



Papierfabrik Weisweiler

Teil I: Orientierende Untersuchung der Altlastensituation

Teil II: Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung

Auftraggeber: RWE-Rheinbraun AG
Abt. BT 4
Stüttgenweg 2

50935 Köln

Aachen / Bornheim, im August 2003

Papierfabrik Weisweiler

Teil I: Orientierende Untersuchung der Altlastensituation

Teil II: Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung

Auftraggeber RWE-Rheinbraun AG
Abt. BT 4
Stüttgenweg 2
50935 Köln

Ansprechpartner Herr Wilden

Auftragsdatum 04.08.2003

Bestellnummer 5800010334-726

Projektbearbeitung

Teil I Frau Dr. I. Obernosterer
Frau Dipl.-Geol. P. Düllmann

Teil II Herr Dipl.-Geol. R. Hagen
Herr Dipl.-Ing. F. Kremer

Projektnummer 03.142

Berichtsdatum 22.08.2003

Berichtsumfang 45 Seiten
9 Anlagen



Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang	1
2	Verwendete Unterlagen	2
3	Besprechungen, Begehungen, Vorkünfte	3
Teil I	Orientierende Untersuchung der Altlastensituation	4
I.1	Durchgeführte Untersuchungen	4
I.1.1	Historische Erhebung	4
I.1.2	Sondierungen	4
I.1.3	Chemische Untersuchungen	6
I.2	Ergebnisse	8
I.2.1	Historie	8
I.2.2	Aktueller Geländezustand	9
I.2.3	Gefahrenverdacht.....	9
I.2.4	Geologische Verhältnisse.....	10
I.2.5	Hydrogeologische Verhältnisse.....	11
I.2.6	Organoleptische Beurteilung des Sondiergutes	11
I.2.7	Ergebnisse chemischer Untersuchungen.....	13
I.2.7.1	Bodenbelastungen mit organischen Verbindungen.....	13
I.2.7.2	Bodenbelastungen mit Schwermetallen und Arsen.....	14
I.2.7.3	PAK-Anteile in den Schwarzdecken.....	15
I.3	Beurteilung der Belastungssituation	16
I.3.1	Beurteilungsgrundlagen.....	16
I.3.2	Wirkungspfad Boden-Mensch	17
I.3.3	Wirkungspfad Boden-Grundwasser.....	18
I.3.4	Verwertung/Entsorgung von Bodenaushub.....	18
I.3.5	Verwertung/Entsorgung von pechhaltigem Straßenaufbruch.....	19
I.4	Schlussfolgerungen und Empfehlungen für das weitere Vorgehen ...	20
Teil II	Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung	21
II.1	Durchgeführte Untersuchungen	21
II.2	Baugrundverhältnisse	22
II.2.1	Morphologie.....	22
II.2.2	Bauwerksreste.....	22
II.2.3	Allgemeine Baugrundverhältnisse	22
II.2.3.1	Geologischer Rahmen, Tektonik	22
II.2.4	Erdbebengefährdung des Standortes.....	23
II.2.5	Schichtenaufbau.....	24
II.2.6	Grundwasser	25
II.2.7	Versickerungsfähigkeit	25
II.2.8	Bodenfestigkeit / Tragfähigkeit	26
II.2.9	Bodenklassifizierung, Wasser- und Frostempfindlichkeit	28
II.2.10	Bodenkennwerte.....	29
II.3	Empfehlungen für die Bauausführung	30



II.3.1	Gründungssohlen, Lastannahmen	30
II.3.2	Gründungsart, zulässige Bodenpressungen	31
II.3.2.1	Bereich südlich der Tagebauoberkante.....	31
II.3.2.1.1	Polstergründung	32
II.3.2.1.2	Bodenverbesserung mittels Rüttelstopverdichtung	33
II.3.2.1.3	Bohrpfahlgründung	33
II.3.2.2	Bereich nördlich der Tagbauoberkante, Kippenrandbereich	35
II.3.2.2.1	Dynamische Intensivverdichtung.....	37
II.3.2.2.2	Bodenverbesserung über Kiesrüttelpfähle RSV	39
II.3.2.2.3	Bohrpfahlgründung	39
II.3.3	Baugrubensohle, Wasserhaltung, Abdichtung, Dränung.....	39
II.3.4	Baugrubenböschungen, Verdichtung der Arbeitsräume.....	40
II.3.5	Anlage von Verkehrsflächen.....	41

Anlagenverzeichnis

Anl. 1.1	Lageplan, M. 1 : 1.000, Lage der Aufschlusspunkte und Schnitte, Gebäudelayout
Anl. 1.2	Lageplan, M. 1 : 1.000, Gebäude Altbestand
Anl. 2.1	Profile I bis III und , M. d. L. 1 : 1.000, M. d. H. 1 : 100
Anl. 2.2 - 2.4	Profile A-A bis F-F, M.d.L. 1:1.000, M. d. H. 1 :100
Anl. 3.1 - 3.44	Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen
Anl. 4.1 - 4.44	Zeichnerische Darstellung der Rammkernsondierungen
Anl. 4.45	Zeichnerische Darstellung der Brunnenbohrungen der Rheinbraun AG
Anl. 5.1 - 5.4	Ergebnisse chemischer Analysen
Anl. 6	Auswertung der Versickerungsversuche
Anl. 7	Laborergebnisse der Bodenuntersuchung an Lößlehm, Terrassen-sedimenten und Ton der tertiären Schichtenfolge
Anl. 8	Hinweise für die Befestigung von Verkehrsflächen
Anl. 9	Pegelganglinien im Projektgebiet

1 Vorgang

Die RWE-Rheinbraun AG beabsichtigt, einen Teilbereich des Tagebaues Inden zu veräußern. Der Investor plant, auf dem Gelände eine Papierfabrik zu errichten.

Das Geotechnische Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann wurde durch die RWE-Rheinbraun AG beauftragt, eine orientierende Gefährdungsabschätzung sowie eine Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung für den Neubau durchzuführen.

Das insgesamt ca. 30 ha große Areal befindet sich nordöstlich von Weisweiler (s. Abb. 1.1), unmittelbar angrenzend an das Braunkohlenkraftwerk Weisweiler. Die Fläche kann in drei Bereiche unterteilt werden. Das nördliche Drittel ist ein ehemaliger Tagebaurandbereich, der mit sauberen Kippenboden aufgefüllt wurde (s. Anl. 1.1). Im mittleren Drittel befanden sich ehemals die Tagesanlagen des Tagebaues Inden, die nahezu vollständig zurückgebaut sind. Bei dem südlichen Drittel handelt es sich um eine brachliegende forstwirtschaftliche Fläche.

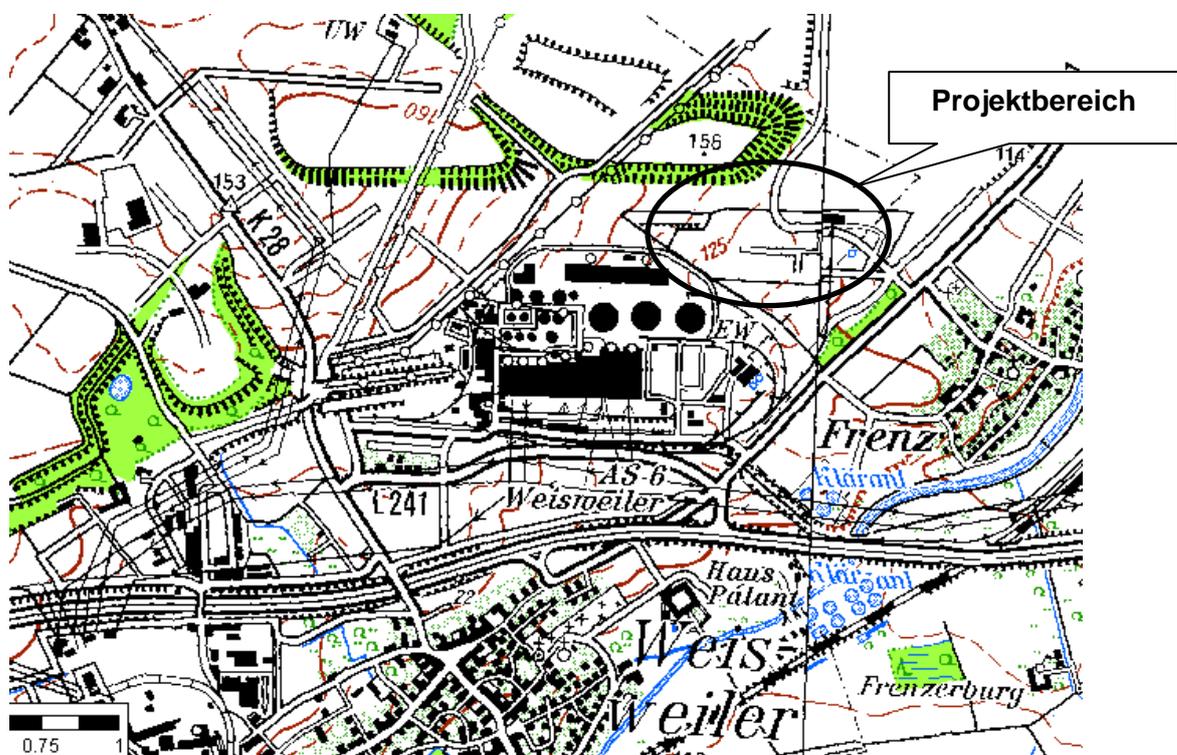


Abb. 1.1: Übersichtslageplan M. 1 : 25.000



2 Verwendete Unterlagen

Auftraggeberseitig wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Lageplan Bereich der Papierfabrik, M. 1:5.000, Rheinbraun, Abt. Gebirgs- und Bodenmechanik
- Lageplan Tagesanlagen Inden, Stand 1964, Plan A
- Lageplan Bereich geplante Papierfabrik an den alten Tagesanlagen Tagebau Inden, Geltungsbereich des Bebauungsplans, M. 1: 2.000, RWE Rheinbraun AG, Köln, 2003
- Lageplan Bereich geplante Papierfabrik an den alten Tagesanlagen Tagebau Inden, E- und Rohrleitungen, M. 1: 2.000, RWE Rheinbraun AG, Köln, 2003
- Lageplan Bereich geplante Papierfabrik an den alten Tagesanlagen Tagebau Inden, Altstand / Grenzen der Bergaufsicht, M. 1: 2.000, RWE Rheinbraun AG, Köln, 2003
- Schwarzdeckenflächen im Bereich Interkommunales Industriegebiet Inden/Eschweiler, M. 1: 2.000, RWE Rheinbraun AG, 30.06.2003
- Rückbau der alten Tagesanlagen des Tagebaues Inden - Untersuchung der Baugrundverhältnisse und der Abbruchmassen.- Rheinbraun AG, Abt. B 33, Erd- und Grundbau, Juli 1991
- Rückbau der alten Tagesanlagen des Tagebaues Inden - Untersuchung der Baugrundverhältnisse und der Abbruchmassen.- Rheinbraun AG, Abt. B 32 Tiefbau, Juli 1998
- Rückbau Alte Tagesanlagen Inden - Untersuchungen im Bereich der alten Betriebstankstelle.- Rheinbraun AG, Aktenvermerk, 08.01.1993
- Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile verschiedenster Bohrungen
- Brunnenausbauzeichnungen und Grundwasserganglinien verschiedener Grundwasserstockwerke zwischen 1955 und 2003
- Profilschnitte Braunkohlenbergwerk Inden, M. 1:2.000, Rheinische Braunkohlenwerke AG, Köln, 1967

Darüber hinaus wurden folgende Unterlagen herangezogen:

- Hydrologische Karte NW, Blatt 5103 Eschweiler, Grundriss und Profile, M. d. L. 1 : 25.000, M. d. H. 1 : 2.000, Bearbeitungsstand 1987,
- Gefährdungsabschätzung und Baugrundbeurteilung für den geplanten Gewerbepark in Weisweiler, ARGE Gewerbepark Weisweiler, 1989,
- Gutachten über den Baugrund unter dem Erweiterungsabschnitt des Kraftwerks Weisweiler, Block G und H, Prof. Dr.-Ing. E. Schultze, RWTH Aachen, 1973,
- Erftverband Jahresbericht 1999, Grundwassergleichen Abb. 1.18 a und Abb. 1.19,
- Geologische Karte der Nördlichen Eifel, M. 1 : 100.000 (Knapp 1980).



3 Besprechungen, Begehungen, Vorkünfte

Am 15.07.03 fand zwecks Einführung in das Projekt ein Besprechungstermin zwischen Vertretern der RWE Rheinbraun AG und des Geotechnischen Büros Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann (GB) statt.



Teil I Orientierende Untersuchung der Altlastensituation

I.1 Durchgeführte Untersuchungen

I.1.1 Historische Erhebung

Vor der bergbaulichen Nutzung durch die RWE-Rheinbraun AG bzw. deren Rechtsvorgänger-Gesellschaften hat keine andersartige industrielle Nutzung stattgefunden.

Bereits im Juli 1991 wurde durch die Abteilung 33 der Rheinbraun AG vor dem Hintergrund des geplanten Rückbaus der Tagesanlagen eine Untersuchung der Altlastensituation durchgeführt. Dabei wurden verschiedene Betriebskarten und Bauwerkszeichnungen ausgewertet, Auskünfte von Mitarbeitern über die ehemalige Nutzung eingeholt sowie bei Begehungen der aktuelle Zustand festgestellt. Die gewonnenen Informationen mündeten in einem Bestandsplan, der Grundlage der vorliegenden Untersuchungen ist.

Aufgrund der bereits vorliegenden umfangreichen Daten über die Vornutzung des Geländes wurde auf eine Erhebung weiterer historischer Daten durch den Auftragnehmer verzichtet.

I.1.2 Sondierungen

Insgesamt wurden 44 Rammkernsondierungen (RKS), \varnothing 50 mm, mit Einzelteufen zwischen 3,80 und 8,00 m und einer Gesamtbohrmeterzahl von 294,4 m niedergebracht. Die Aufschlüsse dienten sowohl gezielt zur Beurteilung der Altlastensituation (RKS 101 bis 110) als auch der allgemeinen Baugrundsituation (s. Kap. II.1). Die Lage der Sondieransatzpunkte ist in den Lageplänen der Anlagen 1.1 und 1.2 verzeichnet. Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen sind teilweise als Schnitte durch den Untergrund in Anlage 2 dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse finden sich in Anlage 3. Die zeichnerischen Darstellungen der Rammkernsondierungen sind in Anlage 4 zusammengestellt.

**Tab. I.1.1:** Übersicht über die durchgeführten Rammkernsondierungen

RKS Nr.	Lage	Höhe	Tiefe	Proben
		[mNN]	[m u. GOK]	[Stck.]
2	südliche Freifläche	120,70	3,80	6
3		119,77	4,20	7
4		119,77	5,30	7
5		119,56	4,90	11
7		121,91	4,30	7
8		122,10	6,00	9
9	südlich Schrottlagerplatz	120,39	4,30	6
10	südliche Freifläche	119,95	5,30	9
11		119,62	8,00	11
13		122,464	8,00	9
14		122,12	8,00	10
15	südlich Aufschüttung neben ehem. Rückhaltebecken	121,56	8,00	11
16	südlich ehem. Rückhaltebecken	120,84	8,00	10
17	südliche Freifläche	119,54	8,00	11
18	nordöstlich Lagerhalle	119,39	8,00	8
19	Auffüllung ehemaliger Tagebau	118,02	8,00	9
20	südliche Freifläche	123,17	8,00	10
21	westlich der ehem. Bürobaracken	122,69	8,00	9
22	südliche Freifläche	122,33	8,00	10
23	nordwestlich Lagerhalle	123,62	8,00	10
24	Auffüllung ehemaliger Tagebau	124,73	8,00	10
25	östlich ehem. Waschkaue	121,73	8,00	10
26	südwestlich Lagerhalle	121,53	8,00	11
27	nördlich Lagerhalle	122,26	6,90	10
28	Auffüllung ehemaliger Tagebau	123,50	8,00	9
29		123,41	8,00	8
30	südöstlich Lagerhalle	120,23	8,00	11
31	nördlich Lagerhalle	121,36	8,00	10
32	Auffüllung ehemaliger Tagebau	122,00	8,00	9
33	nordöstlich Lagerhalle	120,39	7,40	10
34	Auffüllung ehemaliger Tagebau	120,74	8,00	10
35		120,92	8,00	8
36		119,42	8,00	9
37		118,31	8,00	8
101	ehem. Werkstatt	123,62	5,00	8
102	ehem. Batterieladestation	122,99	5,00	9
103	ehem. Heiz-Zentrale	123,46	5,00	9
104	westlich Lagerhalle	121,93	5,00	7
105	südlich vor der Lagerhalle	121,24	5,00	6
106 b	ehem. Rückhaltebecken	120,69	5,00	5
107	Schrottlagerplatz	120,45	5,00	9
108	Böschung neben einer Lagerfläche	123,03	5,00	8
109	ehem. Bürogebäude	122,51	5,00	7
110	ehem. Kfz-Halle	122,37	5,00	9
Σ	-	-	294,4	390



Zur Bestimmung des PAK-Anteils (s. auch Kap. I.1.3) im Asphalt wurden an 10 Stellen Proben aus den noch vorhandenen Straßenbelägen entnommen (6 Bohrkerne bei Sondieransatzpunkten, 4 Sonderproben). Die Probenahmestellen sind in den Anlagen 1.1 und 1.2 verzeichnet. Eine Zusammenstellung der Asphaltproben mit ihrer Zuordnung zu den Rammkernsondierungen folgt in Abschnitt I.1.3, Tabelle I.1.3.

I.1.3 Chemische Untersuchungen

Das Sondiergut wurde ein erstes Mal vor Ort und ein zweites Mal im Labor des Geotechnischen Büros organoleptisch beurteilt.

Insgesamt wurden 15 Bodenproben einer weitergehenden chemischen Untersuchung unterzogen. Die Auswahl der Untersuchungsparameter erfolgte auf der Basis des sich nach Auswertung der historischen Unterlagen ergebenden Gefahrenverdacht (s. Kap. I.2.3). Eine Zusammenstellung findet sich in der nachfolgenden Tabelle.

Tab. I.1.2: Übersicht über die chemischen Untersuchungen an Bodenproben

RKSNr./ Probe	Tiefe [m u. GOK]	Schicht	GC/MS-Screening	Schwermetalle, Arsen
101/6	3,0 - 3,6	Lößlehm	x	x
103/4	0,8 - 1,2	Aufschüttung	x	x
104/6	3,8 - 4,5	Lößlehm	x	x
105/4	1,2 - 2,3	Lößlehm	x	x
106b/5	3,7 - 5,0	Lößlehm	x	x
107/4	0,6 - 0,8	Aufschüttung	x	x
108/5	2,1 - 2,5	Aufschüttung	x	x
109/3	2,3 - 2,5	Lößlehm	x	x
110/5	0,7 - 1,7	Lößlehm	x	x
3/5	2,5 - 3,1	Lößlehm		x
5/8	2,6 - 3,6	Lößlehm		x
7/6	3,5 - 3,9	Lößlehm		x
14/2	0,5 - 0,6	Aufschüttung		x
19/5	3,1 - 4,0	Aufschüttung	x	x
32/7	4,3 - 5,5	Aufschüttung		x
Σ	-	-	10	15



Aufgrund des unspezifischen Verdachtes von Bodenverunreinigungen wurden in allen Proben die Schwermetallgehalte nach Abfall-Klärslamm-Verordnung (AbfKlärVO) zusätzlich Arsen gemessen. Darüber hinaus wurden 10 Proben einem GC/MS-Screening unterzogen. Diese Untersuchungsmethoden liefern qualitative Hinweise auf das Vorhandensein leichtflüchtiger sowie schwerflüchtiger organischer Verbindungen. Für die wichtigsten umweltrelevanten Stoffgruppen (IR KW, PAK, PCB, CKW und BTEX) existieren Standards, die eine Einschätzung der vorliegenden Konzentrationen erlauben. Die Ergebnisse werden in Kapitel I.2.7.1 und I.2.7.2 behandelt.

Aus den noch auf dem Gelände vorhandenen Asphaltflächen wurden 10 Proben einer Prüfung auf PAK-Anteile unterzogen (Tab. I.1.3). Die Ergebnisse werden im Kapitel I.2.7.3 behandelt.

Die chemischen Untersuchungen wurden im Unterauftrag durch die Geotax Umwelttechnologie GmbH, Würselen, ausgeführt. Die Analysenprotokolle finden sich in Anlage 5.

Tab. I.1.3: Übersicht über die Untersuchungen an Asphaltproben

Probe Nr.	Benennung im Sondierprofil	Tiefe [cm]	Untersuchung auf PAK
A 1	-	0 - 5	x
A 2	-	0 - 5	x
A 3	-	0 - 10	x
A 4	-	0 - 10	x
A 5	5 / 1	0 - 3	x
A 6	21 / 1	0 - 5	x
A 7	107 / 1	0 - 4	x
A 8	110 / 1	0 - 3	x
A 9	102 / 1	0 - 5	x
A 10	105 / 1	0 - 5	x



I.2 Ergebnisse

I.2.1 Historie

Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes ist dem Lageplan der Anlage 1.1 zu entnehmen. Im Osten wird das Grundstück begrenzt durch die L 241. Im Norden schließt sich eine Freifläche an, im Südwesten wird die Grenze durch das Braunkohlenkraftwerk Weisweiler gebildet.

Das Untersuchungsgebiet kann in drei etwa gleich große Bereiche mit unterschiedlichen Nutzungen unterteilt werden.

Das nördliche Drittel der Gesamtfläche ist ein rekultivierter Tagebaubereich, der heute landwirtschaftlich genutzt wird. Die ehemalige Tagebaugrenze ist in den Anlagen 1.1 und 1.2 eingetragen.

Im mittleren Drittel der Fläche standen ehemals Teile der Tagesanlagen des Tagebaus Inden. Ein Lageplan aus dem Jahr 1964 bzw. der für den Bericht der Rheinbraun AG von Juli 1991 erstellte Plan weisen innerhalb des Untersuchungsgebietes die folgenden Nutzungsbereiche auf (Anl. 1.2):

- Gebäude

- Batterien-Ladestation
- Heizzentrale
- Bürobaracken 1 und 2
- Betriebsgebäude, Waschkaue
- KFZ-Unterstellhalle
- Mannschaftsgebäude, Steigerbüros
- KFZ-Einstellhalle
- Sanitätsstation, Pfortnergebäude
- Lagerhalle (Liblarer Halle)

- Funktionsflächen

- Rohrlagerplatz
- Rückhaltebecken
- 3-Kammer-Kläranlage (Abpumpanlage ohne Verrieselung)
- Schrottlagerplatz



- Abraumbunker
- Bandleitstand
- Trafostation
- Lagerfläche

Lediglich die Asphaltflächen sind auf dem Gelände erhalten geblieben. Diese sind offenbar nicht zusammenhängend hergestellt worden. Die Beschaffenheit lässt verschiedenen alte Bereiche vermuten.

Das südlichen Teilstück des Untersuchungsgebietes stellt derzeit eine Brachfläche dar. Dort befinden sich ebenfalls noch Asphaltflächen, die Reste einer ehemaligen Zuwegung sind.

I.2.2 Aktueller Geländezustand

Die ehemaligen Tagesanlagen sind mit Ausnahme einer Lagerhalle, der sogenannten Liblarer Halle, die aktuell zur Unterstellung von Baugeräten genutzt wird, bereits rückgebaut. Die Asphaltflächen sind weitgehend erhalten. Auf dem ehemaligen Schrottplatz liegt ein Haufwerk von Schienen, die vermutlich von den ehemaligen Krananlagen stammen. Ein Asphaltweg wird an zwei Stellen von Schienenresten gekreuzt. Diese gehören den Plänen nach offensichtlich ebenfalls noch zu den alten Krangleisen.

Augenscheinliche Hinweise auf nennenswerte Kontaminationen ergaben sich nicht. In den nicht mehr genutzten Bereichen sind die vorhandenen Bauwerksreste zum Teil mit geringmächtigen Auflagen von Lockergestein überdeckt und bereichsweise bewachsen. Die Art und der Zustand der Bauwerksreste - insbesondere eine Beurteilung möglicher Kontaminationen - kann in den vorgenannten Bereichen nicht erfolgen.

I.2.3 Gefahrenverdacht

In den verschiedenen Fabrikationsbereichen können theoretisch durch Handhabungsverluste, Leckagen an Lagerbehältern oder Tropfverluste, ggf. auch temporäre Ablagerungen sowie Kriegseinwirkungen Untergrundverunreinigungen entstanden sein. Der sich für die



einzelnen Bereiche ergebende Gefahrenverdacht ist in Tabelle I.2.1 zusammengefasst. Für Bereiche, die nicht genannt sind, besteht kein Gefahrenverdacht.

Da nur kleine Mengen schadstoffhaltiger Substanzen gelagert oder gehandelt wurden, ist der Gefahrenverdacht insgesamt nur gering.

Tab. I.2.1: Gefahrenverdacht von Untergrundverunreinigungen

Arbeitsbereich	altlastenrelevante Verfahrensabläufe	altlastenrelevante Verbindungen
Elektrowerkstatt sonstige Werkstätten	Umgang und Lagerung von Ölen und Fetten, Umgang mit Lösungsmitteln,	KW ¹⁾ BTEX ²⁾ LHKW ³⁾ PCB ⁴⁾ Schwermetalle Arsen
Transformatorenhäuser	Leckagen an Transformatoren, Handhabungsverluste bei Trans- formatorenwechsel	KW PCB
Batterienladestation	Umgang mit Batterien, Tropfver- luste bei beschädigten Batterien	Schwermetalle
3-Kammer-Kläranlage	Leckagen	KW BTEX PAK ⁵⁾ PCB LHKW Schwermetalle Arsen
Lagerschuppen	Lagerung umweltrelevanter Substanzen	KW BTEX PAK PCB LHKW Schwermetalle Arsen
Gleisanlagen Verladeanlagen	Umgang mit Imprägniermitteln und Herbiziden	PAK LHKW ³⁾

¹⁾ Mineralölkohlenwasserstoffe

²⁾ einkernige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol), angereichert in Vergaserkraftstoffen, Lösungsmitteln

³⁾ Leichtflüchtige Halogen-Kohlenwasserstoffe, z. B. in Lösungsmitteln, Farben, Lacken, Reinigungsmittel

⁴⁾ Polychlorierte Biphenyle, als Dielektrikum in Transformatoren und Kondensatoren, Hydraulikflüssigkeiten

⁵⁾ Polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, angereichert in Teeren, Imprägnierölen

I.2.4 Geologische Verhältnisse



Geologisch liegt der Standort im Bereich der westlichen Randstaffelbrüche der Niederrheinischen Bucht. Das Gelände befindet sich am südlichen Rand des ehemaligen Tagebaus Inden.

Hinsichtlich der Untergrundsituation sind zwei Bereiche zu unterscheiden. Das nördliche Drittel des Projektbereiches liegt im rekultivierten Tagebaubereich. Hier steht im Untergrund eine bis zu 40 m mächtige Auffüllung aus tertiären und diluvialen Abraummassen an, die oberflächlich mit einer ca. 2 - 3 m mächtigen Lößlehmschicht abgedeckt ist.

Im restlichen Projektbereich ist die natürliche Schichtenfolge erhalten geblieben. Sie wird oberflächennah von einer geringmächtigen Auffüllung überlagert. Diese ist überwiegend nicht bindig (Sande, Kiese), stellenweise aber schluffig ausgebildet. Lokal sind Fremdbestandteile wie Ziegelreste, Schlacken und Asphaltdecken enthalten. Die natürliche Schichtenfolge setzt mit 1,8 bis 4,8 m mächtigem Lößlehm ein. Darunter folgen Terrassensedimente (weitgestufte Sande und Kiese, bereichsweise schluffige Lagen) in einer Mächtigkeit von etwa 1,5 m bis 3,0 m. Die im Liegenden anstehende tertiäre Schichtenfolge ist der Frimmersdorfer Hauptflözgruppe zuzuordnen. Es handelt sich um eine Wechselfolge von Sanden, Tonen und Braunkohlelagen.

Im Projektbereich verlaufen 2 Störungen (vgl. Anl. 1.1), die allerdings nach den Unterlagen der Rheinbraun und den Angaben der Geologischen Karte der Nördlichen Eifel (Knapp 1980) seit dem Tertiär nicht mehr aktiv sind.

I.2.5 Hydrogeologische Verhältnisse

Der Grundwasserspiegel steht südlich der ehemaligen Tagebaugrenze infolge der Sumpfungmaßnahmen für den nahegelegenen Tagebau Inden im Jahresmittel bei etwa 115 mNN und damit bis zu 10 Meter unter GOK an. Im wiederaufgefüllten Bereich des ehemaligen Tagebaus schwankt der Grundwasserspiegel zwischen ca. 99 und 105 mNN und liegt damit bis zu ca. 20 m unter der heutigen Geländeoberkante.

I.2.6 Organoleptische Beurteilung des Sondiergutes



Das Sondiergut war bis auf die oben angesprochenen Fremdbestandteile in der Aufschüttung organoleptisch weitgehend unauffällig. Nur stellenweise wurde ein leicht muffig- Fauliger Geruch an Proben aus der Aufschüttung wahrgenommen, was auf eine schlechte Durchlüftung des Bodens schließen lässt.

Organoleptisch auffällige Proben sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt. Es handelt sich hierbei ausschließlich um Proben aus dem Bereich der ehemaligen Tagesanlagen.

Tab. I.2.2: Übersicht über organoleptisch auffällige Proben

Probe	Entnahmetiefe in m u. GOK	Auffälligkeit
101/6	3,0 - 3,6	schwacher muffig- Fauliger Geruch
101/7	3,6 - 4,6	schwacher muffig- Fauliger Geruch
101/8	4,6 - 5,0	schwacher muffig- Fauliger Geruch
102/3	0,2 - 1,0	schwacher muffig- Fauliger Geruch
102/4	1,0 - 1,7	schwacher muffig- Fauliger Geruch
102/8	4,2 - 4,5	schwacher muffig- Fauliger Geruch
102/9	4,5 - 5,0	schwacher muffig- Fauliger Geruch
104/6	3,8 - 4,5	schwacher muffig- Fauliger Geruch
105/2	0,05 - 0,2	schwacher muffig- Fauliger Geruch
105/4	1,2 - 2,3	schwacher muffig- Fauliger Geruch
105/5	2,3 - 3,3	schwacher muffig- Fauliger Geruch
106b/5	3,7 - 5,0	schwacher muffig- Fauliger Geruch
107/2	0,04 - 0,2	schwacher muffig- Fauliger Geruch
107/3	0,2 - 0,6	schwacher muffig- Fauliger Geruch
107/4	0,6 - 0,8	schwacher muffig- Fauliger Geruch
108/5	2,1 - 2,5	schwacher muffig- Fauliger Geruch
109/3	2,3 - 2,5	sehr schwacher Lösungsmittelgeruch
19/5	3,1 - 4,0	modrig-säuerlicher Geruch



I.2.7 Ergebnisse chemischer Untersuchungen

I.2.7.1 Bodenbelastungen mit organischen Verbindungen

Der insgesamt unauffällige organoleptische Befund des Sondiergutes wird durch die Analysenergebnisse bestätigt.

Die Chromatogramme der GC/MS-Analysen aller Proben sind nahezu identisch. Die Ergebnisse sind in Tabelle I.2.3 zusammengestellt.

Tab. I.2.3: Ergebnisse der Messungen organischer Parameter an Bodenproben

RKSnr./ Probe	allgemeiner Befund	identifizierte Substanzen	PAK
			[mg/kg je Einzelkomponente]
101/6	kein auffälliges Signal	PAK, Dibutylphthalat, Octadecansäurebutylester, 2,4-bis-1,1 Dimethyletylphenol	0,1 - 0,8
103/4	kein auffälliges Signal	PAK, Dibutylphthalat, Octadecansäurebutylester, 2,4-bis-1,1 Dimethyletylphenol	< 0,05 - 0,1
104/6	kein auffälliges Signal	PAK, Dibutylphthalat, Octadecansäurebutylester, 2,4-bis-1,1 Dimethyletylphenol	0,1 - 0,8
105/4	kein auffälliges Signal	PAK, Dibutylphthalat, Octadecansäurebutylester, 2,4-bis-1,1 Dimethyletylphenol	0,1 - 0,8
106b/5	kein auffälliges Signal	PAK, Dibutylphthalat, Octadecansäurebutylester	< 0,05 - 0,1
107/4	kein auffälliges Signal	PAK, Dibutylphthalat, Octadecansäurebutylester	< 0,05 - 0,1
108/5	kein auffälliges Signal	PAK, Dibutylphthalat, Octadecansäurebutylester	< 0,05 - 0,1
109/3	kein auffälliges Signal	PAK, Dibutylphthalat, Octadecansäurebutylester	0,1 - 0,8
110/5	kein auffälliges Signal	PAK, Dibutylphthalat, Octadecansäurebutylester	0,1 - 0,8
19/5	kein auffälliges Signal	PAK, Dibutylphthalat, Octadecansäurebutylester	< 0,05 - 0,1

Die Screenings ergaben keine Hinweise auf nennenswerten Gehalte an Kohlenwasserstoffen (KW), PCB, BTEX und LCKW.

In allen Proben wurden höherkondensierte PAK (Phenantren, Pyren, Chrysen, Fluoren, Acenaphthen, Benzo(k)fluoranthen) nachgewiesen. Die Gehalte sind jedoch gering



(Tab. I2.3). PAK entstehen bei der Verbrennung organischer Substanzen bei Temperaturen über 700 °C oder bei Pyrolyse- bzw. unvollständigen Verbrennungsprozessen. Sie werden auch auf natürliche Weise durch Pflanzen oder Bakterien gebildet. Die festgestellten Konzentrationen erklären sich einerseits durch die in der Aufschüttung enthaltenen Anteile an Braunkohle und andererseits durch die am Standort durch Kohleverbrennung betriebene Energiegewinnung.

In alle Proben wurden darüber hinaus Dibutylphthalat und Octadecansäurebutylester nachgewiesen. In den Proben RKS 101/6 (3,0 - 3,6 m u. GOK), 103/4 (0,8 - 1,2 m u. GOK), 104/6 (3,8 - 4,5 m u. GOK) und 105/4 (1,2 - 2,3 m u. GOK) wurde zusätzlich 2,4-bis-1,1-Dimethylethylphenol identifiziert. Alle nachgewiesenen Verbindungen liegen in sehr geringer Konzentration vor und stehen der industriellen Nutzung des Geländes nicht entgegen.

Dibutylphthalat (Phthalsäuredibutylester) wird hauptsächlich als Weichmacher in verschiedenen Harzen verwendet. Phthalate werden mittlerweile vielfach als ubiquitäre Belastung nachgewiesen. Octadecansäure und Dimethylethylphenol kommen in großen Mengen in festen oder halbfesten tierischen und pflanzlichen Fetten und Ölen vor.

I.2.7.2 Bodenbelastungen mit Schwermetallen und Arsen

Die festgestellten Schwermetall- und Arsen-Konzentrationen liegen überwiegend im Bereich natürlicher, d.h. geogener Belastungen. In Tabelle I.2.4 sind die Messergebnisse den Richtwerten Z0 der LAGA-Regeln für die Verwertung von Bodenaushub gegenübergestellt. Diese Werte geben übliche Durchschnittsgehalte in natürlichen Böden und Gestein an.

**Tab. I.2.4** Ergebnisse der Schwermetall- und Arsenbestimmungen an Bodenproben

RKS Nr./ Probe	Arsen	Cadmium	Chrom	Kupfer	Queck- silber	Nickel	Blei	Zink
	[mg/kg TS)							
101/6	5,68	< 0,5	21,7	10,9	< 0,1	17,6	8,49	37,4
103/4	3,9	< 0,5	15,2	9,2	< 0,1	10,7	15,0	50,9
104/6	3,04	< 0,5	23,5	13,5	< 0,1	17,6	8,07	42,2
105/4	8,01	< 0,5	25,7	13,3	< 0,1	24,6	11,3	48,1
106b/5	3,66	< 0,5	21,2	10,2	< 0,1	17,2	8,01	36,9
107/4	8,36	< 0,5	7,49	5,64	< 0,1	7,05	26,5	65,7
108/5	3,12	< 0,5	82,2	9,21	< 0,1	10,3	12,2	33,0
109/3	7,65	< 0,5	49,0	7,65	< 0,1	22,4	11,7	49,0
110/5	7,5	< 0,5	42,4	15,3	< 0,1	23,9	12,2	52,4
3/5	5,34	< 0,5	18,6	9,3	< 0,1	15,7	6,75	34,2
5/8	6,04	< 0,5	20,8	11,8	< 0,1	16,6	9,31	36,8
7/6	5,31	< 0,5	21,4	13,4	< 0,1	16,7	9,06	42,0
14/2	< 3,0	< 0,5	83,7	60,3	< 0,1	140	53,2	170
19/5	6,19	< 0,5	18,4	14,0	< 0,1	20,6	21,5	155
32/7	4,77	< 0,5	28,3	8,95	< 0,1	11,2	16,7	46,6
LAGA Z0	20	0,6	50	40	0,3	40	100	120

Nur in einzelnen Proben werden einzelne Werte überschritten. Eine Überschreitung ist nicht zwangsläufig auf einen anthropogenen Eintrag zurückzuführen. Insbesondere in Kohlen können Schwermetalle in Form von Sulfiden angereichert sein. Die Probe RKS 14/2 (0,50 - 0,60 m u. GOK) zeigt insgesamt etwas stärkere Belastungen als die übrigen untersuchten Proben. Die Chrom-, Kupfer-, Nickel- und Zinkbelastungen sind geringfügig erhöht. Die Probe stammt aus einer Auffüllung auf der südlichen Freifläche. Das Material war grau-schwarz verfärbt, was auf Beimengungen von Braunkohle schließen lässt. Darüber hinaus ist der Chromwert der Probe 108/5 (2,10 - 2,50 m u. GOK) leicht erhöht. Diese Probe stammt aus der Auffüllung im Bereich einer Lagerfläche innerhalb der ehemaligen Tagesanlagen.

I.2.7.3 PAK-Anteile in den Schwarzdecken

Die Ergebnisse der Überprüfung des Gehaltes an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in den vorhandenen Asphaltierungen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Insgesamt sind die PAK-Gehalte in den Schwarzdecken gering. Lediglich die Probe A 7 weist mit 127 mg/kg einen erhöhten Anteil auf. Die Probe stammt aus einer Durchfahrtsstraße, die außerhalb des Zuständigkeitsbereichs des Tagebaus



liegt. Die Straße ist jüngeren Datums. Möglicherweise wurde bei dieser Maßnahme pechhaltiger Straßenaufbruch verwertet.

Tab. I.2.5: Ergebnisse der Proben aus Schwarzflächenresten
(Lage der Probenahmestellen s. Anl. 1.2)

Probe	Benennung im Sondierprofil	PAK [nach EPA] in mg/kg TS
A 1	-	4,8
A 2	-	11
A 3	-	9,1
A 4	-	3,9
A 5	5/1	2,0
A 6	21/1	14
A 7	107/1	127
A 8	110/1	10
A 9	102/1	4,5
A 10	105/1	2,1

I.3 Beurteilung der Belastungssituation

I.3.1 Beurteilungsgrundlagen

Grundlage für die Beurteilung der von der Fläche ausgehenden Gefährdungen ist das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) bzw. die Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) in der Fassung vom 12. Juli 99.

Die Untersuchung und Bewertung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten sind auf den Wirkungspfad bezogen durchzuführen, für den sich im Einzelfall der Verdacht einer Gefahr ergibt. Im vorliegenden Fall sind die Wirkungspfade Boden-Mensch sowie der Wirkungspfad Boden-Grundwasser relevant.



I.3.2 Wirkungspfad Boden-Mensch

In der BBodSchV sind für verschiedene Schadstoffe u. a. Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden/Mensch auf Industrie- und Gewerbegrundstücken festgeschrieben, bei deren Überschreitung weitergehende Sachverhaltsermittlungen erforderlich sind.

Tab. I.3.1: Relevante Prüfwerte der BBodSchV in [mg/kg] für den Wirkungspfad Boden-Mensch auf Industrie- und Gewerbeflächen

Parameter	Prüfwerte BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch auf Industrie-/Gewerbeflächen [mg/kg]
Arsen	140
Cadmium	60
Chrom	1.000
Kupfer	-
Quecksilber	80
Nickel	900
Blei	2.000
Zink	-
KW	-
Benzo(a)pyren	12
Σ PAK EPA*	-
PCB ges.	40

* Environmental Protection Agency USA

Die Prüfwerte der BBodSchV gelten streng genommen nur für die oberen 10 cm des unbefestigten Bodens, da unterstellt wird, dass über diese Schicht durch Verwehungen oder direkten Kontakt Schadstoffe von auf der Fläche beschäftigten Personen aufgenommen werden können. Da das Gelände in der derzeitigen Form nicht erhalten bleibt, sondern durch Bodenaushub und Versiegelungen die Geländeoberfläche weitreichend verändert wird, wurde auf eine gezielte Beprobung dieses Horizontes verzichtet. Stattdessen orientieren sich die Bodenuntersuchungen vorwiegend an den organoleptischen Befunden.

Alle gemessenen Schadstoffkonzentrationen unterschreiten deutlich die entsprechenden Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch auf Industrieflächen. Die festgestellten Schwermetallbelastungen sind für ein industriell genutztes Gelände sehr gering.



Für die Summe an PAK liegen keine Prüfwerte vor, da die Einzelsubstanzen ein sehr unterschiedliches toxikologisches Potential haben. Für Benzo(a)pyren, das als eindeutig krebserregend eingestuft ist, ist in der BBodSchV für Industrie- und Gewerbeflächen ein Prüfwert von 12 mg/kg festgeschrieben. Benzo(a)pyren wurden in den Proben nicht nachgewiesen. Ebenso wurde PCB nicht nachgewiesen. der PCB-Wert in allen Proben unterschritten. Eine spätere Gefährdung von Personen, die auf dem Gelände tätig werden, kann somit ausgeschlossen werden.,

I.3.3 Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Eine Gefährdung des Grundwassers wird aus nachfolgend genannten Gründen für sehr unwahrscheinlich gehalten, weshalb auf weitergehende Untersuchungen verzichtet wurde:

- Es liegen keine auffälligen Bodenbelastungen vor.
- Das Gelände soll kurzfristig im Zuge des Neubaus der Papierfabrik weitreichend versiegelt werden.
- Der Grundwasserflurabstand beträgt aufgrund der Sumpfungmaßnahmen für den Tagebau Inden mehrere Meter. Es liegt durchgängig eine Grundwasserdeckschicht aus Lösslehm vor.

I.3.4 Verwertung/Entsorgung von Bodenaushub

Bodenaushub, der bei der Errichtung neuer Gebäude anfallen kann, ist hinsichtlich seiner Verwertungs- oder Entsorgungsmöglichkeiten zu bewerten. Da sowohl die Entstehung eventueller Kontaminationen als auch die Beseitigung in Anlagen, die unter Bergaufsicht stehen, erfolgen bzw. erfolgen sollen, richtet sich die Bewertung - angelehnt an das Vorgehen der LAGA - nach den "Technischen Regeln für den Einsatz von bergbaufremden Abfällen im Bergbau über Tage" des Länderausschuss Bergbau (LAB) "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Abfällen im Bergbau über Tage" (Tab. I.3.2).



