg/m ³	5	50
LHKW, karzinogen	mg/m ³	1	5

Anmerkung: Bei Unterschreitung der Hilfswerte 1 besteht grundsätzlich keine Gefahr einer erheblichen Grundwasser-
verunreinigung (Ausnahmen siehe Merkblatt). Ihre Überschreitung löst weitere Untersuchungs- und Bewertungsschritte
aus. Die Hilfswerte 2 dienen bei anorganischen Stoffen in einigen Fällen als zusätzliches Kriterium für weitergehende
Untersuchungen. Für organische lipophile Stoffe außer PAK können sie als Entscheidungshilfe für die Gefährdungsab-
schätzung und für die Erfordernis von Sanierungsmaßnahmen herangezogen werden.

4 Durchgeführte Untersuchungen

Der Umfang der durchzuführenden Untersuchungen hängt gemäß den einschlägigen Vorschriften und Richt-
linien (BBodSchV) insbesondere von der Untersuchungsphase, der Größe der zu bearbeitenden Fläche, der
Historie des Areals und der Aufgabenstellung ab. Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine zu untersu-
chende Fläche von ca. 75.000 qm mit unspezifischem Schadstoffverdacht, die im Rahmen einer Orientie-
renden Untersuchung zu begutachten war. Das Areal umfasst die Grundstücke mit den Flurnummern 450,
455, 1032 und 1056/6.

Bzgl. der Anzahl der auf einer Fläche von der oben bezifferten Größe durchzuführenden Rammkernsondie-
rungen sind in der BBodSchV keine Vorgaben genannt. Als Orientierungshilfe wird von Fachleuten bei
einer Fläche zwischen 60.000 und 100.000 qm im Rahmen einer Orientierenden Untersuchung eine Min-
destanzahl von 8 Beprobungspunkten genannt; bei einer Detailuntersuchung werden bei einer Fläche zwi-
schen 72.500 und 85.000 qm mindestens 19 Punkte für notwendig erachtet. Im LfW-Merkblatt 3.8/4 wird
eine Rasterbeprobung vorgeschlagen, wobei der Abstand der Bohrpunkte 100 m nicht überschreiten soll.
Die genannten Empfehlungen wurden im vorliegenden Fall berücksichtigt und entsprechend kombiniert.
Auf Grundlage der relativ einheitlichen Nutzungshistorie (Bürogebäude in Fertigbauweise, Parkplätze)
wurden im Bereich der Grundstücke 450 und 455 insgesamt 38 Rammkernsondierungen niedergebracht.
Auf den angemieteten Flächen 1032 und 1056/6 (Parkplatz) wurden in Abstimmung mit dem AG stich-
punktartig 2 Sondierungen (S38 und S39) abgeteuft. Die Ansatzpunkte der Bohrungen wurden unter grober
Einhaltung eines Untersuchungsrasters in Grünflächen gesetzt. Hiermit sollte ein möglichst umfassender
Überblick über die möglichen Schadstoffkonzentrationen in den vorhandenen Auffüllungen und dem Anste-
henden gewonnen werden.

Die Schichtenfolgen sind in den Anhängen 2.2 (Bohr- bzw. Probenahmeprotokolle nach Qualitätsmanage-
menthandbuch der GeoCon GmbH) zusammengestellt. Auf eine graphische Darstellung der Bohrprofile
nach DIN 4023 wurde verzichtet. Die Lage der Bohrpunkte ist dem Plan in Anhang 1.2 zu entnehmen.

Um einen ersten Überblick hinsichtlich des Schadstoffbestands zu gewinnen, wurden in ausgewählten,
organoleptisch mehr oder weniger auffälligen Bodenproben (Auffüllungen, Schichten mit schwarzen Ver-
färbungen) stichpunktartig die potentiell zu erwartenden Schadstoffparameter PAK, Schwermetalle und
MKW bestimmt. Darüber hinaus wurden 2 Proben exemplarisch nach BBodSchV (Wirkungspfad Boden-
Grundwasser) untersucht. Aufgrund der Analyseergebnisse wurden in einem 2. Untersuchungsschritt weite-
re Proben auf ausgewählte Schadstoffparameter untersucht.

Die Proben wurden in Braunglasgefäße eingebracht und im Labor nach den geltenden DIN-Vorschriften analysiert.

Die an ausgewählten Sondierpunkten nach Neumayr-Methode entnommene Bodenluft wurde aus 8 Proben auf LHKW bzw. BTEX analysiert.

5 Ergebnisse und Beurteilung des Gefahrenpotentials

5.1 Geologische Verhältnisse

Gemäß Geologischer Karte Nürnberg-Fürth-Erlangen und Umgebung 1:50.000 (herausgegeben vom Bayerischen Geologischen Landesamt 1977) sind im Untersuchungsgebiet Schichten des Blasensandsteins im Übergang zum Coburger Sandstein zu erwarten.

Der Coburger Sandstein, der eine Mächtigkeit von ca. 10-15 m erreicht, ist durch das Auftreten von grauen und weißlichen, fein- bis mittelkörnigen, im Vergleich zum unterlagernden Blasensandsteinen meist härteren Sandsteinen gekennzeichnet. Letteneinschaltungen sind seltener als im Blasensandstein. Die Gesteine des Blasensandsteins werden überwiegend von hell- bis rostbraunen, aber auch rötlichen und weißgrauen, fein- bis mittelkörnigen, seltener grobkörnigen Sandsteinen gebildet. Die eingeschalteten Lettenlagen sind rot, grün und violett gefärbt. Die Grenze zwischen dem liegenden Blasensandstein und dem auflagernden Coburger Sandstein wird von einem Lettenhorizont gebildet.

Stellenweise (insbesondere nördlicher Untersuchungsgebiet) sind die oben beschriebenen Schichten laut Karte von pleistozänen Ablagerungen der Oberterrasse überlagert. Die Oberterrasse wird von fein- bis grobkörnigen Sanden mit zwischengeschalteten verlehnten Lagen und Bändern gebildet.

5.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Die Sandsteine des Keupers (Blasensandstein, Coburger Sandstein) fungieren im Untersuchungsgebiet des Öfteren als Grundwasserträger. Daneben kommt es auf tonigen Lagen im Sandstein verbreitet zum Rückstau von Sickerwasser und zur Ausbildung räumlich begrenzter Schichtwasserhorizonte.

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen wurde lediglich bei den Sondierpunkten S38 und S40 in einer Tiefe von ca. 2,20 bzw. 2,40 m deutliche Staunässe beobachtet. In diesen Fällen konnte keine Bodenluft gewonnen werden. Grundwasser wurde bei keiner der Sondierungen angetroffen.

Als Grundwasserfließrichtung wird Osten (Vorfluter: Regnitz) angenommen.

5.3 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

5.3.1 Beschreibungen der Bohrprofile

Die Sondierungen erreichten eine maximale Endteufe von 3,00 m. Bei allen Bohrungen war ein weiterer Bohrfortschritt nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich. Es ist davon auszugehen, dass alle Sondierungen bis ins Anstehende abgeteuft wurden.

Typisches Bohrprofil:

- humoses meist sandiges Auflager
- fleckig brauner/hellbrauner Fein- bis Mittelsand
- mittelbrauner sandiger Schluff bis schluffiger Sand („Schwemm Boden“) (Horizont fällt z.T. aus)
- Anstehendes: (hell)grau/violett gebänderter bis fleckiger sandiger, toniger Schluff und/oder hellgrauer bis weißer grobsandiger Mittelsand und/oder brauner, harter Mittelsand; die Schichten sind dem Blasensandstein oder Coburger Sandstein zuzuordnen; z.T. sind die Sande locker gelagert und schwarz verfärbt

Bei den Bohrungen S37, S38 und S40 wurden im unteren Teil des Bohrprofils Sande erbohrt, die möglicherweise der Oberterrasse zuzurechnen sind. Bei einzelnen Bohrprofilen wurden zusätzlich bunte Auffüllungen (z.B. bei S7) aufgeschlossen.

5.3.2 Bodenproben (PAK, Schwermetalle MKW, Parameter nach BBodSchV)

Die Analysenergebnisse sind in Anhang 3.1 (Tabellarische Zusammenstellung untersuchungsrelevanter Ergebnisse) und 3.2 (Originalbefunde) zusammengestellt.

In den entnommenen Proben konnten keine MKW (C10-C40) im Feststoff nachgewiesen werden.

Bei der Probe S3/1 (schwarzer Splitt) waren die Schwermetalle Arsen (>HW2), Blei (>HW1), Chrom (>HW1), Kupfer (>HW1) und Nickel (>HW1) erhöht. Das Material könnte aus dem hiesigen Kraftwerk stammen und wird in der Gegend häufig als Unterbau für Pflasterflächen eingesetzt. Da eine Eluatbestimmung aufgrund der geringen Probenmenge im Rahmen eines 2. Untersuchungsschritts nicht mehr möglich war, wurden die Schwermetalle im liegenden Bodenhorizont im Feststoff bestimmt. In dieser Schicht waren die Schwermetallgehalte in unauffälligen Konzentrationen vorhanden, so dass derzeit nicht mit einer vertikalen Verlagerung der Schwermetalle gerechnet werden muss. Die beprobte Splittschicht, die bei S3 eine Mächtigkeit von ca. 10 cm erreicht, wurde im Rahmen der Altlastenerkundung nur bei der Sondierung S3 aufgefunden. Weiterer Handlungsbedarf ergibt sich aus unserer Sicht nicht.

In der Probe S12/1 (grau verfärbter Horizont mit fauligem Geruch) wurde ein erhöhter Bleiwert (>HW2) ermittelt. In einem 2. Untersuchungsschritt wurde Blei im Eluat dieser Probe sowie in der Originalsubstanz und im Eluat von der Probe (S12/2) aus dem liegenden Bodenhorizont bestimmt. In beiden Eluaten konnte Blei nicht nachgewiesen werden, in der Probe S12/2 war Blei im Feststoff in einer unauffälligen Konzentration (<HW1) enthalten. Aufgrund der geringen Mobilität lässt sich keine Gefährdung des Grundwassers ableiten. Der faulige riechende, grau verfärbte Bodenhorizont wurde nur bei Sondierung S12 aufgefunden. Weiterer Handlungsbedarf ergibt sich aus unserer Sicht nicht.

Die organischen und anorganischen Parameter, die in zwei ausgewählten Bodenmischproben nach BBodSchV ermittelt wurden, lagen größtenteils unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze und unterschritten mit Ausnahme eines Falles die nach BBodSchV angegebenen Prüfwerte. Bei der Probe S22/1 war mit 0,58 µg/l eine Überschreitung des PAK-Prüfwertes von 0,2 µg/l zu verzeichnen, während in der Probe S7/1 (Auffüllung) 0,16 µg PAK/l gemessen wurden. Die Probe S22/1 stammt aus einer schwarz verfärbten sandigen Schicht, die auch bei anderen Sondierpunkten identifiziert und beprobt wurde. In den entsprechenden Proben wurden im Rahmen des 1. Untersuchungsschritts keine PAK im Feststoff (S26/1 und S27/1) nachgewiesen. Analog gilt dies für die Proben S3/1, S12/1, S13/1, S27/2, S38/1 und S38/2. Die Analyse von PAK in der Originalsubstanz von S22/1 war nicht möglich, da kein Probenmaterial mehr vorhanden war.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse dürfte auch in dieser Probe vermutlich kein PAK-Nachweis gelingen.

Zur Validierung der Ergebnisse wurden PAK in einem 2. Untersuchungsschritt im Eluat (S4-Eluat) der Probe S26/1, bei der es sich ebenfalls um schwarzes, sandiges Material handelt, bestimmt. Darüber hinaus wurde die Stoffgruppe im Bodenhorizont (S26/2) unter der schwarz verfärbten Schicht (S26/1) gemessen (Originalsubstanz und Eluat), um evtl. Hinweise zur vertikalen Verlagerungstendenz im Bodenprofil enthaltener PAK zu erlangen. In beiden Eluatproben wurden mit 0,25 bzw. 0,40 µg/l PAK-Werte ermittelt, die über dem Prüfwert liegen. In der Probe S26/2 wurden in der Originalsubstanz wiederum keine PAK nachgewiesen. Eindeutige Aussagen zur Verlagerungstendenz lassen sich aufgrund der Ergebnisse nicht treffen, da die gefundenen PAK-Konzentrationen in einer ähnlichen Größenordnung bewegen. Das schwarz verfärbte, sandige scheint nicht zwingend ursächlich für die PAK-Belastung zu sein.

In allen Fällen ist das als nahezu wasserunlöslich geltende Phenanthren Hauptbestandteil der Stoffgruppe im Eluat.

Das Gefährdungspotential für das Grundwasser lässt sich aus Sicht des Gutachters als relativ gering einstufen, da von einem geringen Emissionspotential (kein Nachweis von PAK in der Originalsubstanz) ausgegangen werden kann, der Grundwasserflurabstand mit 5-10 m anzunehmen ist und im Anstehenden relativ wasserundurchlässige Sperrschichten (Lettenlagen) eingeschaltet sind, die eine vertikale Verlagerung von PAK in Richtung Grundwasser behindern.

Im Hinblick auf die Herkunft der Schadstoffe lassen sich derzeit keine Aussagen treffen. Eine geogen bedingte Hintergrundbelastung lässt sich nicht ausschließen. Diesbezüglich könnten weitere Eluatuntersuchungen von organoleptisch unauffälligen, anstehenden Schichten zielführend sein.

5.3.3 Bodenluftproben (BTEX, LHKW)

Die Analysenergebnisse sind in Anhang 3.2 (Originalbefunde) zusammengestellt. Auf eine gesonderte, zusammenfassende Darstellung in Anhang 3.1 wurde verzichtet, da LHKW und BTEX in keiner Bodenluftprobe nachgewiesen wurde.

Organoleptische Hinweise auf eine vorliegende Kontamination bzgl. LHKW und BTEX ergaben sich im Gelände nicht. Weiterer Untersuchungs- bzw. Handlungsbedarf besteht in Bezug auf die genannten Schadstoffe nicht.

6 Zusammenfassung und Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise

Das Ingenieurbüro GeoCon wurde beauftragt, orientierende Boden- und Bodenluftuntersuchungen im Bereich des Firmengeländes der Siemens AG/KWU in der Frauenaauracher Str. in Erlangen durchzuführen.

Bei dem zu untersuchenden Areal handelt es sich um eine ca. 75.000 qm große Fläche mit unspezifischem Schadstoffverdacht, die überwiegend mit Bürogebäuden der Fa. Siemens besetzt ist. Insgesamt wurden 40 Sondierungen unter Einhaltung eines groben Rasters niedergebracht. Um einen ersten Überblick hinsichtlich des Schadstoffbestands zu gewinnen, wurden in ausgewählten, organoleptisch mehr oder weniger auffälligen Bodenproben (Auffüllungen, Schichten mit schwarzen Verfärbungen) stichpunktartig die potentiell zu erwartenden Schadstoffparameter PAK, Schwermetalle und MKW bestimmt. Darüber hinaus wurden 2 Proben exemplarisch nach BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Grundwasser) untersucht. Aufgrund der Analysenergebnisse wurden in einem 2. Untersuchungsschritt weitere Proben auf ausgewählte Schadstoffparameter untersucht.