Tab. I.3.2: Zuordnungswerte für Feststoffe in Böden des LAB für die Verwertung von Böden

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte			
		W0	W1.1	W1.2	W2
pH-Wert ¹⁾	[]	5,5 - 8	5,5 - 8	5 - 9	-
EOX	[mg/kg]	1	3	10	15
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]	100	300	500	1.000
BTEX	[mg/kg]	< 1	1	3	5
LHKW	[mg/kg]	< 1	1	3	5
PAK n. EPA	[mg/kg]	1	5 ²⁾	15 ³⁾	20
PCB n. DIN 51257	[mg/kg]	0,02	0,1	0,5	1
Arsen	[mg/kg]	20	30	50	150
Blei	[mg/kg]	100	200	300	1.000
Cadmium	[mg/kg]	0,6	1	3	10
Chrom ges.	[mg/kg]	50	100	200	600
Kupfer	[mg/kg]	40	100	200	600
Nickel	[mg/kg]	40	100	200	600
Quecksilber	[mg/kg]	0,3	1	3	10
Thallium	[mg/kg]	0,3	1	3	10
Zink	[mg/kg]	120	300	500	1.500
Cyanide ges.	[mg/kg]	1	10	30	100

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

²⁾ Einzelwerte für Naphthalin und Benzo(a)pyren < 0,5

³⁾ Einzelwerte für Naphthalin und Benzo(a)pyren < 1,0

Die vorliegenden Analysenergebnisse liegen überwiegend unterhalb der W0-Werte. Nur der Nickel-Gehalt der Probe RKS 14/2 (0,5 - 0,6 m u. GOK) überschreitet den W1.1-Wert. Bodenaushub kann somit oberhalb des Grundwasserspiegels in hydrogeologisch günstigen Gebieten uneingeschränkt wieder verwendet werden. Bodenaushub, der zur Verwertung/Entsorgung außerhalb des Geländes ansteht, ist grundsätzlich gesondert hinsichtlich seiner Belastungen zu untersuchen.

I.3.5 Verwertung/Entsorgung von pechhaltigem Straßenaufbruch

Im Bereich der Probenahmestelle A 7 liegt eine pechhaltige Straßendecke vor. Sofern die Asphaltierung nicht erhalten werden kann, ist das Material gesondert aufzunehmen und nach Möglichkeit gemäß den Merkblättern der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen "Merkblatt für die Wiederverwertung pechhaltiger Ausbau-



stoffe im Straßenbau unter Verwendung von Bitumenemulsion" (FGSV-Nr. 755) und "Merkblatt für die Verwendung von Ausbauasphalt und pechhaltigem Straßenaufbruch in Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln" (FGSV-Nr. 826) zu verwerten.

I.4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen für das weitere Vorgehen

Die Untersuchungen haben keine Hinweise auf relevante Bodenkontaminationen ergeben, die einer weiteren gewerblichen oder industriellen Nutzung des Geländes entgegenstehen würden. Großflächige Bodenkontaminationen können auf der Basis der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ausgeschlossen werden. Da es sich um ein vormals industriell genutztes Gelände handelt, sind kleinräumige Kontaminationen des Bodens grundsätzlich nicht ganz auszuschließen. Aus der Art der bisherigen Nutzung leitet sich jedoch ein vergleichsweise geringes Gefahrenpotential ab.

Eine Grundwassergefährdung ist aufgrund der vorliegenden Ergebnisse nicht zu besorgen.

Bodenaushub, der bei der Neuerrichtung von Gebäuden anfällt, kann auf dem Gelände oberhalb des Grundwasserspiegels mit einem Sicherheitsabstand von einem Meter verwertet werden, da bei allen Parametern die Zuordnungswerte W1.1 eingehalten werden. Material, das außerhalb des Standortes verwertet werden soll, ist gesondert zu untersuchen.



Teil II Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung

II.1 Durchgeführte Untersuchungen

Insgesamt wurden einschließlich der in Kapitel I.1.2 aufgeführten Rammkernsondierungen für die Beurteilung der Baugrundsituation folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 44 Rammkernsondierungen (\varnothing 35-50 mm) mit Einzelteufen zwischen 3,8 und 8,0 m (Σ 294,4 m),
- 16 Schwere Rammsondierungen (Spitzenquerschnitt 15 cm², Fallhöhe 50 cm, Fallmasse 50 kg) mit Einzelteufen zwischen 4,3 und 10,0 m (Σ 109,9 m),
- 18 x Bestimmung des natürlichen Wassergehalts,
- 5 x Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze,
- 3 x Bestimmung der Korngrößenverteilung mittels Nasssiebung,
- 3 x Bestimmung der Korngrößenverteilung mittels kombinierter Sieb- und Schlämmanalyse.

Auf die Rammkernsondierungen RKS 1, RKS 6 und RKS 12 wurde verzichtet, da diese auf dem Betriebsgelände des angrenzenden Kraftwerks liegen. Die Arbeiten im Feld wurden unter Betreuung des Geotechnischen Büros im Unterauftrag durch die Fa. GTS, Heiligenhaus ausgeführt. Des weiteren standen Brunnenbohrungen der Rheinbraun AG (Anl. 4.45-4.48) zur Verfügung, die auch den tieferen Baugrund aufschließen.

Die Lage der Sondieransatzpunkte geht aus Anlage 1.1 hervor. Die Schichtenverzeichnisse der Sondierungen finden sich in Anlage 3.1-3.44. Die Rammkernsondierungen wurden im Hinblick auf die Baugrundbeurteilung auf 8 Profillinien angeordnet. Die Aufschlussabstände betragen ca. 100 m. Die Abstände der Profillinien liegen zwischen 70 und 80 m. Die Profildarstellungen sind als Anlage 2 beigelegt. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Versuche sind in Anlage 7 dokumentiert.



II.2 Baugrundverhältnisse

II.2.1 Morphologie

Das Gelände ist relativ eben. Die Geländehöhen liegen zwischen ca. 118 und 125 m NN.

II.2.2 Bauwerksreste

Die ehemals auf dem Gelände befindlichen Gebäude sind bis auf eine Lagerhalle bereits rückgebaut. Die ehemaligen Asphaltflächen sind größtenteils noch erhalten. Es ist davon auszugehen, dass Versorgungsleitungen und Kanäle im Untergrund verblieben sind. Im Bereich von Straßenkreuzungen sind die Gleisanlagen noch nicht zurückgebaut.

Detaillierte Angaben über die Art der Gebäudegründungen liegen nicht vor. Es kann unterstellt werden, dass die Gebäude ganz überwiegend nicht unterkellert und flach gegründet waren. Aufgrund der derzeitigen Vegetationsverhältnisse war nicht einsehbar, ob alle Gründungen vollständig rückgebaut worden sind.

II.2.3 Allgemeine Baugrundverhältnisse

II.2.3.1 Geologischer Rahmen, Tektonik

Das Gelände liegt südlich des ehemaligen Tagebaus Inden. Geologisch liegt der Standort im Bereich der westlichen Randstaffelbrüche der Niederrheinischen Bucht.

Im Untergrund steht unter nur wenige Meter mächtigen Terrassensedimenten die tertiäre Schichtenfolge der Frimmersdorfer Hauptflözgruppe an, die durch Wechselfolgen von Sanden, Tonen und Braunkohlelagen gekennzeichnet sind. Der tiefere Baugrund variiert in seinem Aufbau stark von Süd nach Nord. Während im Süden des Projektgebietes Bohrungen der Rheinbraun AG (JR 13 und JR 14) tertiäre Sande bis in Tiefen von ca. 20 m unter GOK aufschließen, liegen im Norden die Bohrungen (JR 25 und JR 26) vor, in denen die Terrassensedimente von Kohle (10,5 bis 16 m u. GOK; J25) bzw. von Ton (6 bis 20 m u. GOK; J26) unterlagert sind.

Innerhalb des Projektgebietes verlaufen 2 Störungen (vgl. Anl. 1.1), die nach den Unterlagen der Rheinbraun und den Angaben der Geologischen Karte der Nördlichen Ei-

fel (Knapp 1980) jedoch keine Verschiebungen mehr in der quartären Schichtenfolge zeigen und damit als nicht mehr aktiv gewertet werden.

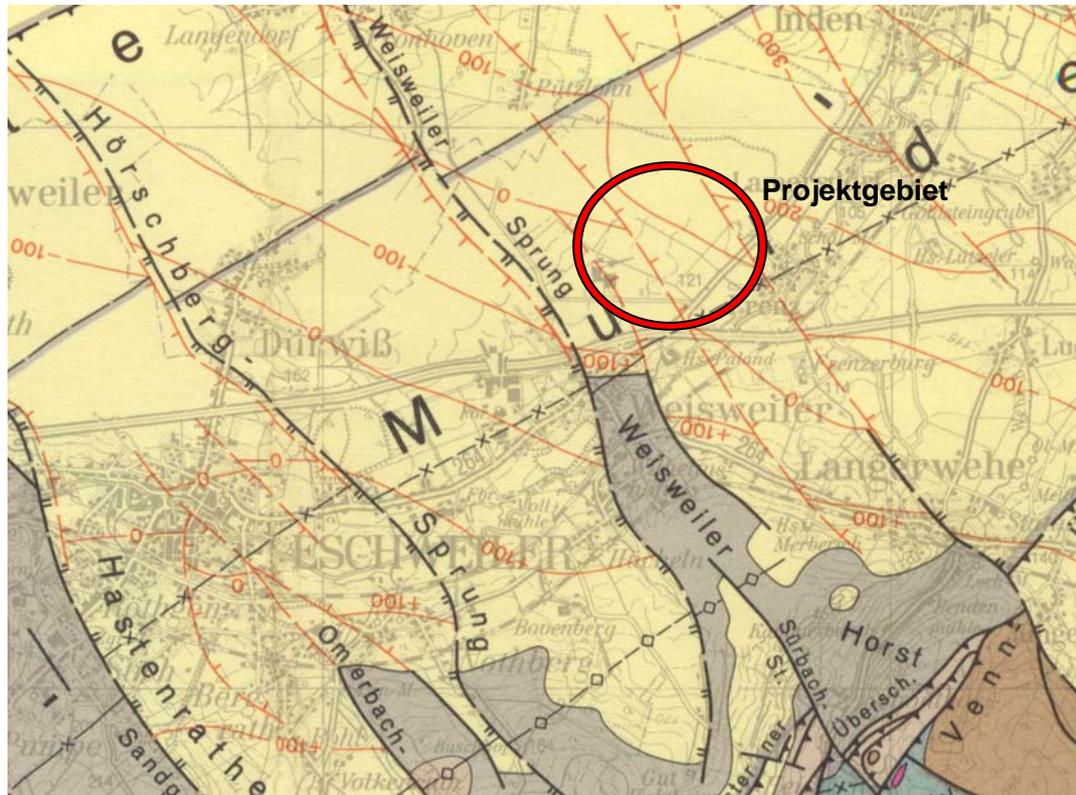


Abb. II.2.1: Auszug aus der Geologischen Strukturkarte der nördlichen Eifel (Knapp 1980)

II.2.4 Erdbebengefährdung des Standortes

In DIN 4149 "Bauten in Erdbebengebieten" (Stand 4/81) liegt Weisweiler in der Erdbebenzone 4.

Die maßgebende Horizontalbeschleunigung im anstehenden Bodenprofil errechnet sich nach DIN 4149 unter Annahme einer Horizontalbeschleunigung der Erdbebenzone 4 zu $a_0 = 1,0 \text{ m/s}^2$, einem Baugrundfaktor $\kappa = 1,4$ (Lockergestein mit guten Tragfähigkeitseigenschaften) und einem Abminderungsfaktor $\alpha = 0,9$ (Bauwerksklasse 2 in Erdbebenzone 4) nach dem Ansatz:



$$cal a = a_0 \cdot \kappa \cdot \alpha \quad \text{zu} \quad cal a = 1,26 \text{ m/s}^2.$$

Für den verfüllten Tagebaubereich ergibt sich nach Angaben der RWE Rheinbraun AG der Baugrundfaktor nach umfangreichen Untersuchungen zu $\kappa = 3,0$. Daraus ergibt sich nach der obigen Formel eine Horizontalbeschleunigung von $cal a = 2,7 \text{ m/s}^2$.

II.2.5 Schichtenaufbau

Nach der Materialansprache in den Rammkernsondierungen und den vorhandenen Maschinenbohrungen stellt sich die Schichtenfolge im Projektbereich wie folgt dar (von oben nach unten):

Schicht 1a: Tagebauverfüllung

Es handelt sich um eine bis rd. 40 m mächtige Schicht, bestehend aus einem heterogenen Gemisch aus tertiären und diluvialen Abraummassen. Die ehemalige Tagebaugrenze verläuft im Norden des Baufeldes.

Schicht 1b: Auffüllung

Die Auffüllungen sind bis 4,80 m mächtig, überwiegend nicht bindig (Sande, Kiese) und teilweise schluffig. Lokal sind Fremdbestandteile wie Ziegelreste, Schlacken und Asphaltdecken in den Auffüllungen enthalten.

Schicht 2: Lößlehm

Der zwischen 1,8 bis 4,8 m mächtige, überwiegend schluffige Lößlehm weist bereichsweise auch erhöhte Sandgehalte auf. Er liegt i.d.R. in weicher bis steifer Konsistenz vor.

Schicht 3: Terrassensedimente

Unter dem Lößlehm bzw. unter den Auffüllungen treten weitgestufte Sande und Kiese auf. Bereichsweise sind schluffige Lagen enthalten. Die Terrassensedimente weisen eine Mächtigkeit von etwa 1,5 m bis 3,0 m auf.

Schicht 4: Tertiäre Schichtenfolge (Frimmersdorfer Hauptflözgruppe)

Der Aufbau des Tertiärs besteht aus Wechsellagerungen von enggestuften Fein- und Mittelsanden, Ton und Braunkohle. Die Konsistenz der



untersuchten Tonschichten wurde als steif bis halbfest angesprochen. Braunkohlen liegen oft als Beimengungen der anderen Schichtenglieder vor, nur in einem Bereich liegt oberflächennah reine Braunkohle vor (J25).

II.2.6 Grundwasser

Aus dem Jahresbericht 1999 des Erftverbandes geht hervor, dass der unbeeinflusste Grundwasserspiegel 1955 bei ca. 117 mNN lag. Aufgrund der Beeinflussung durch Sumpfungmaßnahmen im Bereich des Baufeldes ergab sich 1999 ein Grundwasserspiegel von ca. 115 mNN, wo er heute ebenfalls zu erwarten ist. Nach den Unterlagen der Rheinbraun AG liegen gesicherte Daten zu den Pegelständen im Projektgebiet vor. Es ergibt sich ein maximaler Grundwasserstand von ca. 117,0 mNN, in dem Bereich südlich der ehemaligen Tagebauoberkante in Pegel 867751 seit dem Messbeginn in 1986. In dem verfüllten Tagebaubereich auf dem Gelände des ehemaligen Tagebaus ergeben sich schwankende Grundwasserstände von ca. 105 mNN (1994) bis 99 mNN (1998) in Pegel 868431 seit dem Messbeginn in 1989. Heute liegt der Grundwasserstand in diesem Pegel bei 103 mNN (Anl. 9).

In den Bodenaufschlüssen haben sich keine einheitlichen Bohrwasserspiegel eingestellt.

II.2.7 Versickerungsfähigkeit

Für die Berechnungen von Versickerungseinrichtungen ist das Arbeitsblatt A 138 (2002) der Abwassertechnischen Vereinigung maßgebend. Danach kommen für die Versickerung Lockergesteine in Frage, deren k_f -Werte im Bereich von $5 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegen.

Die durchgeführten Versickerungsversuche (Anl. 6) lieferten Durchlässigkeitsbeiwerte k_f von $5,2 \cdot 10^{-7}$ (2 m u. GOK) bis $4,6 \cdot 10^{-9}$ m/s (5 m u. GOK), d.h. die angetroffenen Bodenschichten im Norden des Geländes (Auffüllungen) sind für eine Versickerung weder oberflächennah noch in größerer Tiefe geeignet. Verschmierungen der Bohr-



lochwandung mit bindigem Boden führten wahrscheinlich zu den niedrigeren Durchlässigkeitsbeiwerten in größerer Tiefe.

Aus dem südlichen Teil des Geländes entnommene Proben der Terrassensedimente (5/11, 7/7, und 13/6) wurden auf ihre Kornverteilung untersucht (Anl. 7.19-7.24), um daraus Rückschlüsse auf die Durchlässigkeit des Bodens ziehen zu können. Die Durchlässigkeit konnte aufgrund zu hoher Feinkorngehalte zweier Proben (> 10 Gew. -%) jedoch nur an der Probe 5/11 bestimmt werden. Die genannte Probe 5/11 lieferte einen k-Wert von $6,9 \cdot 10^{-3}$ m/s.

Um die Versickerungsfähigkeit der Terrassensedimente im Süden des Baufeldes genauer bestimmen zu können, müsste in weitergehenden Untersuchungen geklärt werden, ob die tiefer liegenden Terrassensedimente eine ausreichende Durchlässigkeit aufweisen und somit eine Versickerung ermöglichen. Die bisher untersuchten Terrassensedimente aus dem Übergang vom Lößlehm zur Terrasse sind hierfür nur teilweise geeignet.

II.2.8 Bodenfestigkeit / Tragfähigkeit

Bei der Bodenfestigkeit und Tragfähigkeit werden zwei Bereiche unterschieden. Zum einen der **natürlich gewachsene Bereich** des Baufeldes südlich der ehemaligen Tagebauoberkante und zum anderen der **wiederverfüllte Bereich** nördlich der Tagebauoberkante, wo bis in größere Tiefen Auffüllungen anstehen (bis 40 m unter GOK).

Bereich südlich der Tagebauoberkante

Die Tragfähigkeit der natürlichen Schichtenfolge wird ab einer Tiefe von 0,5 m u. GOK betrachtet. In Abbildung II.2.2 sind die Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen (ohne DPH in dem Bereich der Tagebauverfüllung), gemittelt über alle Sondierungen und jeweils in Tiefenstufen von 0,5 m zusammengestellt.

Nach DIN 4094 lassen sich für die oberen Lagen der Terrassensedimente mit Schlagzahlen $N_{10} > 8$ Schläge eine mitteldichte Lagerung und mit Schlagzahlen über 15 Schläge eine dichte Lagerung ableiten.

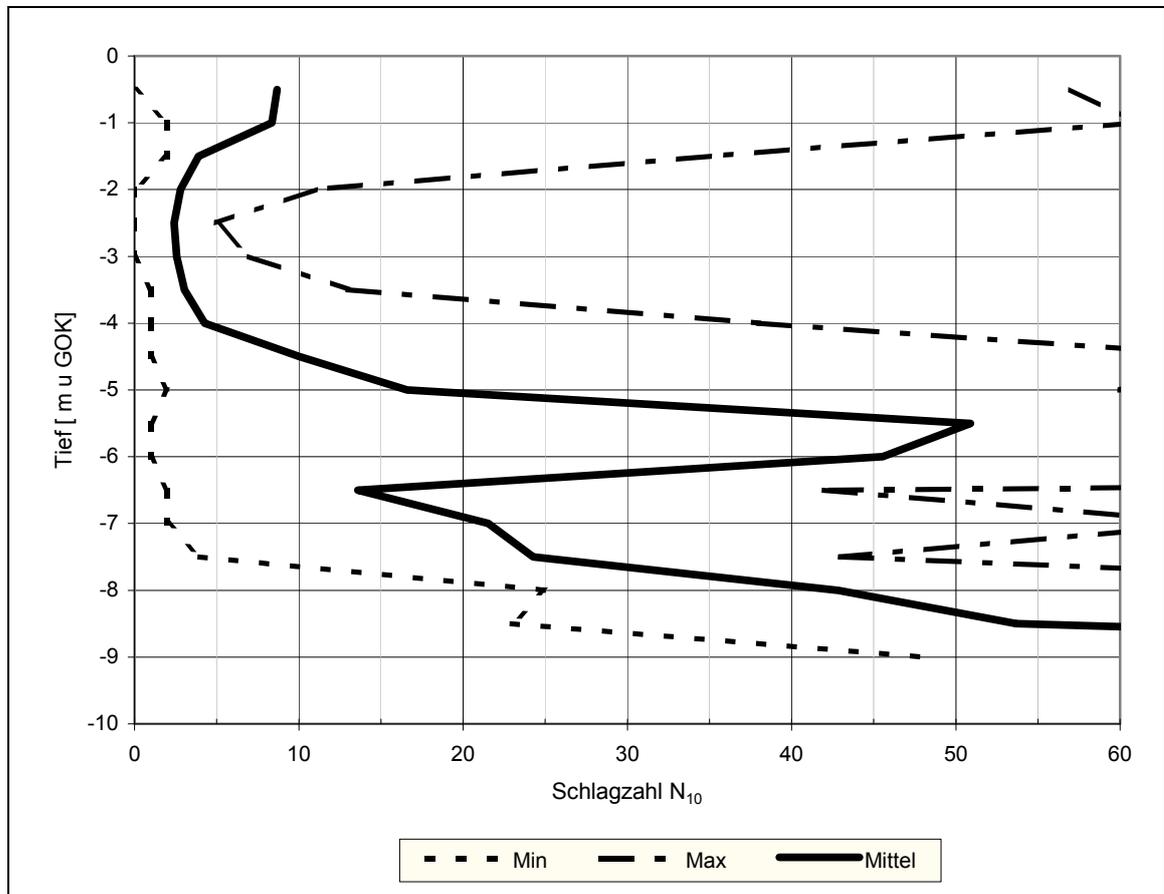


Abb. II.2.2: Auswertung der Schlagzahlen N_{10} der DPH über Tiefenstufen von jeweils 0,5 m (ohne DPH im Bereich der Tagebauverfüllung)

Die Sondierungen mit der Schweren Rammsonde zeigen im Mittel Schlagzahlen zwischen 5 bis > 50 Schlägen für 10 cm Eindringung der Sondenspitze. Generell liegen die Schlagzahlen N_{10} ab 5,0 m u. GOK durchgehend über 15 Schlägen und belegen damit eine mindestens dichte Lagerung und damit sehr gute Tragfähigkeitseigenschaften des anstehenden Bodenprofils. In dem Zwischenbereich -1,0 bis -4,5 m ist die Tragfähigkeit stark eingeschränkt.

Damit liegt das potentielle Gründungsniveau für Tiefgründungen bei rund 5 m unter GOK. Im südlichen Baufeld stehen die Terrassensedimente in einem Niveau von 4 m unter GOK an, im nördlichen Baufeld (ab der bestehenden Lagerhalle) werden die Terrassensedimente hingegen bei rd. 6 m angetroffen. Die Schichtstärke der Terrassen-



sedimente ist mit 1,5 bis 3 m als geringmächtig zu bezeichnen. Die Wechsellagerung der Schicht 4 muss im Falle einer Tiefgründung durch zusätzliche Sondierungen erkundet werden, damit die Tragfähigkeit der unterliegenden Schichten nachgewiesen werden kann.

Bereich nördlich der Tagebauoberkante

Dieser Bereich wurde mit einem heterogenen Gemisch aus tertiären und diluvialen Abraummassen wiederverfüllt. Hauptbestandteile sind feinsandige Schluffe und schluffige Sande. Die Konsistenz der Schluffe ist als weich bis steif zu beschreiben, die Lagerungsdichte der sandigen Komponenten ist locker (Schlagzahlen N_{10} i.M. bei 2).

II.2.9 Bodenklassifizierung, Wasser- und Frostempfindlichkeit

Im Untersuchungsbereich ist mit den in Tab. II.2.3 angegebenen Bodengruppen (DIN 18 196) und Bodenklassen (DIN 18 300) zu rechnen. Ferner werden die einzelnen Bodenschichten auf ihre Frostempfindlichkeit hin beurteilt (ZTVE-StB '94).

Weitgehend schluffiges Bodenmaterial, das in allen Bodenaufschlüssen vertreten ist, ist wegen des Korngrößenanteils $< 0,06$ mm wasserempfindlich, d.h. bei Wasserzutritt in Verbindung mit mechanischer Beanspruchung kann es unter Festigkeitsverlust in einen Boden der Klasse 2 (fließende Bodenart) übergehen. Es ist ferner sehr frostempfindlich (Klasse F3 nach ZTVE-StB '94).

**Tab. II.2.3:** Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeit

Schicht	Bodengruppen DIN 18196	Bodenklassen DIN 18300	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 94
Schicht 1 a Tagebauverfüllung mit Rekuschicht	A [GW, SW, GU, SU, SÜ, SE, UL]	1, 3, 4 (2)	nicht bis sehr frost- empfindlich (F1-F3)
Schicht 1b Auffüllung	A [UL, UM, SU,SW,GW, GU]	3,4	gering bis sehr frostemp- findlich (F2-F3)
Schicht 2 Lößlehm	UL,UM, SÜ	3, 4 (2)	sehr frostempfindlich (F3)
Schicht 3 Terrassen- sedimente	GW, GU, SW, SU	3, 4	nicht bis gering frostemp- findlich (F1-F2)
Schicht 4 Tertiäre Schichten- folge	SE,SU,SÜ, UL,UM,TL,TM,BK	3-5 (2)	nicht bis sehr frostemp- findlich (F1-F3)

II.2.10 Bodenkennwerte

Die Bodenkennwerte werden nach den Ergebnissen der Material- und Konsistenzansprache in den Sondierbohrungen, den Ergebnissen der Rammkern- und Schweren Rammsondierungen und Erfahrungswerten abgeschätzt.

Den Bodenschichten können folgende Kennwerte (Erfahrungswerte sowie nach DIN 1055, T2) zugeordnet werden:

Schicht 1a (Tagebauverfüllung)

Wichte des feuchten Bodens	γ	=	17 - 20 kN/m ³ ,
Reibungswinkel	φ'	=	25° - 30°
Kohäsion	c'	=	0 - 5 kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	5 -10 MN/m ²

Schicht 1b (Auffüllung)

Wichte des feuchten Bodens	γ	=	18 - 20 kN/m ³ ,
Reibungswinkel	φ'	=	27° - 32°,
Kohäsion	c'	=	0 - 5 kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	8 - 40 MN/m ²

Schicht 2 (Lößlehm)



Wichte des feuchten Bodens	γ	=	18 - 20 kN/m ³
Reibungswinkel	φ'	=	22 - 27°
Kohäsion	c'	=	0 - 5 kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	4 - 12 MN/m ² , i.M. 8 MN/m ²
Dynamischer E-Modul	E_{dyn}	=	50 - 100 MN/m ²

Schicht 3 (Terrassensedimente)

Wichte des feuchten Bodens	γ	=	19 - 21 kN/m ³
Reibungswinkel	φ'	=	35° - 40°
Kohäsion	c'	=	0 kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	60 - 100 MN/m ² , i.M. 80 MN/m ²
Dynamischer E-Modul	E_{dyn}	=	240 - 300 MN/m ²

Schicht 4 (Tertiäre Schichtenfolge)

Sand

Wichte des feuchten Bodens	γ	=	18 - 20 kN/m ³
Reibungswinkel	φ'	=	32,5° - 37,5°
Kohäsion	c'	=	0 kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	60 - 120 MN/m ² , i.M. 80 MN/m ²
Dynamischer E-Modul	E_{dyn}	=	200 - 300 MN/m ²

Ton

Wichte des feuchten Bodens	γ	=	19 - 20 kN/m ³
Reibungswinkel	φ'	=	18° - 20°
Kohäsion	c'	=	10 - 20 kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	15 - 30 MN/m ² , i.M. 20 MN/m ²
Dynamischer E-Modul	E_{dyn}	=	60 - 150 MN/m ²

Braunkohle

Wichte des feuchten Bodens	γ	=	13 - 17 kN/m ³
Reibungswinkel	φ'	=	ca. 20°
Kohäsion	c'	=	10 kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	10 - 15 MN/m ² , i.M. 12 MN/m ²

II.3 Empfehlungen für die Bauausführung

Die Bereiche südlich der ehemaligen Tagbauoberkante (**gewachsener Boden**) und nördlich davon (**Tagebauverfüllung**) müssen differenziert behandelt werden.

II.3.1 Gründungssohlen, Lastannahmen

Es liegen derzeit keine konkreten Angaben über Gründungssohlen und über Lastannahmen für Gebäude vor.

II.3.2 Gründungsart, zulässige Bodenpressungen

II.3.2.1 Bereich südlich der Tagebauoberkante

Entscheidend für die zu wählende Gründung ist neben den aufzunehmenden Lasten die Tragfähigkeit und Mächtigkeit der Lößlehmdecke. Für Terrassensedimente bestehen keine Beschränkungen. Jedoch liegt ihre Schichtstärke teilweise bei nur ca. 1,5 m und darunter folgt die Wechsellagerung der Frimmersdorfer Schichten aus Sand, Ton und Braunkohle. In Bereichen, in denen die Terrassensedimente von Braunkohlen der Frimmersdorfer Schichten unterlagert sind, sind für die höher belasteten Gründungskörper Detailuntersuchungen erforderlich, um deren Tragfähigkeit zu erkunden.

Bei mindestens steifer Konsistenz reicht die Tragfähigkeit i.d.R. aus, die Lasten aus leichteren Bauwerkskonstruktionen in konstruktiv erforderlicher Tiefe über Streifen- oder Einzelfundamente abzutragen. Näherungsweise können für die Bemessung die zulässigen Bodenpressungen nach Tabelle 3 der DIN 1054 angesetzt werden.

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Zulässige Bodenpressung in kN/m ² ²⁾ bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von 0,5 bis 2 m und steifer bis halbfester Konsistenz
0,5	130
1	180
1,5	220
2	250

¹⁾ Entspricht der Bodengruppe UL nach DIN 18 196, Ausgabe Juni 1970.
²⁾ 1 kN/m² = 0,010 kp/cm²

Abb. II.3.1: Tabelle 3 der DIN 1054, Schluff

Bei Einhaltung dieser Werte ist mit Bauwerkssetzungen ≤ 2 cm zu rechnen. Bei nur weicher Konsistenz können die Bodenpressungen nach DIN 1054 nicht mehr angesetzt werden; hier sind dann verfeinerte Untersuchungs- und Berechnungsverfahren

erforderlich. Die Gründung von Gebäuden mit niedrigeren Bodenpressungen kann dann z.B. über eine Polstergründung (Abb. II.3.2), d.h. Zwischenschaltung einer nach statischen Erfordernissen zu bemessenden Zwischenschicht aus verdichtetem, nicht bindigem Bodenmaterial erfolgen.

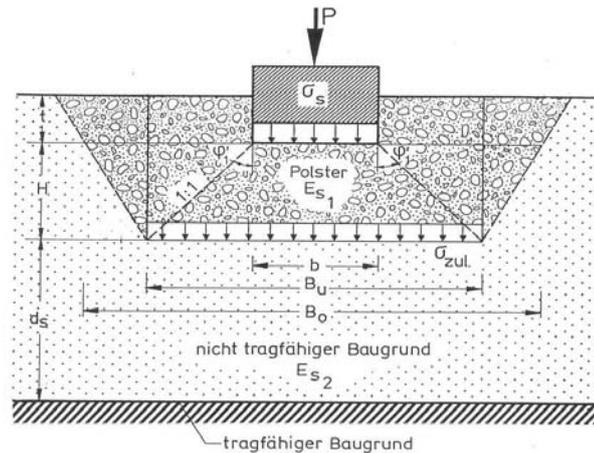


Abb. II.3.2: Polstergründung

Für die Gründung von schweren Gebäuden gilt, dass sowohl die Auffüllungen als auch die Böden der Schicht 2 (Lößlehm) aufgrund ihrer eingeschränkten Tragfähigkeit für eine Gründung ohne Zusatzmaßnahmen nicht in Betracht kommen. Die Gründung von höher belasteten Gebäuden kann entweder auf einer Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung RSV (z.B. System Keller) oder über eine Bohrpfahlgründung nach DIN 4014 auf den Terrassensedimenten erfolgen. Die Verfahren werden im Folgenden kurz beschrieben. Für die Tiefgründung in den Terrassensedimenten müssen diese mit der unterlagernden tertiären Schichtenfolge eine ausreichende Mächtigkeit aufweisen.

II.3.2.1.1 Polstergründung

Bei der Polstergründung wird ein nach geotechnischen Gesichtspunkten bemessener Bodenaustausch unter den Fundamenten ausgeführt, um zum einen eine bessere Lastverteilung erzielen zu können und zum anderen die zusammendrückbaren Schichten in ihrer Mächtigkeit zu verringern. Somit können die Setzungen des zu gründenden Gebäudes reduziert werden. Für eine Polstergründung kommen nicht bindige Bodenmaterialien in Frage, die vor dem Erstellen der Fundamente verdichtet werden müssen. Die Polster müssen einen seitlichen Überstand von 0,5 m zu den Fundamenträndern



aufweisen. Die Lastverteilung erfolgt unter dem Reibungswinkel des für das Polster eingesetzten Materials, so dass die Geometrie des Polsters an den Rändern diesem Winkel angepasst werden muss.

II.3.2.1.2 Bodenverbesserung mittels Rüttelstopverdichtung

Bei der Rüttelstopfverdichtung werden von der Geländeoberfläche aus Kies- oder Schottersäulen in den Untergrund eingerüttelt. Über diese Säulen wird der größere Teil der Gebäudelasten in den tieferen Untergrund eingeleitet. Die Verdrängung des Bodenmaterials führt außerdem zu einer Tragfähigkeitsverbesserung des die Säulen umgebenden Bodenmaterials.

Auf dem stopfpfahlverdichteten Untergrund kann je nach Abstand der Säulen normal auf bewehrten Streifen- und Einzelfundamenten mit zulässigen Bodenpressungen zwischen 200 bis 250 kN/m² gegründet werden.

Die Stopfpfähle sind bis auf die Terrassensedimente zu führen. Damit ergeben sich Längen der Einzelsäulen von etwa 5-6 m. Die endgültige Tiefe ergibt sich während der Ausführung durch die maximale Stromaufnahme des Rüttlers.

II.3.2.1.3 Bohrpfahlgründung

Für die Ausführung und Bemessung der Bohrpfahlgründung gilt DIN 4014 (3.90). Um eine möglichst hohe Mantelreibung zu erreichen, werden Schneckenbohrpfähle mit der Endlosschnecke empfohlen.

Die Bohrpfähle sind mit einer Mindesteinbindetiefe von mind. 2,5 m in die Terrassensedimente einzubinden. Da die Terrassensedimente teilweise geringmächtiger als die geforderten 2,5 m sind, muss bei einer geplanten Pfahlgründung durch detailliertere Untersuchungen nachgewiesen werden, dass unter den Terrassensedimente tragfähige Schichten in ausreichender Mächtigkeit anstehen. Nach DIN 4014 können der Pfahlbemessung dann folgende Werte zugrunde gelegt werden:



bezogene Pfahlkopfsetzung s/D bzw. s/D_F	Pfahlsitzenwiderstand σ_s [MN/m ²]
0,02	1,75
0,03	2,25
0,1 = s_g^*	4,0

* s_g : bei der Grenzlast Q_g angenommene Setzung

Der Bruchwert der Mantelreibung kann innerhalb der Terrassensedimente (Schicht 3) mit :

$$\tau_m = 0,12 \text{ MN/m}^2$$

zugelassen werden.

Bei Pfählen mit Fußaufweitung ist die Mantelreibung über die Höhe des Pfahlfußes zu vernachlässigen.

Pfähle, die am Kopf durch Querkräfte und/oder Biegemomente beansprucht werden, tragen solche Belastungen über seitliche Bettung ab. Die Bettungsmodul der beteiligten Baugrundsichten dürfen nach der Formel:

$$K_s = E_s/D$$

angesetzt werden. Hierin bedeuten:

- K_s = Bettungsmodul [kN/m³]
- E_s = Steifemodul nach Abschn. II.2.10 [kN/m²]
- D = Pfahlschaftdurchmesser [m] für $D \leq 1,0$ m, bei $D \geq 1,0$ darf mit $D = 1,0$ m gerechnet werden.

Der Pfahlplan ist nach statischen Erfordernissen vom konstruktiven Bearbeiter unter Berücksichtigung der DIN 4014 zu erarbeiten. Reine Druckpfähle sollten nach Möglichkeit so bemessen werden, dass im Schaft auf eine Längsbewehrung verzichtet werden kann, was eine bessere Anpassung der Pfahlänge an den Schichtenverlauf ermöglicht. Außer-



dem kann es bei schlanken Schneckenbohrpfählen bei dem nachträglichen Einbringen langer Bewehrungskörbe zu erheblichen Schwierigkeiten kommen.

II.3.2.2 Bereich nördlich der Tagebauoberkante, Kippenrandbereich

Analog zu den Gründungsarten in dem Bereich der gewachsenen Böden kommen im wiederverfüllten Tagebaubereich folgende grundsätzlichen Gründungsarten in Betracht:

- Flachgründung auf nicht oder nur oberflächennah behandeltem (nachverdichtetem) Kippenmaterial,
- Flachgründung auf einem Bodenaustausch (Polstergründung),
- Verbesserung der Auffüllung durch dynamische Intensivverdichtung (DYNIV) mittels Fallplatte (große Verdichtungsenergie durch Fallgewichte aus größerer Höhe),
- Bodenverbesserung durch Rüttelstopfverdichtung (RSV) auf begrenzter Tiefe (schwebende Stopfpfahlverdichtung),
- schwebende Bohrpfahlgründung.

Die genannten Möglichkeiten für eine Flachgründung entsprechen denen des Kapitels II.3.3.1, jedoch ist aufgrund der schlechten Tragfähigkeit und der großen Mächtigkeit der Auffüllung mit größeren Setzungen in dem Bereich des ehemaligen Tagebaus zu rechnen.

Eine grundbautechnische Besonderheit stellt der Kippenrandbereich dar. Eine Überbauung ist grundsätzlich zu der zu bevorzugenden Alternative: Klare Trennung der Baukörper möglich, dies setzt jedoch voraus, dass die unterschiedlichen Lastabtragungseigenschaften im gewachsenen Boden und in der Kippe im statischen Konzept des Bauwerks und in der Gründung berücksichtigt werden. Grundlage für einen konkreten Gründungsentwurf oder gezielte konstruktive Maßnahmen ist in jedem Fall eine gesonderte Detailerkundung u.a. auch zum exakten Verlauf des Kippenrandes selbst.

Im Tagebaubereich können zusätzlich zu den auflastbedingten Setzungen (z.B. durch Gebäude), wie sie für das gewachsene Bodenprofil typisch sind, weitere bauwerkschädigende Setzungen auftreten, diese sind:



- Setzungen des Liegenden der Kippe durch deren Auflast,
- Setzungen der Kippe infolge Eigengewicht,
- Sonstige Setzungseinflüsse (z.B. Grundwasseranstieg).

Setzungen des Liegenden können im vorliegenden Fall aufgrund der relativ großen Kippenmächtigkeit und des hohen Kippenalters (Verfüllung des größten Teils Mitte bis Ende der 60er Jahre) ausgeschlossen werden.

Hinsichtlich der zeitlichen Entwicklung von Konsolidationssetzungen von Kippenböden können näherungsweise die von LANGE (1979) angegebenen Beziehungen herangezogen werden. Danach ergibt sich für halblogarithmisch aufgetragene Zeit-Setzungslinie eine Steigung von

$$\begin{aligned} a &= 0,37 \cdot h + 9,25 \pm 9,25 \text{ [cm]} \\ &= 15,9 \text{ bzw. } 25,2 \text{ cm} \end{aligned}$$

mit h = Kippenmächtigkeit [m].

Der Zeitpunkt des Eintretens der Endsetzung ($s < 1$ cm) ergibt sich aus der Formel:

$$t_E = \frac{1}{10^{1/a} - 1} = 6,4 \text{ bzw. } 10,4 \text{ Jahre}$$

Nach den Plänen der Rheinbraun AG wurde die Verfüllung des Tagebaus Zukunft im Bereich nördlich der ehemaligen Tagebauoberkante zum Großteil Mitte der 60er Jahre abgeschlossen (nur in einem kleinen Teilbereich nordöstlich wurde bis 1992 abgelagert). Setzt man auf der sicheren Seite liegend die maximale Kippenmächtigkeit von rd. 43 m entsprechend den Angaben der Pläne der Rheinbraun AG an, wären die Konsolidationssetzungen der Kippenböden nach maximal 10,4 Jahren abgeschlossen.

Da der Zeitpunkt der Endverfüllung mind. 32 Jahre zurückliegt, können mit ausreichender Genauigkeit für die Bausubstanz schädliche Kippen-Eigen-setzungen ausgeschlossen werden.

Infolge des Grundwasserspiegelanstieges ist bei Braunkohlenkippen generell mit zusätzlichen Setzungen i.W. infolge von Materialumlagerungen vor allem der bindigen



Komponenten zu rechnen. Als Größenordnung lässt sich ein Wert von 0,8 - 1,5 % der eingestauten Kippenhöhe h' angeben. Nach Angaben der Rheinbraun AG ist der Grundwasserspiegelanstieg im Projektgebiet noch nicht ganz vollzogen. Großräumig auftretende Setzungen infolge des Grundwasserspiegelanstieges sind daher in der Folgezeit nicht auszuschließen. Ob der im verfüllten Tagebaubereich gemessene Grundwasserstand von ca. 103 mNN langfristig auf das Niveau aus dem Bereich des gewachsenen Bodens (117 mNN) ansteigt, kann nicht prognostiziert werden. Sollte der Grundwasserspiegel auf diese Höhe ansteigen, sind Setzungen in der Größenordnung von ca. 1 dm zu erwarten, die gegen den Tagebaurand gegen Null auslaufen. Diese werden großflächig und relativ gleichmäßig auftreten. Mit gebäudeschädlichen Auswirkungen ist nicht zu rechnen. Die unterschiedlichen Lastabtragungseigenschaften im Kippenrandbereich sind dagegen besonders zu beachten und im Gründungskonzept (s.o.) zu berücksichtigen.

Im folgenden wird auf die Dynamische Intensivverdichtung und die Abweichungen gegenüber der Möglichkeit der Tiefgründung im gewachsenen Bereich eingegangen.

II.3.2.2.1 Dynamische Intensivverdichtung

Bei der Dynamischen Intensivverdichtung werden auf den zu verdichtenden Boden ungewöhnlich hohe Energiestöße (500 bis 16.000 kNm) aufgebracht. Die Energiezufuhr erfolgt dabei durch ein Fallgewicht von 10 bis 40 t, das aus einer Höhe zwischen 5 und 40 m fallengelassen wird (siehe Abb. 3). Im Boden entstehen Schockwellen mit Einflusstiefen zwischen 10 und 30 m. Die Verdichtung erfolgt in mehreren Übergängen, bei denen Rasterabstand, zeitlicher Abstand und Energiehöhen entsprechend variiert werden können.

Bei nicht wassergesättigten Böden kommt es durch die Schockwellen zu einer proctorartigen Verdichtung. Es ist davon auszugehen, dass die vorliegenden Auffüllungen des ehemaligen Tagebaus nicht wassergesättigt sind.

Die Ausführung der Verdichtungsarbeiten setzt voraus, dass eine 1 - 3 m starke Bodenschicht mit guten Tragfähigkeitseigenschaften vorhanden ist. Durch die Fallgewichte entstehen Trichter, die vor dem nächsten Übergang wieder auszufüllen sind. Durch die Verdichtung wird das Planum abgesenkt.