Die Beurteilung der Messwerte erfolgte nach BBodSchV (Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser) und LfW-Merkblatt 3.8/1 (Hilfswerte 1 und 2).

In den analysierten Bodenluftproben wurden weder BTEX noch LHKW nachgewiesen.


Bei den Sondierungen S3 und S12 ergaben sich im Rahmen der Erstanalytik Überschreitungen des HW1 bzw. HW2 in Bezug auf einzelne Schwermetallparameter. Aufgrund der Ergebnisse der 2. Untersuchungsreihe wurde kein weiterer Handlungsbedarf ermittelt.

Bei Sondierung S22 war der in der BBodSchV angegebene Prüfwert für PAK überschritten, so dass weitere aus vergleichbaren Bodenschichten (schwarz verfärbte, sandiges Material) entnommene Proben auf PAK analysiert wurden. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass PAK in allen entnommenen Proben in der Originalsubstanz nicht nachweisbar waren, während in den Eluat (S4-Eluat) in 3 von 4 Fällen eine Überschreitung des Prüfwerts für PAK nach BBodSchV zu verzeichnen war. Hauptbestandteil war in allen Fällen das als nahezu wasserunlöslich geltende Phenanthren.

Das Gefährdungspotential für das Grundwasser ist als relativ gering einzustufen, da von einem geringen Emissionspotential (kein Nachweis von PAK in der Originalsubstanz) ausgegangen werden kann, der Grundwasserflurabstand mit 5-10 m anzunehmen ist und im Anstehenden relativ wasserundurchlässige Sperrschichten (Lettenlagen) eingeschaltet sind, die eine vertikale Verlagerung von PAK in Richtung Grundwasser behindern.

Im Hinblick auf die Herkunft der Schadstoffe lassen sich derzeit keine Aussagen treffen. Eine geogen bedingte Hintergrundbelastung lässt sich nicht ausschließen.