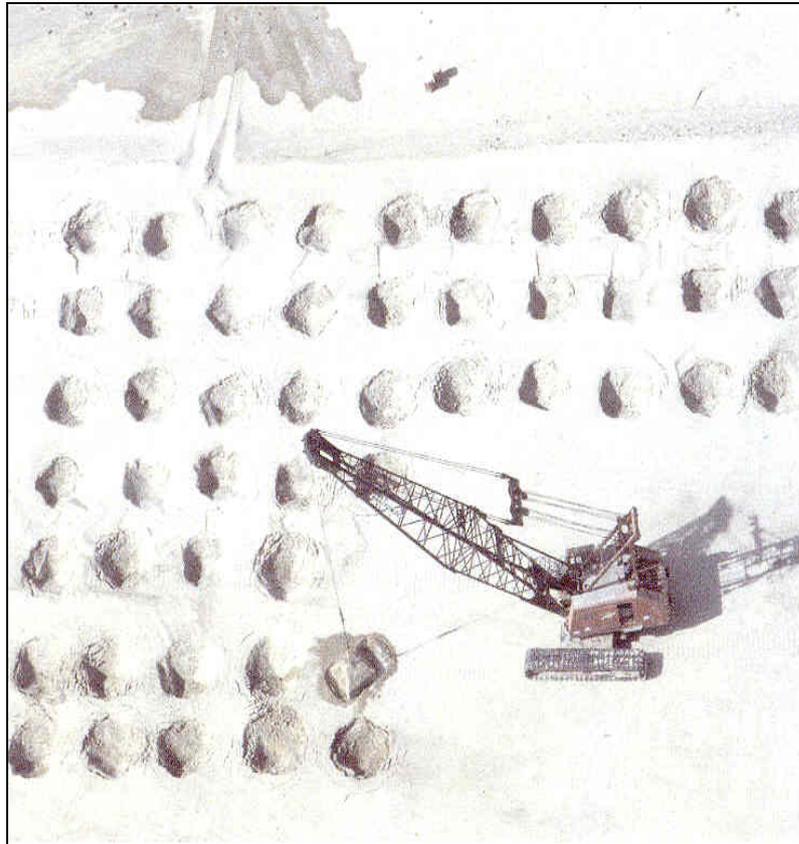


Abb. II.3.3: Prinzip der Dynamischen Intensivverdichtung

Die Verdichtung wird begleitet durch ein Kontrollprogramm mit:

- Pressiometermessungen,
- Porenwasserdruckmessungen,
- Rammsondierungen,
- Trichtervermessung und
- Erfassen der Oberflächensetzungen in Setzungskarten.

Die Luftschallwirkung ist durch die dumpf aufschlagenden Fallgewichte nicht größer als bei üblichen Baumaschinen.

Wie bereits in vielen Projekten demonstriert, ist die Dynamische Intensivverdichtung ein geeignetes Verfahren, um z.B. heterogene Auffüllungen zu verdichten. Durch die Variation von Fallmasse, Abmessungen des Fallgewichts, Fallhöhe, Raster und Zahl der Übergänge ist das System so variabel, dass für die verschiedenen Untergrundbedingungen jeweils geeignete Konzepte entwickelt werden können.



Ein entscheidender Kostenfaktor ist die Baustelleneinrichtung und -räumung und der Betrieb des Raupenkrans, der das Fallgewicht hebt. Wirtschaftlich ist das Verfahren deshalb bei Flächen ab 1 ha einzusetzen.

Es wird darauf hingewiesen, dass auch für dieses Verfahren erhebliche Mengen verdichtungswilligen Bodenmaterials benötigt werden.

Für die Auffüllung der Trichter wird ebenfalls verdichtungsfähiges Material benötigt, und die Kontrolle der Verdichtung ist durch ein Messprogramm zu begleiten.

II.3.2.2.2 Bodenverbesserung über Kiesrüttelpfähle RSV

Grundsätzlich gelten die Ausführungen des Kapitels II.3.3.1.3. Der Unterschied besteht darin, dass die Rüttelstopfpfähle nicht in einen tragfähigen Untergrund (Terrassensedimente) geführt werden, sondern ein Abtrag der Gründungslasten über den verbesserten Untergrund stattfindet, und nicht über eine direkte Ableitung der Kräfte in den tragfähigen Untergrund.

II.3.2.2.3 Bohrpfahlgründung

In der Verfüllung des ehemaligen Tagebaus können die Lasten der zu gründenden Gebäude über Mantelreibungspfähle abgetragen werden. Da der Horizont der tragfähigen Schichten in einer zu großen Tiefe zu erwarten ist, wird nur die Mantelreibung für die Gründung genutzt. Problematisch hierbei ist, dass es aufgrund bindiger Anteile in der Auffüllung (Schicht 1a) zu negativer Mantelreibung kommen kann. Diese entsteht beispielsweise bei Setzungen des Untergrundes aufgrund von flach gegründeter Bebauung in unmittelbarer Nähe eines auf Bohrpfählen gegründeten Gebäudes. Die Mantelreibung wirkt in diesem Falle nicht stützend, sondern belastend für die Pfahlgründung, da der umgebende Boden sich stärker setzt als die Pfahlgründung. Der die Pfähle umgebende Boden "hängt" sich an den Pfählen auf.

II.3.3 Baugrubensohle, Wasserhaltung, Abdichtung, Dränung



Nach Aushub der Baugruben sind die Baugruben bzw. Gründungssohlen nochmals intensiv nach zu verdichten, um die durch die Aushubarbeiten hervorgerufenen Auflockerungen zu beseitigen.

Anfallendes Tag- und Schichtenwasser ist im Bauzustand über eine offene Wasserhaltung (Pumpensumpf) zu fassen und sicher abzuleiten. Oberflächenwasserzuflüsse in offene Baugruben sind zur Vermeidung von Böschungsinstabilitäten zu verhindern. Aufgrund der Lage des Baukörpers zum Grundwasserspiegel sind keine gesonderten Dränagemassnahmen oder Schutzmassnahmen gegen drückendes Wasser erforderlich. Es genügt ein Schutz der Wände und Böden gegen Bodenfeuchtigkeit und nicht drückendes Wasser nach DIN 18 196.

II.3.4 Baugrubenböschungen, Verdichtung der Arbeitsräume

Die zur Herstellung der Fundamente erforderlichen Baugruben können nach DIN 4124 unter 45° abgeböscht werden.

Die angegebene Böschungsneigung gilt für unbelastete Böschungsschultern und setzt voraus, dass die Böschungen regelmäßig überprüft werden.

Zur sackungsfreien Verfüllung von Arbeitsräumen sind die beim Aushub anfallenden Böden der Schicht 2 (Lößlehm) wegen ihrer bindigen Zusammensetzung nur unter Einhaltung des optimalen Wassergehaltes geeignet. Im Bereich von Zufahrten, Stellflächen o.ä. sollte nur verdichtungswilliges, nicht bindiges oder gleichwertiges Material eingesetzt werden (z.B. Terrassensedimente, inertes RCL-Material).

Die beim Aushub anfallenden nicht bindigen Erdbaustoffe können zur Wiederverfüllung der Arbeitsräume eingesetzt werden. Die Verdichtung hat lagenweise zu erfolgen, so dass eine mind. mitteldichte Lagerung ($D_{Pr} > 98\%$) sichergestellt werden kann.



II.3.5 Anlage von Verkehrsflächen

Der Straßenunterbau ist in Anlehnung an die Hinweise nach Anl. 8 auf 100 % Proctor-dichte zu verdichten. Als Material ist z.B. geeignet: lehmfreier Kies der Gruppen GW - GI nach DIN 18196, Brechsand-Splitt-Gemische oder Brechsand-Splitt-Schotter-Gemische. Alternativ kann auch ein entsprechend abgestuftes Bauschutt-Recycling-Material eingesetzt werden.

Da die im Erdplanum anstehenden Böden (Auffüllungen, Lößlehm) bereichsweise nur eine geringe Tragfähigkeit besitzen ($E_{v2} < 20 \text{ MN/m}^2$), können Zwischenschichten aus verdichtbarem Schlacken- oder Gesteinsmaterial erforderlich werden. Zur genauen Dimensionierung werden Plattendruckversuche auf der Baustelle vorgeschlagen. Zwischen dem Bodenaustausch und dem anstehenden, bindigen Boden ist ein Geotextil der Klasse 1 (Stempeldurchdrückkraft bis 1000 N) vorzusehen. Nicht bindige Böden sind vor dem Einbau der Tragschichten nach zu verdichten. Bei der Durchführung der Erdarbeiten sind die Vorschriften nach ZTVE-StB '94 zu beachten.

Bearbeitung Teil I Orientierende Untersuchung der Altlastensituation:

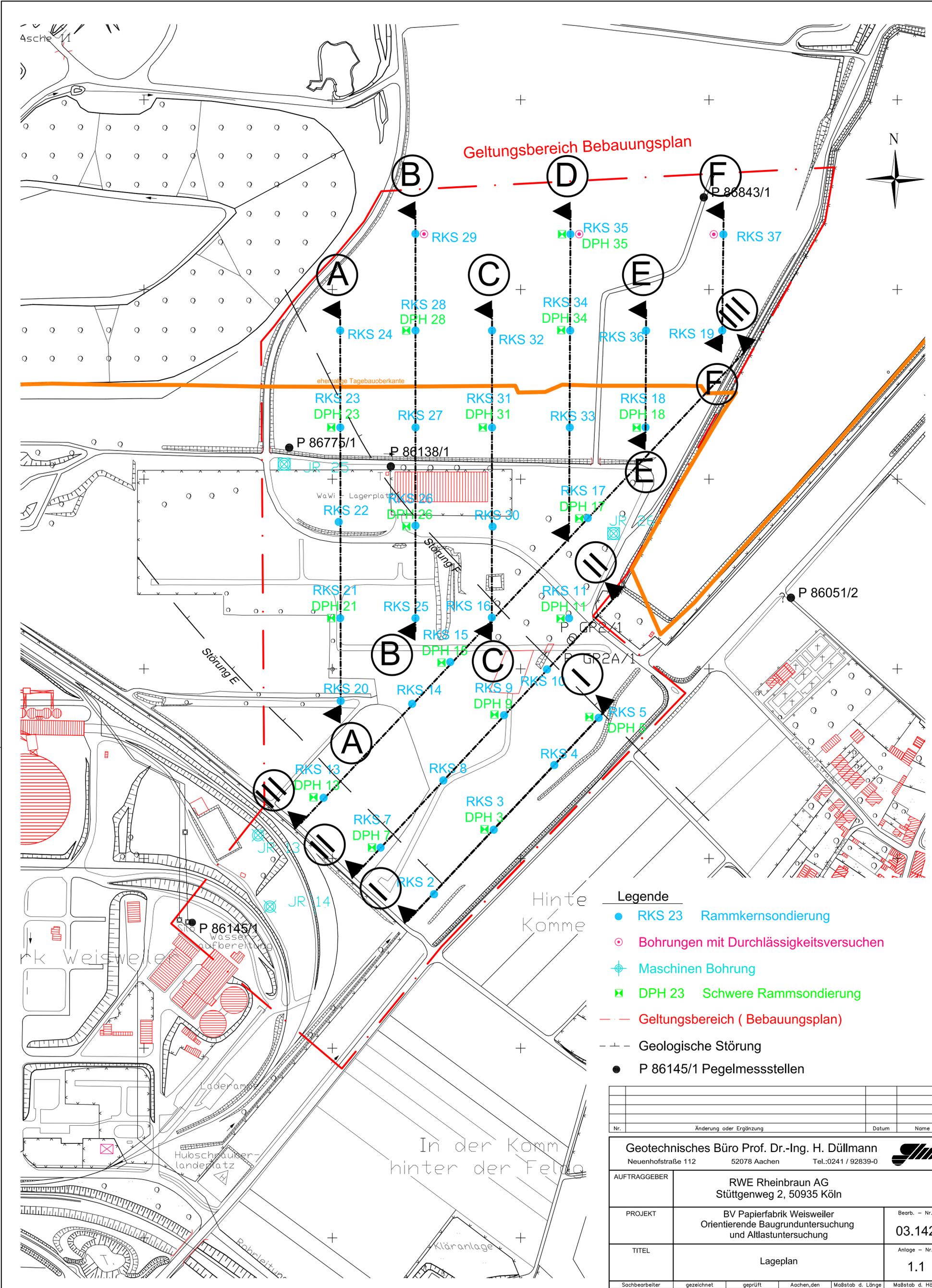
Dipl.-Geol. P. Düllmann

Dr. I. Obernosterer

Bearbeitung Teil II Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung

Dipl.-Ing. F. Kremer

Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann

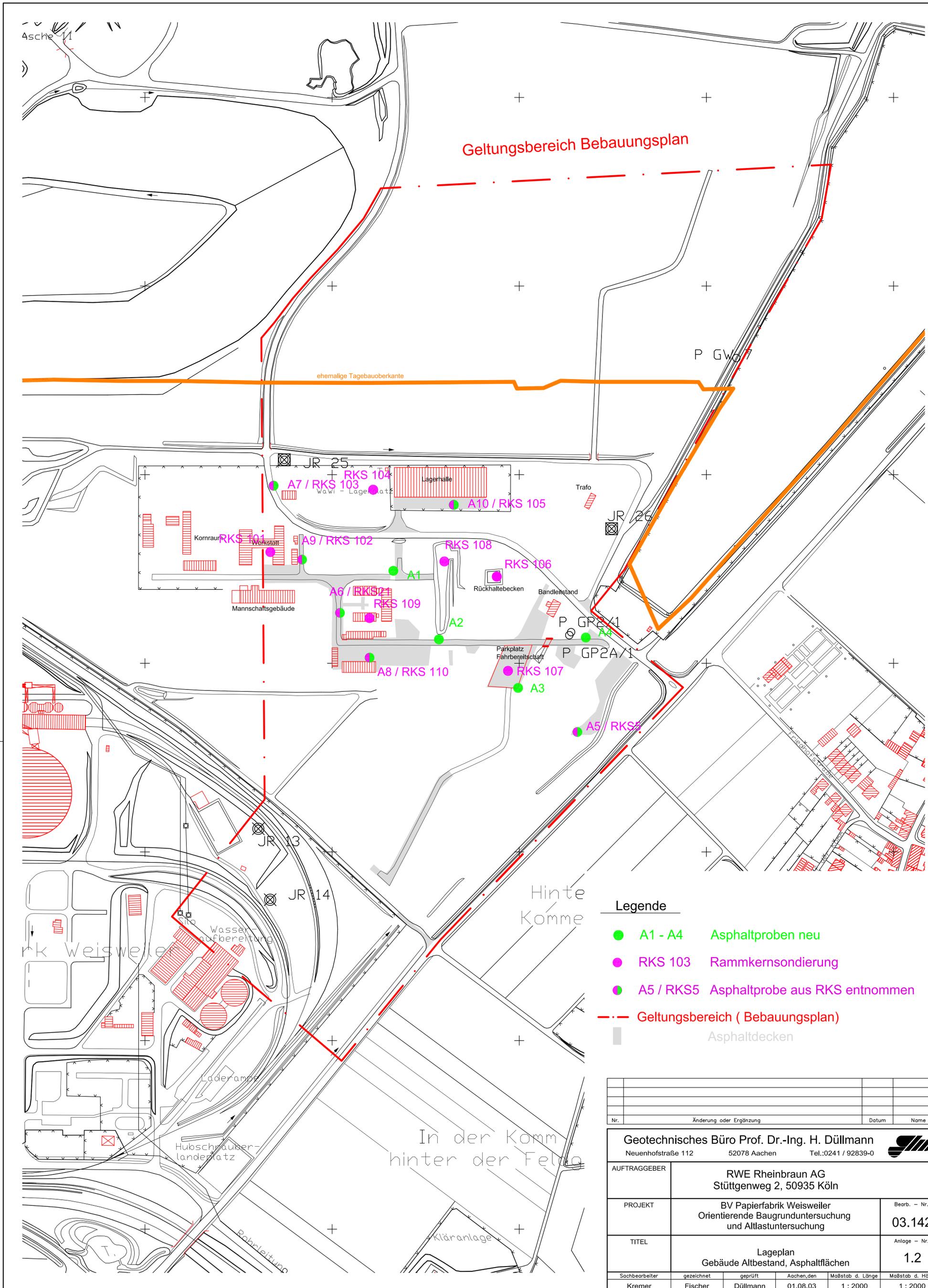


Geltungsbereich Bebauungsplan



- Legende**
- RKS 23 Rammkernsondierung
 - ⊙ Bohrungen mit Durchlässigkeitsversuchen
 - ⊕ Maschinen Bohrung
 - ⊠ DPH 23 Schwere Rammsondierung
 - Geltungsbereich (Bebauungsplan)
 - - - Geologische Störung
 - P 86145/1 Pegelmessstellen

Nr.	Änderung oder Ergänzung	Datum	Name
<p>Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann Neuenhofstraße 112 52078 Aachen Tel.:0241 / 92839-0</p>			
AUFTRAGGEBER	<p>RWE Rheinbraun AG Stüttenweg 2, 50935 Köln</p>		
PROJEKT	<p>BV Papierfabrik Weisweiler Orientierende Baugrunduntersuchung und Altlastuntersuchung</p>		Bearb. - Nr.: 03.142
TITEL	<p>Lageplan</p>		Anlage - Nr.: 1.1
Sachbearbeiter	gezeichnet	geprüft	Aachen, den
Kremer	Fischer	Düllmann	01.08.03
Maßstab d. Länge		Maßstab d. Höhe	
1 : 2000		1 : 2000	



Geltungsbereich Bebauungsplan

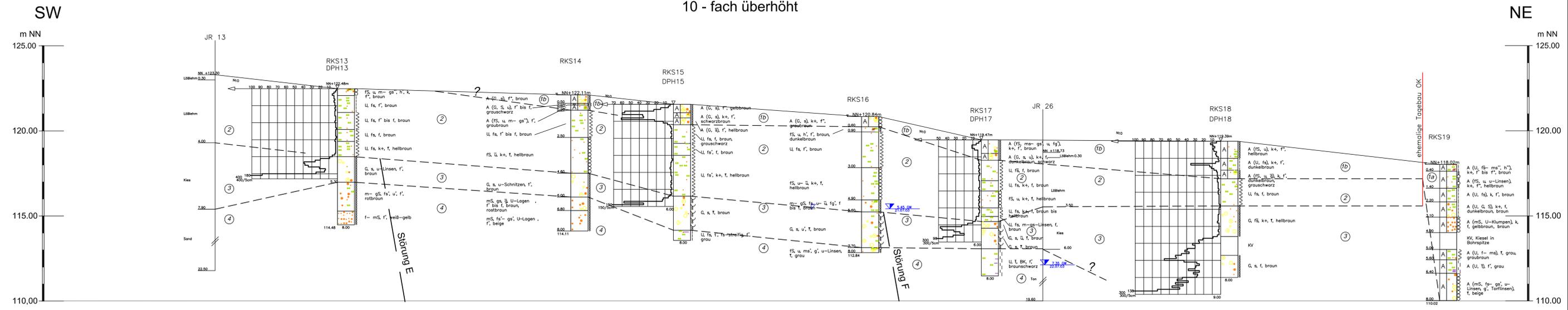
ehemalige Tagebauberkaute

Legende

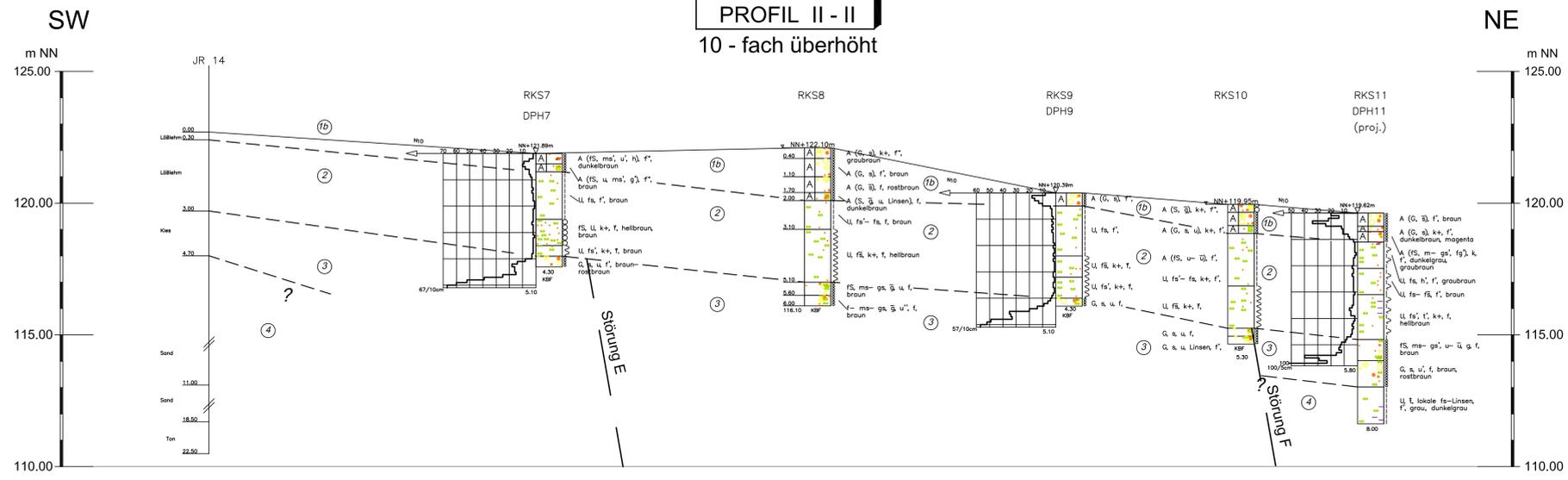
- A1 - A4 Asphaltproben neu
- RKS 103 Rammkernsondierung
- A5 / RKS5 Asphaltprobe aus RKS entnommen
- - - Geltungsbereich (Bebauungsplan)
- Asphaltdecken

Nr.	Änderung oder Ergänzung	Datum	Name
Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann Neuenhofstraße 112 52078 Aachen Tel.:0241 / 92839-0			
AUFTRAGGEBER	RWE Rheinbraun AG Stüttenweg 2, 50935 Köln		
PROJEKT	BV Papierfabrik Weisweiler Orientierende Baugrunduntersuchung und Altlastuntersuchung		Bearb. - Nr.: 03.142
TITEL	Lageplan Gebäude Altbestand, Asphaltflächen		Anlage - Nr.: 1.2
Sachbearbeiter	gezeichnet	geprüft	Aachen, den
Kremer	Fischer	Düllmann	01.08.03
			Maßstab d. Länge
			1 : 2000
			Maßstab d. Höhe
			1 : 2000

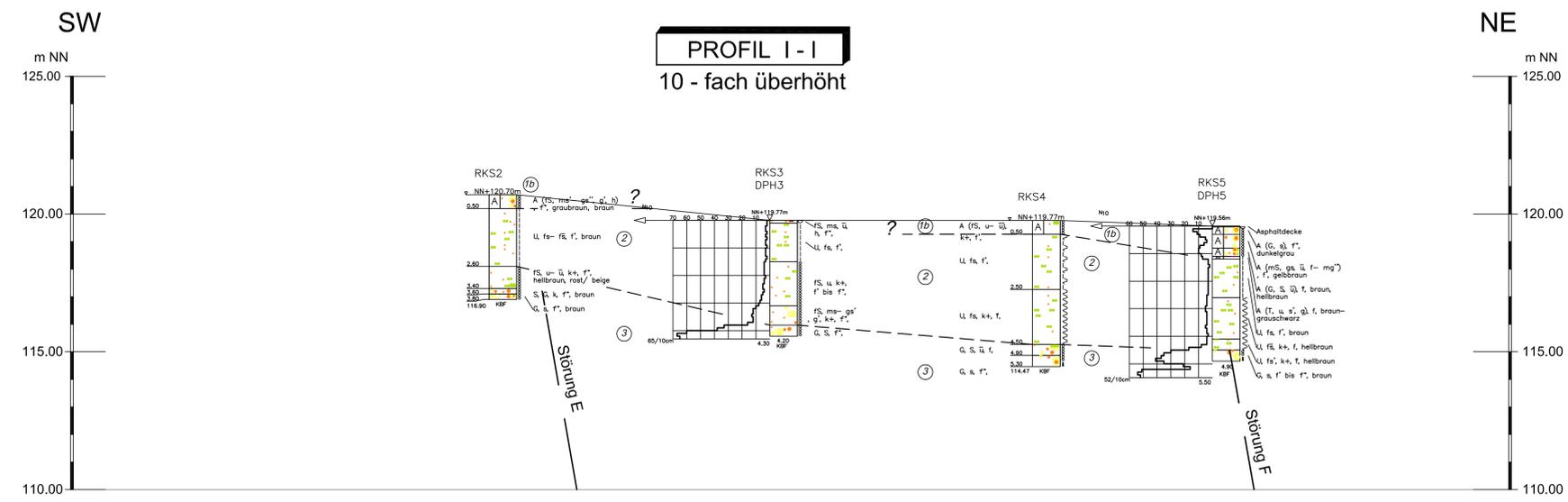
PROFIL III - III
10 - fach überhöht



PROFIL II - II
10 - fach überhöht



PROFIL I - I
10 - fach überhöht



Legende :

- RKS.. Rammkernsondierung
- DPH.. schwere Rammsondierung
- 5.45 GW Grundwasser / Schichtwasser nach Bohrende

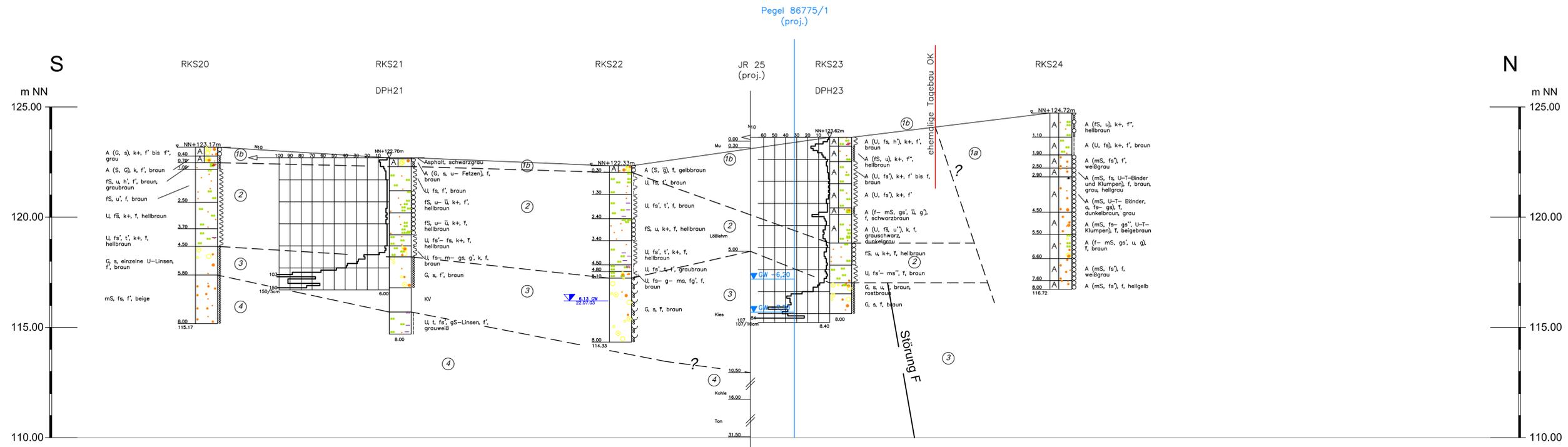
BOGENWERT		KORNGRÖßENREICH		KALKGEHALT		KONSISTENZ		FEUCHTIGKEIT	
Auffüllung	A	f	fein	kk	kalzig	wch	weich	stf	stif
Kies	G g	m	mittel	kl	kalzig	hstl	hstl	lck	locker
Maße	F f	g	groß	sch	schluffig	mch	mch	sch	sch
Sand	S s								
Schluff	U u								
Ton	T t								
Torf	H h								

Schicht	Bodengruppen nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300
Schicht 1a) Tagbauauffüllung mit Reusenschicht	A [GW, SW, GU, SU, SE, U,]	1, 3, 4 (2)
Schicht 1b) Auffüllung	A [UL, UM, SU, SW, GU]	3, 4
Schicht 2) Lösslehm	UL, UM, SÜ	3, 4 (2)
Schicht 3) Terrassensedimente	GW, GU, SW, SU	3, 4
Schicht 4) Frimmersdorfer Hauptflözgruppe	SE, SU, SÜ, UL, UM, TL, TM	3 - 5 (2)

Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann		Neuenhofstraße 112 52078 Aachen Tel.:0241 / 92839-0	
AUFTRAGGEBER	RWE Rheinbraun AG Stüttgenweg 2, 50935 Köln		
PROJEKT	BV Papierfabrik Weisweiler Orientierende Baugrunduntersuchung und Altlastuntersuchung		Bearb. - Nr.: 03.142
TITEL	Profil I, II und III		Anlage - Nr.: 2.1
Sachbearbeiter	gezeichnet	geprüft	Aachen, den
Kremer	Fischer	Düllmann	01.08.03
			Maßstab d. Lärige
			Maßstab d. Höhe
			1 : 1000
			1 : 100

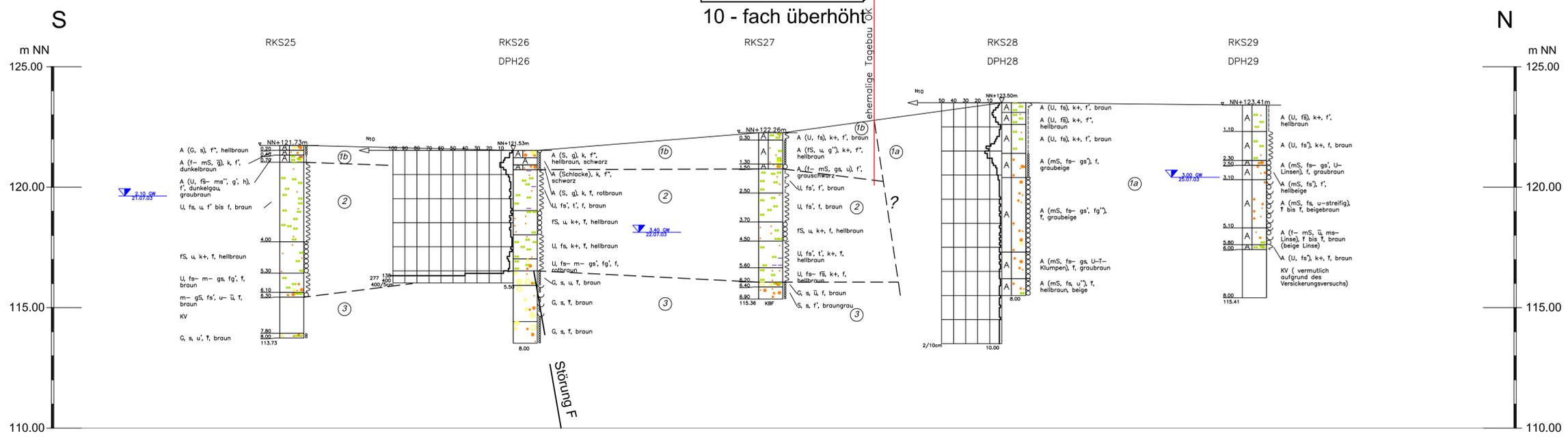
PROFIL A - A

10 - fach überhöht



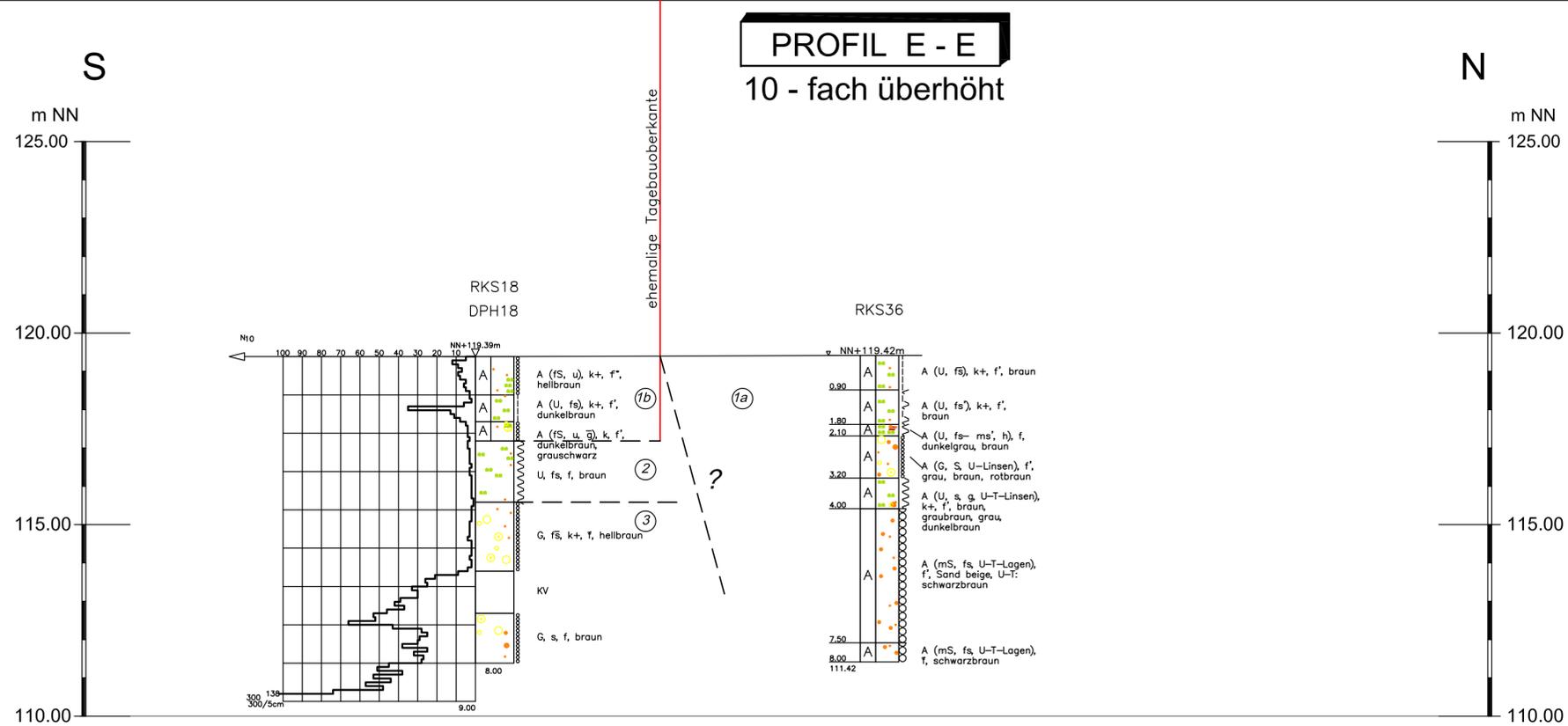
PROFIL B - B

10 - fach überhöht



Schicht	Bodengruppen nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300
Schicht 1a) Tagebauverfüllung mit Rekuschicht	A [GW, SW, GU, SU, SÜ, SE, UL]	1, 3, 4 (2)
Schicht 1b) Auffüllung	A [UL, UM, SU, SW, GU]	3, 4
Schicht 2) Lößlehm	UL, UM, SÜ	3, 4 (2)
Schicht 3) Terrassensedimente	GW, GU, SW, SU	3, 4
Schicht 4) Frimmersdorfer Hauptflözgruppe	SE, SU, SÜ, UL, UM, TL, TM	3 - 5 (2)

Nr.		Änderung oder Ergänzung		Datum		Name	
Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann Neuenhofstraße 112 52078 Aachen Tel.:0241 / 92839-0							
AUFTRAGGEBER				RWE Rheinbraun AG Stüttenweg 2, 50935 Köln			
PROJEKT				BV Papierfabrik Weisweiler Orientierende Baugrunduntersuchung und Altlastuntersuchung		Bearb. - Nr.: 03.142	
TITEL				Profil A und B			
Sachbearbeiter				gezeichnet		geprüft	
Kremer				Fischer		Düllmann	
Aachen, den				01.08.03		Maßstab d. Länge	
						1 : 1000	
Maßstab d. Höhe				1 : 100			



Legende :

RKS.. Rammkernsondierung
 DPH.. schwere Rammsondierung
 ▽ 5.45 GW Grundwasser / Schichtwasser nach Bohrende
 21.07.03

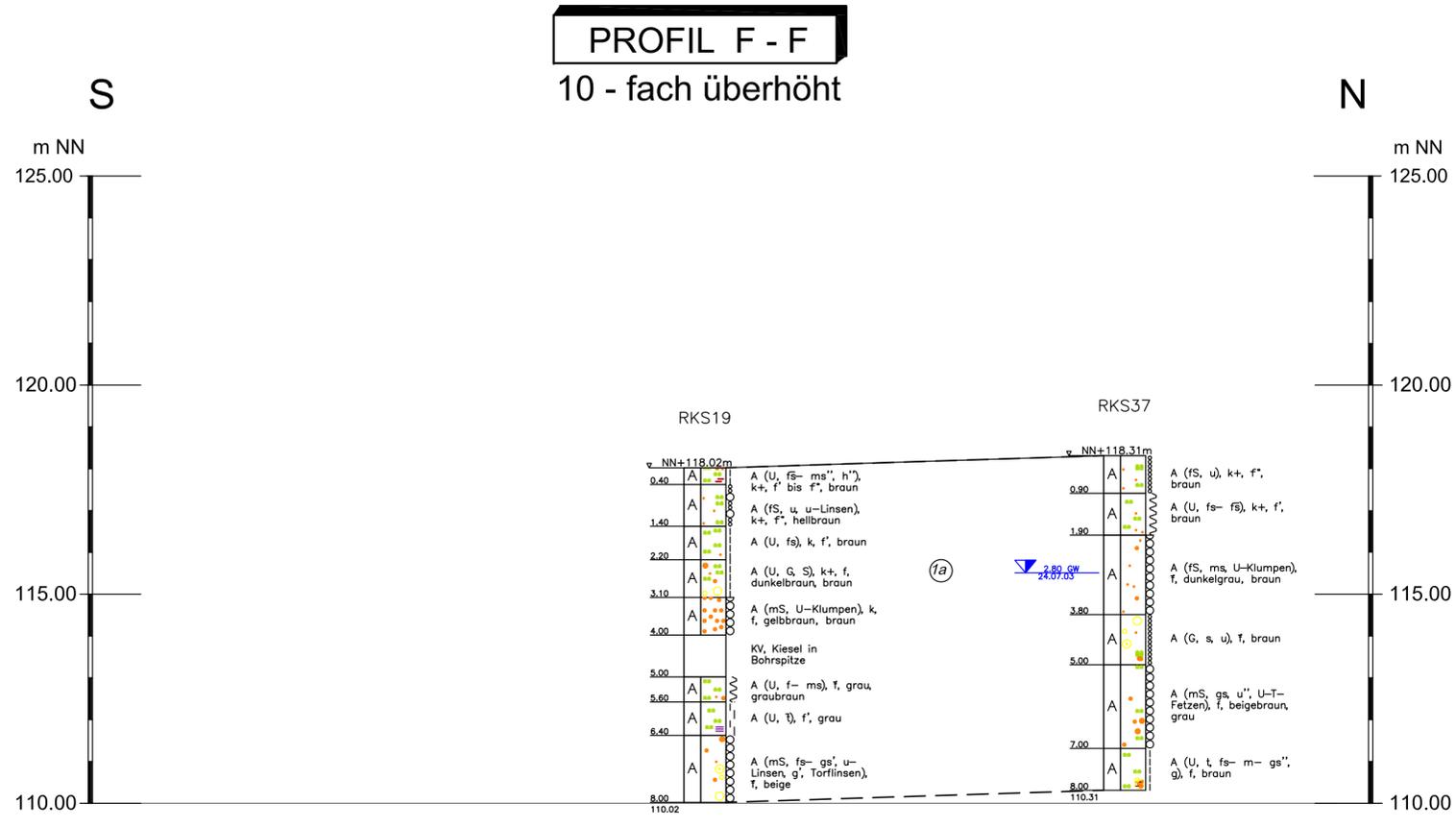
BODENARTEN			
Auffüllung		A	
Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	
Torf	humos	H h	

KORNGRÖßENBEREICH	f	m	g	fein	mittel	grob	NEBENANTEILE	?	schwach (< 15 %)	stark (ca. 30-40 %)	sehr schwach; =	sehr stark

KALKGEHALT	k+	k	kalkhaltig	kalkig	FEUCHTIGKEIT	f*	trocken

KONSISTENZ	wch	hfst	mdch	weich	halbfest	mittel dicht	stf	loc	dch	steif	locker	dicht	f	feucht	stark feucht	⊖	naß

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	3.57 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rammbürgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm



Schicht	Bodengruppen nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300
Schicht ① Tagebauverfüllung mit Rekuschicht	A [GW, SW, GU, SU, SÜ, SE, UL]	1, 3, 4 (2)
Schicht ①b Auffüllung	A [UL, UM, SU, SW, GU]	3, 4
Schicht ② Lößlehm	UL, UM, SÜ	3, 4 (2)
Schicht ③ Terrassensedimente	GW, GU, SW, SU	3, 4
Schicht ④ Frimmersdorfer Hauptflözgruppe	SE, SU, SÜ, UL, UM, TL, TM	3 -5 (2)

Nr.	Änderung oder Ergänzung	Datum	Name
Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann Neuenhofstraße 112 52078 Aachen Tel.:0241 / 92839-0			
AUFTRAGGEBER	RWE Rheinbraun AG Stütgenweg 2, 50935 Köln		
PROJEKT	BV Papierfabrik Weisweiler Orientierende Baugrunduntersuchung und Altlastuntersuchung		Bearb. - Nr.: 03.142
TITEL	Profil E und F		Anlage - Nr.: 2.4
Sachbearbeiter	gezeichnet	geprüft	Aachen, den
Kremer	Fischer	Düllmann	01.08.03
			Maßstab d. Länge
			1 : 1000
			Maßstab d. Höhe
			1 : 100

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

● RKS Rammkernsondierung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

▼ Grundwasser nach Bohrende
 □ Bohrprobe (Glas 0.7l)

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	
Torf	humos	H h	

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
 m mittel
 g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
 - stark (ca. 30-40 %)
 " sehr schwach; * sehr stark

KALKGEHALT

k+ kalkhaltig
 k kalkig

FEUCHTIGKEIT

f° trocken
 f schwach feucht
 f feucht
 f stark feucht
 f naß

KONSISTENZ

wch weich stf steif
 hfst halbfest loc locker
 mdch mitteldicht dch dicht

Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr:

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab:

Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.1 Bericht: AZ:
---	---	--------------------------------

Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Bohrung Nr.: RKS2 / Blatt 1	Datum: 13.8.2003
--------------------------------	------------------

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk-gehalt		
0,50	a) Auffüllung (Feinsand- schwach mittelsandig- sehr schwach grobsandig, schwach kiesig, humos) b) c) mitteldicht, trocken d) e) graubraun, braun f) g) h) i)				2/1	1	0,50
2,60	a) Schluff, feinsandig- stark feinsandig b) c) steif, schwach feucht d) e) braun f) g) h) i)				2/2 2/3	2 3	1,50 2,60
3,40	a) Feinsand, schluffig- stark schluffig b) c) mitteldicht, trocken d) e) hellbraun, rost/beige f) g) h) i)				2/4	4	3,40
3,60	a) Sand, Kies b) c) mitteldicht, trocken d) e) braun f) g) h) i)				2/5	5	3,60
3,80	a) Kies, sandig b) c) mitteldicht, trocken d) e) braun f) g) h) i)				2/6	6	3,80

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.2	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden							
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS3 / Blatt 1					AZ:		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,10	a) Feinsand- mittelsandig, stark schluffig, humos				3/1	1	0,10
	b)						
	c) locker, trocken	d)	e) graubraun				
	f)	g)	h) i)				
1,50	a) Schluff, feinsandig				3/2 3/3	2 3	1,00 1,50
	b)						
	c) steif, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
3,10	a) Feinsand, schluffig				3/4 3/5	4 5	2,50 3,10
	b)						
	c) mitteldicht, schwach feucht bis trocken	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				
3,80	a) Feinsand- mittelsandig- schwach grobsandig, schwach kiesig				3/6	6	3,80
	b)						
	c) mitteldicht, trocken	d)	e) hellbraun-rostbr				
	f)	g)	h) i) +				
4,20	a) Kies, Sand				3/7	7	4,20
	b)						
	c) mitteldicht, trocken	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust			Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt		
0,50	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig- stark schluffig)			4/1	1	0,50			
	b)								
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)					e) hellbraun		
	f)	g)					h)	i) +	
2,50	a) Schluff, feinsandig			4/2 4/3	2 3	1,50 2,50			
	b)								
	c) weich bis steif, schwach feucht	d)		e) braun					
	f)	g)		h)	i)				
4,50	a) Schluff, feinsandig			4/4 4/5	4 5	3,50 4,50			
	b)								
	c) weich, stark feucht	d)		e) hellbraun					
	f)	g)		h)	i) +				
4,90	a) Kies, Sand, stark schluffig			4/6	6	4,90			
	b)								
	c) mitteldicht, feucht	d)					e) braun-rotbraun		
	f)	g)					h)	i)	
5,30	a) Kies, sandig			4/7	7	5,30			
	b)								
	c) mitteldicht bis dicht, trocken	d)					e) hellbraun		
	f)	g)					h)	i)	

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.4	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden						AZ:	
Bohrung						Datum: 13.8.2003	
Nr.: RKS5 / Blatt 1							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,03	a) Asphaltdecke				5/1	1	0,03
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
0,30	a) Auffüllung (Kies, sandig)				5/2	2	0,30
	b)						
	c) locker bis mitteldicht, trocken	d)	e) dunkelgrau				
	f)	g)	h)				
0,80	a) Auffüllung (Mittelsand- grobsandig, stark schluffig, sehr schwach feinsandig bis mittelkiesig)				5/3	3	0,80
	b)						
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) gelbbraun				
	f)	g)	h)				
1,10	a) Auffüllung (Kies, Sand, stark schluffig)				5/4	4	1,10
	b)						
	c) mitteldicht, stark feucht	d)	e) braun, hellbraun				
	f)	g)	h)				
1,20	a) Auffüllung (Ton, schluffig, schwach sandig, kiesig)				5/5	5	1,20
	b)						
	c) weich bis steif, feucht	d)	e) braun-grauschw				
	f)	g)	h)				
2,60	a) Schluff, feinsandig				5/6 5/7	6 7	2,00 2,60
	b)						
	c) steif, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h)		i)		

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust			Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt		
4,10	a) Schluff, stark feinsandig			5/8 5/9	8 9	3,60 4,10			
	b)								
	c) weich, feucht	d)					e) hellbraun		
	f)	g)					h)	i) +	
4,50	a) Schluff, schwach feinsandig			5/10	10	4,50			
	b)								
	c) weich, stark feucht	d)					e) hellbraun		
	f)	g)					h)	i) +	
4,90	a) Kies, sandig			5/11	11	4,90			
	b)								
	c) mitteldicht bis dicht, schwach feucht bis	d)					e) braun		
	f)	g)					h)	i)	

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Anlage: 3.4
Bericht:
AZ:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Bohrung
Nr.: RKS5 / Blatt 2

Datum: 13.8.2003

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.5	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden						Bericht:	
Bohrung						AZ:	
Nr.: RKS7 / Blatt 1					Datum: 13.8.2003		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt		
0,40	a) Auffüllung (Feinsand- schwach mittelsandig, schwach schluffig, humos)				7/1	1	0,40
	b)						
	c) mitteldicht, trocken	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
0,70	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach kiesig)				7/2	2	0,70
	b)						
	c) mitteldicht, trocken	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
2,50	a) Schluff, feinsandig				7/3 7/4	3 4	1,50 2,50
	b)						
	c) steif, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
3,50	a) Feinsand, Schluff				7/5	5	3,50
	b)						
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun, braun				
	f)	g)	h) i) +				
3,90	a) Schluff, schwach feinsandig				7/6	6	3,90
	b)						
	c) weich, stark feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i) +				
4,30	a) Kies, sandig, schluffig				7/7	7	4,30
	b)						
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) braun-rostbraun				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.6
Bericht:
AZ:

Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Bohrung

Nr.: RKS8 / Blatt 1

Datum: 13.8.2003

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust			Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt		
0,40	a) Auffüllung (Kies, sandig)					8/1	1	0,40	
	b)								
	c) mitteldicht, trocken	d)							e) graubraun
	f)	g)							h)
1,10	a) Auffüllung (Kies, sandig)					8/2	2	1,10	
	b)								
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)							e) braun
	f)	g)							h)
1,70	a) Auffüllung (Kies, stark sandig)					8/3	3	1,70	
	b)								
	c) mitteldicht, feucht	d)							e) rostbraun
	f)	g)							h)
2,00	a) Auffüllung (Sand, stark kiesig, schluffig, Linsen)					8/4	4	2,00	
	b)								
	c) mitteldicht, feucht	d)							e) dunkelbraun
	f)	g)							h)
3,10	a) Schluff, schwach feinsandig- feinsandig					8/5	5	3,10	
	b)								
	c) steif, feucht	d)							e) braun
	f)	g)							h)
5,10	a) Schluff, stark feinsandig					8/6 8/7	6 7	4,10 5,10	
	b)								
	c) weich, stark feucht	d)				e) hellbraun			
	f)	g)				h)	i) +		

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.6		
						Bericht:		
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden						AZ:		
Bohrung					Datum: 13.8.2003			
Nr.: RKS8 / Blatt 2								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
5,60	a) Feinsand- mittelsandig- grobsandig, stark kiesig, schluffig					8/8	8	5,60
	b)							
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
6,00	a) , fein- bis mittelsandig- grobsandig, stark kiesig, sehr schwach schluffig					8/9	9	6,00
	b)							
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.7	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden						AZ:	
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS9 / Blatt 1							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,50	a) Auffüllung (Kies, sandig)				9/1	1	0,50
	b)						
	c) mitteldicht, trocken	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
2,40	a) Schluff, feinsandig				9/2 9/3	2 3	1,50 2,40
	b)						
	c) steif, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
3,20	a) Schluff, stark feinsandig				9/4	4	3,20
	b)						
	c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				
4,00	a) Schluff, schwach feinsandig				9/5	5	4,00
	b)						
	c) weich, stark feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i) +				
4,30	a) Kies, sandig, schluffig				9/6	6	4,30
	b)						
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4 5 6		
							Entnommene Proben		
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾									
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,30	a) Auffüllung (Sand, stark kiesig)					10/1	1	0,30	
	b)								
	c) locker, trocken	d)		e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)	+				
0,80	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)					10/2	2	0,80	
	b)								
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)		e) graubraun, braunschwarz					
	f)	g)	h)	i)	+				
1,10	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig- stark schluffig)					10/3	3	1,10	
	b)								
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)		e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)					
3,10	a) Schluff, schwach feinsandig- feinsandig					10/4 10/5	4 5	2,10 3,10	
	b)								
	c) steif, schwach feucht	d)		e) braun					
	f)	g)	h)	i)	+				
4,70	a) Schluff, stark feinsandig					10/6 10/7	6 7	4,10 4,70	
	b)								
	c) weich, stark feucht	d)		e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)	+				
5,00	a) Kies, sandig, schluffig					10/8	8	5,00	
	b)								
	c) mitteldicht, feucht	d)		e) rostbraun					
	f)	g)	h)	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.8	
						Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden						AZ:	
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS10 / Blatt 2							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt		
5,30	a) Kies, sandig, schluffig, Linsen				10/9	9	5,30
	b)						
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) rostbraun				
	f)	g)	h) i)				
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor							

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,50	a) Auffüllung (Kies, stark sandig)				11/1	1	0,50		
	b)								
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
0,70	a) Auffüllung (Kies, sandig)				11/2	2	0,70		
	b)								
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) dunkelbraun, magenta						
	f)	g)	h) i) +						
1,10	a) Auffüllung (Feinsand- schwach mittel- bis grobsandig, schwach feinkiesig)				11/3	3	1,10		
	b)								
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) dunkelgrau, graubraun						
	f)	g)	h) i)						
2,10	a) Schluff, feinsandig, schwach humos				11/4	4	2,10		
	b)								
	c) weich bis steif, schwach feucht	d)	e) graubraun						
	f)	g)	h) i)						
3,10	a) Schluff, feinsandig- stark feinsandig				11/5	5	3,10		
	b)								
	c) weich bis steif, schwach feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
4,80	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				11/6 11/7	6 7	4,00 4,80		
	b)								
	c) weich bis steif, feucht	d)	e) hellbraun						
	f)	g)	h) i) +						

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.9	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden							
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS11 / Blatt 2					AZ:		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
5,60	a) Feinsand- mittelsandig- schwach grobsandig, schluffig- stark schluffig, kiesig				11/8	8	5,60
	b)						
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
6,60	a) Kies, sandig, schwach schluffig				11/9	9	6,60
	b)						
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) braun, rostbraun				
	f)	g)	h) i)				
8,00	a) Schluff, stark tonig, lokale fs-Linsen				11/10	10	7,60
	b)				11/11	11	8,00
	c) steif, schwach feucht	d)	e) grau, dunkelgrau				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.10	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden							
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS13 / Blatt 1							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,40	a) Feinsand, schluffig, sehr schwach mittel- bis grobsandig, schwach humos				13/1	1	0,40
	b)						
	c) locker, trocken	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
1,40	a) Schluff, feinsandig				13/2	2	1,40
	b)						
	c) steif, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
2,40	a) Schluff, feinsandig				13/3	3	2,40
	b)						
	c) weich, schwach feucht bis feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
3,10	a) Schluff, feinsandig				13/4	4	3,10
	b)						
	c) weich, feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
4,00	a) Schluff, feinsandig				13/5	5	4,00
	b)						
	c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				
5,50	a) Kies, sandig, u-Linsen				13/6	6	5,00
	b)				13/7		7
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.10		
						Bericht:		
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden								
Bohrung Nr.: RKS13 / Blatt 2					Datum: 13.8.2003			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
7,20	a) Mittel- bis Grobsand- schwach feinsandig, schwach schluffig					13/8	8	7,20
	b)							
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) rotbraun					
	f)	g)	h) i)					
8,00	a) Fein- bis Mittelsand					13/9	9	8,00
	b)							
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) weiß-gelb					
	f)	g)	h) i)					
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,50	a) Auffüllung (Kies, sandig)				14/1	1	0,50		
	b)								
	c) mitteldicht, trocken	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
0,60	a) Auffüllung (Kies, Sand, schluffig)				14/2	2	0,60		
	b)								
	c) locker, schwach feucht bis feucht	d)	e) grauschwarz						
	f)	g)	h) i)						
0,90	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig, sehr schwach mittel- bis grobsandig)				14/3	3	0,90		
	b)								
	c) locker bis mitteldicht, schwach feucht	d)	e) graubraun						
	f)	g)	h) i)						
2,50	a) Schluff, feinsandig				14/4 14/5	4 5	1,90 2,50		
	b)								
	c) weich, schwach feucht bis feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
4,60	a) Feinsand, stark schluffig				14/6 14/7	6 7	3,50 4,60		
	b)								
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun						
	f)	g)	h) i) +						
6,00	a) Kies, sandig, u-Schnitzen				14/8	8	6,00		
	b)								
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.11		
					Bericht:		
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden					AZ:		
Bohrung Nr.: RKS14 / Blatt 2				Datum: 13.8.2003			
1	2			3	4 5 6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt				
6,80	a) Mittelsand- grobsandig, stark kiesig, U-Lagen				14/9	9	6,80
	b)						
	c) mitteldicht, schwach feucht bis feucht	d)	e) braun, rostbraun				
	f)	g)	h) i)				
8,00	a) Mittelsand- schwach feinsandig- schwach grobsandig, U-Lagen				14/10	10	8,00
	b)						
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) beige				
	f)	g)	h) i)				
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor							

1		2			3		4 5 6					
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen						Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾											
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0,50	a) Auffüllung (Kies, sandig)							15/1	1	0,50		
	b)											
	c) mitteldicht, trocken		d)		e) gelbbraun							
	f)		g)		h)	i)						
0,80	a) Auffüllung (Kies, sandig)							15/2	2	0,80		
	b)											
	c) mitteldicht, schwach feucht		d)		e) schwarzbraun							
	f)		g)		h)	i) +						
1,20	a) Auffüllung (Kies, stark sandig)							15/3	3	1,10		
	b)											
	c) mitteldicht, schwach feucht		d)		e) hellbraun							
	f)		g)		h)	i)						
2,30	a) Schluff, feinsandig							15/4	4	2,30		
	b)											
	c) weich, feucht		d)		e) braun, grauschwarz							
	f)		g)		h)	i)						
3,00	a) Schluff, schwach feinsandig							15/5	5	3,00		
	b)											
	c) weich, feucht		d)		e) braun							
	f)		g)		h)	i)						
5,40	a) Schluff, schwach feinsandig							15/6 15/7 15/8	6 7 8	4,00 5,00 5,40		
	b)											
	c) weich, stark feucht		d)		e) hellbraun							
	f)		g)		h)	i) +						

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.12		
						Bericht:		
						AZ:		
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden								
Bohrung Nr.: RKS15 / Blatt 2					Datum: 13.8.2003			
1	2			3		4 5 6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
7,40	a) Kies, sandig					15/9	9	6,40
	b)					15/10	10	7,40
	c) mitteldicht, naß	d)	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
8,00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, fs-streifig					15/11	11	8,00
	b)							
	c) steif, schwach feucht	d)	e) grau					
	f)	g)	h) i)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,60	a) Auffüllung (Kies, sandig)				16/1	1	0,60		
	b)								
	c) locker, trocken	d)	e) graubraun						
	f)	g)	h) i) +						
0,90	a) Feinsand, schluffig, schwach humos				16/2	2	0,90		
	b)								
	c) locker bis mitteldicht, schwach feucht	d)	e) braun, dunkelbraun						
	f)	g)	h) i)						
3,00	a) Schluff, feinsandig				16/3 16/4	3 4	2,00 3,00		
	b)								
	c) weich, schwach feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
4,90	a) Feinsand, schluffig- stark schluffig				16/5 16/6	5 6	4,00 4,90		
	b)								
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun						
	f)	g)	h) i) +						
5,60	a) Mittel- bis Grobsand- feinsandig, schluffig- stark schluffig, schwach feinkiesig				16/7	7	5,60		
	b)								
	c) mitteldicht, feucht bis stark feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
7,70	a) Kies, sandig, schwach schluffig				16/8 16/9	8 9	6,60 7,70		
	b)								
	c) mitteldicht, naß	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.13		
						Bericht:		
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden						AZ:		
Bohrung Nr.: RKS16 / Blatt 2					Datum: 13.8.2003			
1	2			3		4		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalkgehalt		
8,00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach kiesig, u-Linsen					16/10	10	8,00
	b)							
	c) locker bis mitteldicht, stark feucht	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.14		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden						AZ:		
Bohrung						Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS17 / Blatt 1								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,80	a) Auffüllung (Feinsand- mittelsandig- schwach grobsandig, schluffig, schwach feinkiesig)				17/1	1	0,80	
	b)							
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) i) +					
1,20	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)				17/2	2	1,20	
	b)							
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) dunkelbraun, schwarz					
	f)	g)	h) i) +					
2,40	a) Schluff, stark feinsandig				17/3	3	2,40	
	b)							
	c) weich, feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
3,00	a) Schluff, feinsandig				17/4	4	3,00	
	b)							
	c) weich, feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) i) +					
4,00	a) Feinsand, schluffig				17/5	5	4,00	
	b)							
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) i) +					
4,50	a) Schluff, feinsandig				17/6	6	4,50	
	b)							
	c) weich, stark feucht	d)	e) braun bis hellbraun					
	f)	g)	h) i) +					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
4,80	a) Schluff, feinsandig, m-gs-Linsen				17/7	7	4,80		
	b)								
	c) weich, feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
5,20	a) Kies, sandig, stark schluffig				17/8	8	5,20		
	b)								
	c) mitteldicht, stark feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
6,40	a) Kies, sandig				17/9	9	6,40		
	b)								
	c) mitteldicht, naß	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
8,00	a) Schluff, stark tonig, BK				17/10 17/11	10 11	7,40 8,00		
	b)								
	c) steif bis halbfest, schwach feucht	d)	e) braunschwarz						
	f)	g)	h) i)						

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
1,00	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig)				18/1	1	1,00		
	b)								
	c) mitteldicht, trocken	d)	e) hellbraun						
	f)	g)	h) i) +						
1,70	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig)				18/2	2	1,70		
	b)								
	c) steif, schwach feucht	d)	e) dunkelbraun						
	f)	g)	h) i) +						
2,20	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig, stark kiesig)				18/3	3	2,20		
	b)								
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) dunkelbraun, grauschwarz						
	f)	g)	h) i)						
3,80	a) Schluff, feinsandig				18/4 18/5	4 5	3,00 3,80		
	b)								
	c) weich, feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
5,60	a) Kies, stark feinsandig				18/6 18/7	6 7	4,80 5,60		
	b)								
	c) mitteldicht, stark feucht	d)	e) hellbraun						
	f)	g)	h) i) +						
6,70	a) KV								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h) i)						

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.15		
						Bericht:		
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden						AZ:		
Bohrung					Datum: 13.8.2003			
Nr.: RKS18 / Blatt 2								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalkgehalt		
8,00	a) Kies, sandig					18/8	8	8,00
	b)							
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)					
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,40	a) Auffüllung (Schluff, stark feinsandig- sehr schwach mittelsandig, sehr schwach humos)				19/1	1	0,40		
	b)								
	c) steif, schwach feucht bis trocken	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i) +						
1,40	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig, u-Linsen)				19/2	2	1,40		
	b)								
	c) locker bis mitteldicht, trocken	d)	e) hellbraun						
	f)	g)	h) i) +						
2,20	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig)				19/3	3	2,20		
	b)								
	c) steif, schwach feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
3,10	a) Auffüllung (Schluff, Kies, Sand)				19/4	4	3,10		
	b)								
	c) steif, feucht	d)	e) dunkelbraun, braun						
	f)	g)	h) i) +						
4,00	a) Auffüllung (Mittelsand, U-Klumpen)				19/5	5	4,00		
	b)								
	c) locker, feucht	d)	e) gelbbraun, braun						
	f)	g)	h) i)						
5,00	a) KV, Kiesel in Bohrspitze								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h) i)						

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.16 Bericht: AZ:			
		Bauvorhaben: Papierfabrik Inden						
Bohrung Nr.: RKS19 / Blatt 2				Datum: 13.8.2003				
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalkgehalt		
5,60	a) Auffüllung (Schluff, fein- bis mittelsandig)					19/6	6	5,60
	b)							
	c) weich, stark feucht	d)	e) grau, graubraun					
	f)	g)	h) i)					
6,40	a) Auffüllung (Schluff, stark tonig)					19/7	7	6,40
	b)							
	c) steif bis halbfest, schwach feucht	d)	e) grau					
	f)	g)	h) i)					
8,00	a) Auffüllung (Mittelsand- feinsandig- schwach grobsandig, u-Linsen, schwach kiesig, Torflinsen)					19/8 19/9	8 9	7,00 8,00
	b)							
	c) locker, stark feucht	d)	e) beige					
	f)	g)	h) i)					
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

1		2			3		4 5 6			
							Entnommene Proben			
Bis ... m unter Ansatzpunkt					Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante	
a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾								
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt						
0,40	a) Auffüllung (Kies, sandig)							20/1	1	0,40
	b)									
	c) locker, schwach feucht bis trocken		d)	e) grau						
	f)		g)	h)	i)	+				
0,70	a) Auffüllung (Sand, Kies)							20/2	2	0,70
	b)									
	c) mitteldicht, schwach feucht		d)	e) braun						
	f)		g)	h)	i)					
1,00	a) Feinsand, schluffig, schwach humos							20/3	3	1,00
	b)									
	c) mitteldicht, schwach feucht		d)	e) braun, graubraun						
	f)		g)	h)	i)					
2,50	a) Feinsand, schwach schluffig							20/4 20/5	4 5	2,00 2,50
	b)									
	c) weich, feucht		d)	e) braun						
	f)		g)	h)	i)					
3,70	a) Schluff, stark feinsandig							20/6	6	3,70
	b)									
	c) weich, stark feucht		d)	e) hellbraun						
	f)		g)	h)	i)	+				
4,50	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig							20/7	7	4,50
	b)									
	c) weich, stark feucht		d)	e) hellbraun						
	f)		g)	h)	i)	+				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.17		
						Bericht:		
						AZ:		
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden								
Bohrung Nr.: RKS20 / Blatt 2					Datum: 13.8.2003			
1	2			3		4 5 6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
5,80	a) Kies, sandig, einzelne U-Linsen					20/8	8	5,80
	b)							
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
8,00	a) Mittelsand- feinsandig					20/9 20/10	9 10	7,00 8,00
	b)							
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) beige					
	f)	g)	h) i)					
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.18		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden								
Bohrung					Datum: 13.8.2003			
Nr.: RKS21 / Blatt 1								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,05	a) Asphalt				21/1	1	0,05	
	b)							
	c)	d)	e) schwarzgrau					
	f)	g)	h) i)					
0,40	a) Auffüllung (Kies, sandig, u. Fetzen)				21/2	2	0,40	
	b)							
	c) locker bis mitteldicht, feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
1,50	a) Schluff, feinsandig				21/3	3	1,50	
	b)							
	c) weich, schwach feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
2,50	a) Feinsand, schluffig- stark schluffig				21/4	4	2,50	
	b)							
	c) locker, schwach feucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) i) +					
3,50	a) Feinsand, schluffig- stark schluffig				21/5	5	3,50	
	b)							
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) i) +					
4,00	a) Schluff, schwach feinsandig- feinsandig				21/6	6	4,00	
	b)							
	c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) i) +					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.18	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden						AZ:	
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS21 / Blatt 2							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
4,50	a) Schluff, feinsandig- mittel- bis grobsandig, schwach kiesig				21/7	7	4,50
	b)						
	c) weich, feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
5,90	a) Kies, sandig				21/8	8	5,90
	b)						
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
7,00	a) KV						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
8,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, gS-Linsen				21/9	9	8,00
	b)						
	c) steif, schwach feucht	d)	e) grauweiß				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.19		
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden						Bericht:		
Bohrung						AZ:		
Nr.: RKS22 / Blatt 1						Datum: 13.8.2003		
1	2			3		4 5 6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,30	a) Auffüllung (Sand, stark kiesig)				22/1	1	0,30	
	b)							
	c) locker, stark feucht	d)	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) i)					
1,30	a) Schluff, feinsandig				22/2	2	1,30	
	b)							
	c) weich bis steif, schwach feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
2,40	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				22/3	3	2,40	
	b)							
	c) weich, feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
3,40	a) Feinsand, schluffig				22/4	4	3,40	
	b)							
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) i) +					
4,50	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				22/5	5	4,40	
	b)							
	c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) i) +					
4,80	a) Schluff, schwach feinsandig, tonig				22/6	6	4,80	
	b)							
	c) steif, schwach feucht	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h) i)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.19		
					Bericht:		
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden					AZ:		
Bohrung				Datum: 13.8.2003			
Nr.: RKS22 / Blatt 2							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
5,10	a) Schluff, feinsandig- grob- bis mittelsandig, schwach feinkiesig				22/7	7	5,10
	b)						
	c) weich, feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
8,00	a) Kies, sandig				22/8 22/9 22/10	8 9 10	6,10 7,10 8,00
	b)						
	c) mitteldicht, naß	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.20	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden							
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS23 / Blatt 1							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,40	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach humos)				23/1	1	0,40
	b)						
	c) weich, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i) +				
1,10	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig)				23/2	2	1,10
	b)						
	c) mitteldicht, trocken	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				
2,10	a) Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig)				23/3	3	2,10
	b)						
	c) weich, schwach feucht bis feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i) +				
3,20	a) Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig)				23/4	4	3,20
	b)						
	c) weich, schwach feucht	d)	e)				
	f)	g)	h) i) +				
3,50	a) Auffüllung (Fein- bis Mittelsand- schwach grobsandig, stark schluffig, schwach kiesig)				23/5	5	3,50
	b)						
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) schwarzbraun				
	f)	g)	h) i)				
4,80	a) Auffüllung (Schluff, stark feinsandig, sehr schwach schluffig)				23/6	6	4,80
	b)						
	c) weich, feucht	d)	e) grauschwarz, dunkelgrau				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.20	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden							
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS23 / Blatt 2					AZ:		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
5,80	a) Feinsand, schluffig				23/7	7	5,80
	b)						
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				
6,60	a) Schluff, schwach feinsandig- sehr schwach mittelsandig				23/8	8	6,60
	b)						
	c) weich, stark feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
7,10	a) Kies, sandig, schluffig				23/9	9	7,10
	b)						
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) braun, rostbraun				
	f)	g)	h) i)				
8,00	a) Kies, sandig				23/10	10	8,00
	b)						
	c) mitteldicht, stark feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust			Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt		
1,10	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig)				24/1	1	1,10		
	b)								
	c) locker bis mitteldicht, trocken	d)	e) hellbraun						
	f)	g)	h)	i) +					
1,90	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig)				24/2	2	1,90		
	b)								
	c) steif, schwach feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h)	i) +					
2,50	a) Auffüllung (Mittelsand- schwach feinsandig)				24/3	3	2,50		
	b)								
	c) locker, schwach feucht	d)	e) weißgrau						
	f)	g)	h)	i)					
2,90	a) Auffüllung (Mittelsand- feinsandig, U-T-Binder und Klumpen)				24/4	4	2,90		
	b)								
	c) locker, feucht	d)	e) braun, grau, hellgrau						
	f)	g)	h)	i)					
4,50	a) Auffüllung (Mittelsand, U-T- Bänder, organisch, feinsandig- grobsandig)				24/5 24/6	5 6	3,90 4,50		
	b)								
	c) locker, stark feucht	d)	e) dunkelbraun, grau						
	f)	g)	h)	i)					
5,50	a) Auffüllung (Mittelsand- feinsandig- sehr schwach grobsandig, U-T-Klumpen)				24/7	7	5,50		
	b)								
	c) locker, stark feucht	d)	e) beigebraun						
	f)	g)	h)	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.21	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: AZ:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden							
Bohrung Nr.: RKS24 / Blatt 2					Datum: 13.8.2003		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt				
6,60	a) Auffüllung (Fein- bis Mittelsand- schwach grobsandig, schluffig, kiesig)				24/8	8	6,60
	b)						
	c) locker, stark feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
7,60	a) Auffüllung (Mittelsand- schwach feinsandig)				24/9	9	7,60
	b)						
	c) locker, feucht	d)	e) weißgrau				
	f)	g)	h) i)				
8,00	a) Auffüllung (Mittelsand- schwach feinsandig)				24/10	10	8,00
	b)						
	c) locker, feucht	d)	e) hellgelb				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.22	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden							
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS25 / Blatt 1					AZ:		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,20	a) Auffüllung (Kies, sandig)				25/1	1	0,20
	b)						
	c) mitteldicht, trocken	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
0,40	a) Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, stark kiesig)				25/2	2	0,40
	b)						
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
0,70	a) Auffüllung (Schluff, stark feinsandig- sehr schwach mittelsandig, schwach kiesig, humos)				25/3	3	0,70
	b)						
	c) steif, schwach feucht	d)	e) dunkelgau, graubraun				
	f)	g)	h) i)				
4,00	a) Schluff, feinsandig, schluffig				25/4 25/5 25/6	4 5 6	2,00 3,00 4,00
	b)						
	c) weich, schwach feucht bis feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
5,30	a) Feinsand, schluffig				25/7	7	5,30
	b)						
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				
6,10	a) Schluff, feinsandig- mittel- bis grobsandig, schwach feinkiesig				25/8	8	6,10
	b)						
	c) weich, stark feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.22
Bericht:
AZ:

Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Bohrung
Nr.: RKS25 / Blatt 2

Datum: 13.8.2003

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalkgehalt		
6,30	a) Mittel- bis Grobsand- schwach feinsandig, schluffig- stark schluffig					25/9	9	6,30
	b)							
	c) locker, stark feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
7,80	a) KV							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
8,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig					25/10	10	8,00
	b)							
	c) mitteldicht, naß	d)	e) braun					
	f)	g)	h) i)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4 5 6		
							Entnommene Proben		
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust			Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾								
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt						
0,30	a) Auffüllung (Sand, kiesig)				26/1	1	0,30		
	b)								
	c) locker bis mitteldicht, trocken	d)	e) hellbraun, schwarz						
	f)	g)	h) i)						
0,60	a) Auffüllung (Schlacke)				26/2	2	0,60		
	b)								
	c) mitteldicht, trocken	d)	e) schwarz						
	f)	g)	h) i)						
0,80	a) Auffüllung (Sand, kiesig)				26/3	3	0,80		
	b)								
	c) mitteldicht, stark feucht	d)	e) rotbraun						
	f)	g)	h) i)						
2,50	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				26/4 26/5	4 5	1,80 2,50		
	b)								
	c) weich, feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
3,50	a) Feinsand, schluffig				26/6	6	3,50		
	b)								
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun						
	f)	g)	h) i) +						
4,50	a) Schluff, feinsandig				26/7	7	4,50		
	b)								
	c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun						
	f)	g)	h) i) +						

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.23
Bericht:
AZ:

Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Bohrung
Nr.: RKS26 / Blatt 2

Datum: 13.8.2003

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe
5,00	a) Schluff, feinsandig- schwach mittel- bis grobsandig, schwach feinkiesig b) c) weich, feucht d) e) rotbraun f) g) h) i)		26/8	8	5,00		
5,60	a) Kies, sandig, schluffig b) c) mitteldicht, stark feucht d) e) braun f) g) h) i)		26/9	9	5,60		
7,10	a) Kies, sandig b) c) mitteldicht, naß d) e) braun f) g) h) i)		26/10	10	6,60		
8,00	a) Kies, sandig b) c) mitteldicht, stark feucht d) e) braun f) g) h) i)		26/11	11	8,00		

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.24
Bericht:
AZ:

Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Bohrung
Nr.: RKS27 / Blatt 1

Datum: 13.8.2003

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt		
0,30	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig)				27/1	1	0,30
	b)						
	c) weich, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i) +				
1,30	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig, sehr schwach kiesig)				27/2	2	1,30
	b)						
	c) mitteldicht, trocken	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				
1,50	a) Auffüllung (Fein- bis Mittelsand- grobsandig, schluffig)				27/3	3	1,50
	b)						
	c) locker, schwach feucht	d)	e) grauschwarz				
	f)	g)	h) i)				
2,50	a) Schluff, schwach feinsandig				27/4	4	2,50
	b)						
	c) weich bis steif, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
3,70	a) Schluff, schwach feinsandig				27/5	5	3,70
	b)						
	c) weich, feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
4,50	a) Feinsand, schluffig				27/6	6	4,50
	b)						
	c) locker, feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.24	
						Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden						AZ:	
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS27 / Blatt 2							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
5,60	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				27/7	7	5,60
	b)						
	c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				
6,20	a) Schluff, feinsandig- stark feinsandig				27/8	8	6,10
	b)						
	c) weich, feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				
6,40	a) Kies, sandig, stark schluffig				27/9	9	6,40
	b)						
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
6,90	a) Sand- sandig				27/10	10	6,90
	b)						
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) braungrau				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.25	
						Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden						AZ:	
Bohrung Nr.: RKS28 / Blatt 1						Datum: 13.8.2003	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,40	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig)				28/1	1	0,40
	b)						
	c) weich bis steif, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i) +				
0,90	a) Auffüllung (Schluff, stark feinsandig)				28/2	2	0,90
	b)						
	c) steif, trocken	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				
2,10	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig)				28/3	3	2,10
	b)						
	c) steif, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i) +				
3,10	a) Auffüllung (Mittelsand- feinsandig- schwach grobsandig)				28/4	4	3,10
	b)						
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) graubeige				
	f)	g)	h) i)				
6,20	a) Auffüllung (Mittelsand- feinsandig- schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig)				28/5 28/6 28/7	5 6 7	4,10 5,10 6,20
	b)						
	c) locker, stark feucht	d)	e) graubeige				
	f)	g)	h) i)				
7,30	a) Auffüllung (Mittelsand- feinsandig- grobsandig, U-T-Klumpen)				28/8	8	7,30
	b)						
	c) locker, stark feucht	d)	e) graubraun				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.25			
				Bericht:		AZ:		
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden								
Bohrung Nr.: RKS28 / Blatt 2					Datum: 13.8.2003			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
8,00	a) Auffüllung (Mittelsand- feinsandig, sehr schwach schluffig)					28/9	9	8,00
	b)							
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun, beige					
	f)	g)	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

1		2			3		4 5 6		
							Entnommene Proben		
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
f) Übliche Benennung									
1,10	a) Auffüllung (Schluff, stark feinsandig)						29/1	1	1,10
	b)								
	c) steif, schwach feucht		d)		e) hellbraun				
	f)		g)		h) i) +				
2,30	a) Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig)						29/2	2	2,30
	b)								
	c) weich, feucht		d)		e) braun				
	f)		g)		h) i) +				
2,50	a) Auffüllung (Mittelsand- feinsandig- schwach grobsandig, U-Linsen)						29/3	3	2,50
	b)								
	c) locker, feucht		d)		e) graubraun				
	f)		g)		h) i)				
3,10	a) Auffüllung (Mittelsand- schwach feinsandig)						29/4	4	3,10
	b)								
	c) locker, schwach feucht		d)		e) hellbeige				
	f)		g)		h) i)				
5,10	a) Auffüllung (Mittelsand- feinsandig, u-streifig)						29/5 29/6	5 6	4,10 5,10
	b)								
	c) locker, naß bis stark feucht		d)		e) beigebraun				
	f)		g)		h) i)				
5,80	a) Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, stark schluffig, ms-Linse)						29/7	7	5,80
	b)								
	c) locker, stark feucht bis naß		d)		e) braun (beige Linse)				
	f)		g)		h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4			5			6		
							Entnommene Proben			Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante			
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust												
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾														
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				e) Farbe									
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt								
6,00		a) Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig)					29/8			8			6,00		
		b)													
		c) weich, stark feucht	d)				e) braun								
		f)	g)	h)			i) +								
8,00		a) KV (vermutlich aufgrund des Verdichtungsversuchs)													
		b)													
		c)	d)				e)								
		f)	g)	h)			i)								

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4 5 6																																										
							Entnommene Proben																																										
Bis ... m unter Ansatzpunkt					Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante																																								
Anlage: 3.27 Bericht: AZ:																																																	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden																																																	
Bohrung Nr.: RKS30 / Blatt 1							Datum: 13.8.2003																																										
<table border="1"> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="3">a) Benennung der Bodenart und Beimengungen</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="3">b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>c) Beschaffenheit nach Bohrgut</td> <td>d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang</td> <td colspan="2">e) Farbe</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>f) Übliche Benennung</td> <td>g) Geologische Benennung ¹⁾</td> <td>h) ¹⁾ Gruppe</td> <td>i) Kalkgehalt</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>												a) Benennung der Bodenart und Beimengungen										b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾										c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe								f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen																																															
		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾																																															
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe																																													
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt																																												
0,30		a) Feinsand, schluffig, sehr schwach kiesig, schwach humos					30/1		1	0,30																																							
		b)																																															
		c) mitteldicht, trocken	d)	e) dunkelbraun																																													
		f)	g)	h)	i)																																												
0,70		a) Feinsand, schluffig					30/2		2	0,70																																							
		b)																																															
		c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) braun																																													
		f)	g)	h)	i)																																												
1,40		a) Schluff, feinsandig																																															
		b)																																															
		c) steif, schwach feucht	d)	e) braun																																													
		f)	g)	h)	i)																																												
2,50		a) Schluff, feinsandig					30/3 30/4		3 4	1,70 2,50																																							
		b)																																															
		c) weich, schwach feucht	d)	e) braun																																													
		f)	g)	h)	i)																																												
3,50		a) Feinsand, schluffig					30/5		5	3,50																																							
		b)																																															
		c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun																																													
		f)	g)	h)	i)																																												
4,10		a) Schluff, feinsandig					30/6		6	4,10																																							
		b)																																															
		c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun																																													
		f)	g)	h)	i)																																												

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
5,30	a) Schluff, tonig- stark tonig, sehr schwach feinsandig				30/7	7	5,30		
	b)								
	c) steif bis weich, feucht	d)	e) hellbraun, beige						
	f)	g)	h) i)						
6,10	a) Schluff, tonig, mittel- bis grobsandig, fg ¹ -Linsen, feinsandig				30/8	8	6,10		
	b)								
	c) weich, feucht	d)	e) beige, braun						
	f)	g)	h) i)						
6,30	a) Kies, sandig, schluffig				30/9	9	6,30		
	b)								
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) gelbbraun						
	f)	g)	h) i)						
7,00	a) Torf, schluffig, schwach feinsandig				30/10	10	7,00		
	b)								
	c) locker, naß	d)	e) braunschwarz						
	f)	g)	h) i)						
8,00	a) Torf, schluffig, schwach feinsandig				30/11	11	8,00		
	b)								
	c) locker, feucht	d)	e) braunschwarz						
	f)	g)	h) i)						

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.28	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden							
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS31 / Blatt 1							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
1,10	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig- stark schluffig)				31/1	1	1,10
	b)						
	c) mitteldicht, trocken	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				
1,40	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig- stark feinsandig)				31/2	2	1,40
	b)						
	c) weich bis steif, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i) +				
1,60	a) Schluff, feinsandig- sehr schwach mittelsandig				31/3	3	1,60
	b)						
	c) weich bis steif, schwach feucht	d)	e) grau,braun,dun				
	f)	g)	h) i)				
2,60	a) Schluff, schwach feinsandig				31/4	4	2,60
	b)						
	c) steif, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
4,50	a) Schluff, schwach feinsandig				31/5 31/6	5 6	3,60 4,50
	b)						
	c) weich, feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
5,50	a) Schluff, schwach feinsandig				31/7	7	5,50
	b)						
	c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.28	
						Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden						AZ:	
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS31 / Blatt 2							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
7,50	a) Schluff, feinsandig- schwach feinsandig				31/8	8	6,50
	b)				31/9	9	7,50
	c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h)		i) +		
8,00	a) Kies, sandig, schluffig				31/10	10	8,00
	b)						
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h)		i)		

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.29
Bericht:
AZ:

Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Bohrung Nr.: RKS32 / Blatt 1 Datum: 13.8.2003

1	2	3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut				
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt
0,20	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig) b) c) weich, schwach feucht d) e) braun f) g) h) i) +		32/1	1	0,20
1,10	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig) b) c) mitteldicht, trocken d) e) hellbraun f) g) h) i) +		32/2	2	1,10
2,20	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig) b) c) weich bis steif, schwach feucht d) e) braun f) g) h) i) +		32/3	3	2,20
2,80	a) Auffüllung (Mittelsand- feinsandig) b) c) locker, schwach feucht d) e) weißgrau f) g) h) i)		32/4	4	2,80
3,90	a) Auffüllung (Mittel- bis Grobsand- feinsandig, schwach schluffig) b) c) locker, feucht d) e) dunkelbraun f) g) h) i)		32/5	5	3,90
4,30	a) Auffüllung (Grobsand- fein- bis mittelsandig, u-streifig) b) c) locker, stark feucht d) e) hellgrau f) g) h) i)		32/6	6	4,30

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.29	
						Bericht:	
						AZ:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden							
Bohrung Nr.: RKS32 / Blatt 2					Datum: 13.8.2003		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt		
5,50	a) Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, kiesig, t-Fetzen)				32/7	7	5,50
	b)						
	c) weich, stark feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
8,00	a) Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig, schwach kiesig)				32/8 32/9	8 9	6,50 8,00
	b)						
	c) weich, stark feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor							

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.30	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden							
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS33 / Blatt 1							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,40	a) Auffüllung (Schluff, stark feinsandig- sehr schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig)				33/1	1	0,40
	b)						
	c) weich, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i) +				
1,20	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig, sehr schwach feinkiesig)				33/2	2	1,20
	b)						
	c) mitteldicht, trocken	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				
1,50	a) Auffüllung (Mittelsand- feinsandig- sehr schwach grobsandig)				33/3	3	1,50
	b)						
	c) locker, feucht	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
3,10	a) Schluff, schwach feinsandig				33/4	4	2,50
	b)						
	c) weich, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
4,20	a) Schluff, schwach feinsandig				33/5 33/6	5 6	3,50 4,20
	b)						
	c) weich, feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
5,30	a) Feinsand, schluffig				33/7	7	5,30
	b)						
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
6,00	a) Schluff, feinsandig- schwach feinsandig				33/8	8	6,00		
	b)								
	c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun						
	f)	g)	h) i) +						
6,40	a) Mittel- bis Grobsand- feinsandig, schluffig, feinkiesig				33/9	9	6,40		
	b)								
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
7,40	a) Kies, sandig				33/10	10	7,40		
	b)								
	c) mitteldicht, trocken	d)	e) braun, hellbraun						
	f)	g)	h) i)						

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.30

Bericht:

AZ:

Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Bohrung
Nr.: RKS33 / Blatt 2

Datum: 13.8.2003

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.31	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden							
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS34 / Blatt 1					AZ:		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,30	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig)				34/1	1	0,30
	b)						
	c) weich, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i) +				
0,90	a) Auffüllung (Schluff, stark feinsandig)				34/2	2	0,90
	b)						
	c) steif, schwach feucht bis trocken	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i) +				
2,50	a) Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig)				34/3 33/4	3 4	1,90 2,50
	b)						
	c) weich, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i) +				
3,10	a) Auffüllung (Mittelsand- feinsandig- grobsandig, kiesig)				34/5	5	3,10
	b)						
	c) locker, naß	d)	e) rot, braun				
	f)	g)	h) i)				
3,60	a) Auffüllung (Schluff, sandig, schwach kiesig, Kohle)				34/6	6	3,40
	b)						
	c) steif, schwach feucht	d)	e) braunschwarz				
	f)	g)	h) i)				
5,60	a) Auffüllung (Mittelsand- feinsandig- grobsandig, schluffig, schwach kiesig, U-T-Klumpen)				34/7 34/8	7 8	4,40 5,60
	b)						
	c) locker, stark feucht	d)	e) , (U-T-Klumpen hellgrau)				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.31			
					Bericht:			
					AZ:			
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden								
Bohrung Nr.: RKS34 / Blatt 2				Datum: 13.8.2003				
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalkgehalt		
8,00	a) Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, sehr schwach kiesig)					34/9 34/10	9 10	6,60 8,00
	b)							
	c) weich, stark feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
+								
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.32 Bericht: AZ:
--	---	---------------------------------

Bauvorhaben: Papierfabrik Inden Bohrung Nr.: RKS35 / Blatt 1	Datum: 13.8.2003
---	------------------

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe
1,00	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig- stark schluffig) b) c) locker, trocken d) e) hellbraun f) g) h) i) +		35/1	1	1,00		
3,00	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig- schwach feinsandig) b) c) weich, feucht d) e) braun f) g) h) i) +		35/2 35/3	2 3	2,00 3,00		
4,20	a) Auffüllung (Schluff, sandig, kiesig) b) c) weich, stark feucht d) e) braun f) g) h) i) +		35/4	4	4,20		
5,20	a) Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, schluffig, u-Binder) b) c) mitteldicht, feucht d) e) grau f) g) h) i)		35/5	5	5,20		
6,30	a) Auffüllung (Mittelsand- feinsandig- schwach grobsandig) b) c) locker, feucht d) e) beige f) g) h) i)		35/6	6	6,30		
8,00	a) Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig) b) c) locker, stark feucht d) e) grau f) g) h) i)		35/7 35/8	7 8	7,30 8,00		

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.33
Bericht:
AZ:

Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Bohrung
Nr.: RKS36 / Blatt 1

Datum: 13.8.2003

1	2			3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt				
0,90	a) Auffüllung (Schluff, stark feinsandig)				36/1	1	0,90		
	b)								
	c) steif, schwach feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i) +						
1,80	a) Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig)				36/2	2	1,80		
	b)								
	c) steif bis weich, schwach feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i) +						
2,10	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig- schwach mittelsandig, humos)				36/3	3	2,10		
	b)								
	c) weich, feucht	d)	e) dunkelgrau, braun						
	f)	g)	h) i)						
3,20	a) Auffüllung (Kies, Sand, U-Linsen)				36/4	4	3,20		
	b)								
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) grau, braun, rotbraun						
	f)	g)	h) i)						
4,00	a) Auffüllung (Schluff, sandig, kiesig, U-T-Linsen)				36/5	5	4,00		
	b)								
	c) weich, schwach feucht	d)	e) braun, graubraun,						
	f)	g)	h) i) +						
7,50	a) Auffüllung (Mittelsand- feinsandig, U-T-Lagen)				36/6	6	5,00		
	b)				36/7	7	6,00		
	c) locker, schwach feucht				d)	e) Sand beige, U-T:	36/8	8	7,50
	f)	g)	h) i)						