Kirchhehrenbach, 04.02.2008


Dipl. Geol. W. Schauffuß



GeoCon GmbH

ANHANG



GeoCon GmbH

ANHANG 1 PLÄNE

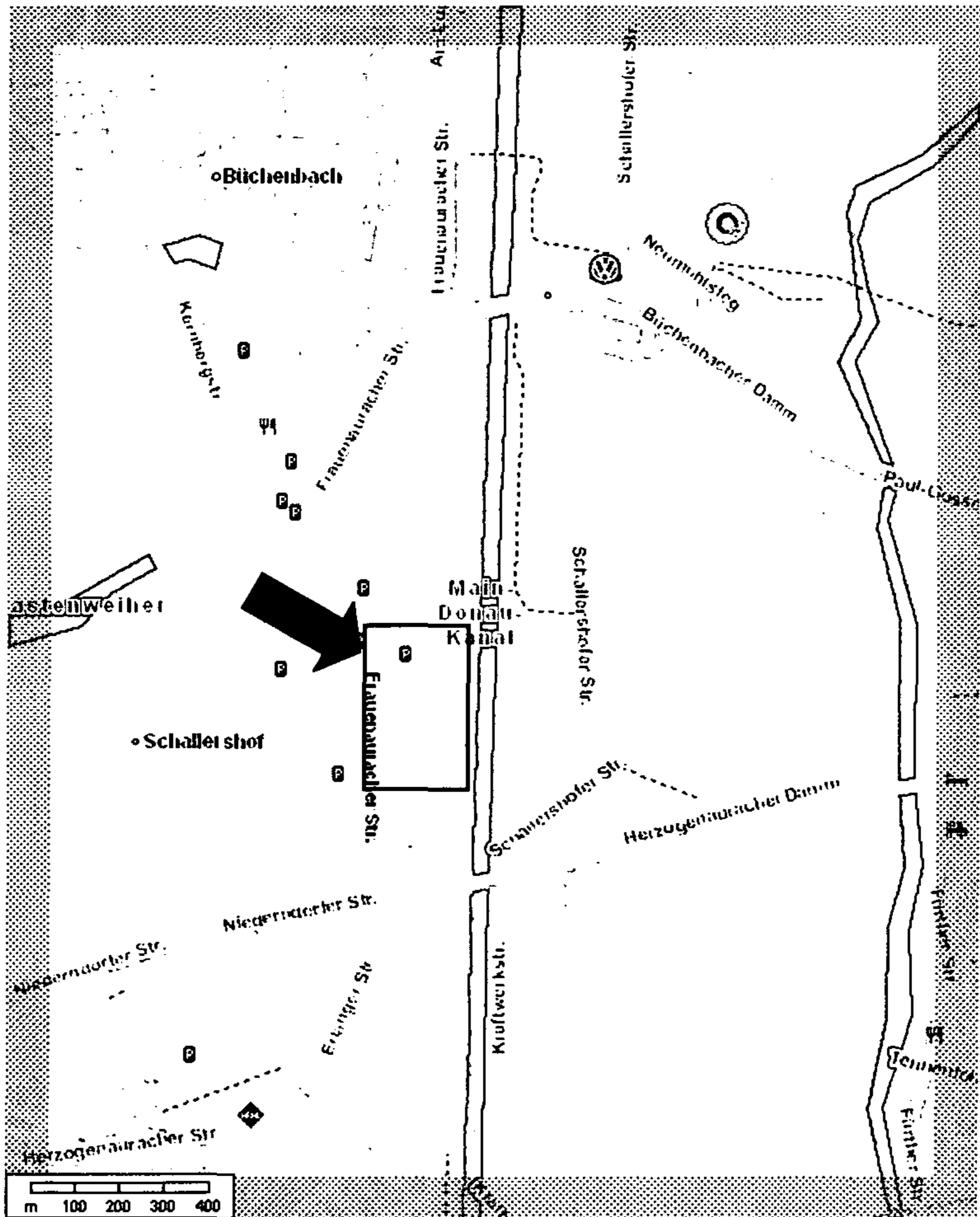
ANHANG 1.1

LAGEPLAN



Orientierende Untersuchung, Siemens AG, Frauenaauracherstr. 85, 91056 Erlangen

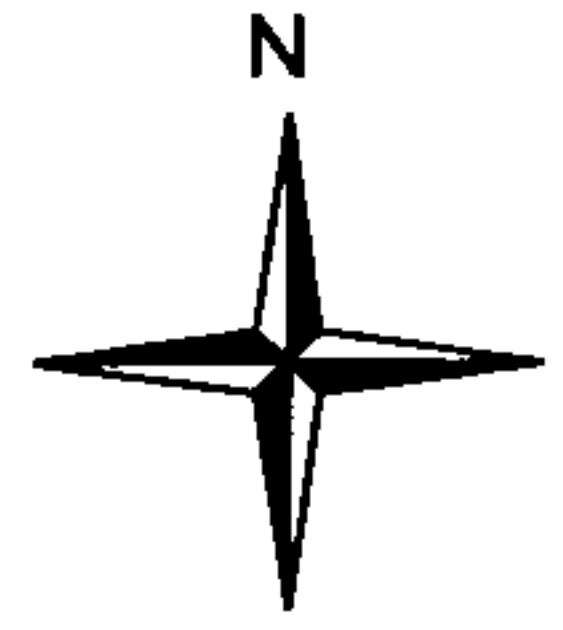
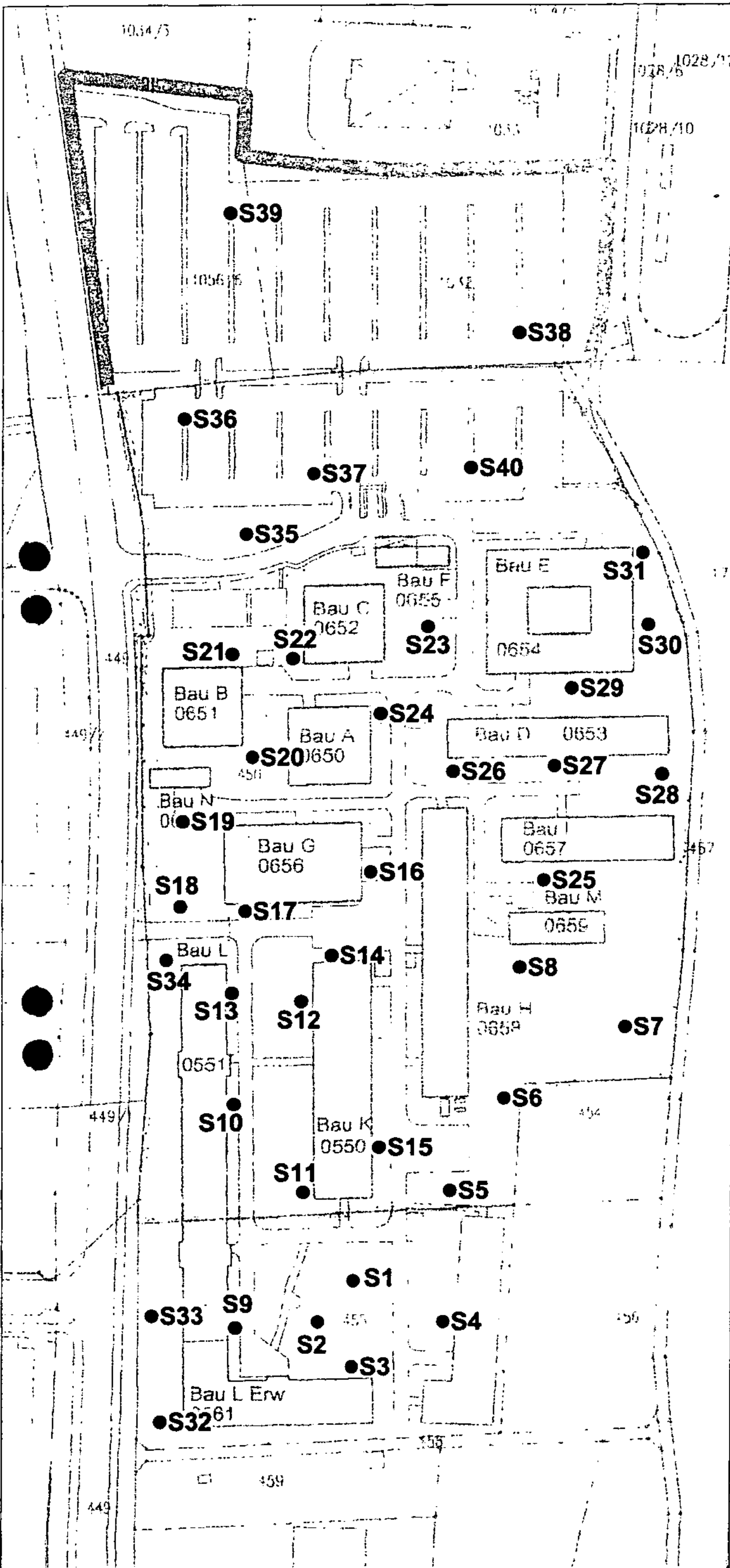
Der markierter Bereich ist im Anhang 1.2 als Detailplan dargestellt (Maßstab 1 : 2.000).






GeoCon GmbH

ANHANG 1.2
GELÄNDEPLAN MIT SONDIERPUNKTEN



Legende:

- Bohransatzpunkt der Rammkernsondierungen

Auftraggeber: Siemens AG SRE E BA ERP Postfach 3240 91050 Erlangen		 GeoCon GmbH Hauptstr. 64 91356 Kirchbrunnbach
Projekt: Orientierende Untersuchung Betriebsgelände der Siemens AG Pflanzengartenstr. 85 91056 Erlangen		
Lageplan mit Sondierbohrungen		
Datum: 30.01.2008	gezeichnet: M. Böhm	geprüft: W. Schaufuß
Maßstab: 1 : 2.000	Bericht-Bez.: OEB11-12	Anlage: 1.2



GeoCon GmbH

ANHANG 2 PROBENAHMEN



GeoCon GmbH

ANHANG 2.1

PROBENAHMEPLAN



Anlage 1.1: Probenahmeplan Feststoffproben

Version: 2.0
Datum: 03.01.2005

Probenahmeplan (Bodenproben, Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser)

Grundlage: BBodSchV, LfU-/LfW-Merkblatt 3.8/4, E DIN ISO 10381-1

Anmerkung: nicht ausgefüllte Zeilen sind aufgrund von Beobachtungen und Aufnahmen vor Ort zu ergänzen; Abweichungen von den Vorgaben sind zu vermerken.

Rahmendaten

- Projekt: BM-12 SIEMENS AG / KWU
- Probenahmeort/Adresse: FRAUENAUERACHER STR., ERLANGEN
- Datum/Uhrzeit: 04.01.08 / 14:00
- Bearbeiter: W. SCHAU FUß

Aufgabenstellung

- Ziel der Untersuchung: ALTLASTENERKUNDUNG, UNSPEZIFISCHER VERDACHT
- Untersuchungsphase:
 OU
 DU
 sonstige:
- Zu Betrachtende Wirkungspfade: Boden-Grundwasser
 Boden-Mensch
 Boden-Pflanze

Vorbereitende Arbeiten

- Spartenklärung
ist erfolgt ja nein
Plansätze vorhanden ja nein
vorliegende Pläne: ÜBERGABE BEI ARBEITSBEGINN
Einsatz Metallsuchgerät erforderlich ja nein
- Ortsbesichtigung
ist erfolgt ja nein
Datum der Ortsbesichtigung: 03.01.08
Probenahmepunkte sind gekennzeichnet ja nein z.T.
Art der Kennzeichnung: FARBMARKIERUNG
Auffälligkeiten/Besonderheiten: /
- bereits vorliegende Untersuchungen (z.B. HE): /
- besteht Verdacht auf das Vorhandensein von Kampfmitteln: ja nein



Anlage 1.1: Probenahmeplan Feststoffproben

Version: 2.0

U.N. 1.1.1.1

Standortdaten

- Geologische Verhältnisse Kartenblatt: NÜRNBERG - FÜRTH - ERLANGEN 1:50.000
Zu erwartende Schichten: KMC, KmBl, gO
Zu erwartende Bodenarten: S, U
- Vorfluter, vermutete GW-Fließrichtung: REGNITZ, OSTEN
- aktuelle Nutzung: BETRIEBSGELÄNDE / BÜROGEBÄUDE
- ehemalige Nutzung: UNBEKANNT
- Kontaminationsverdacht: UNSPECIFISCH
- vermutete Schadstoffparameter: SM, PAK, MKW, LHKW, BTEX