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.33	
						Bericht: AZ:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden							
Bohrung Nr.: RKS36 / Blatt 2					Datum: 13.8.2003		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt		
8,00	a) Auffüllung (Mittelsand- feinsandig, U-T-Lagen)				36/9	9	8,00
	b)						
	c) locker, stark feucht	d)	e) schwarzbraun				
	f)	g)	h) i)				
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor							

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,90	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig)				37/1	1	0,90		
	b)								
	c) mitteldicht, trocken	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i) +						
1,90	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig- stark feinsandig)				37/2	2	1,90		
	b)								
	c) weich, schwach feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i) +						
3,80	a) Auffüllung (Feinsand- mittelsandig, U-Klumpen)				37/3 37/4	3 4	3,00 3,80		
	b)								
	c) locker, stark feucht	d)	e) dunkelgrau, braun						
	f)	g)	h) i)						
5,00	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)				37/5	5	5,00		
	b)								
	c) mitteldicht, stark feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
7,00	a) Auffüllung (Mittelsand- grobsandig, sehr schwach schluffig, U-T-Petzen)				37/6 37/7	6 7	6,00 7,00		
	b)								
	c) locker, feucht	d)	e) beigebraun, grau						
	f)	g)	h) i)						
8,00	a) Auffüllung (Schluff, tonig, feinsandig- sehr schwach mittel- bis grobsandig, kiesig)				37/8	8	8,00		
	b)								
	c) steif, feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.35
		Bericht:
		AZ:

Bauvorhaben: Papierfabrik Inden	Datum: 13.8.2003
Bohrung Nr.: RKS101 / Blatt 1	

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,30	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig, schwach mittel- bis grobsandig, schwach feinkiesig, humos)				101/1	1	0,30
	b)						
	c) locker, schwach feucht	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i) +				
0,80	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig)				101/2	2	0,80
	b)						
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i) +				
1,10	a) Auffüllung (Schluff, stark kiesig, sandig)				101/3	3	1,10
	b)						
	c) steif, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
2,00	a) Schluff, feinsandig				101/4	4	2,00
	b)						
	c) weich bis steif, schwach feucht bis feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
2,50	a) Feinsand, schluffig						
	b)						
	c) locker, schwach feucht bis feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				
3,60	a) Feinsand, schluffig				101/5 101/6	5 6	3,00 3,60
	b)						
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.35							
					Bericht:							
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden						AZ:						
Bohrung						Datum: 13.8.2003						
Nr.: RKS101 / Blatt 2												
1	2				3			4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust			Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾							Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang								e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾					h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
4,60	a) Feinsand, stark schluffig							101/7	7	4,60		
	b)											
	c) locker, stark feucht		d)								e) hellbraun	
	f)		g)								h)	
5,00	a) Kies, sandig, schluffig							101/8	8	5,00		
	b)											
	c) mitteldicht, feucht		d)								e) braun	
	f)		g)								h)	
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor												

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.36 Bericht: AZ:
--	---	---------------------------------

Bauvorhaben: Papierfabrik Inden	Datum: 13.8.2003
Bohrung Nr.: RKS102 / Blatt 1	

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalkgehalt		
0,05	a) Asphaltdecke					102/1	1	0,05
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
0,40	a) Auffüllung (Sand, feinkiesig)					102/2	2	0,20
	b)							
	c) locker, schwach feucht	d)	e) braun-grauschw					
	f)	g)	h)					
1,00	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig- sehr schwach mittel- bis grobsandig, feinkiesig, f-mS-Linsen)					102/3	3	1,00
	b)							
	c) weich bis steif, schwach feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)					
1,70	a) Schluff, feinsandig					102/4	4	1,70
	b)							
	c) weich, feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)					
3,20	a) Feinsand, schluffig					102/5 102/6	5 6	2,70 3,20
	b)							
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)			i) +		
4,20	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig					102/7	7	4,20
	b)							
	c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.36	
						Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden							
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS102 / Blatt 2					AZ:		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
4,50	a) Kies, sandig, stark schluffig				102/8	8	4,50
	b)						
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
5,00	a) Kies, sandig				102/9	9	5,00
	b)						
	c) mitteldicht, schwach feucht bis trocken	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor							

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.37	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden					AZ:		
Bohrung Nr.: RKS103 / Blatt 1					Datum: 13.8.2003		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk-gehalt		
0,30	a) Auffüllung (Mittelsand- grobsandig, kiesig)				103/1	1	0,30
	b)						
	c) locker bis mitteldicht, schwach feucht	d)	e) gelbbraun				
	f)	g)	h) i)				
0,50	a) Auffüllung (Kies, sandig, stark schluffig)				103/2	2	0,50
	b)						
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
0,80	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig- sehr schwach mittelsandig, sehr schwach feinkiesig, humos)				103/3	3	0,80
	b)						
	c) steif, feucht	d)	e) dunkelgrau				
	f)	g)	h) i)				
1,20	a) Auffüllung (Kies, sandig, stark schluffig)				103/4	4	1,20
	b)						
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i) +				
2,80	a) Schluff, schwach feinsandig, sehr schwach tonig				103/5 103/6	5 6	2,20 2,80
	b)						
	c) weich bis steif, feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
4,50	a) Feinsand, Schluff				103/7 103/8	7 8	3,80 4,50
	b)						
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.37			
				Bericht:		AZ:		
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden								
Bohrung Nr.: RKS103 / Blatt 2					Datum: 13.8.2003			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalkgehalt		
5,00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig					103/9	9	5,00
	b)							
	c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)	+			
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust			Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt		
0,30	a) Auffüllung (Mittelsand- grobsandig, kiesig)				104/1	1	0,30		
	b)								
	c) mitteldicht, feucht	d)						e) gelbbraun	
	f)	g)						h)	i)
2,80	a) Schluff, schwach feinsandig				104/2 104/3 104/4	2 3 4	1,30 2,30 2,80		
	b)								
	c) weich bis steif, feucht	d)						e) braun	
	f)	g)						h)	i)
3,80	a) Schluff, stark feinsandig				104/5	5	3,80		
	b)								
	c) weich, stark feucht	d)						e) hellbraun	
	f)	g)						h)	i) +
4,50	a) Schluff, schwach feinsandig				104/6	6	4,50		
	b)								
	c) weich, stark feucht	d)						e) hellbraun	
	f)	g)						h)	i) +
5,00	a) Kies, sandig, schluffig, u-Linsen				104/7	7	5,00		
	b)								
	c) mitteldicht, feucht	d)						e) braun	
	f)	g)						h)	i)

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.38

Bericht:

AZ:

Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Bohrung
Nr.: RKS104 / Blatt 1

Datum: 13.8.2003



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben

Anlage: 3.39
Bericht:
AZ:

Bauvorhaben: Papierfabrik Inden
Bohrung Nr.: RKS105 / Blatt 1
Datum: 13.8.2003

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,05	a) Asphaltdecke				105/1	1	0,05	
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
0,20	a) Auffüllung (Sand, feinkiesig)				105/2	2	0,20	
	b)							
	c) locker, schwach feucht	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)					i) +
1,20	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)				105/3	3	1,20	
	b)							
	c) locker bis mitteldicht, feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)					i)
2,30	a) Schluff, feinsandig				105/4	4	2,30	
	b)							
	c) weich, feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)					i)
4,50	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				105/5 105/6	5 6	3,30 4,50	
	b)							
	c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)		i) +			
5,00	a) Schluff, feinsandig- sehr schwach mittelsandig							
	b)							
	c) weich, feucht	d)	e) braun, rostbraun					
	f)	g)	h)					i)

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,30	a) Auffüllung (Schlacke)					106b/1	1	0,50	
	b) dreimal umgesetzt								
	c) dicht, schwach feucht	d)	e) grau						
	f)	g)	h) i)						
0,50	a) Auffüllung (Kies, sandig)					106b/1	1	0,50	
	b)								
	c) dicht, schwach feucht	d)	e) dunkelbraun						
	f)	g)	h) i) +						
1,40	a) Schluff, feinsandig					106b/2 106b/3	2 3	1,50 2,70	
	b)								
	c) weich bis steif, schwach feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
2,70	a) Schluff, feinsandig					106b/4 106b/5	4 5	3,70 5,00	
	b)								
	c) steif, schwach feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
5,00	a) Feinsand, schluffig- stark schluffig					106b/4 106b/5	4 5	3,70 5,00	
	b)								
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun						
	f)	g)	h) i) +						

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.41	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden							
Bohrung Nr.: RKS107 / Blatt 1					Datum: 13.8.2003		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,04	a) Asphaltdecke				107/1	1	0,04
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
0,20	a) Auffüllung (Kies, sandig)				107/2	2	0,20
	b)						
	c) locker, trocken	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)				
0,60	a) Auffüllung (Kies, stark sandig)				107/3	3	0,60
	b)						
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) braun, hellbraun				
	f)	g)	h)				
0,80	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)				107/4	4	0,80
	b)						
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h)				
1,10	a) Schluff, stark feinsandig- schwach mittelsandig, humos				107/5	5	1,10
	b)						
	c) weich, trocken	d)	e) dunkelgrau				
	f)	g)	h)				
3,70	a) Schluff, feinsandig				107/6 107/7	6 7	2,10 3,20
	b)						
	c) weich, schwach feucht bis feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h)		i)		

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
4,10	a) Feinsand, schluffig				107/8	8	4,10		
	b)								
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun						
	f)	g)	h) i) +						
5,00	a) Schluff, feinsandig- schwach feinsandig				107/9	9	5,00		
	b)								
	c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun						
	f)	g)	h) i) +						
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor									

Anlage: 3.41

Bericht:

AZ:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Bohrung

Nr.: RKS107 / Blatt 2

Datum: 13.8.2003

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.42	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden							
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS108 / Blatt 1					AZ:		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt		
0,20	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach feinkiesig, schwach humos)				108/1	1	0,20
	b)						
	c) locker, schwach feucht	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
1,90	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig, lokal h')				108/2 108/3	2 3	1,00 1,90
	b)						
	c) locker, schwach feucht	d)	e) braun, dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
2,10	a) Auffüllung (Sand, kiesig)				108/4	4	2,10
	b)						
	c) locker, feucht	d)	e) grauschwarz				
	f)	g)	h) i) +				
2,50	a) Auffüllung (Kies, sandig)				108/5	5	2,50
	b)						
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
4,50	a) Schluff, feinsandig				108/6 108/7	6 7	3,50 4,50
	b)						
	c) weich, feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
5,00	a) Schluff, feinsandig- schwach feinsandig				108/8	8	5,00
	b)						
	c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) +				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

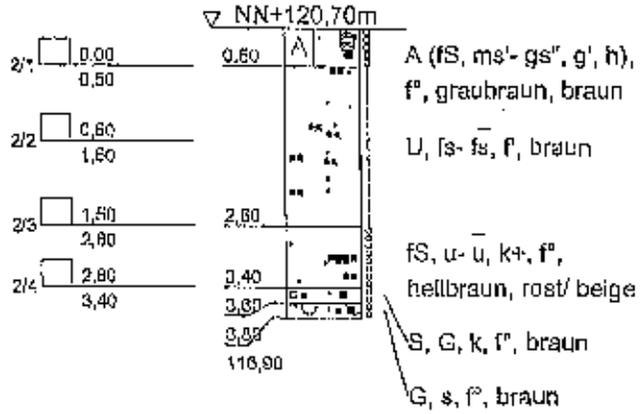
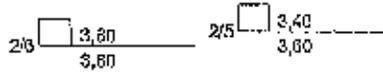
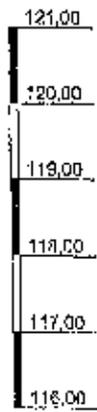
		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3.43	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden							
Bohrung					Datum: 13.8.2003		
Nr.: RKS109 / Blatt 1							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
2,30	a) Auffüllung (Kies, sandig)				109/1	1	1,00
	b)				109/2	2	2,30
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) rotbraun, rot, braunschwarz				
	f)	g)	h) i)				+
2,50	a) Schluff, stark feinsandig				109/3	3	2,50
	b)						
	c) weich, feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
3,80	a) Feinsand, schluffig				109/4	4	3,80
	b)						
	c) locker, stark feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				+
4,40	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				109/5	5	4,40
	b)						
	c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				+
4,60	a) Mittel- bis Grobsand- feinsandig, schluffig, schwach feinkiesig				109/6	6	4,60
	b)						
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
5,00	a) Kies, sandig				109/7	7	5,00
	b)						
	c) mitteldicht, schwach feucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.44		
						Bericht:		
						AZ:		
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden								
Bohrung Nr.: RKS110 / Blatt 2					Datum: 13.8.2003			
1	2			3		4 5 6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
4,10	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig					110/8	8	4,10
	b)							
	c) weich, stark feucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)					
5,00	a) Kies, sandig					110/9	9	5,00
	b)							
	c) mitteldicht, trocken	d)	e) hellbraun, rostbraun					
	f)	g)	h)					
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

NN+tm

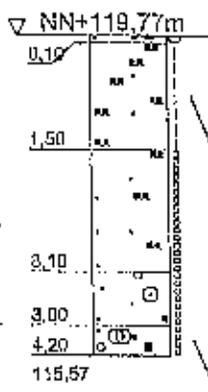
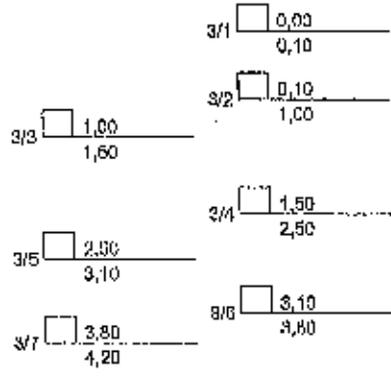
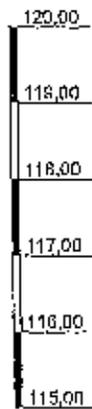
RKS2



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden Planbezeichnung:	Anlage-Nr: 4.1
	Projekt-Nr: 03.142
 <p>Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527782</p>	Datum: 25.07.03
	Maßstab: 1 : 100
	Bearbeiter: Hagen

NN+m

RKS3



fS, ms, u, h, f°,
graubraun

U, fs, f, braun

fS, u, k+, f bis f°,
hellbraun

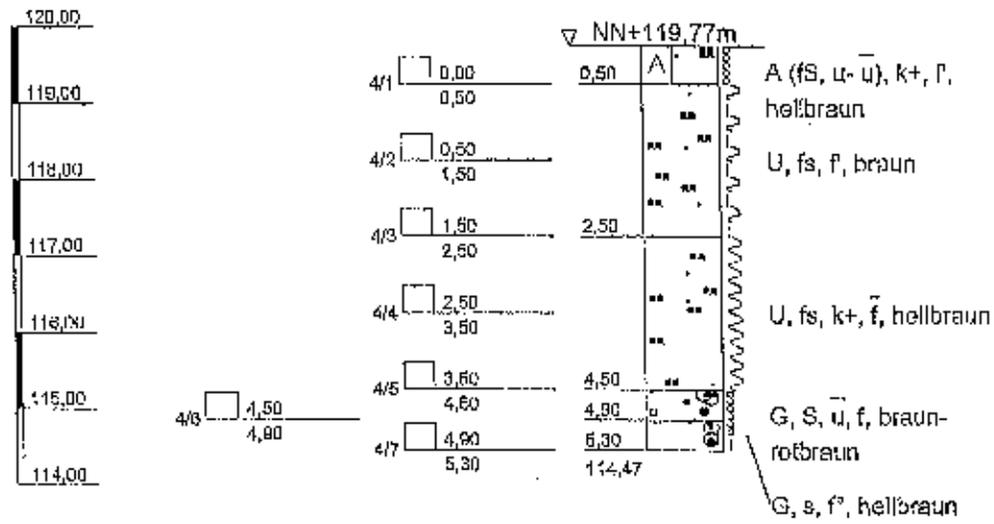
fS, ms-gs!, g!, k+, f°,
hellbraun-rostbraun

G, S, f°, hellbraun

Bauvorhaben: Papierfabrik Ilden Planbezeichnung:	Anfrage-Nr: 4.2
	Projekt-Nr: 03.142
 Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92639-0 Fax: 0241/527762	Datum: 25.07.03
	Maßstab: 1 : 100
	Bearbeiter: Hagen

NN+m

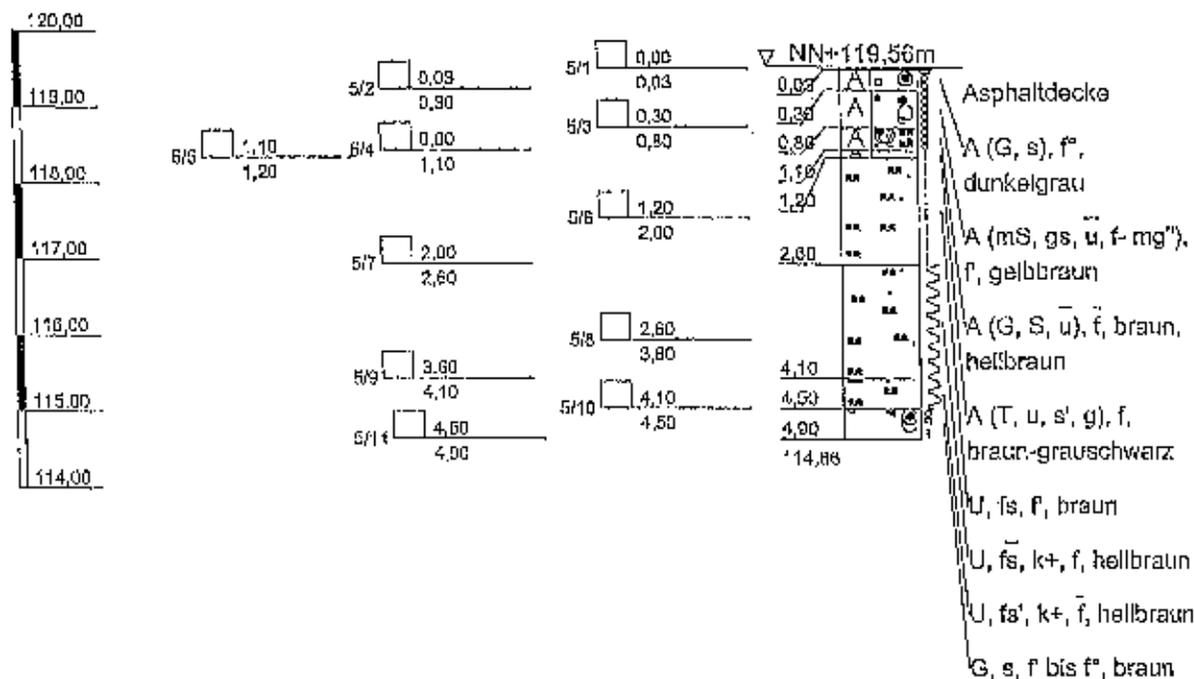
RKS4



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden Planbezeichnung:	Anlage-Nr: 4.3
	Projekt-Nr: 03.142
 Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann Neuerhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762	Datum: 25.07.03
	Maßstab: 1 : 100
	Seibelfor: Hagen

NN+m

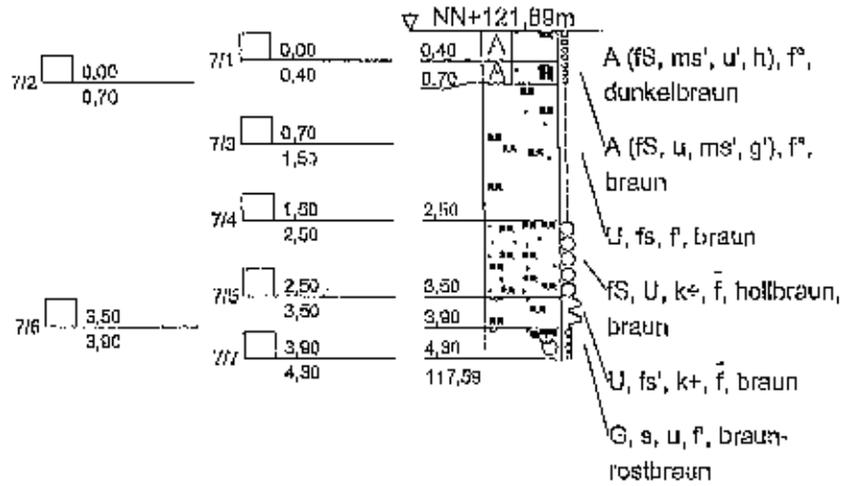
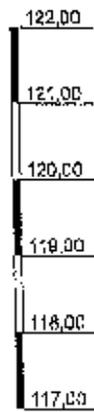
RKS5



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden Planbezeichnung:	Anlage-Nr: 4.4
	Projekt-Nr: 03.142
 Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. Fl. Döllmann Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762	Datum: 25.07.03
	Maßstab: 1 : 100
	Bearbeiter: Hagen

NN+m

RKS7



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.5

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

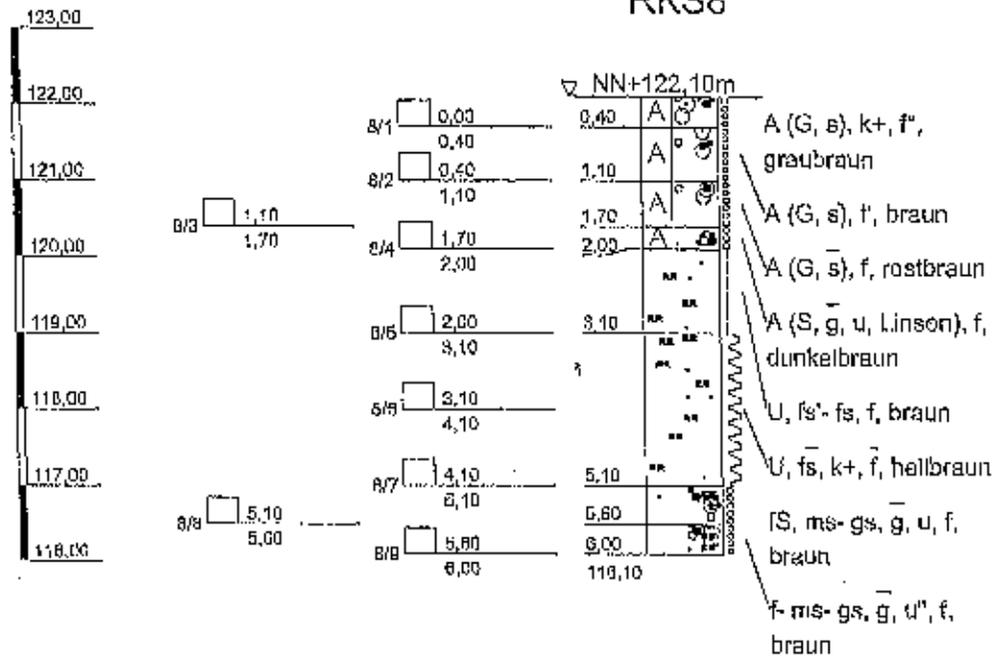
Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
Prof. Dr.-Ing. H. Dillmann
Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

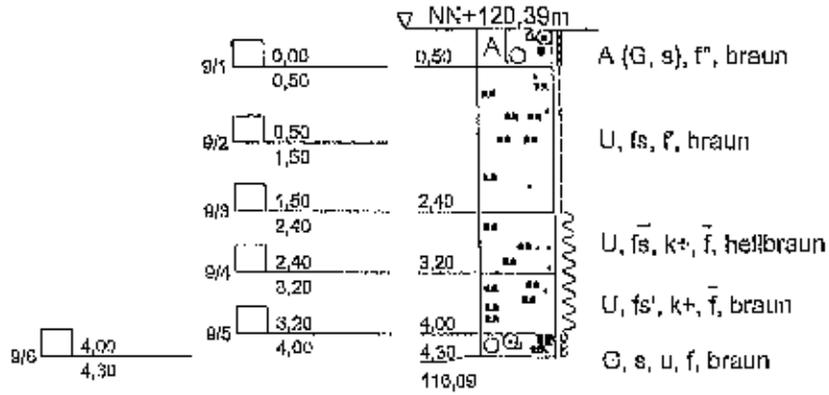
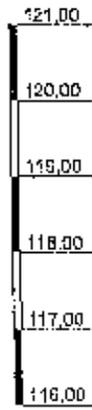
RKS8



Bauvorhaben: Papierfabrik Ilden Planbezeichnung:	Anlage-Nr: 4.6
	Projekt-Nr: 03.142
 Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Dillmann Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527782	Datum: 25.07.03
	Maßstab: 1 : 100
	Bearbeiter: Hagen

NN+m

RKS9



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.7

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

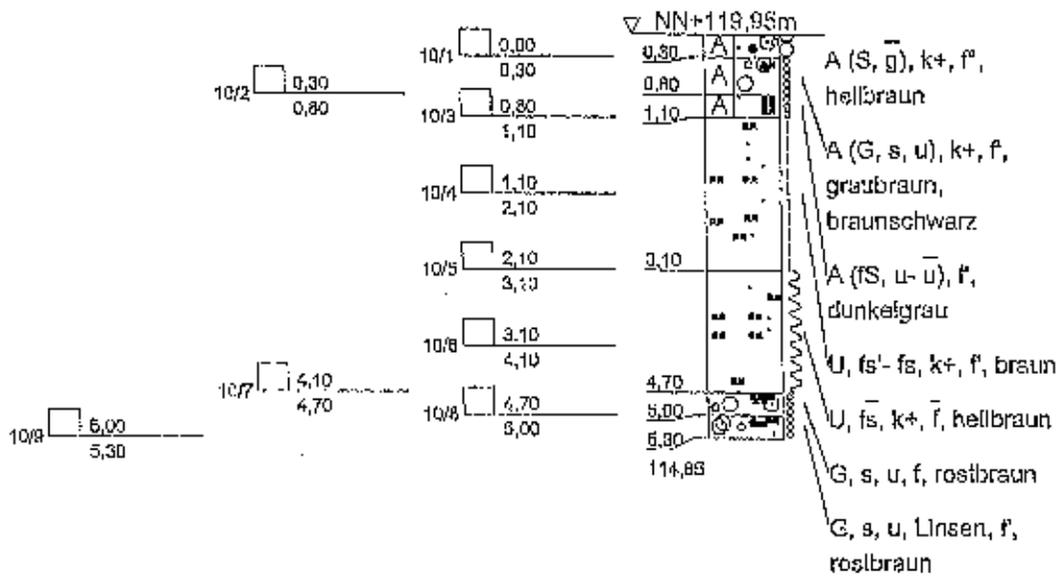
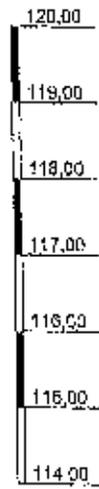
Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
Prof.Dr.-Ing. H. Düllmann
Neuhofstraße 112 52078 Aachen
Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/627762

NN+fm

RKS10



Bauvorhaben: Papierfabrik Indon

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.8

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

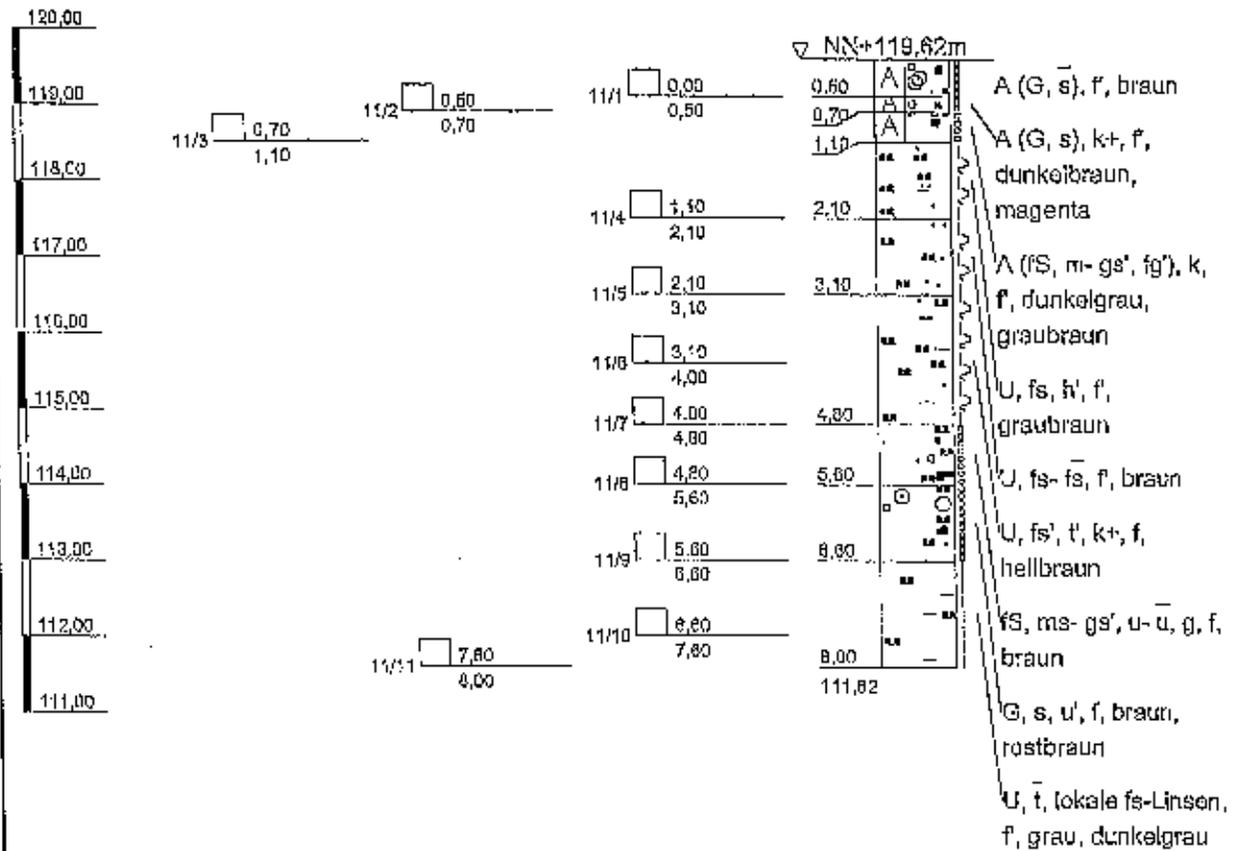
Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
Prof.Dr.-Ing. H. Düllmann
Neunhofstrasse 112 52078 Aachen
Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

RKS11

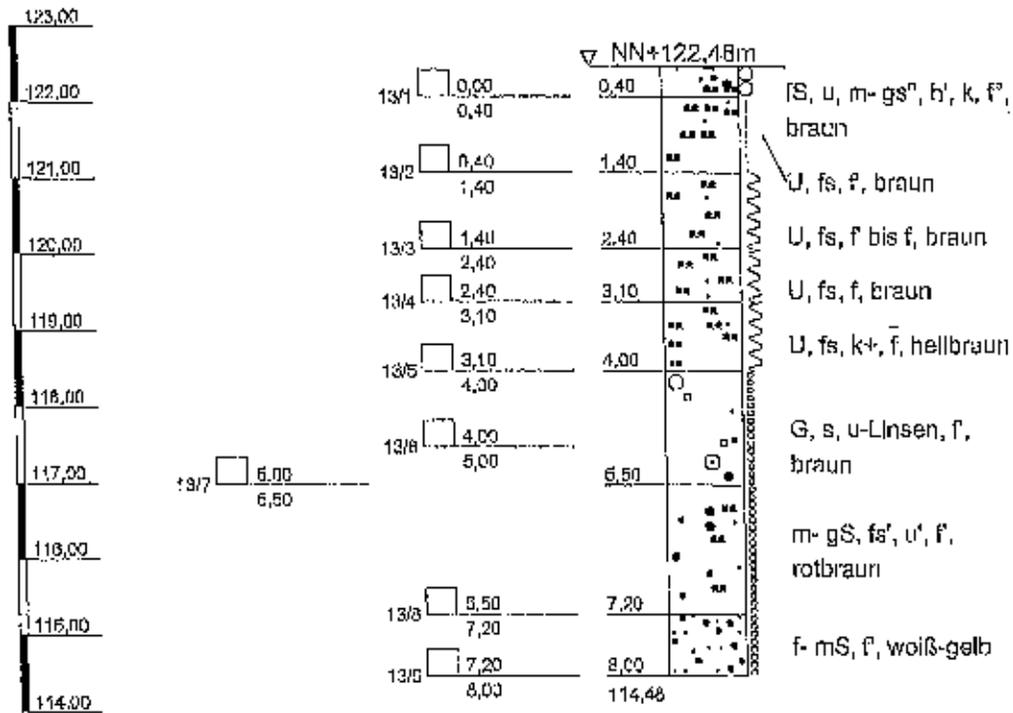


Bauvorhaben: Papierfabrik Inden Planbezeichnung:	Anlage-Nr: 4.9
	Projekt-Nr: 03.142
 Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762	Datum: 25.07.03
	Maßstab: 1 : 100
	Bearbeiter: Hagen

Copyright © 1994-2012 DAT GmbH - P:\PROG\PKC\PI103142.HAG\03_142_HAG.dwg

NN+m

RKS13



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.10

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

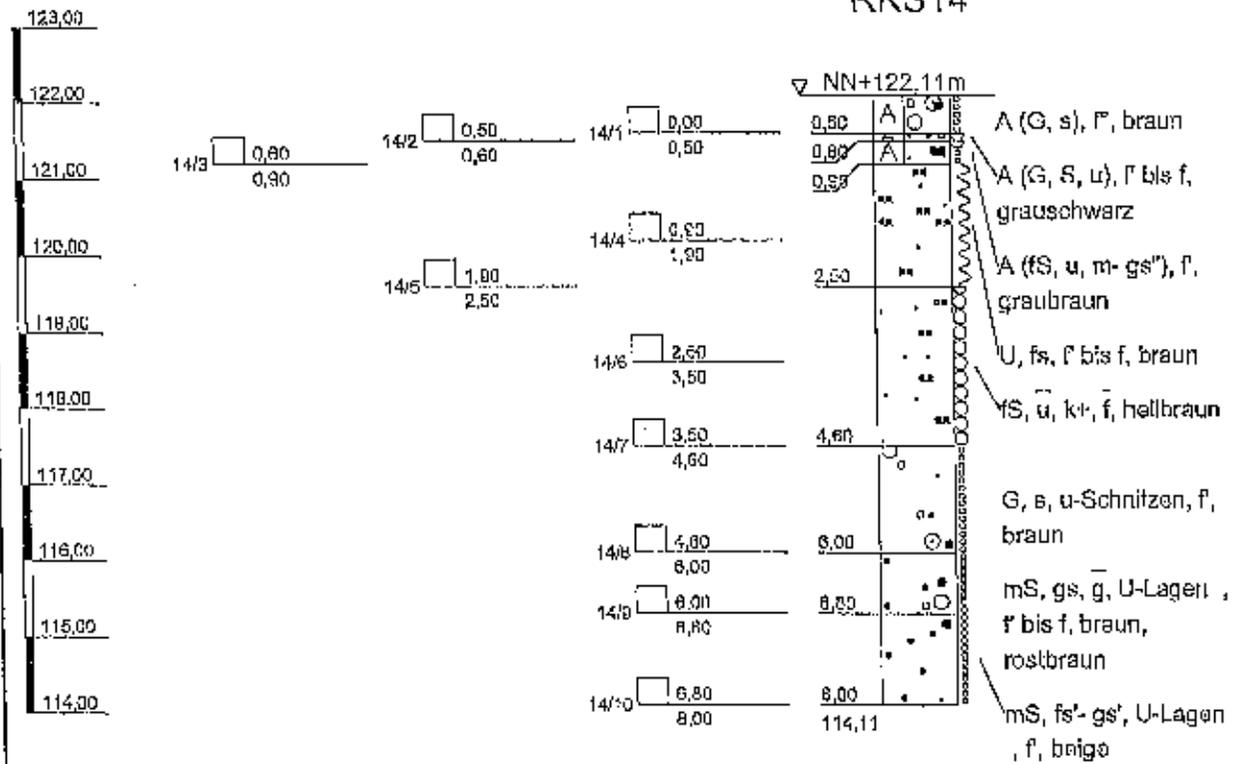
Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
 Prof.Dr.-Ing. H. Dülmann
 Notenhofstrasse 12 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

RKS14



Bauvorhaben: Paplerfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.11

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1:100

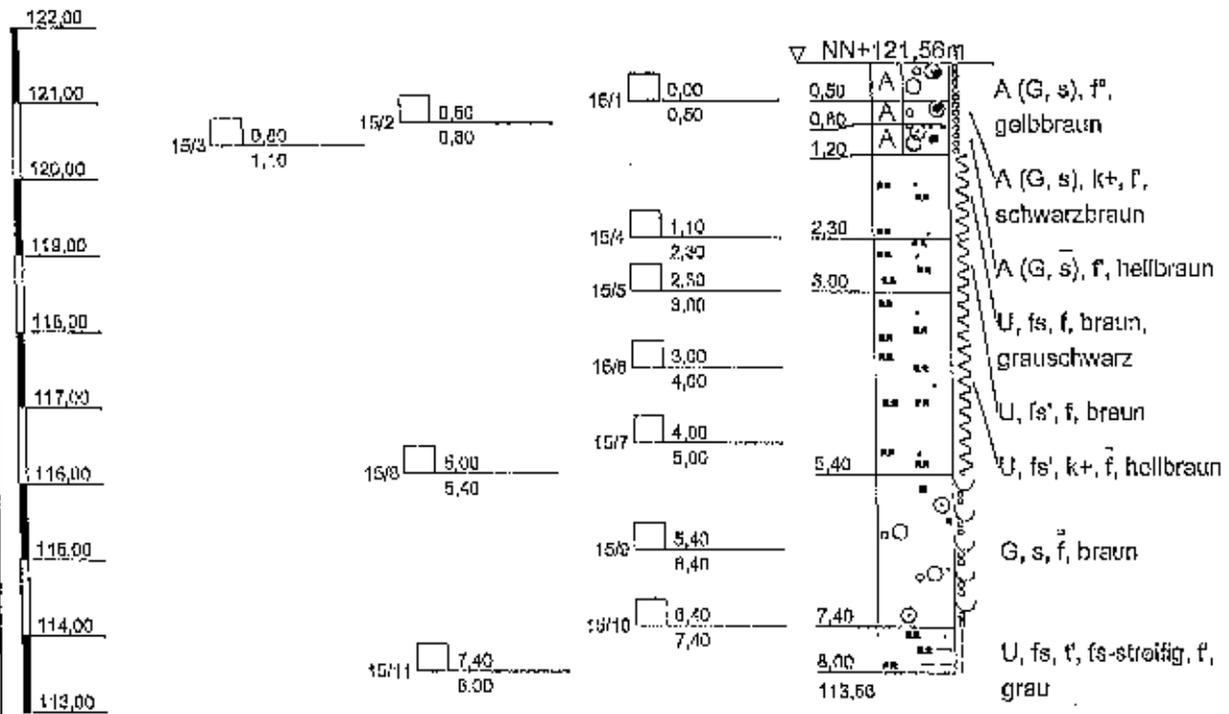
Bearbeiter: Kagen



Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann
 Neuenhofstrasse 112 52075 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

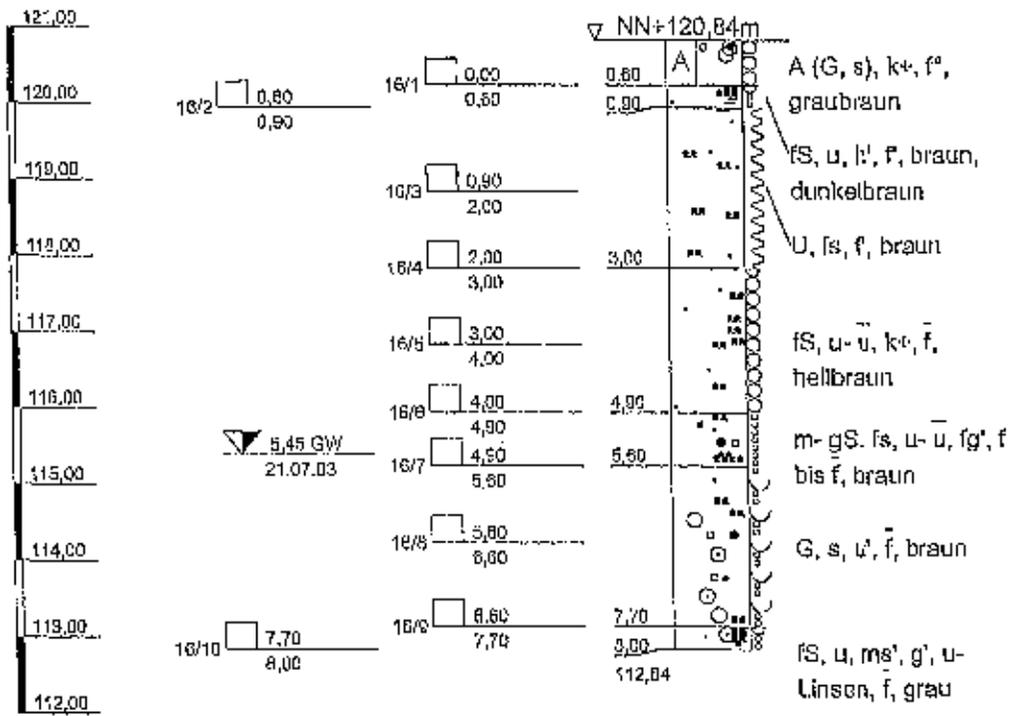
RKS15



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden Planbezeichnung:	Anlage-Nr: 4.12
	Projekt-Nr: 03.142
 Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92838-0 Fax: 0241/527762	Datum: 25.07.03
	Maßstab: 1 : 100
	Bearbeiter: Hagen

NN+m

RKS16



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.13

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

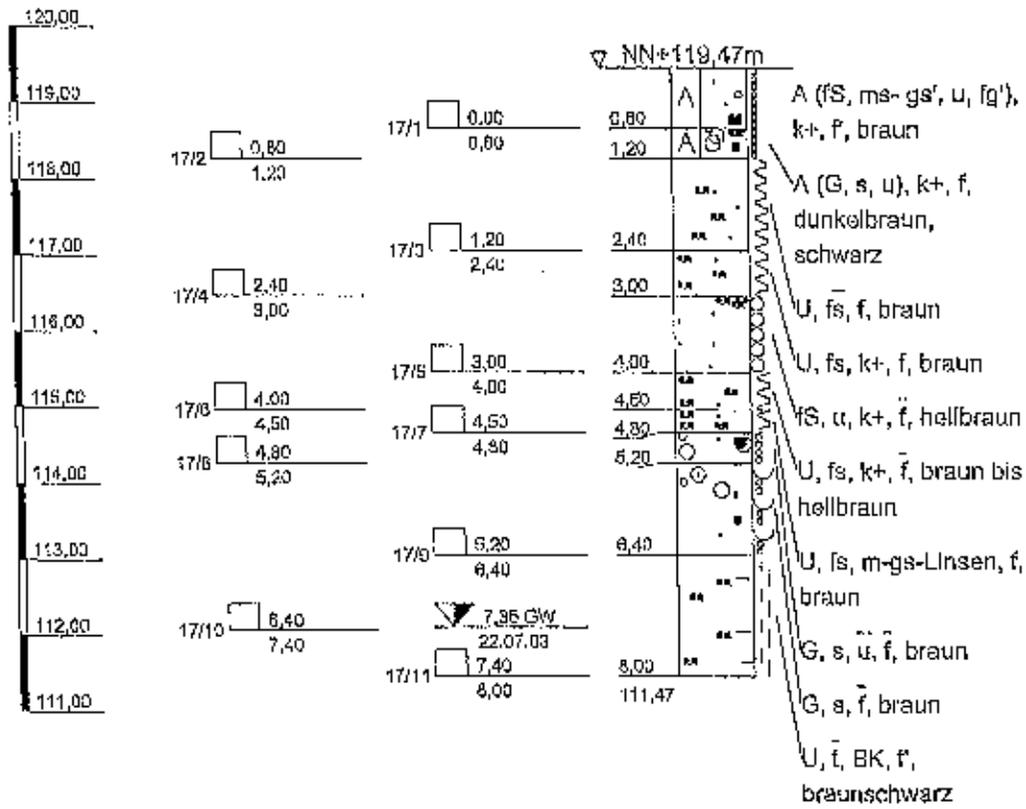
Bearbeiter: Hagon



Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

RKS17



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.14

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

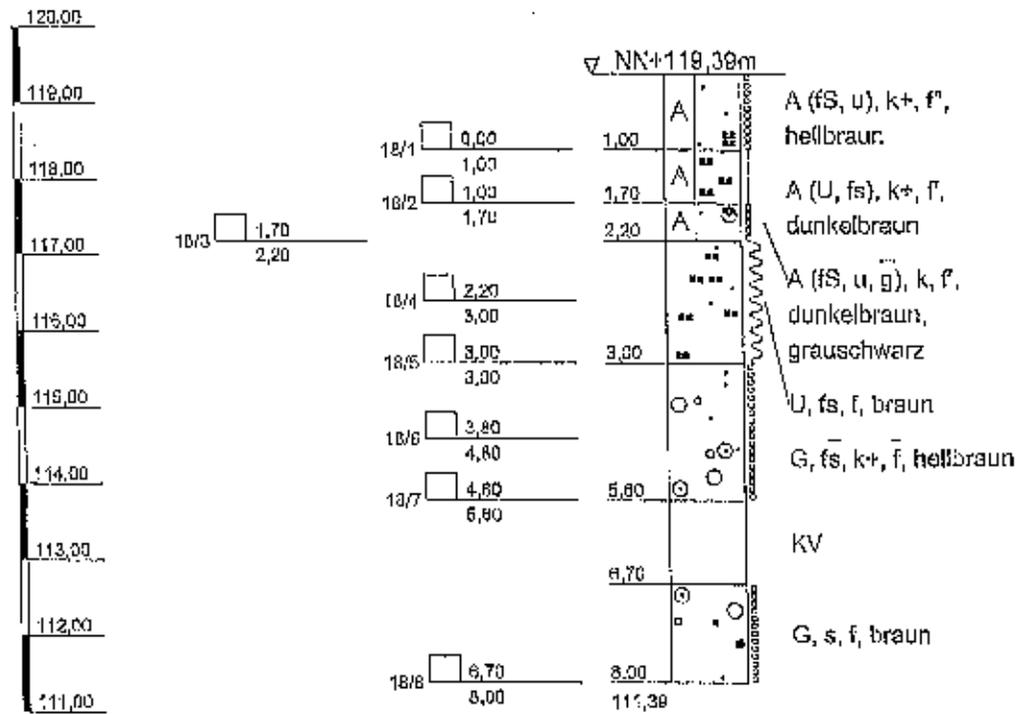
Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. K. Düllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

RKS18



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.15

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

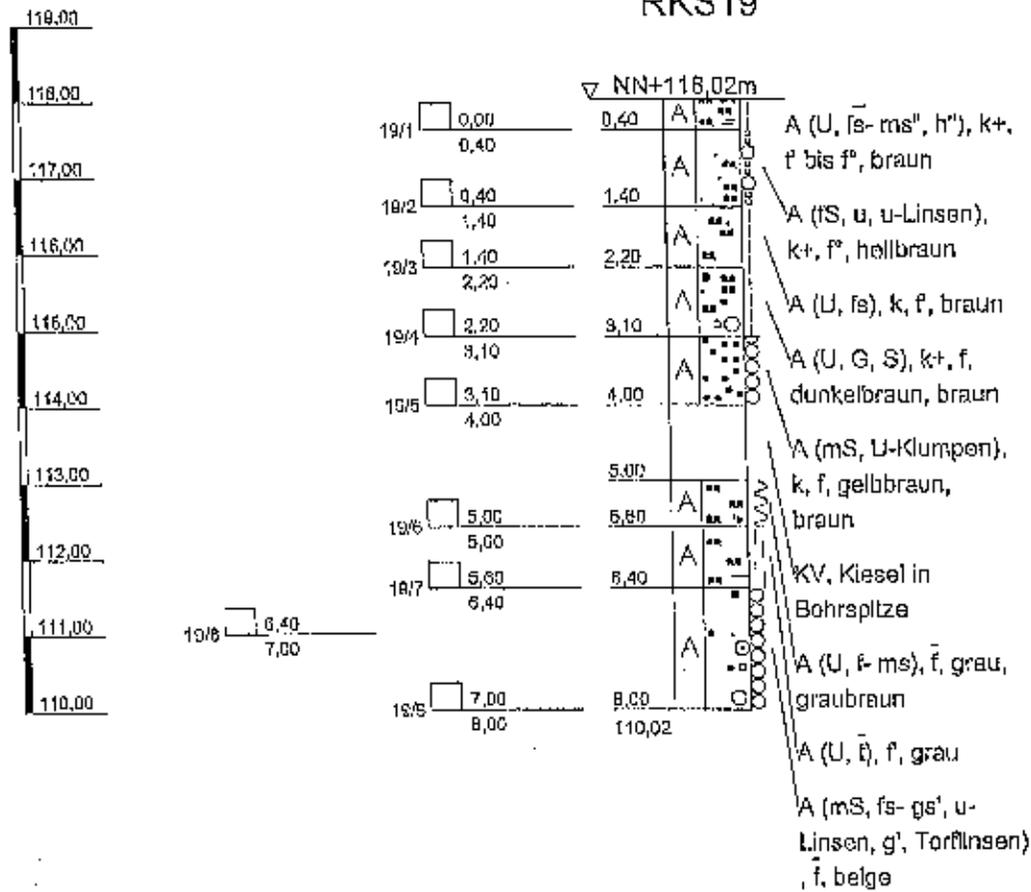
Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

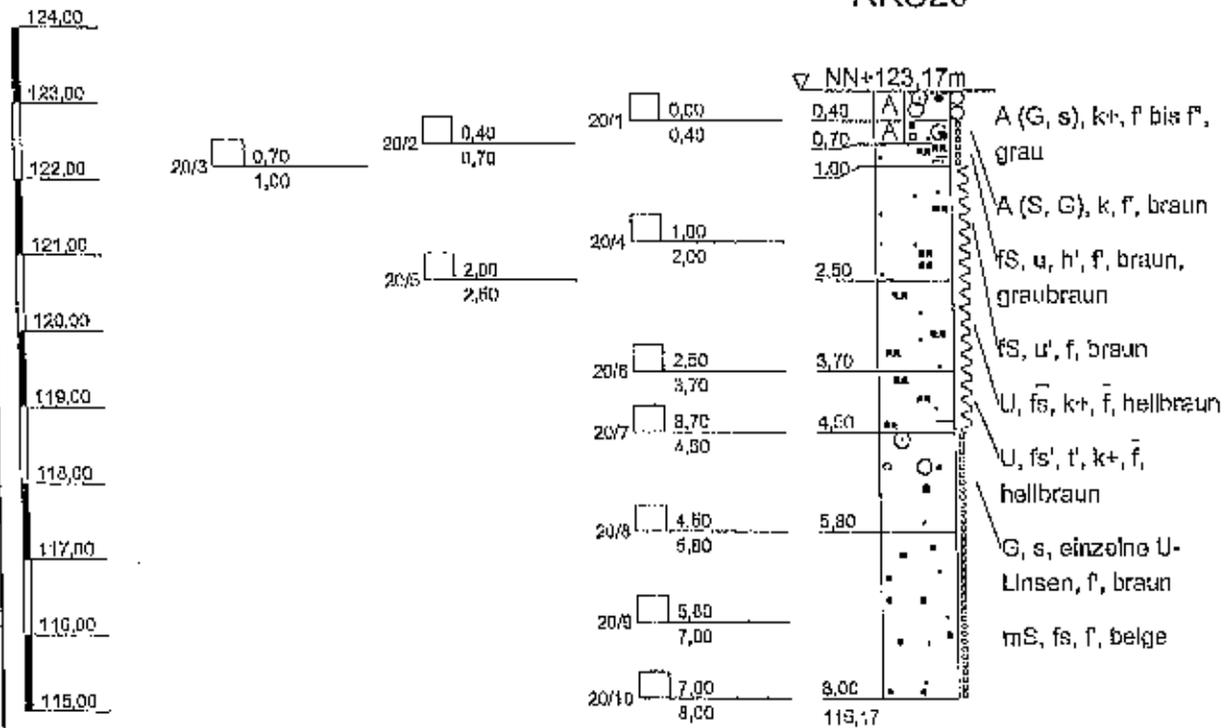
RKS19



Bauvorhaben: Papierfabrik Inder Planbezeichnung:	Anlage-Nr: 4.16
	Projekt-Nr: 03.142
 Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762	Datum: 26.07.03
	Maßstab: 1 : 100
	Darsteller: Hagon

NN+m

RKS20



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.17

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

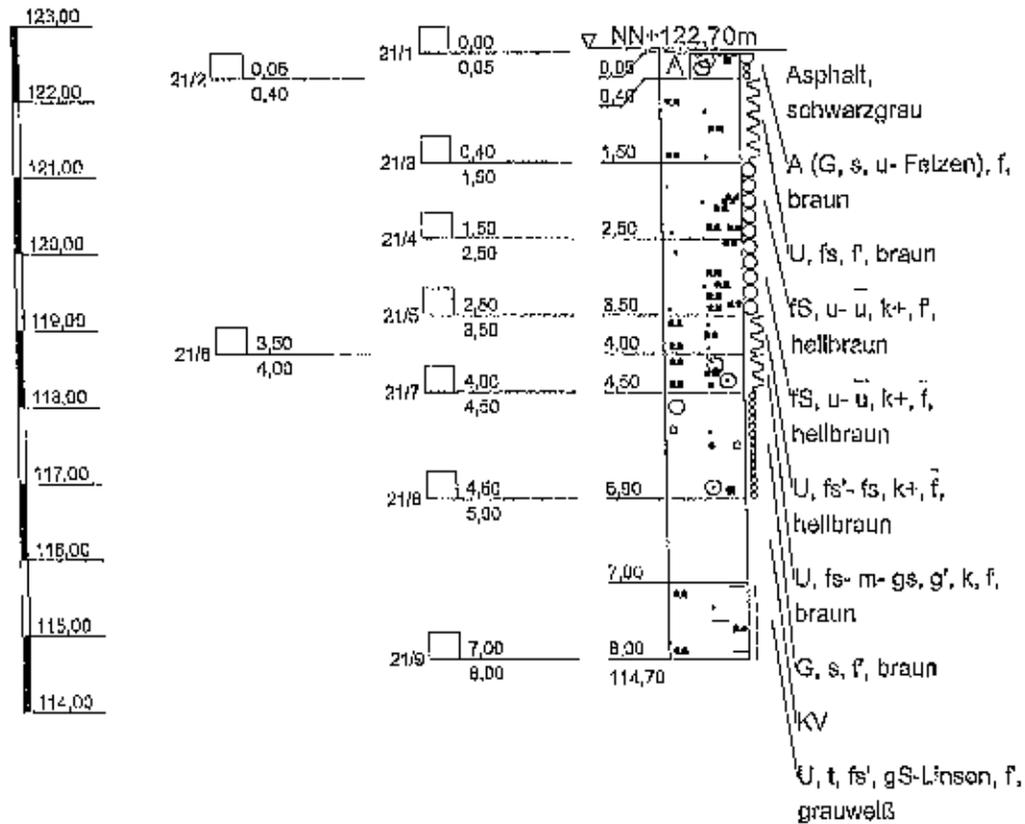
Bearbeiter: Hager



Geotechnisches Büro
 Prof.Dr.-Ing. H. Döllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/927762

NN+m

RKS21



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.18

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

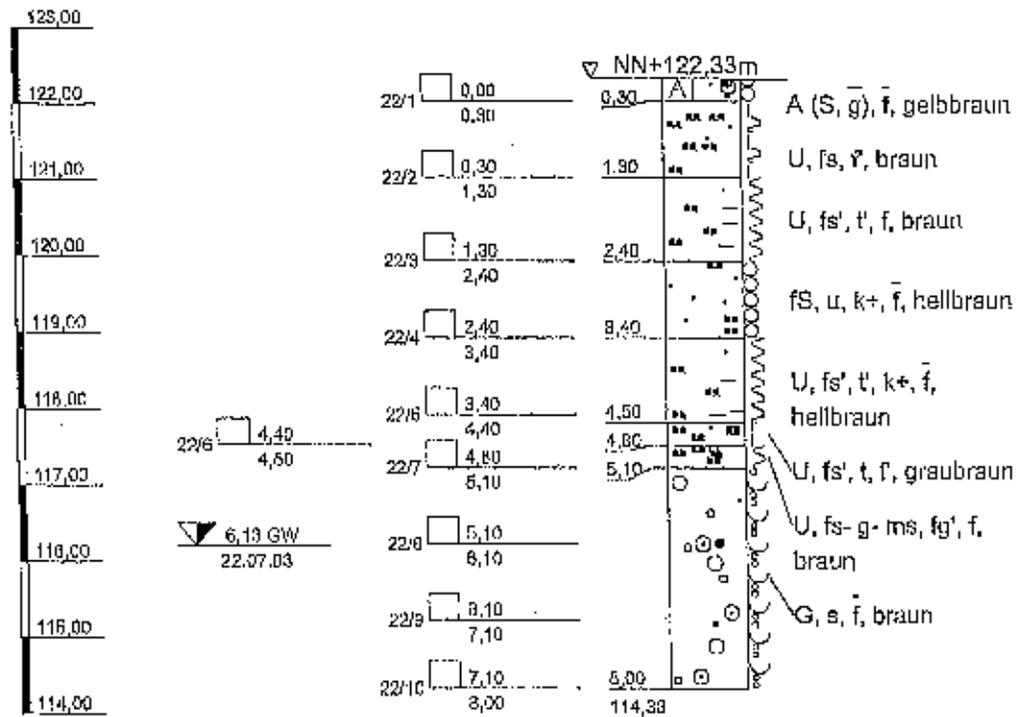
Bearbeiter: Hugen



Geotechnisches Büro
 Prof.Dr.-Ing. H. Düllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

RKS22



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.19

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

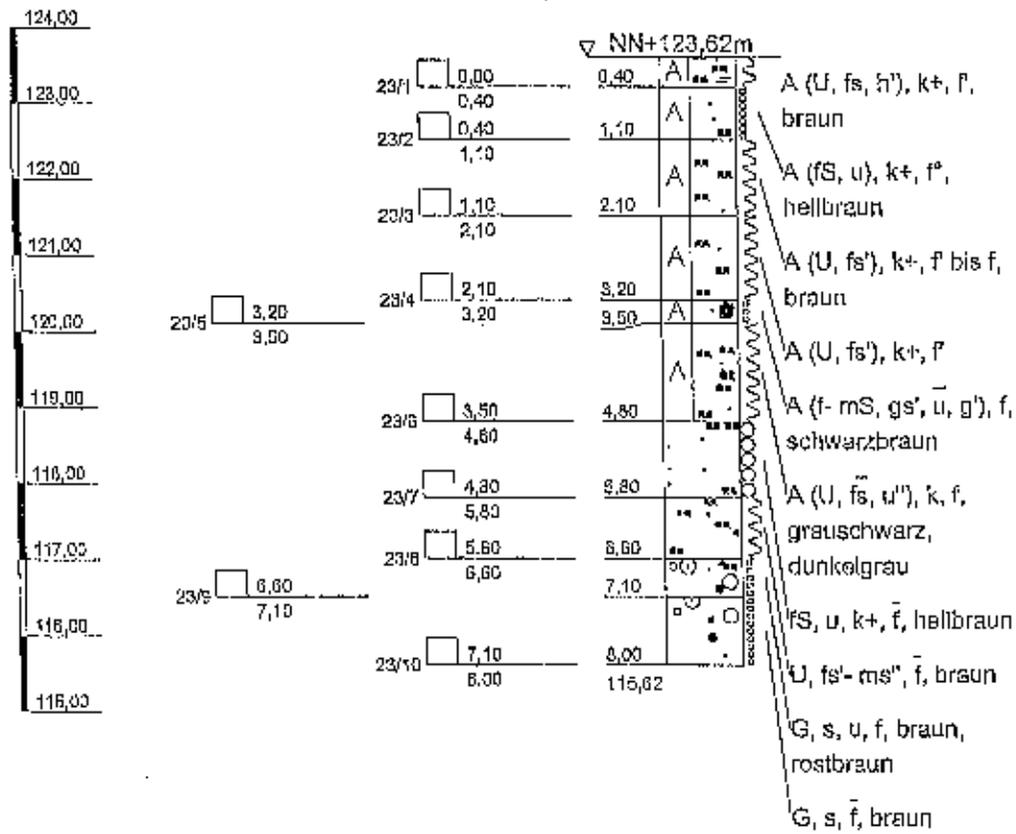
Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. Dülmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

RKS23



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden
 Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4,20

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

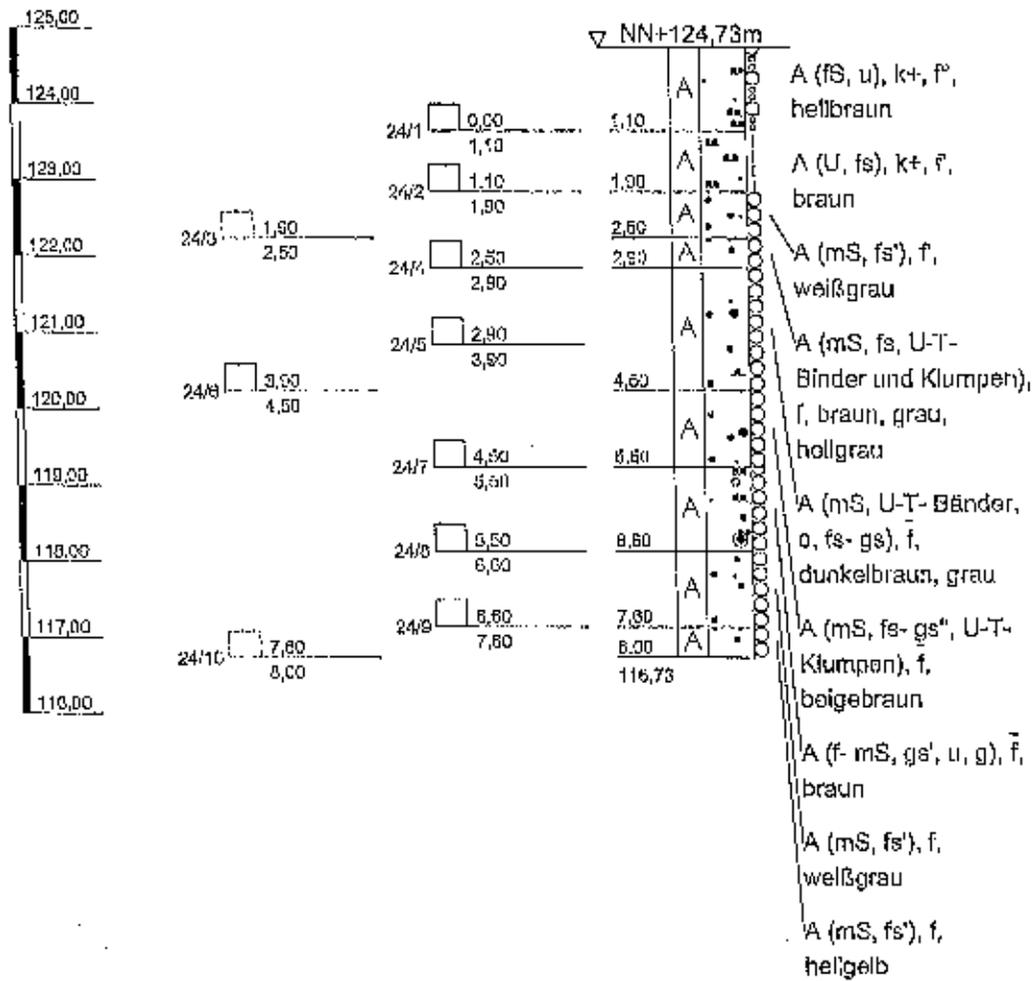
Bearbeiter: Hagcn



Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527782

NN+m

RKS24



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.21

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

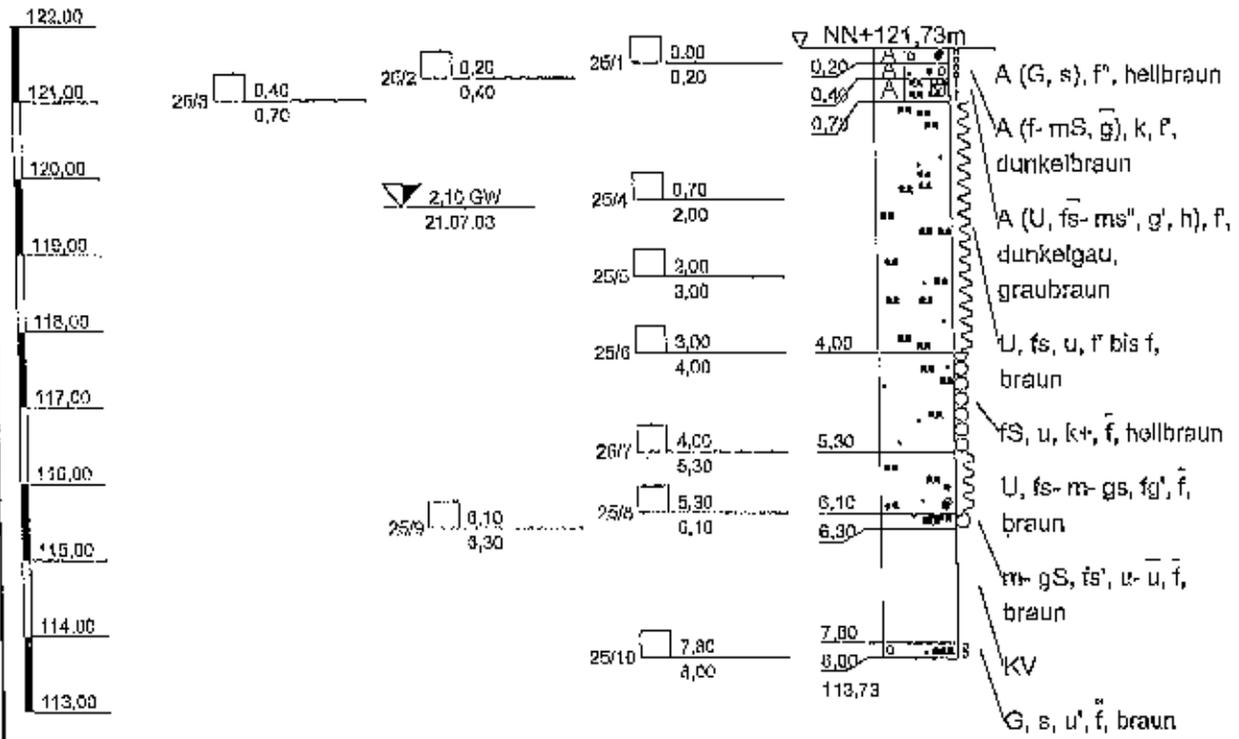
Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

RKS25



Bauvorhaben: Papierfabrik Ilden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.22

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

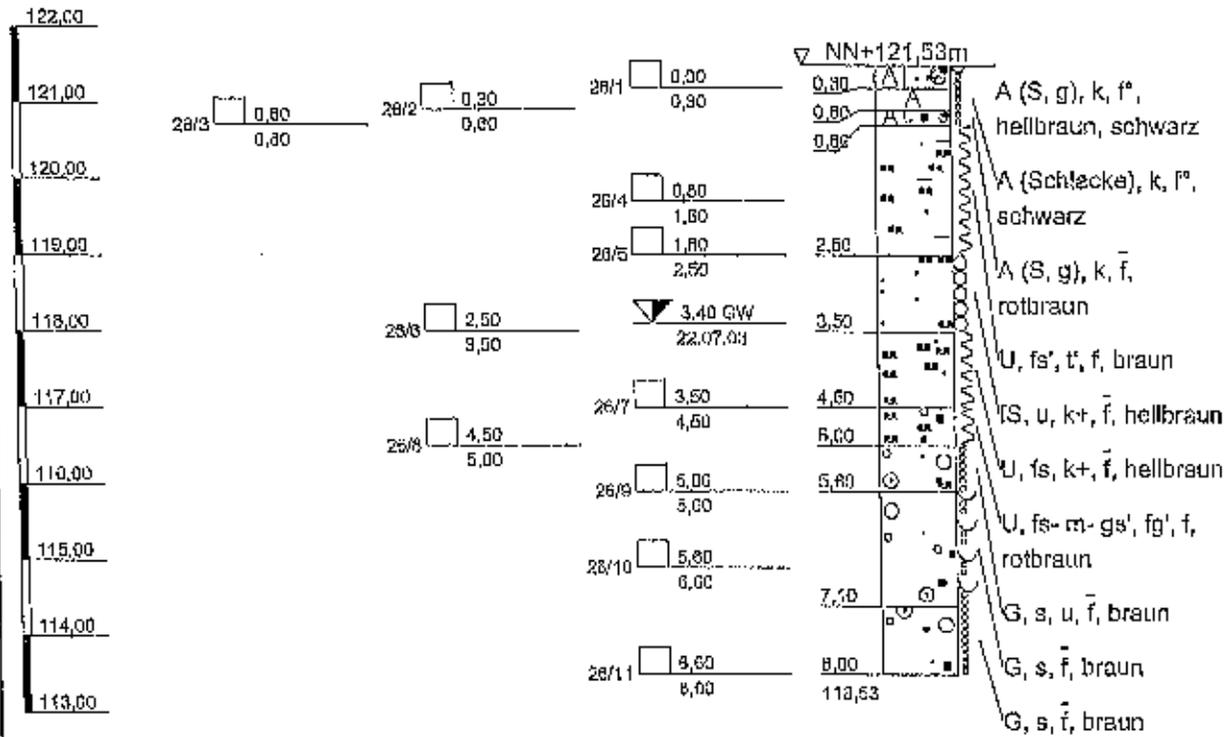
Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. DÜllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

RKS26



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden
 Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.23

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 26.07.03

Maßstab: 1 : 100

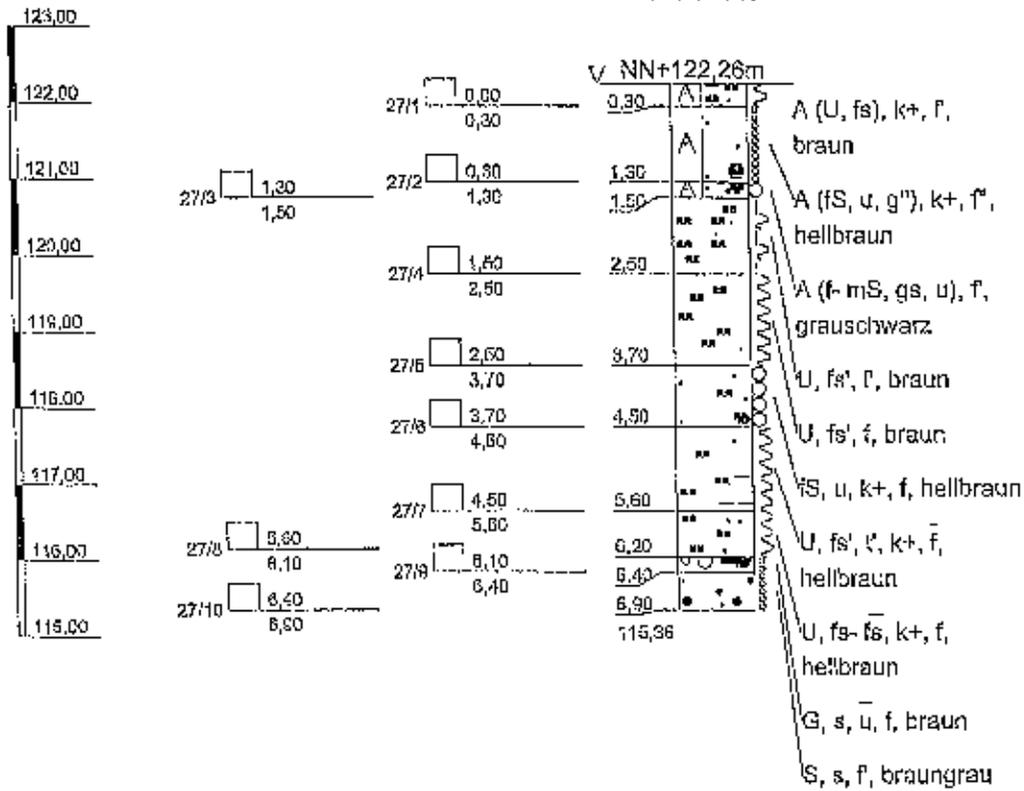
Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+1m

RKS27



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.24

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

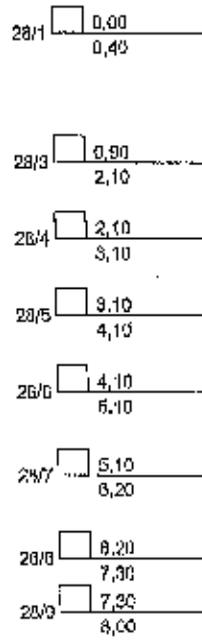
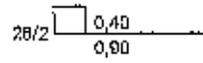
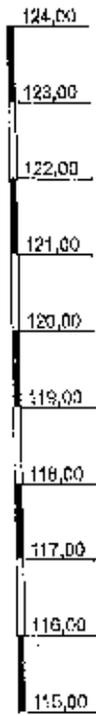
Bearbeiter: Hagen



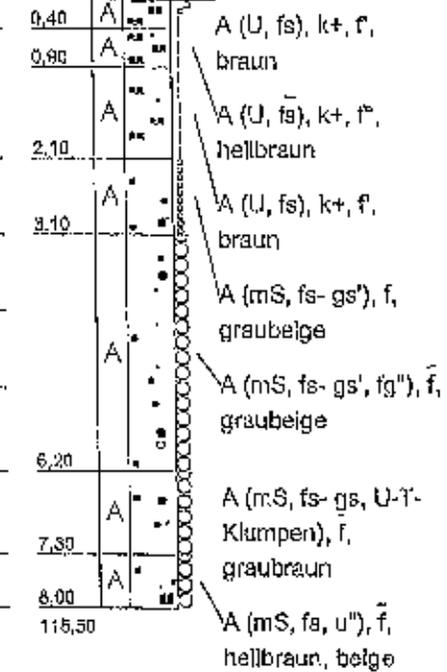
Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

RKS28



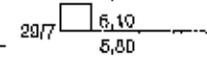
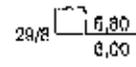
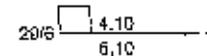
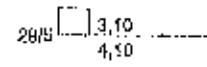
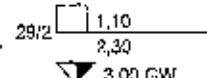
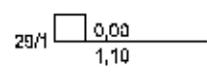
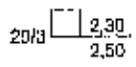
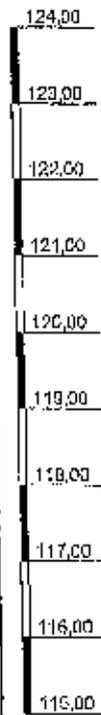
▽ NN+123,50m



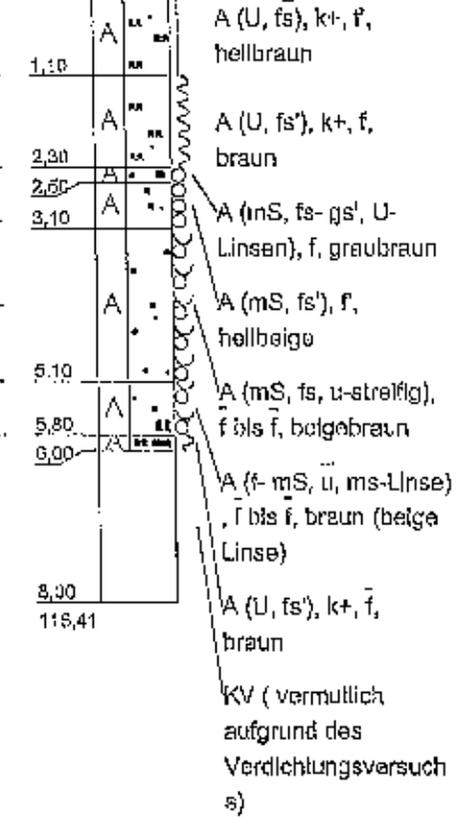
Bauvorhaben: Papierfabrik Inden Planbezeichnung:	Anlage-Nr: 4.26
	Projekt-Nr: 03.142
 Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762	Datum: 25.07.03
	Maßstab: 1 : 100
	Bearbeiter: Hagen

NN+m

RKS29



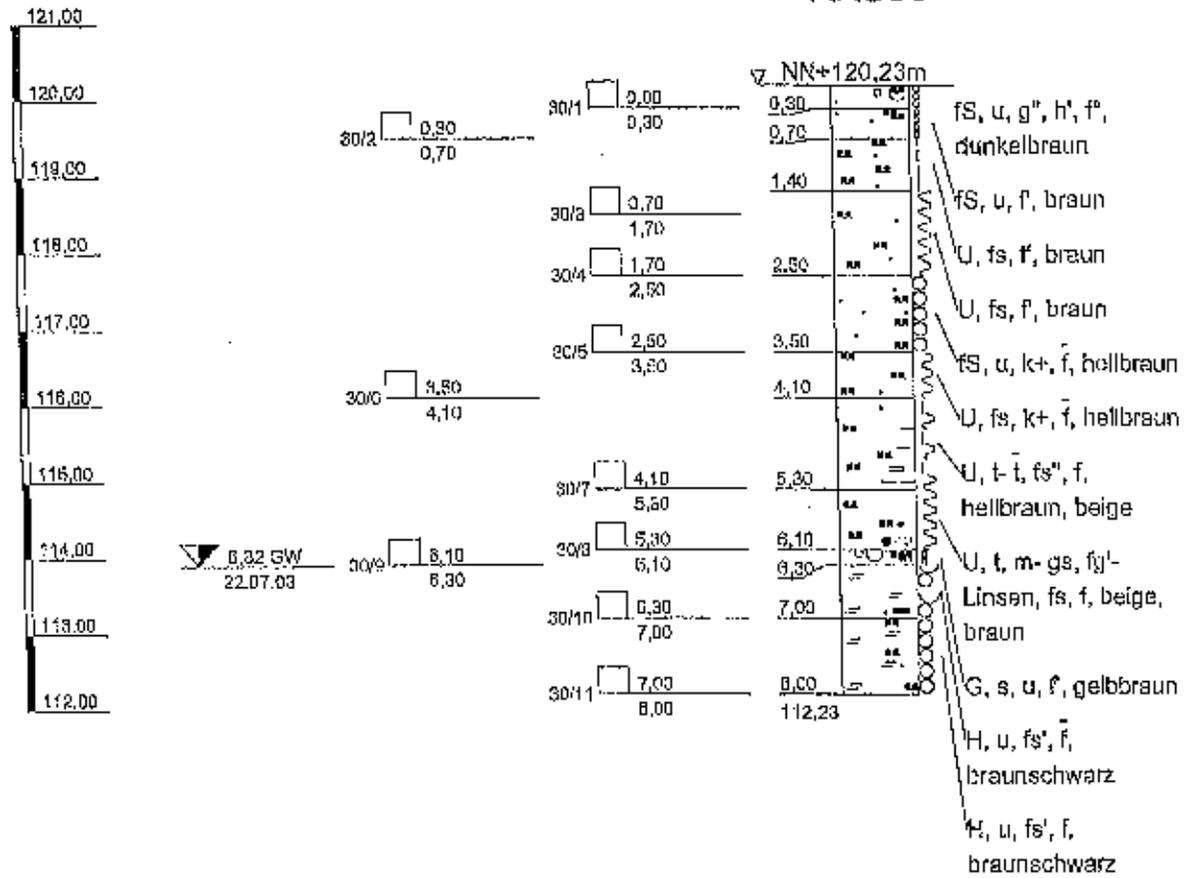
▽ NN+123,41m



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden Planbezeichnung:	Anlage-Nr: 4.26
	Projekt-Nr: 03.142
 Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762	Datum: 25.07.03
	Maßstab: 1 : 100
	Bearbeiter: Hagen

NN+m

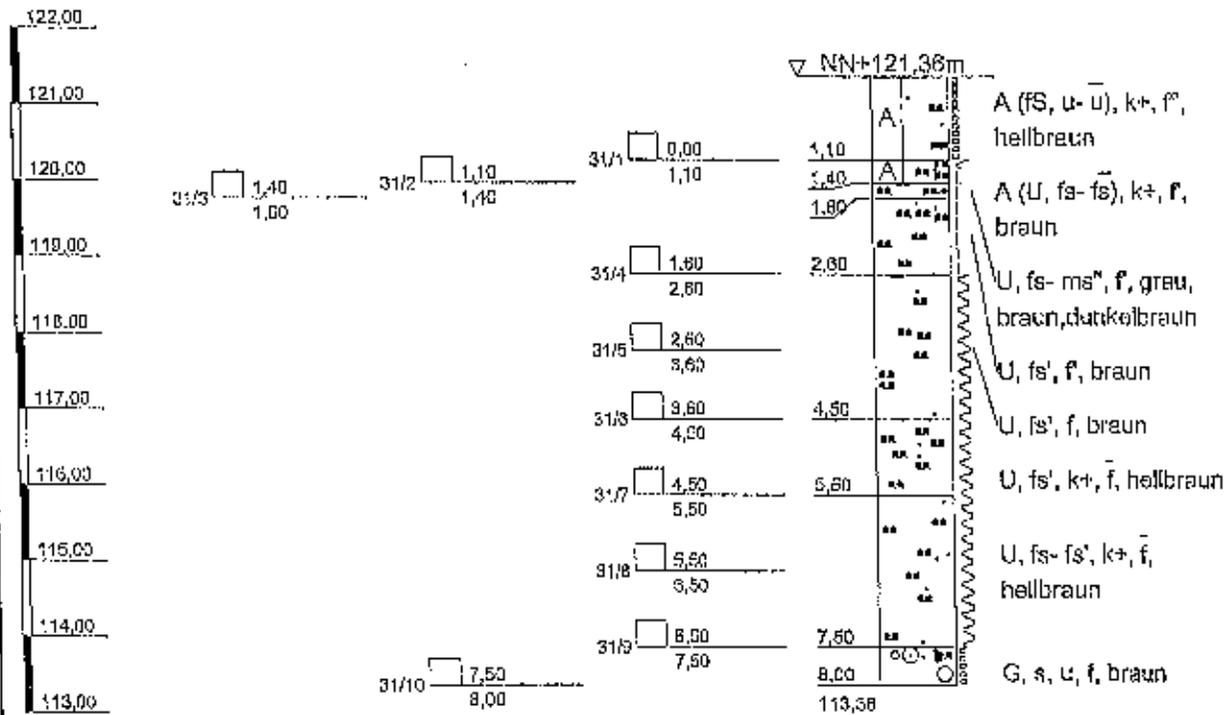
RKS30



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden Planbezeichnung:	Anlage-Nr: 4.27
	Projekt-Nr: 03.142
 Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762	Datum: 25.07.03
	Maßstab: 1 : 100
	Bearbeiter: Hagen

NN+m

RKS31



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.28

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

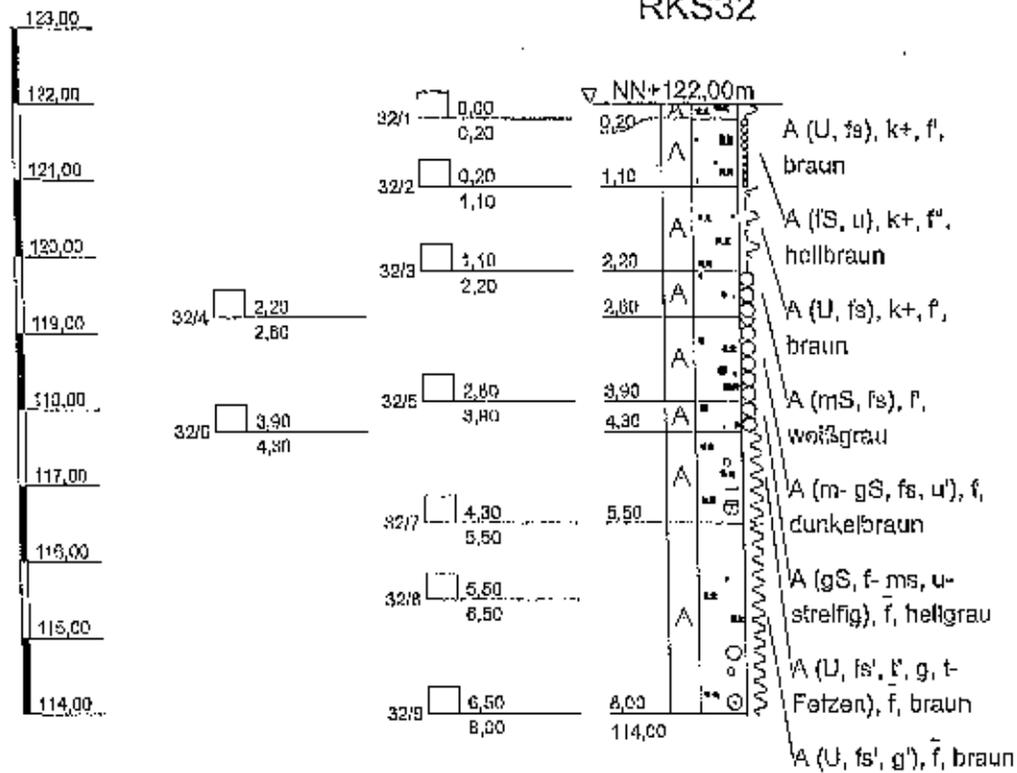
Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+rn