Ausführung der Probenahme

- mögliche Probleme bei der Probenahme: BEFESTIGTE FLÄCHEN
- Aufschlussverfahren:
 - Handbohrung (Pürckhauer o.ä.)
 - Rammkernsondierung
 - Schürf-/Baugrube
 - Haufwerksbeprobung
 - Stechzylinder/Stechrahmen
 - Sonstige:
- Arbeitsschutzmaßnahmen:
 - Fußschutz
 - Kopfschutz
 - Augenschutz
 - Handschutz, Art: BUTYL - HAUTSCHUHK
 - Schutzanzug, Art:
 - Atemschutz, Art:
 - Gaswarngerät
 - sonstige Arbeitsschutzmaßnahmen:

- Probenmenge

Max. Korngröße in mm	Mindestmenge in l bzw. kg
≤ 2	0,5/0,8
> 2 bis ≤ 20	1/1,6
> 20 bis ≤ 50	2/3,2
> 50 bis ≤ 120	5/8
> 120	Stück = Einzelprobe



Anlage 1.1: Probenahmeplan Feststoffproben

Verfasser:

Verfasser:

CS 01.2.03

- Probenahmetiefen

variabel bei Wirkungspfad Boden-Grundwasser, i.d.R.: horizont- und schichtbezogen (Tiefenintervall max. 1m); Sonderproben bei organoleptischen Auffälligkeiten; bei Kontaminationsverdacht keine dichtenden Horizonte durchteufen; Rückstellproben aus Horizonten unter- und oberhalb organoleptisch auffälliger Schichten)

nutzungsabhängig bei Wirkungspfad Boden-Mensch

Beprobung einer Fläche (10-25 Beprobungspunkte)

Beprobung von Teilflächen (bei unterschiedlichen Nutzungen)

Nutzung	Beprobungstiefe
Kinderspielfläche, Wohngebiet (einschl. Hausgärten)	0-10 cm
	10-35 cm
	0-2 cm (bei Relevanz des inhalativen Aufnahmepfads)
Park- und Freizeitanlagen	0-10 cm
	0-2 cm (bei Relevanz des inhalativen Aufnahmepfads)
Industrie- und Gewerbegrundstücke	0-10 cm
	0-2 cm (bei Relevanz des inhalativen Aufnahmepfads)
Nutzgarten	0-30 cm
	30-60 cm

relevante Feinkornfraktion bis 63 µm

- Probenteilung (Mischkreuz, Vierteln etc.) erforderlich: ja nein

- Entsorgung von kontaminierten Restmaterialien: Entsorgungsweg: ZWISCHENLAGER KUSBACH
 Abfallschlüsselnummer: 17.0503
 Sammelbehälter: SPANNRINGDECKELFAS

- Standort von kraftstoffbetriebenen Fahrzeugen beachten: ja nein

Probenahmestrategie (siehe Skizze)

- Größe der zu untersuchenden Fläche

- Größe der zu untersuchenden Fläche

Raster (1/4 bis 1/3 der Seitenfläche der Verdachtsfläche; Abstand zwischen den Rasterpunkten <100m) **BERÜCKSICHTIGUNG ÖRTLICHER GEGEBENHEITEN**

Rasterbeprobung für den Wirkungspfad Boden-Mensch w.o., bei sensiblen Flächen (Wohngebiet, Kinderspielplatz) Rastergrößen <50x50m; Herstellung einer flächenbezogenen Mischprobe aus 10-25 Einzeleinstichen am Rasterpunkt (pro Mischprobe max. 200m² Beprobungsfläche)

Sonderfall bei Wirkungspfad Boden-Mensch für angenommene annähernd gleichmäßige Schadstoffverteilung: Mischprobe aus 15-25 Einzelproben (gleichmäßig über Beprobungsfläche verteilt mit 1 Mischprobe je Teilfläche)



Anlage 1.1: Probenahmeplan Feststoffproben

Version:

01

Datum:

03.01.2005

- <500 m² (keine Aufteilung)
- 1.000-10.000 m² (Teilung für jeweils 1.000m², mindestens aber 3 Teilflächen)
- >10.000m² (mindestens 10 Teilflächen)
- Punktförmig (bei entsprechenden Verdachtsmomenten und vermuteten Kontaminations-
schwerpunkten)

- Grundwasseruntersuchungen empfehlenswert: ja nein

- Bodenluftuntersuchungen empfehlenswert: ja nein

Probenentnahme und Probenhandling

- Bodenansprache und Aufnahme von Bohrprofilen, Probenahme, -transport und -lagerung (QHB, Anlage 1.3)

- Besonderheiten (z.B. Vorbehandlung):..... /

- Untersuchungsstelle (Labor): **AGROLAB**

Fotos

Bildnr.: **DOKUMENTATION VOR ORT**



Anlage 1.1: Probenahmeplan Feststoffproben

Anhang A: Skizze (Himmelsrichtung und Kennzeichnung der Probenahmestellen!)

ÜBERPRÜFUNG DER BEREITS FESTGE-
LEGTEN BOHRPUNKTE VOR ORT; WEITERE
FESTLEGUNGEN VOR ORT ANHAND DER
BEREITLIEGENDEN PLANSKIZZE UNTER BE-
RÜCKSICHTIGUNG ÖRTLICHER GEGEBEN-
HEITEN UND DER LEITUNGSPLÄNE;
BEVORZUGTE LAGE DER SONDIERPUNKTE
IN GRÜNFLÄCHEN; WENN MÖGLICH
EINHEITLICHES BOHRRASTER

Probenahmepunkte aus älteren Untersuchungen
O geplante Beprobungspunkte mit Endteufen und Aufschlussart
X reale Beprobungspunkte mit Endteufen und Aufschlussart

Maßstab:

Vom Probenahmeplan abweichende Vorgehensweise (mit Begründung):

Datum: 04.01.08

Bearbeiter: W. Haupt



GeoCon GmbH

ANHANG 2.2
PROBENAHMEPROTOKOLLE MIT
BESCHREIBUNG DER SCHICHTEN NACH KA

Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben	Version: 2.0
	Datum: 03.01.2005

Probenahmeprotokoll Feststoffproben – Allgemeine Daten

Titeldaten	
Projektbezeichnung (Nummer/Name): <i>BM-12/SIEMENS KWU, FRAUENAUERACHER STR.</i>	
Bezeichnung Probenahmepunkt: <i>S 1</i>	Datum: <i>07.01.08</i>
Bearbeiter Name, Tel.: <i>W. SCHAUFUß 09191/670645</i>	Projektleiter Name, Tel.: <i>W. SCHAUFUß 09191/670645</i>
Standortbeschreibung	
Gemeinde: <i>STADT ERLANGEN</i>	Landkreis: <i>STADT ERLANGEN</i>
Flurnummer: <i>455</i>	Gemarkung:
Topographische Karte: <i>TK 25 / 6431</i>	Rechtswert: <i>4425523</i> Hochwert: <i>5493859</i>
Höhe des Ansatzpunktes m üNN: <i>296</i>	Probenahmestelle: <i>FREIFLÄCHE</i>
Katasternummer:	
Aufnahmesituation/Auffälligkeiten	
Witterung: <i>WOLKIG MIT SONNE</i>	Außenlufttemperatur: <i>8°C</i>
Oberflächenversiegelung: <i>KEINE</i>	Flächennutzung: <i>GRÜNFLÄCHE</i>
Geländeneigung: <i>KUPPE</i>	Geologischer Untergrund: <i>kmC / kmBL</i>
Vegetation: <i>GRAS</i>	Vegetationsschäden: <i>KEINE</i>
Grundwasser angetroffen in m uGOK: <i>NEIN</i>	Sonstiges:
Aufschlussverfahren	
Aufschlussart: <i>RKS</i>	Endteufe in m: <i>2,70</i>
Bohrwerkzeug: <i>BOHRHAMMER</i>	Durchmesser Bohrwerkzeug in mm: <i>60</i>
Bohrloch wieder verfüllt mit: <i>NEIN</i>	Oberfläche wiederhergestellt mit: <i>NEIN</i>
Schichtaufnahme nach <input type="checkbox"/> DIN 4022 <input checked="" type="checkbox"/> Bodenk. Kart. 1996 <input type="checkbox"/> Schichtenverz. liegt bei	

Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben

Version: 2.0

Datum: 03.01.2003

Probenahmeprotokoll Feststoffproben - Profilsprache

Teufe	SA IN M	0-0,50	0,50-0,80	0,80-1,20	1,20-1,70	1,70-2,20	2,20-2,7
Bodenart/Gestein		fS, u(2), m(2)	fS, u(2), m(2)	u, s(2)	mS, gS(2)	u, fS	mS, gS
Beimengungen		A	/	/	/	/	/
Grobbodenanteil		5%	/	/	/	/	/
Carbonatgehalt		K.A.	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
Geruch		/	/	/	/	/	/
Feuchte		FEUCHT	FEUCHT	FEUCHT	NASS	(SCHWACH) FEUCHT	FEUCHT
Konsistenz		/	/	/	/	STEIF	/
Farbe		clbn	bn, hbn	bn	bn	hgr	hhgr
Farbverteilung		e	fl	e	e	e	e
Humusgehalt		h1	h0	h0	h0	h0	h0
Hydromorphie		/	/	/	/	/	/
Probenbezeichnung		/	/	S111	S112	/	/
Foto		/	X	X	X	X	X
Bemerkungen (z.B. Kernverlust, Stauchung, Hindernisse, sonstiges)		/	/	/	/	/	/

K.A. KEINE ANGABE

- Bodenart:** Ton <0,002 mm (T), Schluff 0,002-0,063 mm (U), Sand 0,063-2,0 mm (S) / fein (f), mittel (m), grob (g) (vorgestellt) / schwach (2), mittel (3), stark (4) (nachgestellt) (Bestimmung KA S.138-140)
- Gestein:** Sandstein (Sst), Tonstein (Tst), Kalkstein (Kst), Mergelstein (Mst), Verwitterungslehm (L), Torf/Humus (H), Mude/Faulschlamm (F), Fels allgemein (Z)
- Beimengungen:** Pflanzenreste (V), Torfreste (Hr), eckig/kantiges Gesteinsmaterial (Grus (Gr)), gerundetes Gesteinsmaterial (Kies (G)), Gesteinsmaterial >63 mm (Steine (X)), Ziegel (Zgl), Schlacke (Slk), organische Reste (Org), Glas (Gls), Kunststoffe (Kun)
- Grobbodenanteil:** >2 mm (Grus, Kies, Steine, Blöcke) in Vol%
- Carbonatgehalt:** c0 (keine Reaktion), c1 (Reaktion nicht sichtbar), c2 (schwache Reaktion), c3 (nicht anhaltendes Brausen), c4-c6 (starkes anhaltendes Schäumen)
- Geruch:** keiner (-), schwach (+), stark (++) ; Art (ölig, lösemittelhaltig etc.)
- Feuchte:** trocken, schwach feucht, feucht, stark feucht, naß, stark naß (KA S.113)
- Farbe:** blau (bl), braun (bn), gelb (ge), grün (gn), rot (ro), grau (gr), schwarz (sw), weiß (we), violett (vi), orange (or), oliv (ol), türkis (tk), ocker (oc) / -lich, stichig (li) (Zusatz dahinter) / sehr hell (hh), hell (h), dunkel (d), sehr dunkel (dd), leuchtend (le), fahl (fa), schmutzig (sm) (Zusatz davor)
- Farbverteilung:** einheitlich (e), marmoriert (mr), fleckig (fl), gebändert/gestreift (sf), geadert (ad), bunt (bu)
- Humusgehalt:** h0 (humusfrei), h1 (sehr schwach humos), h2 (schwach), h3 (mittel), h4 (stark), h6 (extrem), h7 (organisch)
- Hydromorphie:** oxidierte Fe-/mn-Verbindungen (e), reduzierte Eisenverbindungen (r)

ANMERKUNG: CARBONATGEGHALT WURDE NICHT BESTIMMT

Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben

Version: 2.0
Datum: 03.01.2005

Probenahmeprotokoll Feststoffproben – Probenahme/Probenhandling

Probenahmestrategie					
Rasterbeprobung: O ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			Rastergröße:		
Fläche in m ² bei Flächenmischprobe:			Punktförmige Beprobung: <input checked="" type="checkbox"/> ja O nein		
Probenaufbereitung/-verpackung					
	Probenbezeichnung				
	S 111	S 112			
Probemenge in kg	0,3	0,3			
Einzelprobe	X	X			
Mischprobe aus x Einzelproben	/	/			
Homogenisierung/ Art	/	/			
Probenteilung/ Art	/	/			
Probengefäß	BRAUNGLAS	BRAUNGLAS			
Schadstoffparameter	/	/			
Rückstellprobe	X	X			
Sonstiges					
Vor-Ort-Messungen: /					
Bemerkungen, besondere Vorkommnisse: KEIN BOHR FORTSCHRITT AB 2,70 m; BL IN 2,70 m					
Probentransport/-übergabe					
Kühlung:	ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	Temperatur: 5°C	Transportart: KFZ / VERSAND	
Für die Richtigkeit der Angaben:					
Datum/Uhrzeit: 07.01.08 / 14:50			Unterschrift Probenehmer: <i>W. Lauff</i>		
Übergabe an Labor (Name): PROBENLISTE PER MAIL					
Datum/Uhrzeit: 16.01.08			Unterschrift Labor:		

Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben	Version: 2.0
	Datum: 03.01.2005

Probenahmeprotokoll Feststoffproben – Allgemeine Daten

Titeldaten	
Projektbezeichnung (Nummer/Name): <i>BM-12/SIEMENS KWU, FRAUENBURGER STR.</i>	
Bezeichnung Probenahmepunkt: <i>S 2</i>	Datum: <i>07.01.08</i>
Bearbeiter Name, Tel.: <i>W. SCHAUFUß 09191/670645</i>	Projektleiter Name, Tel.: <i>W. SCHAUFUß 09191/670645</i>
Standortbeschreibung	
Gemeinde: <i>STADT ERLANGEN</i>	Landkreis: <i>STADT ERLANGEN</i>
Flurnummer: <i>455</i>	Gemarkung:
Topographische Karte: <i>TK 25 / 6431</i>	Rechtswert: <i>4425514</i> Hochwert: <i>5493859</i>
Höhe des Ansatzpunktes m üNN: <i>296</i>	Probenahmestelle: <i>FREIFLÄCHE</i>
Katasternummer:	
Aufnahmesituation/Auffälligkeiten	
Witterung: <i>WOLKIG MIT SONNE</i>	Außenlufttemperatur: <i>8°C</i>
Oberflächenversiegelung: <i>KEINE</i>	Flächennutzung: <i>GRÜNFLÄCHE</i>
Geländeneigung: <i>KUPPE</i>	Geologischer Untergrund: <i>KmC / KmBl</i>
Vegetation: <i>GRAS</i>	Vegetationsschäden: <i>KEINE</i>
Grundwasser angetroffen in m uGOK: <i>NEIN</i>	Sonstiges:
Aufschlussverfahren	
Aufschlussart: <i>RKS</i>	Endteufe in m: <i>2,60</i>
Bohrwerkzeug: <i>BOHRHAMMER</i>	Durchmesser Bohrwerkzeug in mm: <i>60</i>
Bohrloch wieder verfüllt mit: <i>NEIN</i>	Oberfläche wiederhergestellt mit: <i>NEIN</i>
Schichtaufnahme nach <input type="checkbox"/> DIN 4022 <input checked="" type="checkbox"/> Bodenk. Kart. 1996 <input type="checkbox"/> Schichtenverz. liegt bei	

Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben

Version: 2.0
Datum: 03.01.200

Probenahmeprotokoll Feststoffproben - Profilsprache

Teufe	S 2 IN M	0-0,50	0,50-0,65	0,65-1,25	1,25-1,95	1,95-2,45	2,45-2
Bodenart/Gestein		fS, u(2), ms(2)	fS, u(2), ms(2)	u, s(2)	ms, gs(2)	u, fs	ms, gs
Beimengungen		X	/	/	/	/	/
Grobbodenanteil		3%	/	/	/	/	/
Carbonatgehalt		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Geruch		/	/	/	/	/	/
Feuchte		FEUCHT	FEUCHT	FEUCHT	NASS	(SCHWACH) FEUCHT	FEUCHT
Konsistenz		/	/	/	/	STEIF	/
Farbe		dbn	bn, hbn	bn	bn	hgr	hhgv
Farbverteilung		e	fl	e	e	e	e
Humusgehalt		h1	h0	h0	h0	h0	h0
Hydromorphiemerkmale		/	/	/	/	/	/
Probenbezeichnung		/	/	/	/	/	S2/1
Foto		/	/	/	/	/	/
Bemerkungen (z.B. Kernverlust, Stauchung, Hindernisse, sonstiges)		/	/	/	/	/	/

K.A. KEINE ANGABE

- Bodenart: Ton <0,002 mm (T), Schluff 0,002-0,063 mm (U), Sand 0,063-2,0 mm (S) / fein (f), mittel (m), grob (g) (vorgestellt) / schwach (2), mittel (3), stark (4) (nachgestellt) (Bestimmung KA S.138-140)
- Gestein: Sandstein (Sst), Tonstein (Tst), Kalkstein (Kst), Mergelstein (Mst), Verwitterungslehm (L), Torf/Humus (H), Mude/Faulschlamm (F), Fels allgemein (Z)
- Beimengungen: Pflanzenreste (V), Torfreste (Hr), eckig/kantiges Gesteinsmaterial (Grus (Gr)), gerundetes Gesteinsmaterial (Kies (G)), Gesteinsmaterial >63 mm (Steine (X)), Ziegel (Zgl), Schlacke (Slk), organische Reste (Org), Glas (Gls), Kunststoffe (Kun)
- Grobbodenanteil: >2 mm (Grus, Kies, Steine, Blöcke) in Vol%
- Carbonatgehalt: c0 (keine Reaktion), c1 (Reaktion nicht sichtbar), c2 (schwache Reaktion), c3 (nicht anhaltendes Brausen), c4-c6 (starkes anhaltendes Schäumen)
- Geruch: keiner (-), schwach (+), stark (++) ; Art (ölig, lösemittelhaltig etc.)
- Feuchte: trocken, schwach feucht, feucht, stark feucht, naß, stark naß (KA S.113)
- Farbe: blau (bl), braun (bn), gelb (ge), grün (gn), rot (ro), grau (gr), schwarz (sw), weiß (we), violett (vi), orange (or), oliv (ol), türkis (tk), ocker (oc) / -lich, stichig (li) (Zusatz dahinter) / sehr hell (hh), hell (h), dunkel (d), sehr dunkel (dd), leuchtend (le), fahl (fa), schmutzig (sm) (Zusatz davor)
- Farbverteilung: einheitlich (e), marmoriert (mr), fleckig (fl), gebändert/gestreift (sf), geadert (ad), bunt (bu)
- Humusgehalt: h0 (humusfrei), h1 (sehr schwach humos), h2 (schwach), h3 (mittel), h4 (stark), h6 (extrem), h7 (organisch)
- Hydromorphie: oxidierte Fe-/mn-Verbindungen (e), reduzierte Eisenverbindungen (r)

ANMERKUNG: CARBONATGEHALT WURDE NICHT BESTIMMT

Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben

Version: 2.0
Datum: 03.01.2005

Probenahmeprotokoll Feststoffproben – Probenahme/Probenhandling

Probenahmestrategie					
Rasterbeprobung: <input type="radio"/> ja <input checked="" type="radio"/> nein			Rastergröße:		
Fläche in m ² bei Flächenmischprobe:			Punktförmige Beprobung: <input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein		
Probenaufbereitung/-verpackung					
	Probenbezeichnung				
	S 2/1				
Probemenge in kg	0,3				
Einzelprobe	X				
Mischprobe aus x Einzelproben	/				
Homogenisierung/ Art	/				
Probenteilung/ Art	/				
Probengefäß	BRAUNGLAS				
Schadstoffparameter	/				
Rückstellprobe	X				
Sonstiges:					
Vor-Ort-Messungen: /					
Bemerkungen, besondere Vorkommnisse: KEIN BOHR FORTSCHRITT AB 2,60m; BL IN 2,60m					
Probentransport/-übergabe					
Kühlung:	ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	Temperatur: 5°C	Transportart: KFZ / VERSAND	
Für die Richtigkeit der Angaben:					
Datum/Uhrzeit: 07.01.08 / 15:20			Unterschrift Probenehmer: <i>W. Klauß</i>		
Übergabe an Labor (Name): PROBENLISTE PER MAIL					
Datum/Uhrzeit: 16.01.08			Unterschrift Labor:		

Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben	Version: 2.0
	Datum: 03.01.2005

Probenahmeprotokoll Feststoffproben – Allgemeine Daten

Titeldaten	
Projektbezeichnung (Nummer/Name): <i>BM-12/SIEMENS KWU, FRAUENBURCHER STR.</i>	
Bezeichnung Probenahmepunkt: <i>S3</i>	Datum: <i>07.01.08</i>
Bearbeiter Name, Tel.: <i>W. SCHAUFUß 09191/670645</i>	Projektleiter Name, Tel.: <i>W. SCHAUFUß 09191/670645</i>
Standortbeschreibung	
Gemeinde: <i>STADT ERLANGEN</i>	Landkreis: <i>STADT ERLANGEN</i>
Flurnummer: <i>455</i>	Gemarkung:
Topographische Karte: <i>TK 25 / 6431</i>	Rechtswert: <i>4425526</i> Hochwert: <i>5493833</i>
Höhe des Ansatzpunktes m üNN: <i>395</i>	Probenahmestelle: <i>FREIFLÄCHE</i>
Katasternummer:	
Aufnahmesituation/Auffälligkeiten	
Witterung: <i>WOLKIG MIT SONNE</i>	Außenlufttemperatur: <i>7,2°C</i>
Oberflächenversiegelung: <i>KEINE</i>	Flächennutzung: <i>GRÜNFLÄCHE</i>
Geländeneigung: <i>MULDE</i>	Geologischer Untergrund: <i>KmC / kmBL</i>
Vegetation: <i>GRAS</i>	Vegetationsschäden: <i>KEINE</i>
Grundwasser angetroffen in m uGOK: <i>NEIN</i>	Sonstiges:
Aufschlussverfahren	
Aufschlussart: <i>RKS</i>	Endteufe in m: <i>2,60</i>
Bohrwerkzeug: <i>BOHRHAMMER</i>	Durchmesser Bohrwerkzeug in mm: <i>60</i>
Bohrloch wieder verfüllt mit: <i>NEIN</i>	Oberfläche wiederhergestellt mit: <i>NEIN</i>
Schichtaufnahme nach <input type="checkbox"/> DIN 4022 <input checked="" type="checkbox"/> Bodenk. Kart. 1996 <input type="checkbox"/> Schichtenverz. liegt bei	

Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben

Version: 2.0

Datum: 03.01.200

Probenahmeprotokoll Feststoffproben - Profilsprache

Teufe	S3	1,75-2,30	2,30-2,60		
Bodenart/Gestein		mS _{gs}	fS		
Beimengungen		/	/		
Grobbodenanteil		/	/		
Carbonatgehalt		K.A.	K.A.		
Geruch		/	/		
Feuchte		SCHWACH FEUCHT	SCHWACH FEUCHT		
Konsistenz		/	/		
Farbe		hhgr	hhgr		
Farbverteilung		e	e		
Humusgehalt		h0	h0		
Hydromorphiemerkmale		/	/		
Probenbezeichnung		/	/		
Foto		/	/		
Bemerkungen (z.B. Kernverlust, Stauchung, Hindernisse, sonstiges)		/	/		

K.A. KEINE ANGABE

- Bodenart:** Ton <0,002 mm (T), Schluff 0,002-0,063 mm (U), Sand 0,063-2,0 mm (S) / fein (f), mittel (m), grob (g) (vorgestellt) / schwach (2), mittel (3), stark (4) (nachgestellt) (Bestimmung KA S.138-140)
- Gestein:** Sandstein (Sst), Tonstein (Tst), Kalkstein (Kst), Mergelstein (Mst), Verwitterungslehm (L), Torf/Humus (H), Mudde/Faulschlamm (F), Fels allgemein (Z)
- Beimengungen:** Pflanzenreste (V), Torfreste (Hr), eckig/kantiges Gesteinsmaterial (Grus (Gr)), gerundetes Gesteinsmaterial (Kies (G)), Gesteinsmaterial >63 mm (Steine (X)), Ziegel (Zgl), Schlacke (Slk), organische Reste (Org), Glas (Gls), Kunststoffe (Kun)
- Grobbodenanteil:** >2 mm (Grus, Kies, Steine, Blöcke) in Vol%
- Carbonatgehalt:** c0 (keine Reaktion), c1 (Reaktion nicht sichtbar), c2 (schwache Reaktion), c3 (nicht anhaltendes Brausen), c4-c6 (starkes anhaltendes Schäumen)
- Geruch:** keiner (-), schwach (+), stark (++) ; Art (ölig, lösemittelhaltig etc.)
- Feuchte:** trocken, schwach feucht, feucht, stark feucht, naß, stark naß (KA S.113)
- Farbe:** blau (bl), braun (bn), gelb (ge), grün (gn), rot (ro), grau (gr), schwarz (sw), weiß (we), violett (vi), orange (or), oliv (ol), türkis (tk), ocker (oc) / -lich, stichig (li) (Zusatz dahinter) / sehr hell (hh), hell (h), dunkel (d), sehr dunkel (dd), leuchtend (le), fahl (fa), schmutzig (sm) (Zusatz davor)
- Farbverteilung:** einheitlich (e), marmoriert (mr), fleckig (fl), gebändert/gestreift (sf), geadert (ad), bunt (bu)
- Humusgehalt:** h0 (humusfrei), h1 (sehr schwach humos), h2 (schwach), h3 (mittel), h4 (stark), h6 (extrem), h7 (organisch)
- Hydromorphie:** oxidierte Fe-/mn-Verbindungen (e), reduzierte Eisenverbindungen (r)

ANMERKUNG: CARBONATGEHALT WURDE NICHT BESTIMMT

Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben

Version: 2.0

Datum: 03.01.200

Probenahmeprotokoll Feststoffproben - Profilsprache

Teufe	S3	0-0,20	0,20-0,50	0,50-0,60	0,60-1,50	1,50-1,75
Bodenart/Gestein		fS, u(2), mS(L)	mS, u(2)	gS, mS	U, s MIT mS	U, fs
Beimengungen		X (KALKSCH.)	X (KALKSCH.)	Gr (SPITT)	X	/
Grobbodenanteil		20%	85%	75%	3%	/
Carbonatgehalt		K.A.	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
Geruch		/	/	/	/	/
Feuchte		FEUCHT	SCHWACH FEUCHT	FEUCHT	FEUCHT	(SCHWACH) FEUCHT
Konsistenz		/	/	/	/	STEIF
Farbe		clbr	hgr, hbr	sw	br (DIVERSE TÖNE)	hgr
Farbverteilung		e	fl	e	bu	e
Humusgehalt		h1	h0	h0	h0	h0
Hydromorphiemerkmale		/	/	/	/	/
Probenbezeichnung		/	/	S311	S312	/
Foto		X	X	X	X	/
Bemerkungen (z.B. Kernverlust, Stauchung, Hindernisse, sonstiges)		/	/	/	mS, gS EINSCHALTUNGEN	/

K.A. KEINE ANGABE

- Bodenart:** Ton <0,002 mm (T), Schluff 0,002-0,063 mm (U), Sand 0,063-2,0 mm (S) / fein (f), mittel (m), grob (g) (vorgestellt) / schwach (2), mittel (3), stark (4) (nachgestellt) (Bestimmung KA S.138-140)
- Gestein:** Sandstein (Sst), Tonstein (Tst), Kalkstein (Kst), Mergelstein (Mst), Verwitterungslehm (L), Torf/Humus (H), Mude/Faulschlamm (F), Fels allgemein (Z)
- Beimengungen:** Pflanzenreste (V), Torfreste (Hr), eckig/kantiges Gesteinsmaterial (Grus (Gr)), gerundetes Gesteinsmaterial (Kies (G)), Gesteinsmaterial >63 mm (Steine (X)), Ziegel (Zgl), Schlacke (Slk), organische Reste (Org), Glas (Gls), Kunststoffe (Kun)
- Grobbodenanteil:** >2 mm (Grus, Kies, Steine, Blöcke) in Vol%
- Carbonatgehalt:** c0 (keine Reaktion), c1 (Reaktion nicht sichtbar), c2 (schwache Reaktion), c3 (nicht anhaltendes Brausen), c4-c6 (starkes anhaltendes Schäumen)
- Geruch:** keiner (-), schwach (+), stark (++) ; Art (ölig, lösemittelhaltig etc.)
- Feuchte:** trocken, schwach feucht, feucht, stark feucht, naß, stark naß (KA S.113)
- Farbe:** blau (bl), braun (bn), gelb (ge), grün (gn), rot (ro), grau (gr), schwarz (sw), weiß (we), violett (vi), orange (or), oliv (ol), türkis (tk), ocker (oc) / -lich, stichig (li) (Zusatz dahinter) / sehr hell (hh), hell (h), dunkel (d), sehr dunkel (dd), leuchtend (le), fahl (fa), schmutzig (sm) (Zusatz davor)
- Farbverteilung:** einheitlich (e), marmoriert (mr), fleckig (fl), gebändert/gestreift (sf), geadert (ad), bunt (bu)
- Humusgehalt:** h0 (humusfrei), h1 (sehr schwach humos), h2 (schwach), h3 (mittel), h4 (stark), h6 (extrem), h7 (organisch)
- Hydromorphie:** oxidierte Fe-/mn-Verbindungen (e), reduzierte Eisenverbindungen (r)

ANMERKUNG: CARBONATGEHALT WURDE NICHT BESTIMMT