RKS32



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.28

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

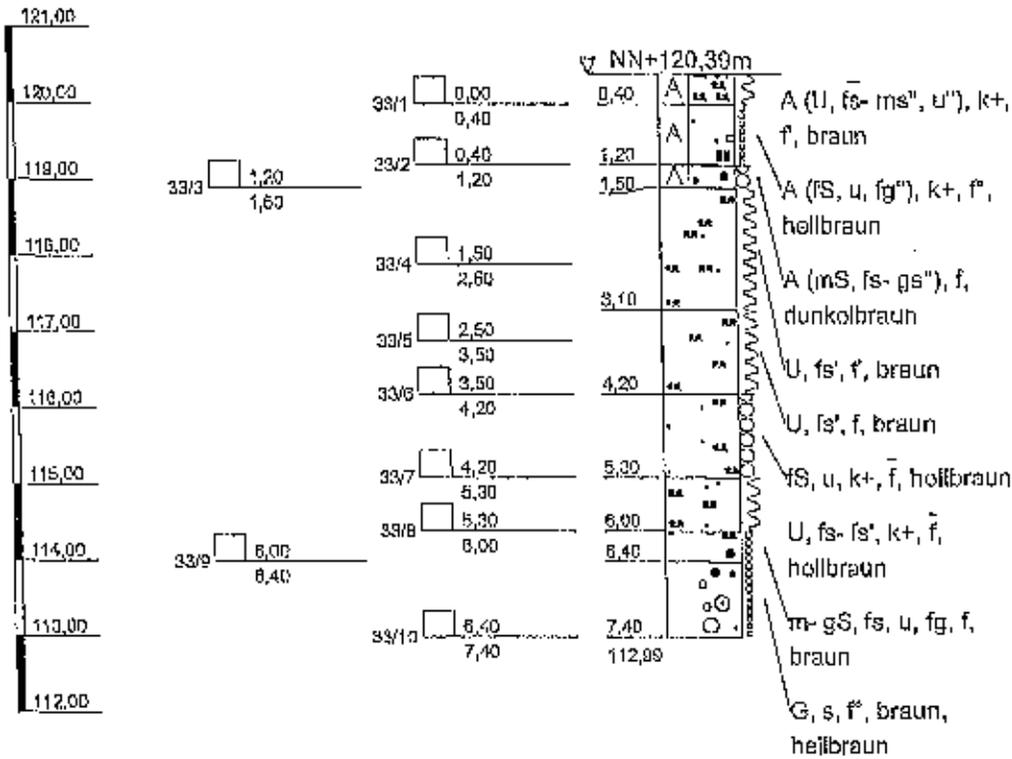
Bearbeiter: Hagon



Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

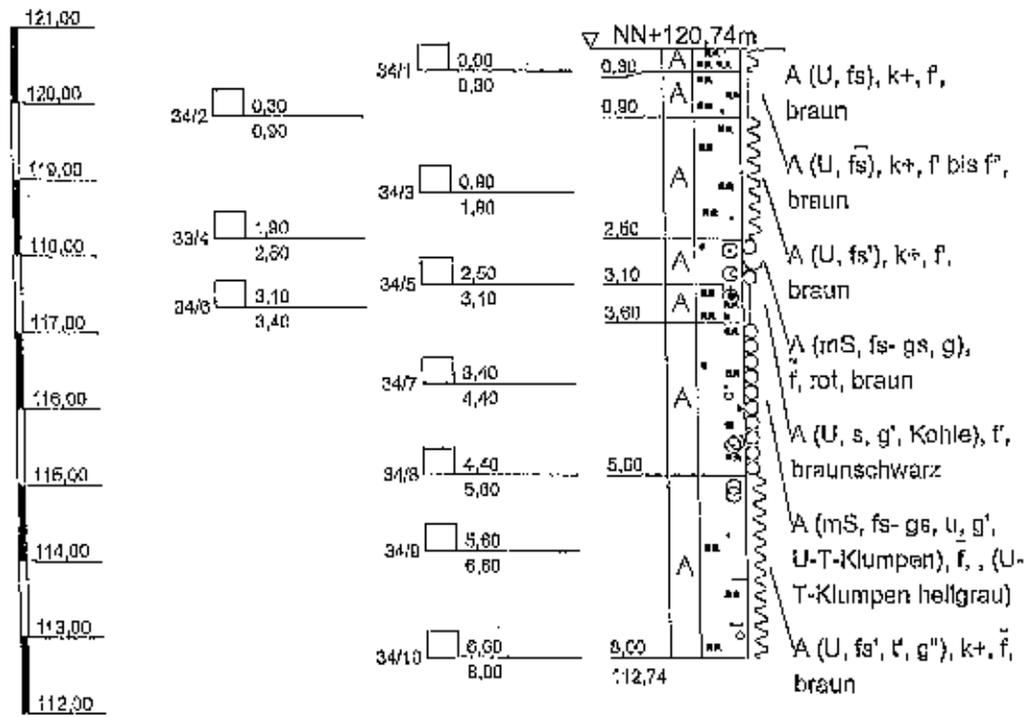
RKS33



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden Planbezeichnung:	Anlage-Nr: 4.30
	Projekt-Nr: 03.142
 Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Dülmann Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527782	Datum: 25.07.03
	Maßstab: 1 : 100
	Bearbeiter: Hagen

NN+m

RKS34



Bauvorhaben: Papierfabrik Ilden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.31

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

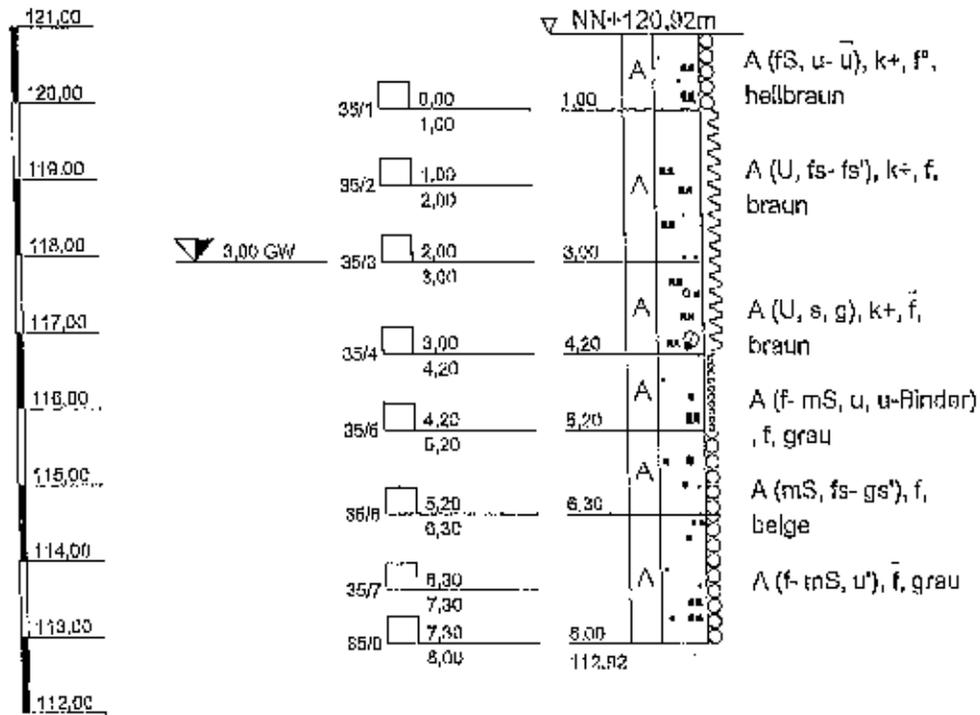
Rearbeller: Hagen



Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann
 Neuenthofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

RKS35



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.32

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

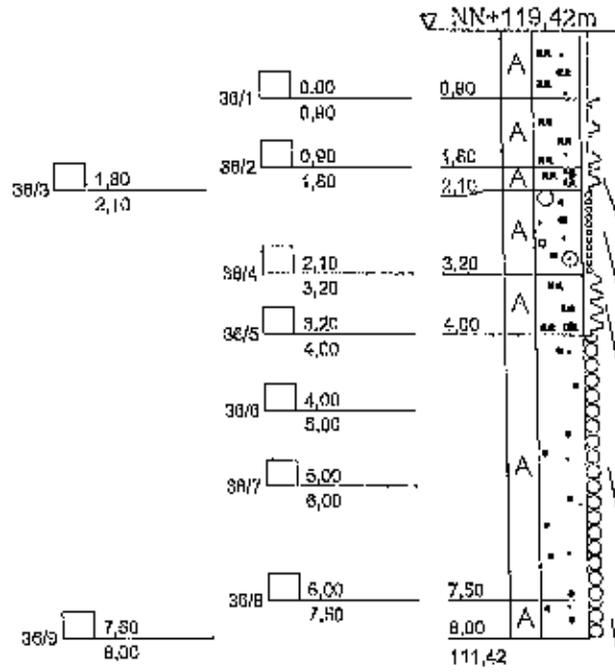
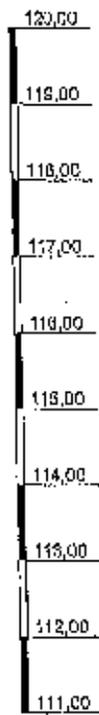
Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

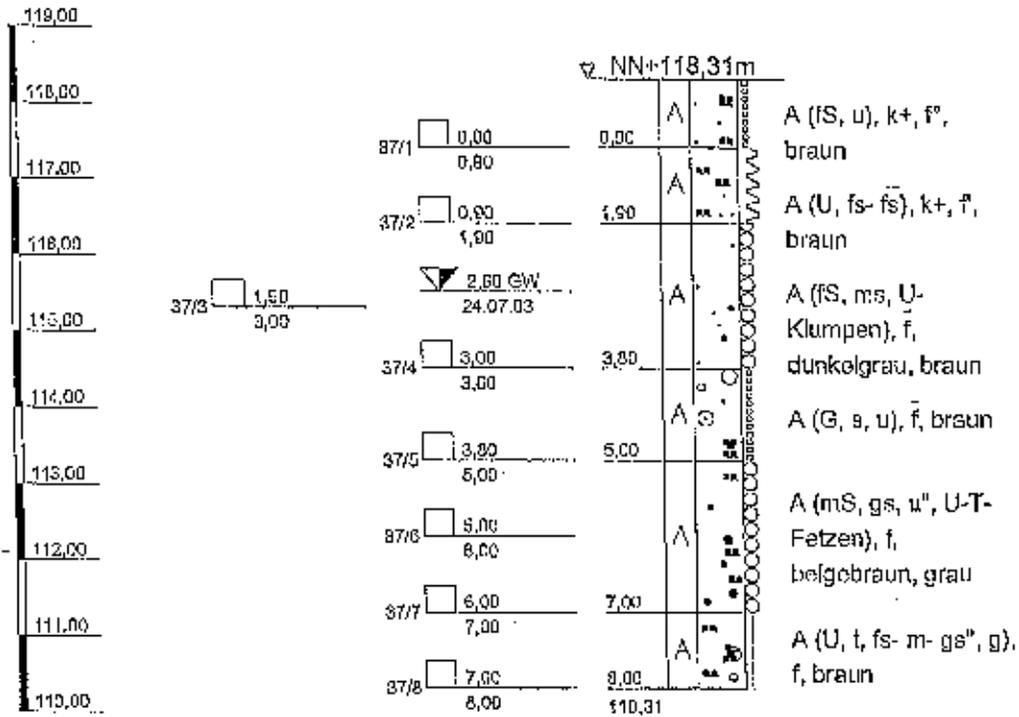
RKS36



Bauvorhaben:	Papierfabrik Imden	Anlage-Nr:	4.33
Planbezeichnung:		Projekt-Nr:	03.142
 <p>Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762</p>		Datum:	25.07.03
		Maßstab:	1 : 100
		Bearbeiter:	Hagen

NN+m

RKS37



Sauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.34

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

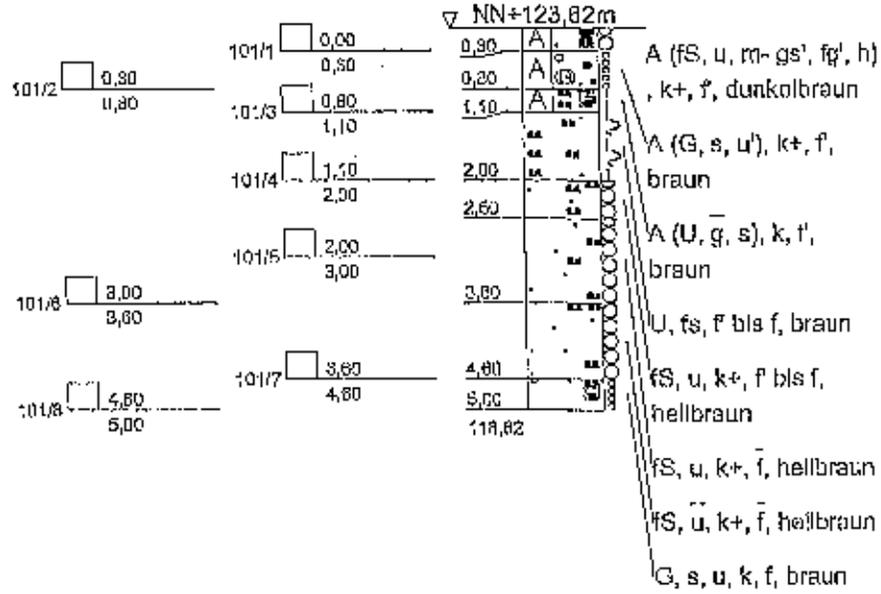
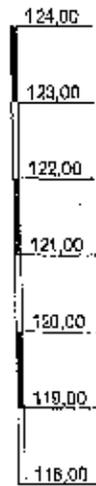
Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92939-0 Fax: 0241/527762

NN+m

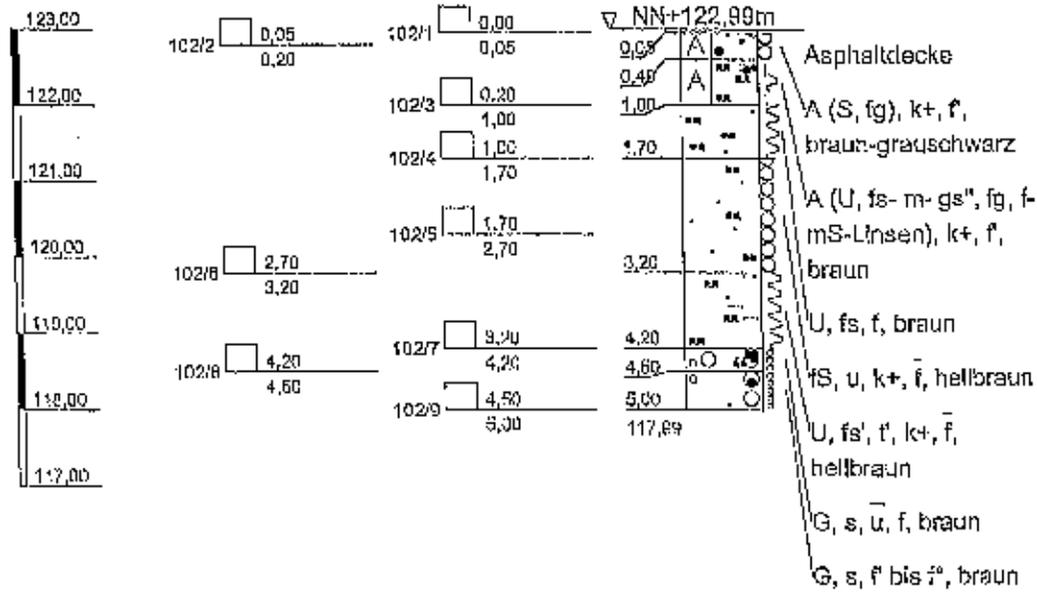
RKS101



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden Planbezeichnung:	Anlage-Nr: 4.35
	Projekt-Nr: 03.142
 Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527782	Datum: 25.07.03
	Maßstab: 1 : 100
	Bearbeiter: Hagen

NN+m

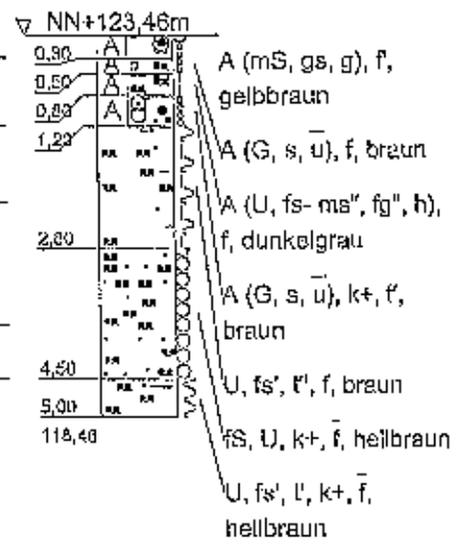
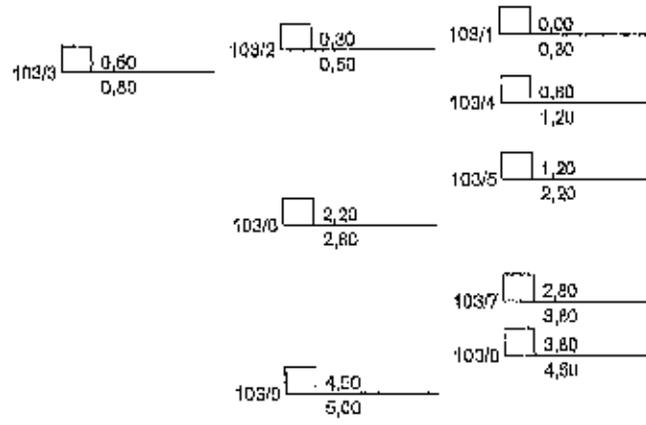
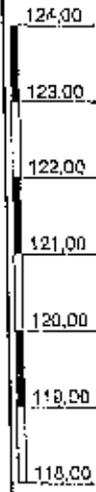
RKS102



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden Planbezeichnung:	Anlage-Nr: 4.36
	Projekt-Nr: 03.142
 Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762	Datum: 25.07.03
	Maßstab: 1 : 100
	Bearbeiter: Hagen

NN+tm

RKS103

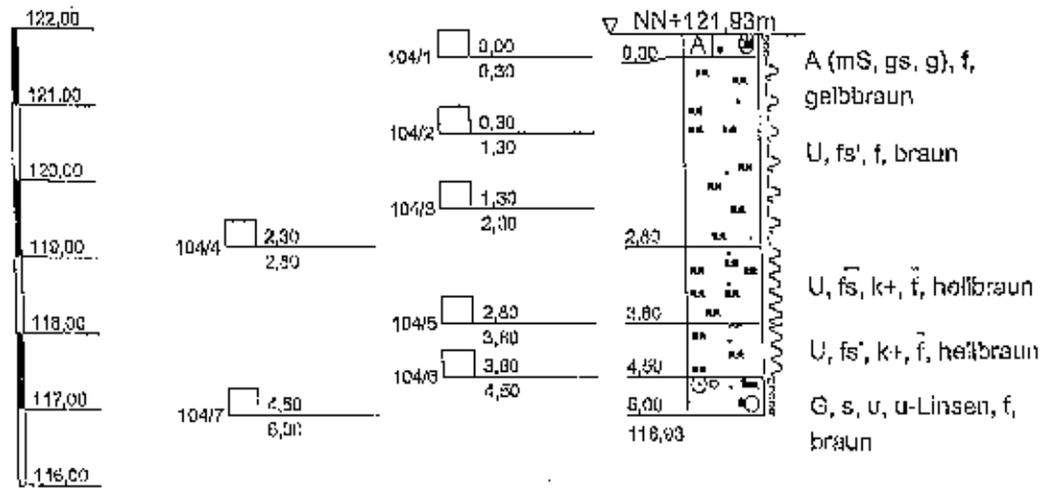


Bauvorhaben:	Papierfabrik Inden
Planbezeichnung:	
 <p>Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann Neuerhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762</p>	Anlage-Nr: 4.37
	Projekt-Nr: 03.142
	Datum: 25.07.03
	Bearbeiter: Hagen

Copyright © : 1994-2003 DAT GmbH - F:\PROG\PROFIL\03\142\KAG\03.142_BAG.bsp

NN+m

RKS104



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.38

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1:100

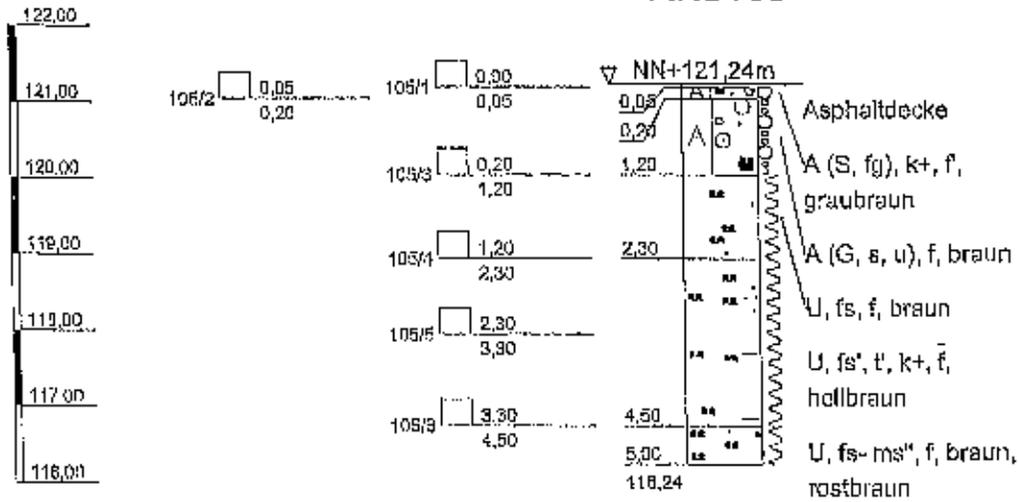
Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

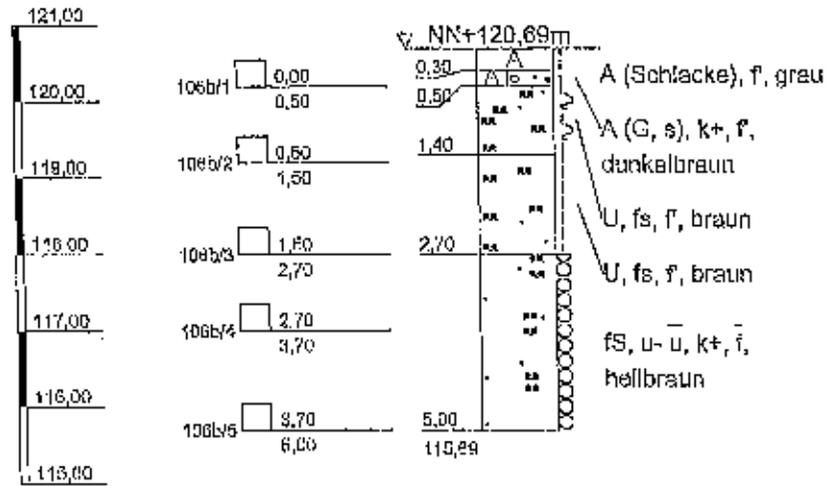
RKS105



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden Planbezeichnung:	Anlage-Nr: 4.39
	Projekt-Nr: 03.142
 Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann Neuenhofstrasse 112 52073 Aachen Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762	Datum: 25.07.03
	Maßstab: 1 : 100
	Bearbeiter: Hagen

NN+m

RKS106b



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Pfanbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.40

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

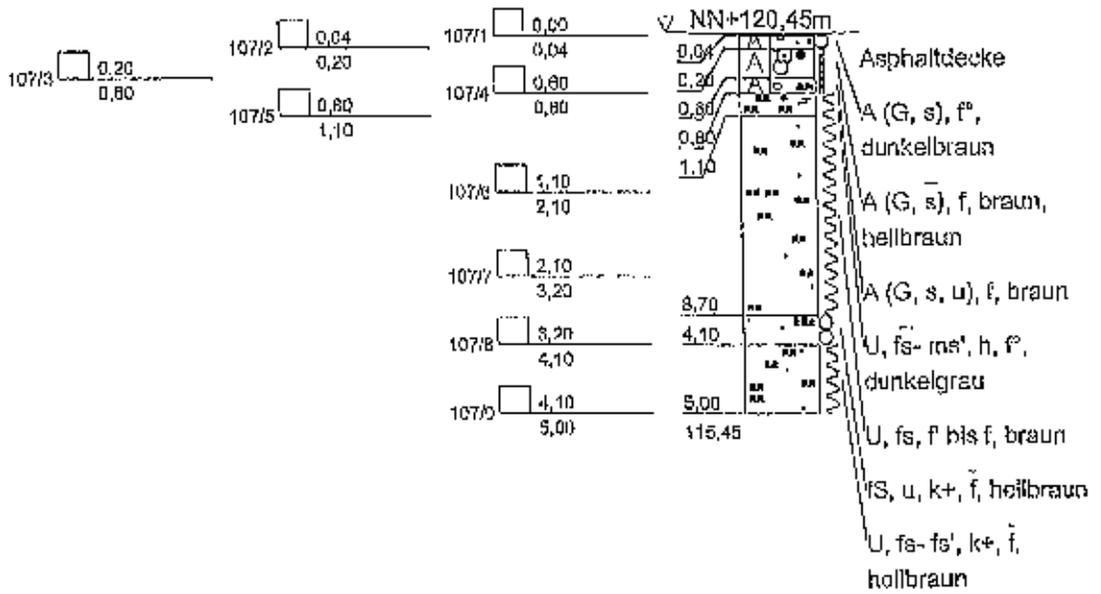
Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
 Prof.Dr.-Ing. H. Düllmann
 Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

RKS107



Bauvorhaben: Papierfabrik Inden

Planbezeichnung:

Anlage-Nr: 4.41

Projekt-Nr: 03.142

Datum: 25.07.03

Maßstab: 1 : 100

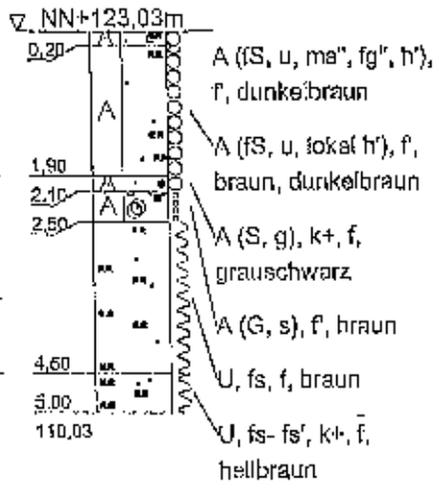
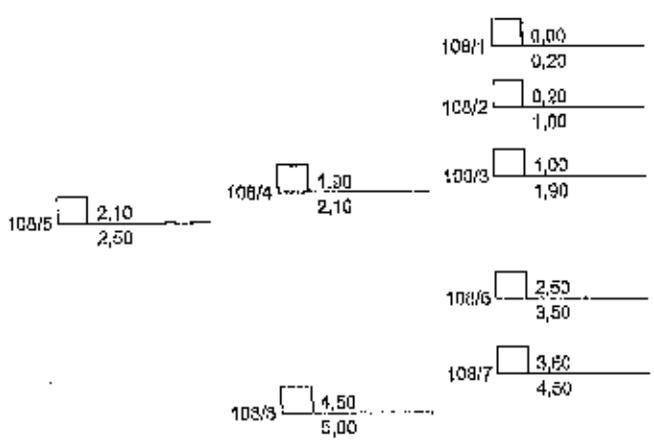
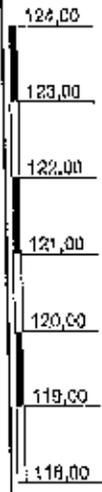
Boarbeller: Hagen



Geotechnisches Büro
 Prof.Dr.-Ing. H. Dillmann
 Neuenhofsirassa 112 52078 Aachen
 Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

RKS108



Bauvorhaben:	Papierfabrik Inden
Planbezeichnung:	

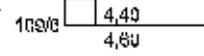
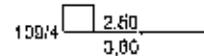
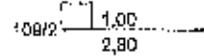
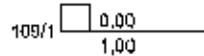
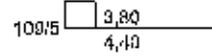
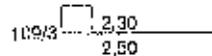
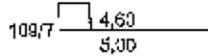
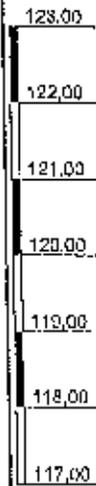
Anlage-Nr:	4.42
Projekt-Nr:	03.142
Datum:	25.07.03
Maßstab:	1 : 100
Bearbeiter:	Hagen



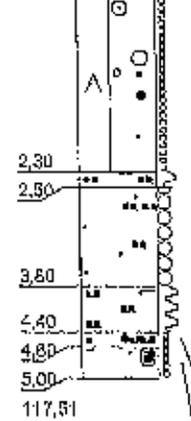
Geotechnisches Büro
Prof.Dr.-Ing. H. Döllmann
Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

RKS109



▽ NN+122,51m



- A (G, a), k+, f,
rotbraun, rot,
braunschwarz
- U, fs, f, hellbraun
- fs, u, k+, f, hellbraun
- U, fs', f, k+, f,
hellbraun
- m- gS, fs, u, fg', f,
braun
- G, s, f, braun

Bauvorhaben: Papierfabrik Ilden
Planbezeichnung:

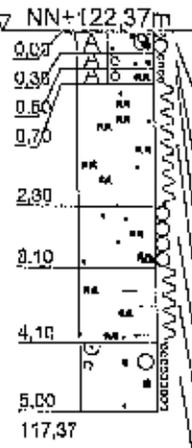
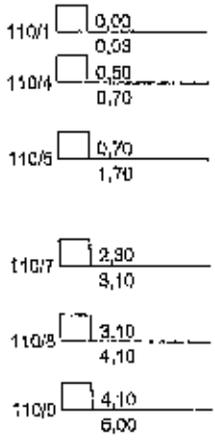
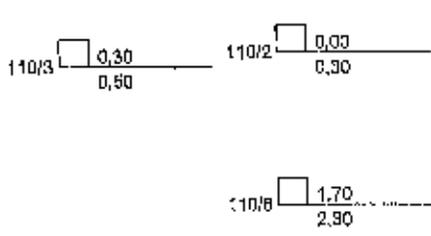
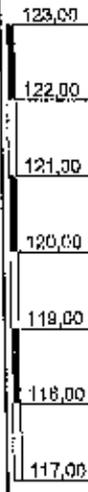
Anlage-Nr: 4.43
Projekt-Nr: 03.142
Datum: 25.07.03
Maßstab: 1 : 100
Bearbeiter: Hagen



Geotechnisches Büro
Prof. Dr.-Ing. H. Döllmann
Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen
Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762

NN+m

RKS110



Asphaltdecke

A (S, g), f,
dunkelgrau

A (G, s), f,
braunschwarz

A (G, s, u), f, braun

U, fs, f, braun

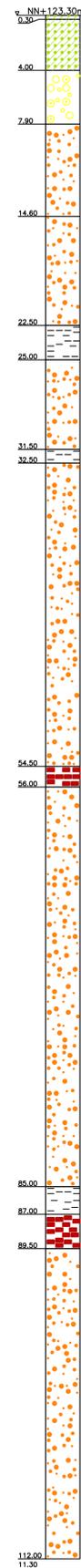
fs, u, k+, f, hellbraun

U, fs', f', k+, f',
hellbraun

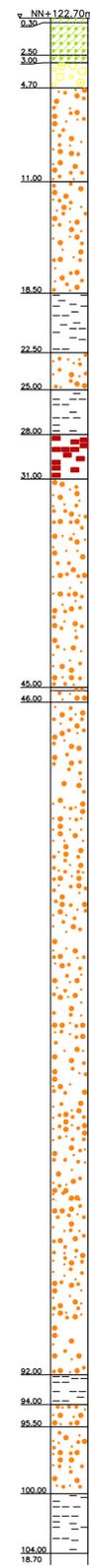
G, s, f', hellbraun,
rostbraun

Bauvorhaben:	Papierfabrik Inden
Planbezeichnung:	
 <p>Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. DÜLLMANN Neuenhofstrasse 112 52078 Aachen Tel: 0241/92839-0 Fax: 0241/527762</p>	Anlage-Nr: 4.44
	Projekt-Nr: 03.142
	Datum: 25.07.03
	Maßstab: 1 : 100
	Bearbeiter: Hagen

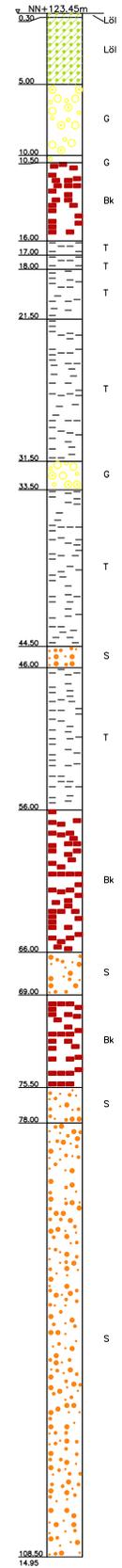
Bohrung JR 13



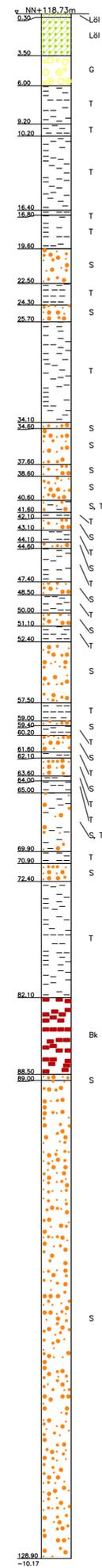
Bohrung JR 14



Bohrung JR 25



Bohrung J 26



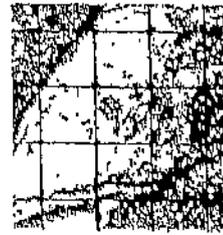
ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

- BODENARTEN
- Braunkohle
- Kies
- Lößlehm
- Sand
- Ton
- Bk
- G
- L8I
- S
- T



Nr.	Änderung oder Ergänzung	Datum	Name
-----	-------------------------	-------	------

<p>Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann Neuenhofstraße 112 52078 Aachen Tel.:0241 / 92839-0</p>					
AUFTRAGGEBER	<p>RWE Rheinbraun AG Stüttgenweg 2, 50935 Köln</p>				
PROJEKT	<p>BV Papierfabrik Weisweiler Orientierende Baugrunduntersuchung und Altlastuntersuchung</p>				Bearb. - Nr.: 03.142
TITEL	<p>Maschinenbohrungen JR 13, 14 , 25 und 26</p>				Anlage - Nr.: 4.45
Sachbearbeiter	gezeichnet	geprüft	Aachen, den	Maßstab d. Länge	Maßstab d. Höhe
Kremer	Fischer	Düllmann	14.08.03	1 : 200	1 : 200



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Auftraggeber: Ingenieurbüro Düllmann

Unsere Auftragsnummer: DÜL 03/014 S

Projekt: Papierfabrik Inden

Probeneingang: 01.08.03

Untersuchungsparameter: Schwermetalle und Arsen in der Originalsubstanz

Probenvorbereitung: *Zerkleinern/Brechen

Untersuchungsergebnisse:

[mg/kg TS]									
Probenbez.	Labor- nummer	As mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg
		DIN EN ISO 11969	E DIN ISO 11047	E DIN ISO 11047	E DIN ISO 11047	DIN EN 1483	E DIN ISO 11047	E DIN ISO 11047	E DIN ISO 11047
101/8	70353	5,68	< 0,5	21,7	10,9	< 0,1	17,6	8,49	37,4
103/4	70354	3,90	< 0,5	15,2	9,20	< 0,1	10,7	15,0	50,9
104/6	70355	3,04	< 0,5	23,5	13,5	< 0,1	17,6	8,07	42,2
105/4	70356	8,01	< 0,5	25,7	13,3	< 0,1	24,6	11,3	48,1
106b/5	70357	3,66	< 0,5	21,2	10,2	< 0,1	17,2	8,01	36,9
107/4	70358*	8,36	< 0,5	7,49	5,64	< 0,1	7,05	26,5	65,7
108/5	70359*	3,12	< 0,5	82,2	9,21	< 0,1	10,3	12,2	33,0
109/3	70360	7,65	< 0,5	49,0	7,65	< 0,1	22,4	11,7	49,0
110/5	70361	7,50	< 0,5	42,4	15,3	< 0,1	23,9	12,2	52,4
3/5	70362	5,34	< 0,5	18,6	9,30	< 0,1	15,7	6,75	34,2
5/8	70363	6,04	< 0,5	20,8	11,8	< 0,1	16,6	9,31	36,8
7/6	70364	5,31	< 0,5	21,4	13,4	< 0,1	16,7	9,06	42,0
14/2	70365*	< 3,0	< 0,5	83,7	60,3	< 0,1	140	53,2	170
19/5	70366	6,19	< 0,5	18,4	14,0	< 0,1	20,6	21,5	155
32/7	70367*	4,77	< 0,5	28,3	8,95	< 0,1	11,2	16,7	46,6

Würselen, den 13.08.2003


 Dr. B. Beksmann
 Laborleiter

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Auftraggeber: Ingenieurbüro Döllmann

Unsere Auftragsnummer: DÜL 03/015 S

Projekt: Papierfabrik Inden

Probeneingang: 08.08.03

Untersuchungsparameter: PAK (gem. EPA-Liste in der Originalsubstanz)
 Analysenverfahren: LUA NRW, Merkblt. Nr. 1; HPLC

Probenvorbereitung: Teilen und Brechen

Untersuchungsergebnisse:

PAK [mg/kg TS]					
Labornummer	70593	70594	70595	70596	70597
Probenbezeichnung	A6	A7	A8 0-10 cm	A9 0-5 cm	A 10 0-5cm
Einzelverbindungen					
Naphthalin	4,0	0,19	0,23	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Acenaphthen	2,7	0,05	0,06	<0,05	<0,05
Fluoren	1,3	0,21	0,07	<0,05	<0,05
Phenanthren	4,4	3,4	1,9	0,37	0,34
Anthracen	2,9	0,36	0,17	0,05	<0,05
Fluoranthen	23	1,4	0,59	0,08	0,09
Pyren	20	2,7	0,20	0,06	<0,05
Benzo(a)anthracen	4,7	0,15	0,09	0,07	<0,05
Chrysen	4,3	0,42	0,31	0,27	0,27
Benzo(b)fluoranthen*	4,3	0,30	0,24	0,16	0,09
Benzo(k)fluoranthen*	2,3	0,20	0,11	0,07	0,06
Benzo(a)pyren	3,9	0,50	<0,05	0,08	0,10
Dibenzo(a,h)anthracen	0,37	0,07	<0,05	0,05	0,06
Benzo(ghi)perylen*	3,1	<0,05	0,29	0,53	0,32
Indeno(1,2,3-cd)pyren*	2,5	0,81	0,22	0,21	0,19
Summe EPA-PAK	127	10	4,5	2,1	1,5
Summe PAK TVO-Liste*	14	0,81	0,86	0,97	0,66

Würselen, den 14.08.2003


 Dr. B. Beisemann
 Laborleiter

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Auftraggeber: Ingenieurbüro Dillmann

Unsere Auftragsnummer: DÜL 03/015 S

Projekt: Papierfabrik Inden

Probeneingang: 08.08.03

Untersuchungsparameter: PAK gem. EPA-Liste in der Originalsubstanz
 Analysenverfahren: LUA NRW, Markt-Nr. 1; HPLC

Probenvorbereitung: Zerkleinern und Brechen

Untersuchungsergebnisse:

PAK [mg/kg TS]					
Labornummer	70588	70589	70590	70591	70592
Probenbezeichnung	A1 0-5cm	A2 0-5cm	A3 0-10 cm	A4 0-10 cm	A 6
Einzelverbindungen					
Naphthalin	<0,05	0,33	<0,05	<0,05	0,06
Acenaphthylol	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Acenaphthen	<0,05	0,10	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	<0,05	0,06	0,08	0,09	<0,05
Phenanthren	2,4	1,2	3,1	2,1	0,66
Anthracen	0,17	0,24	0,23	0,22	<0,05
Fluoranthren	0,36	0,85	1,3	0,42	0,89
Pyren	0,72	0,02	1,9	0,07	0,22
Benzo(a)anthracen	<0,05	1,1	0,15	0,07	<0,05
Chrysen	<0,05	2,9	0,53	0,48	0,30
Benzo(b)fluoranthren*	0,15	0,89	0,24	0,12	0,08
Benzo(k)fluoranthren*	0,09	0,63	0,19	0,08	0,05
Benzo(a)pyren	0,06	0,77	0,52	0,20	0,09
Dibenz(a,h)anthracen	0,06	0,18	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylene*	0,55	0,64	0,60	<0,05	0,20
Indeno(1,2,3-cd)pyren*	<0,05	0,17	0,23	<0,05	<0,05
Summe EPA-PAK	4,8	11	9,1	3,9	2,0
Summe PAK TVO-Liste*	0,79	2,3	1,3	0,20	0,31

Würselen, den 14.08.2003


 Dr. G. Baisemann
 Laborleiter

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Auftraggeber: Ingenieurbüro Düllmann

Unsere Auftragsnummer: DÜL 03/014 S

Projekt: Papierfabrik Inden

Probeneingang: 01.08.03

Untersuchungsparameter: Organische Verbindungen/Übersichtsanalyse

Untersuchungsmethode: Extraktion mit Petrolether,
GC/MS-Screening (MS Quadropul, HP 5973),

Die Untersuchungen wurden in Kooperation mit einem weiteren Untersuchungsinstitut durchgeführt.

Untersuchungsergebnisse:

Untersucht wurde die Probe „101-6 (Lab.-Nr.: 70353), 103-4 (Lab.-Nr.: 70354), 104-6 (Lab.-Nr.: 70355), 105-4 (Lab.-Nr.: 70356), 106b-5 (Lab.-Nr.: 70357), 107-4 (Lab.-Nr.: 70358), 108-5 (Lab.-Nr.: 70359), 109-3 (Lab.-Nr.: 70360), 110-5 (Lab.-Nr.: 70361) und 19-5 (Lab.-Nr.: 70366).

Alle Proben zeigen nahezu identische Chromatogramme nach GC-MS-Untersuchung.

Übereinstimmend konnten in allen Proben folgende Verbindungen identifiziert werden:

PAK: Phenanthren, Pyren, chrysen, Fluoren, Acenaphthen, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Dibutylphthalat, Octadecansäurebutylester.

In den Proben 101-6 (Lab.-Nr.: 70353), 103-4 (Lab.-Nr.: 70354), 104-6 (Lab.-Nr.: 70355), 105-4 (Lab.-Nr.: 70356) konnte darüber hinaus noch 2,4-bis-1,1 Dimethylethylphenol identifiziert werden.

Die Konzentrationsbereiche der PAK können mittels externem Standard abgeschätzt werden:

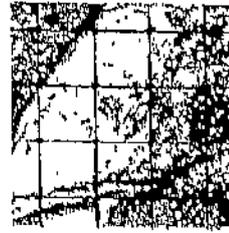
PAK-Gehalte zwischen < 0,05 – 0,1 mg/kg je Einzelkomponente weisen folgende Proben auf: 106-1, 104-6, 105-4, 109-3, 110-5,

PAK-Gehalte zwischen 0,1 – 0,8 mg/kg je Einzelkomponente weisen folgende Proben auf: 103-4, 106b-5, 107-4, 108-5, 19-5

Die Gehalte der übrigen Verbindungen sind als gering einzuschätzen.

Würselen, den 21.08.2003

Dr. B. Belesmann



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Auftraggeber: Ingenieurbüro Düllmann

Unsere Auftragsnummer: DÜL 03/014 S

Projekt: Papierfabrik Inden

Probeneingang: 01.08.03

Untersuchungsparameter: Schwermetalle und Arsen in der Originalsubstanz

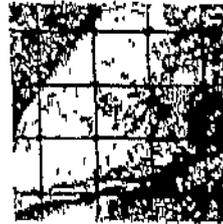
Probenvorbereitung: *Zerkleinern/Brechen

Untersuchungsergebnisse:

[mg/kg TS]									
Probenbez.	Labor- nummer	As mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg
		DIN EN ISO 11989	E DIN ISO 11047	E DIN ISO 11047	E DIN ISO 11047	DIN EN 1483	E DIN ISO 11047	E DIN ISO 11047	E DIN ISO 11047
101/6	70353	5,68	< 0,5	21,7	10,9	< 0,1	17,6	8,49	37,4
103/4	70354	3,90	< 0,5	15,2	9,20	< 0,1	10,7	15,0	50,9
104/6	70355	3,04	< 0,5	23,5	13,5	< 0,1	17,6	8,07	42,2
105/4	70356	8,01	< 0,5	25,7	13,3	< 0,1	24,6	11,3	48,1
106b/5	70357	3,66	< 0,5	21,2	10,2	< 0,1	17,2	8,01	36,9
107/4	70358*	8,36	< 0,5	7,49	5,64	< 0,1	7,05	26,5	65,7
108/5	70359*	3,12	< 0,5	82,2	9,21	< 0,1	10,3	12,2	33,0
109/3	70360	7,65	< 0,5	49,0	7,65	< 0,1	22,4	11,7	49,0
110/5	70361	7,50	< 0,5	42,4	15,3	< 0,1	23,9	12,2	52,4
3/5	70362	5,34	< 0,5	18,6	9,30	< 0,1	15,7	6,75	34,2
5/8	70363	6,04	< 0,5	20,8	11,8	< 0,1	16,6	9,31	36,8
7/6	70364	5,31	< 0,5	21,4	13,4	< 0,1	16,7	9,06	42,0
14/2	70365*	< 3,0	< 0,5	83,7	60,3	< 0,1	140	53,2	170
19/5	70366	6,19	< 0,5	18,4	14,0	< 0,1	20,6	21,5	155
32/7	70367*	4,77	< 0,5	28,3	8,95	< 0,1	11,2	16,7	46,6

Würselen, den 13.08.2003


 Dr. B. Belssmann
 Laborleiter



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Auftraggeber: Ingenieurbüro Döllmann

Unsere Auftragsnummer: DÜL 03/015 S

Projekt: Papielfabrik Inden

Probeneingang: 08.08.03

Untersuchungsparameter: PAK (gem. EPA-Liste in der Originalsubstanz)
 Analysenverfahren: LUA NRW, Merkblt. Nr. 1; HPLC

Probenvorbereitung: Teilen und Brechen

Untersuchungsergebnisse:

PAK [mg/kg TS]					
Labornummer	70593	70594	70595	70596	70597
Probenbezeichnung	A6	A7	A8 0-10 cm	A9 0-5 cm	A 10 0-5cm
Einzelverbindungen					
Naphthalin	6,0	0,19	0,23	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Acenaphthen	2,7	0,05	0,06	<0,05	<0,05
Fluoren	1,5	0,21	0,07	<0,05	<0,05
Phenanthren	44	3,4	1,9	0,37	0,34
Anthracen	2,9	0,36	0,17	0,08	<0,05
Fluoranthren	23	1,4	0,58	0,09	0,09
Pyren	120	2,7	0,20	0,06	<0,05
Benzo(a)anthracen	6,7	0,16	0,09	0,07	<0,05
Chrysen	4,5	0,42	0,31	0,27	0,27
Benzo(b)fluoranthren*	6,3	0,30	0,24	0,16	0,09
Benzo(k)fluoranthren*	2,8	0,20	0,11	0,07	0,06
Benzo(a)pyren	3,9	0,50	<0,05	0,09	0,10
Dibenzo(a,h)anthracen	0,37	0,07	<0,05	0,05	0,06
Benzo(ghi)perylene*	3,1	<0,05	0,29	0,53	0,32
Indeno(1,2,3-cd)pyren*	2,5	0,51	0,22	0,21	0,19
Summe EPA-PAK	127	10	4,5	2,1	1,5
Summe PAK TVO-Liste*	14	0,81	0,88	0,97	0,68

Würselen, den 14.09.2003


 Dr. B. Beissmann
 Laborleiter



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Auftraggeber: Ingenieurbüro Döllmann

Unsere Auftragsnummer: DÜL 03/015 S

Projekt: Papierfabrik Inden

Probeneingang: 08.08.03

Untersuchungsparameter: PAK gem. EPA-Liste in der Originalsubstanz
 Analysenverfahren: LUA NRW, Merkbl. Nr. 1; HPLC

Probenvorbereitung: Teilen und Brechen

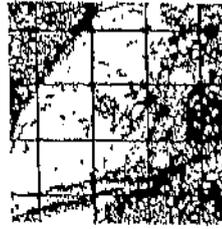
Untersuchungsergebnisse:

PAK [mg/kg TS]					
Labornummer	70588	70589	70590	70591	70592
Probenbezeichnung	A1 0-5cm	A2 0-5cm	A3 0-10 cm	A4 0-10 cm	A 5
Einzelverbindungen					
Naphthalin	<0,05	0,33	<0,05	<0,05	0,06
Acenaphthylol	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Acenaphthen	<0,05	0,10	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	<0,05	0,06	0,06	0,09	<0,05
Phenanthren	2,4	1,2	3,1	2,1	0,66
Anthracen	0,17	0,24	0,23	0,22	<0,05
Fluoranthren	0,56	0,85	1,3	0,42	0,59
Pyren	0,72	0,02	1,9	0,07	0,22
Benzo(a)anthracen	<0,05	1,1	0,16	0,07	<0,05
Chrysen	<0,05	2,9	0,53	0,48	0,30
Benzo(b)fluoranthren*	0,15	0,89	0,24	0,12	0,06
Benzo(k)fluoranthren*	0,08	0,63	0,19	0,08	0,05
Benzo(a)pyren	0,06	0,77	0,52	0,20	0,09
Dibenzo(a,h)anthracen	0,06	0,18	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylene*	0,55	0,64	0,80	<0,05	0,20
Indeno(1,2,3-cd)pyren*	<0,05	0,17	0,25	<0,05	<0,05
Summe EPA-PAK	4,8	11	9,1	3,9	2,0
Summe PAK TVO-Liste*	0,79	2,3	1,3	0,20	0,31

Würselen, den 14.08.2003


 Dr. B. Beisemann
 Laborleiter





Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Auftraggeber: Ingenieurbüro Düllmann

Unsere Auftragsnummer: DÜL 03/014 S

Projekt: Papierfabrik Inden

Probeneingang: 01.08.03

Untersuchungsparameter: Organische Verbindungen/Übersichtsanalyse

Untersuchungsmethode: Extraktion mit Petrolether,
GC/MS-Screening (MS Quadropol, HP 5973),

Die Untersuchungen wurden in Kooperation mit einem weiteren Untersuchungsinstitut durchgeführt.

Untersuchungsergebnisse:

Untersucht wurde die Probe „101-6 (Lab.-Nr.: 70353), 103-4 (Lab.-Nr.: 70354), 104-6 (Lab.-Nr.: 70355), 105-4 (Lab.-Nr.: 70356), 106b-5 (Lab.-Nr.: 70357), 107-4 (Lab.-Nr.: 70358), 108-5 (Lab.-Nr.: 70359), 109-3 (Lab.-Nr.: 70360), 110-5 (Lab.-Nr.: 70361) und 19-5 (Lab.-Nr.: 70366).

Alle Proben zeigen nahezu identische Chromatogramme nach GC-MS-Untersuchung.

Übereinstimmend konnten in allen Proben folgende Verbindungen identifiziert werden:

PAK: Phenanthren, Pyren, chrysen, Fluoren, Acenaphthen, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Dibutylphthalat, Octadecansäurebutylester.

In den Proben 101-6 (Lab.-Nr.: 70353), 103-4 (Lab.-Nr.: 70354), 104-6 (Lab.-Nr.: 70355), 105-4 (Lab.-Nr.: 70356) konnte darüber hinaus noch 2,4-bis-1,1 Dimethylethylphenol identifiziert werden.

Die Konzentrationsbereiche der PAK können mittels externem Standard abgeschätzt werden:

PAK-Gehalte zwischen $< 0,05 - 0,1$ mg/kg je Einzelkomponente weisen folgende Proben auf: 106-1, 104-6, 105-4, 109-3, 110-5,

PAK-Gehalte zwischen $0,1 - 0,8$ mg/kg je Einzelkomponente weisen folgende Proben auf: 103-4, 106b-5, 107-4, 108-5, 19-5

Die Gehalte der übrigen Verbindungen sind als gering einzuschätzen.

Würselen, den 21.08.2003

Dr. B. Beisemann

Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann

Neuenhofstr. 112

52078 Aachen

Tel.: 0241/92839-0

VERSICKERUNGSVERSUCH IM BOHRLOCH

(Bohrlochtest nach EARTH MANUAL)

Beim Bohrlochtest nach EARTH MANUAL, Designation E-19 (1974) wird die Versickerung in einem unverrohrten Bohrloch bei konstanter Druckhöhe gemessen.

Die Auswertung erfolgt in ungesättigten Schichten und für $h \geq 10r$ nach den Beziehungen:

$$(1) \quad K = 0,265 \cdot \frac{Q}{h^2} \cdot \frac{h}{r} \cdot \{ \operatorname{arc} \sinh \left(\frac{h}{r} \right) - 1 \} \quad [\text{m/s}] \quad \text{für } H > 3h$$

$$(2) \quad K = 0,265 \cdot \frac{Q}{h^2} \cdot \frac{\ln(h/r)}{0,1667 + H/3h} \quad [\text{m/s}] \quad \text{für } h \leq H \leq 3h$$

mit:

Q = konstante Sickerate (zugegebene Wassermenge/Zeit) [m³/s]

h = konstante Wasserhöhe im Bohrloch [m über Sohle]

r = Radius des Bohrlochs [m]

H = Abstand zwischen Wasseroberfläche im Bohrloch und Grundwasserspiegel [m]

Versuch in	Schicht)	Wasser- menge (l)	Zeit (s)	h (m)	H (m u. WSP (Bohrloch))	Radius (m)	Formel (-)	K-Wert (m/s)
RKS 29	Terr	2,50	1027	2,00	10,00	0,025	1	6,6E-07
RKS 29	Lö	2,75	2009	5,00	10,00	0,025	2	4,6E-09
RKS 37	Ab	3,25	1596	2	10,00	0,025	1	5,5E-07
RKS 37	Ab	3,25	1437	5	10,00	0,025	2	7,5E-09
RKS 35	Ab	2,75	1425	2	10,00	0,025	1	5,2E-07
RKS 35	Ab	3,25	1196	5	10,00	0,025	2	9,1E-09

*) Lö = Lößlehm

Ab = nichtbindige Tagebauverfüllung

Terr = Terrassensedimente

Projekt: Papierfabrik Inden

Proj.-Nr.:

Anl.

Auftraggeber: RWE, Rheinbraun

03.142

6

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Prüfungsnummer: 5/6

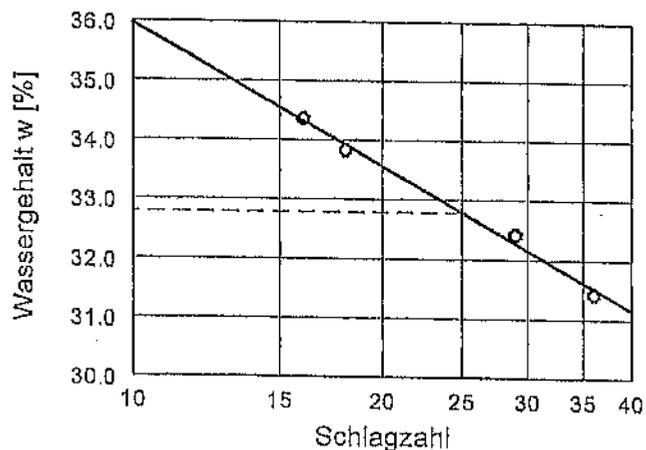
Entnahmestelle: RKS 5

Tiefe: 1.2-2.0m

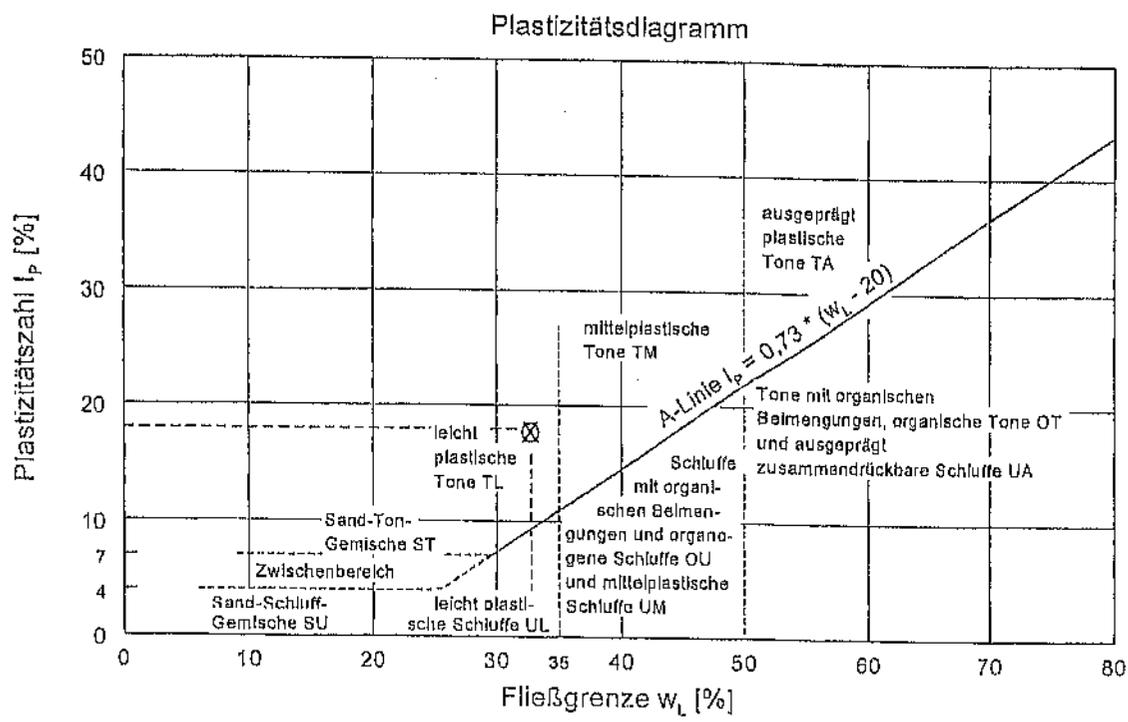
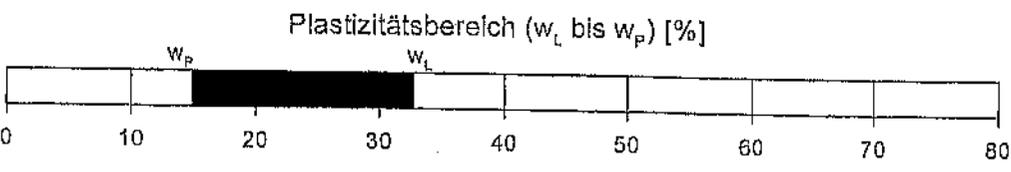
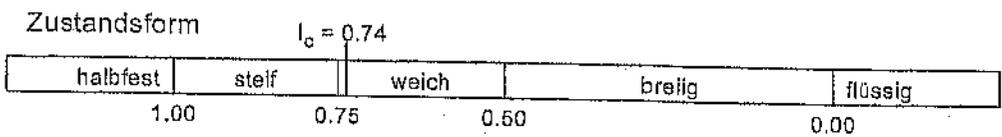
Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: Blume

Datum: 06.08.2003



Wassergehalt w =	19.5 %
Fließgrenze w_L =	32.8 %
Ausrollgrenze w_p =	14.8 %
Plastizitätszahl I_p =	18.0 %
Konsistenzzahl I_c =	0.74



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

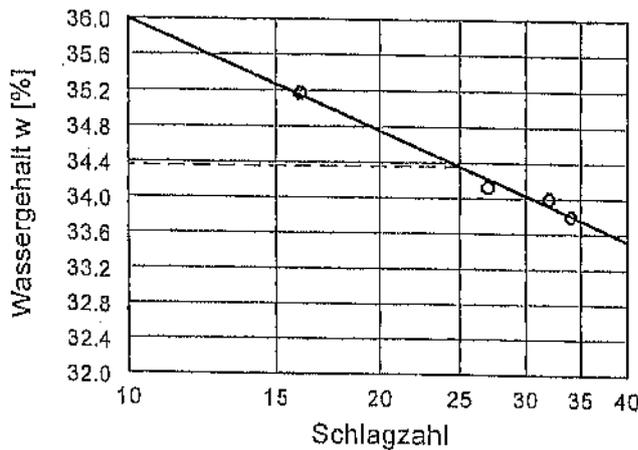
Prüfungsnummer: 13/2

Entnahmestelle: RKS 13

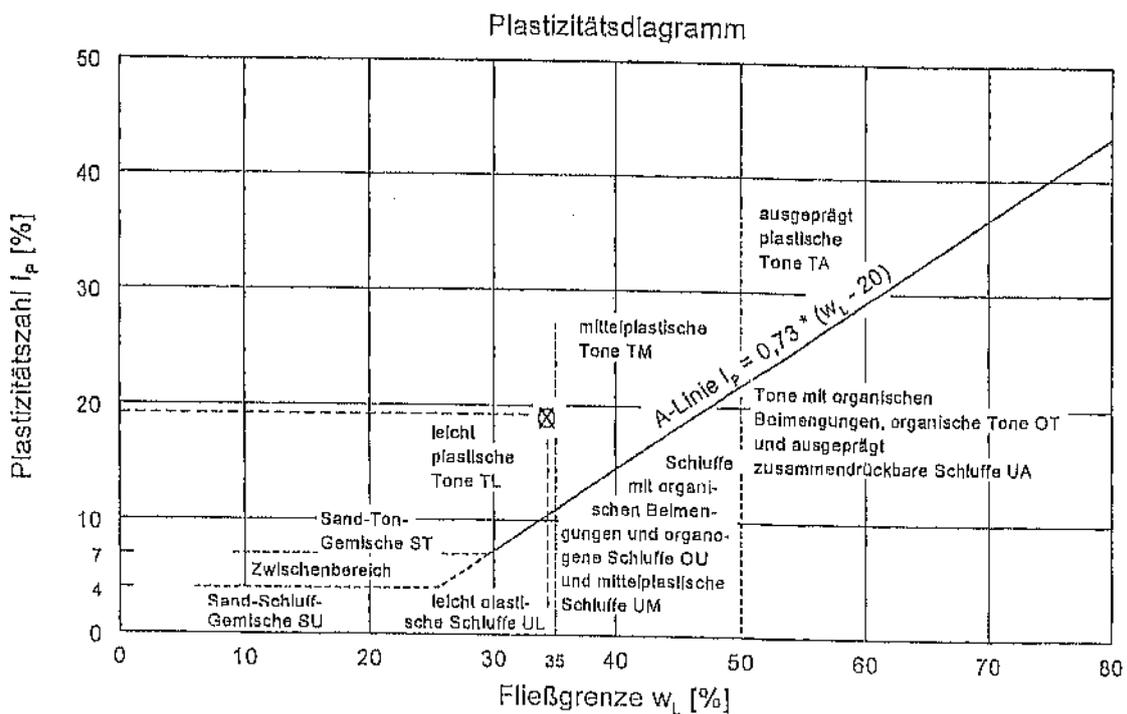
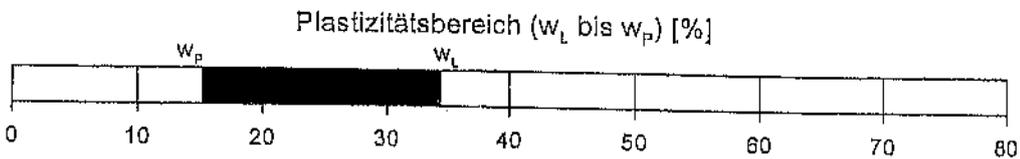
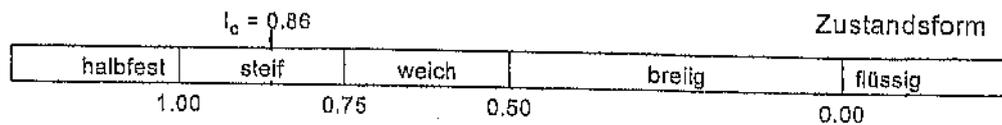
Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: Mattheisen

Datum: 07.08.2003



Wassergehalt $w = 17.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 34.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 15.1 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 19.3 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.86$



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

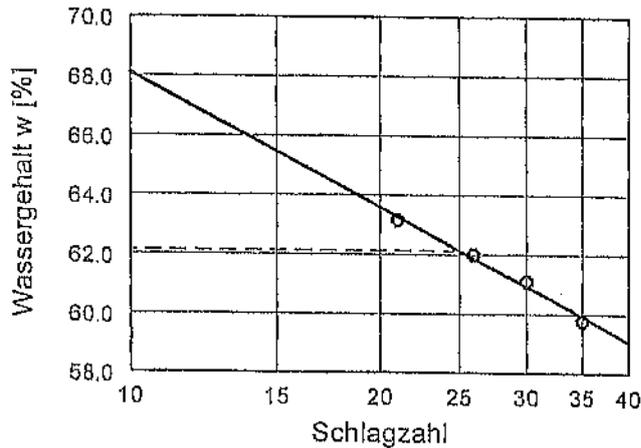
Prüfungsnummer: 17/10

Entnahmestelle: RKS 17

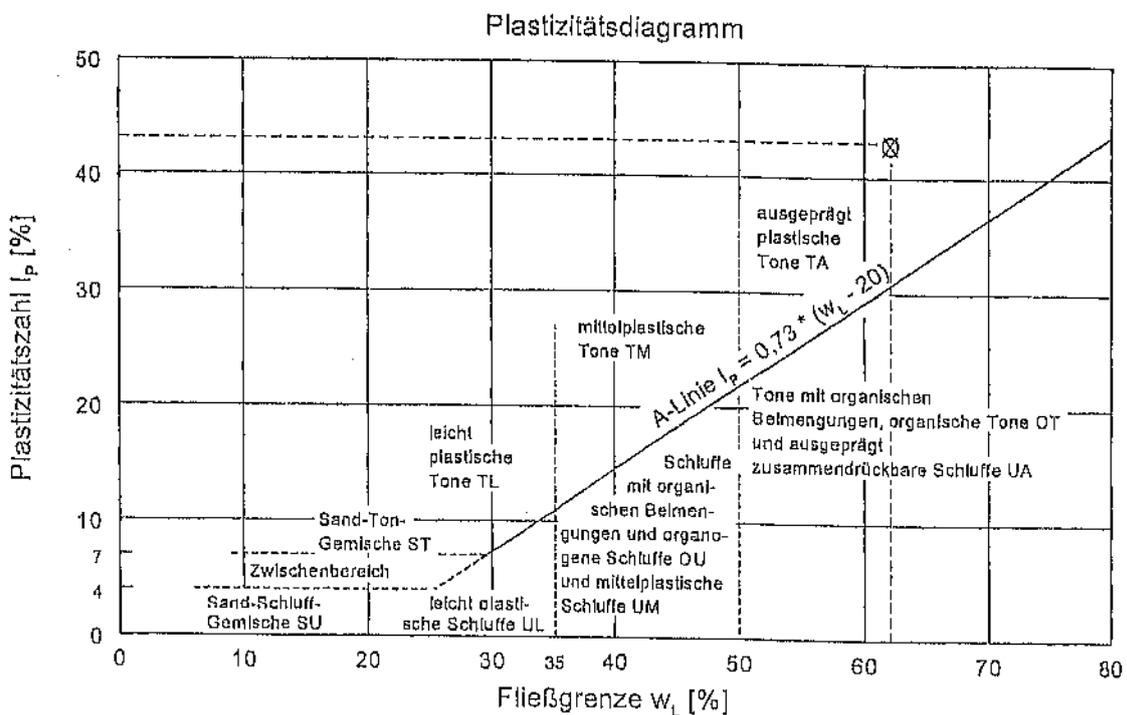
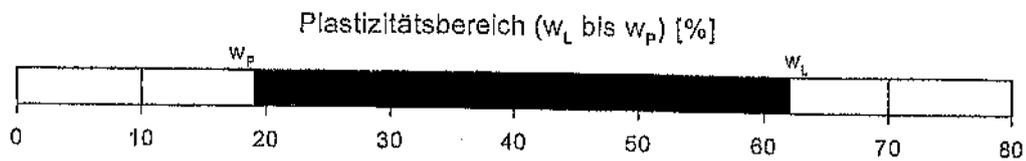
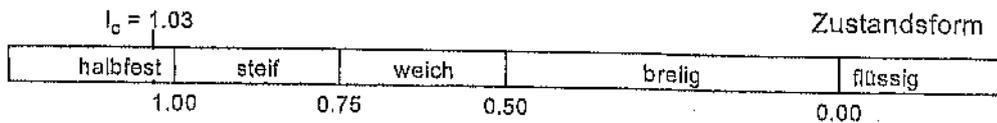
Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: Mattheisen

Datum: 07.08.2003



Wassergehalt $w =$	17.6 %
Fließgrenze $w_L =$	62.1 %
Ausrollgrenze $w_p =$	19.0 %
Plastizitätszahl $I_p =$	43.1 %
Konsistenzzahl $I_c =$	1.03





Bestimmung des Wassergehalts (nach DIN 18121 - LO)

Projekt-Nr.:	03.142		
Projekt:	Papierfabrik Inden	ausgeführt durch:	Eisele
Auftraggeber:	RWE Rheinbraun	Datum:	01.08.03

Probe Nr.:	2/2	5/6	8/5	10/4
Entnahmestelle	RKS 2	RKS 5	RKS 8	RKS 10
Entnahmetiefe	0,5 - 1,5 m	1,2 - 2,0 m	2,0 - 3,1 m	1,1 - 2,1 m
Entnahme durch	GTS	GTS	GTS	GTS
Entnahmedatum	18.07.03	18.07.03	18.07.03	18.07.03
Art d. Entnahme	gestört	gestört	gestört	gestört
Eingangsdatum	26.07.03	26.07.03	26.07.03	26.07.03
Bodenart	U,fs,t'	U,t,fs	U,fs,t'	U,fs'-fs

Wassergehaltsbestimmung:

Feuchte Probe + Tara	$m_t + m_{10} = A$	g	83,17	84,82	68,97	68,33
Trockene Probe + Tara	$m_t + m_B = B$	g	70,52	71,51	58,18	57,60
Tara	$m_B = C$	g	2,78	3,34	2,78	2,79
Wasser	$m_W = A - B$	g	12,65	13,31	10,79	10,73
Trockene Probe	$m_t = B - C$	g	67,74	68,17	55,40	54,81
Wassergehalt	$w = m_W / m_t * 100$	%	18,67	19,52	19,48	19,58

geprüft:

(Eisele)

Geotechnisches Büro
 Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann



Anlage Nr.:

7.8

Neuenhofstr. 112 52078 Aachen Tel.: 0241 - 92839-0

Bestimmung des Wassergehalts (nach DIN 18121 - LO)

Projekt-Nr.:	03.142		
Projekt:	Papierfabrik Inden	ausgeführt durch:	Eisele
Auftraggeber:	RWE Rheinbraun	Datum:	01.08.03

Probe Nr.:	13/2	17/10		
Entnahmestelle	RKS 13	RKS 17		
Entnahmetiefe	0,4 - 1,4 m	6,4 - 7,4 m		
Entnahme durch	GTS	GTS		
Entnahmedatum	21.07.03	22.07.03		
Art d. Entnahme	gestört	gestört		
Eingangsdatum	26.07.03	26.07.03		
Bodenart	U _{fs}	U _t *		

Wassergehaltsbestimmung:

Feuchte Probe + Tara	$m_f + m_B = A$	g	76,07	70,32		
Trockene Probe + Tara	$m_t + m_B = B$	g	65,00	60,20		
Tara	$m_B = C$	g	2,88	2,83		
Wasser	$m_W = A - B$	g	11,07	10,12		
Trockene Probe	$m_t = B - C$	g	62,12	57,37		
Wassergehalt	$w = m_W / m_t * 100$	%	17,82	17,64		

geprüft:

Eisele

(Eisele)

Fahrblätterversion 2 0599

Der Prüfbericht darf nur ungekürzt und mit Genehmigung des Geotechnischen Büros Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann an Dritte weitergegeben bzw. veröffentlicht werden.



Bestimmung des Wassergehalts (nach DIN 18121 - LO)

Projekt-Nr.:	03.142					
Projekt:	Papierfabrik Inden		ausgeführt durch:	Eisele		
Auftraggeber:	RWE Rheinbraun		Datum:	01.08.03		
Probe Nr.:	4/2	5/10	8/6	10/6		
Entnahmestelle	RKS 4	RKS 5	RKS 8	RKS 10		
Entnahmetiefe	0,5 - 1,5 m	4,1 - 4,5 m	3,1 - 4,1 m	3,1 - 4,1 m		
Entnahme durch	GTS	GTS	GTS	GTS		
Entnahmedatum	18.07.03	18.07.03	18.07.03	18.07.03		
Art d. Entnahme	gestört	gestört	gestört	gestört		
Eingangsdatum	26.07.03	26.07.03	26.07.03	26.07.03		
Bodenart	U,fs	U,fs'	U,fs*	U,fs*		
Wassergehaltsbestimmung:						
Feuchte Probe + Tara	$m_f + m_t = A$	g	70,32	100,71	105,23	113,69
Trockene Probe + Tara	$m_t + m_b = B$	g	60,20	83,63	90,04	94,56
Tara	$m_t = C$	g	2,83	2,87	3,38	3,34
Wasser	$m_w = A - B$	g	10,12	17,08	15,19	19,13
Trockene Probe	$m_t = B - C$	g	57,37	80,76	86,66	91,22
Wassergehalt	$w = m_w / m_t * 100$	%	17,64	21,15	17,53	20,97

geprüft:

Eisele

(Eisele)



Bestimmung des Wassergehalts (nach DIN 18121 - LO)

Projekt-Nr.:	03.142		
Projekt:	Papierfabrik Inden	ausgeführt durch:	Eisele
Auftraggeber:	RWE Rheinbraun	Datum:	01.08.03

Probe Nr.:	13/3	17/3	18/4	21/7
Entnahmestelle	RKS 13	RKS 17	RKS 18	RKS 21
Entnahmetiefe	1,4 - 2,4 m	1,2 - 2,4 m	2,2 - 3,0 m	4,0 - 4,5 m
Entnahme durch	GTS	GTS	GTS	GTS
Entnahmedatum	21.07.03	22.07.03	22.07.03	22.07.03
Art d. Entnahme	gestört	gestört	gestört	gestört
Eingangsdatum	26.07.03	26.07.03	26.07.03	26.07.03
Bodenart	U,fs	U,fs*	U,fs	U,fs,m-gs,g'

Wassergehaltsbestimmung:

Feuchte Probe + Tara	$m_f + m_0 = A$	g	96,65	97,85	92,69	113,37
Trockene Probe + Tara	$m_t + m_0 = B$	g	81,79	82,32	77,67	100,24
Tara	$m_0 = C$	g	3,37	3,43	2,84	3,32
Wasser	$m_w = A - B$	g	14,86	15,53	15,02	13,13
Trockene Probe	$m_t = B - C$	g	78,42	78,89	74,83	96,92
Wassergehalt	$w = m_w / m_t * 100$	%	18,95	19,69	20,07	13,55

geprüft:

Eisele

(Eisele)



Bestimmung des Wassergehalts (nach DIN 18121 - LO)

Projekt-Nr.:	03.142		
Projekt:	Papierfabrik Inden	ausgeführt durch:	Eisele
Auftraggeber:	RWE Rheinbraun	Datum:	01.08.03

Probe Nr.:	23/3	26/4	27/5
Entnahmestelle	RKS 23	RKS 26	RKS 27
Entnahmetiefe	1,1 - 2,1 m	0,8 - 1,8 m	2,5 - 3,7 m
Entnahme durch	GTS	GTS	GTS
Entnahmedatum	25.07.03	22.07.03	25.07.03
Art d. Entnahme	gestört	gestört	gestört
Eingangsdatum	26.07.03	26.07.03	26.07.03
Bodenart	A (U,fs')	U,fs'	U,fs'

Wassergehaltsbestimmung:

Feuchte Probe + Tara	$m_f + m_B = A$	g	104,84	98,40	113,64
Trockene Probe + Tara	$m_t + m_B = B$	g	88,96	81,66	95,29
Tara	$m_B = C$	g	3,31	2,85	3,32
Wasser	$m_W = A - B$	g	15,88	16,74	18,35
Trockene Probe	$m_t = B - C$	g	85,65	78,81	91,97
Wassergehalt	$w = m_W / m_t * 100$	%	18,54	21,24	19,95

geprüft:

Eisele

(Eisele)



Bestimmung des Wassergehalts (nach DIN 18121 - LO)

Projekt-Nr.:	03.142			
Projekt:	Papierfabrik Inden		ausgeführt durch:	Eisele
Auftraggeber:	RWE Rheinbraun		Datum:	01.08.03
Probe Nr.:	31/5	33/4		
Entnahmestelle	RKS 31	RKS 33		
Entnahmetiefe	2,6 - 3,6 m	1,5 - 2,5 m		
Entnahme durch	GTS	GTS		
Entnahmedatum	25.07.03	25.07.03		
Art d. Entnahme	gestört	gestört		
Eingangsdatum	26.07.03	26.07.03		
Bodenart	U,fs'	U,fs'		
Wassergehaltsbestimmung:				
Feuchte Probe + Tara	$m_f + m_B = A$	g	119,35	104,10
Trockene Probe + Tara	$m_t + m_B = B$	g	100,37	86,77
Tara	$m_B = C$	g	3,33	2,74
Wasser	$m_W = A - B$	g	18,98	17,33
Trockene Probe	$m_t = B - C$	g	97,04	84,03
Wassergehalt	$w = m_W / m_t * 100$	%	19,56	20,62

geprüft:

Eisele
(Eisele)

Geotechnisches Büro
Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann

Neuenhofstr. 112 52078 Aachen

Körnungslinie
Papierfabrik Inden

Auftraggeber: RWE Rheinbraun
Bauvorhaben:
Bearbeiter: Mattheisen

Datum: 05.08.03

Schlammkorn

Schluffkorn

Siebkorn

Sandkorn

Kieskorn

Steine

Grob-

Mittel-

Fein-

Grob-

Mittel-

Fein-

Grob-

Mittel-

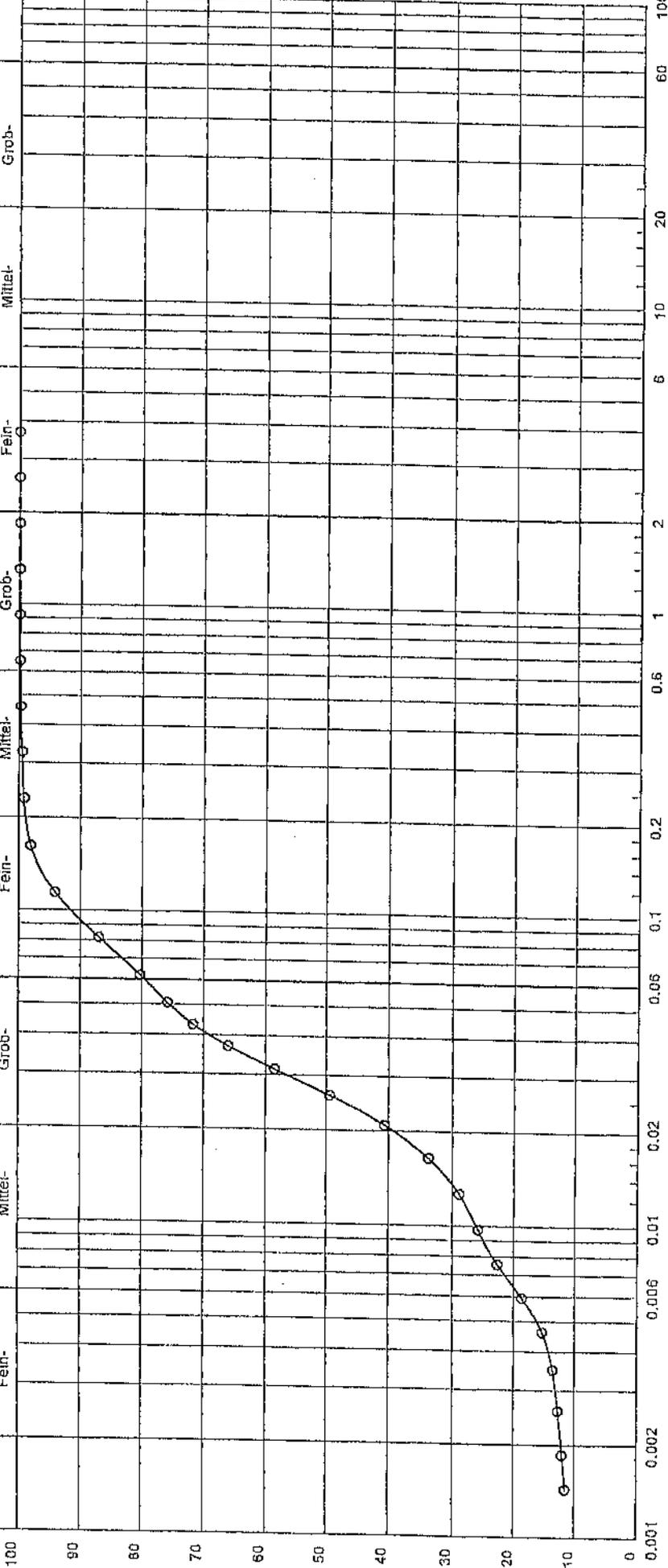
Fein-

Grob-

Mittel-

Fein-

Fehnstes



Korndurchmesser d in mm

Bezeichnung:	2/2
Entnahmestelle:	RKS 2
Tiefe:	0.5 - 1.5 m
Art der Entnahme:	gestört
Bodenart:	U. S. f
U/Cc	-/-
d10 [mm]:	-/-
k-Wert nach BEYER:	-
Signatur:	

Bemerkungen:

Bericht:
03.142
Anlage:
713

Körnungslinie

Papierfabrik Inden

Auftraggeber: RWE Rheinbraun

Bauvorhaben:

Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: Matthelsen

Datum: 06.08.03

Prüfung DIN 18 123 - 6
 Bezeichnung: 2/2
 Entnahmestelle: RKS 2
 Tiefe: 0,5 - 1,5 m
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: U, fs, t'
 U/Cc -/
 k-Wert nach BEYER: -
 d₁₀/d₃₀/d₆₀ [mm]: - / 0.014 / 0.032
 Siebanalyse:
 Trockenmasse [g]: 41.19
 Schlämmanalyse:
 Trockenmasse [g]: 41.19
 Korndichte [g/cm³]: 2.650
 Aräometer:
 Bezeichnung: DIN-Aräometer
 Volumen Aräometerbirne [cm³]: 70.55
 Fläche Meßzylinder [cm²]: 28.27
 Länge Aräometerbirne [cm]: 16.00
 Länge der Skala [cm]: 14.50
 Abstd. OK Birne - UK Skala [cm]: 1.50
 Aräometer-Konstante: 0.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
4.0	0.00	0.00	100.00
2.0	0.03	0.07	99.93
1.0	0.01	0.02	99.90
0.5	0.04	0.10	99.81
0.25	0.21	0.51	99.30
0.125	0.27	0.66	98.64
Schale	40.63	98.64	-
Summe	41.19		
Siebverlust	-0.00		

Schlämmanalyse

Zeit [h]	Zeit [min]	R' [g]	R = R' + C _m [g]	Korngröße [mm]	T [°C]	C _T [g]	R + C _T [g]	Durchgang [%]
0	0.5	19.00	19.00	0.0616	27.7	1.67	20.67	79.50
0	1	17.50	17.50	0.0447	27.7	1.67	19.17	73.73
0	2	14.50	14.50	0.0331	27.7	1.67	16.17	62.19
0	5	9.10	9.10	0.0225	27.7	1.67	10.77	41.43
0	15	5.70	5.70	0.0136	27.7	1.67	7.37	28.35
0	45	4.70	4.70	0.0079	27.7	1.67	6.37	24.50
2	0	2.20	2.20	0.0050	27.5	1.62	3.82	14.69
6	0	1.20	1.20	0.0028	29.4	2.11	3.31	12.74
24	0	1.10	1.10	0.0014	28.6	1.90	3.00	11.54

Geotechnisches Büro
Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann

Neuenhofstr. 112 52078 Aachen

Körnungslinie
Papierfabrik Inden

Auftraggeber: RWE Rheinbraun
Bauvorhaben:
Bearbeiter: Mattheisen

Datum: 06.08.03

Schlammkorn

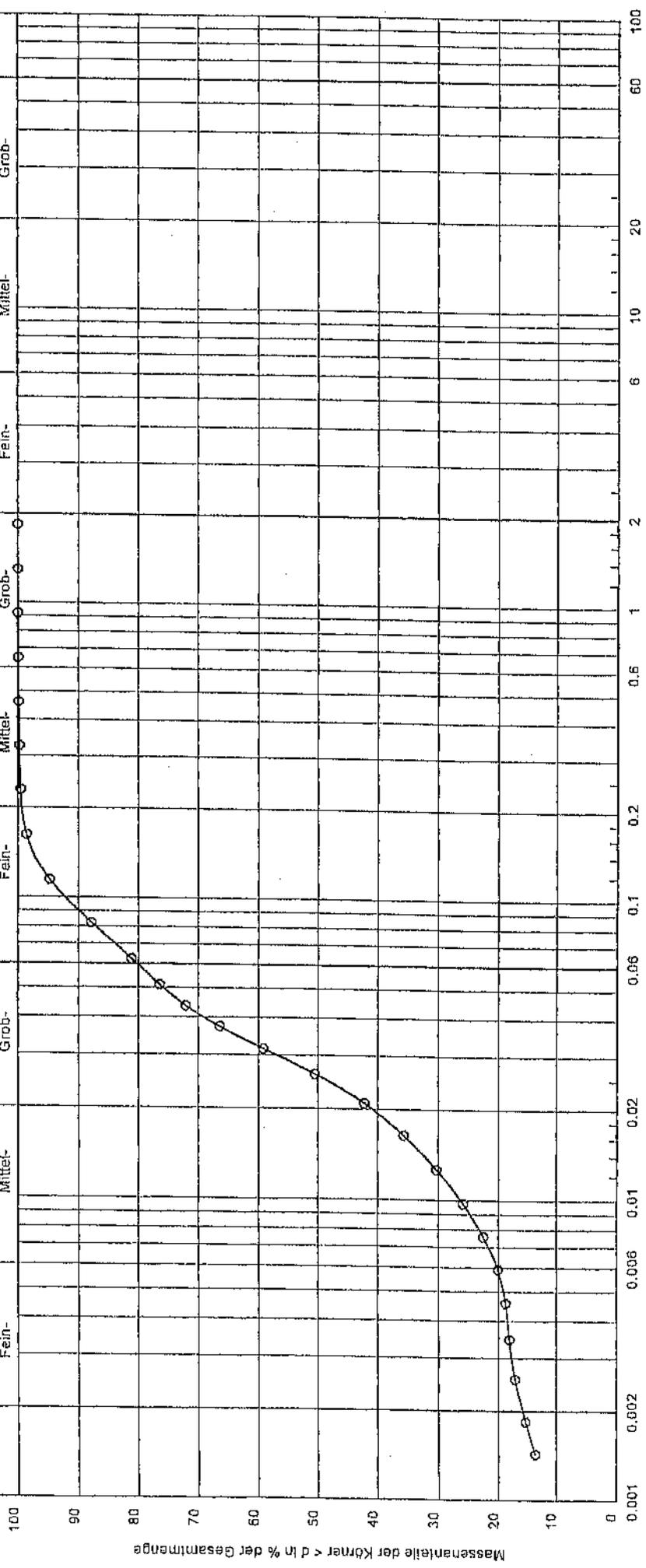
Fein- Mittel- Grob-

Siebkorn

Fein- Mittel- Grob-

Fein- Mittel- Grob-

Steine



Bezeichnung: 5/6	
Entnahmestelle: RKS 5	
Tiefe: 1.2 - 2.0 m	
Art der Entnahme: gestört	
Bodenart: U.t./s	
U/C: -/-	
d10 (mm): -	
k-Wert nach BEYER: -	
Signalur:	
Bericht: 03.142	
Anlage: 7.15	
Bemerkungen:	

Körnungslinie

Papierfabrik Inden

Auftraggeber: RWE Rheinbraun

Bauvorhaben:

Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: Matthelsen

Datum: 06.08.03

Prüfung DIN 18 123 - 6

Bezeichnung: 5/6

Entnahmestelle: RKS 5

Tiefe: 1,2 - 2,0 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: U, t, fs

U/Cc -/-

k-Wert nach BEYER: -

d₁₀/d₃₀/d₆₀ [mm]: - / 0.012 / 0.032

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 39.84

Schlammalyse:

Trockenmasse [g]: 39.84

Korndichte [g/cm³]: 2.650

Aräometer:

Bezeichnung: DIN-Aräometer

Volumen Aräometerbirne [cm³]: 70.55

Fläche Meßzylinder [cm²]: 28.27

Länge Aräometerbirne [cm]: 16.00

Länge der Skala [cm]: 14.50

Abstd. OK Birne - UK Skala [cm]: 1.50

Aräometer-Konstante: 0.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
2.0	0.00	0.00	100.00
1.0	0.02	0.05	99.95
0.5	0.03	0.08	99.87
0.25	0.10	0.25	99.62
0.125	0.18	0.45	99.17
Schale	39.51	99.17	-
Summe	39.84		
Siebverlust	0.00		

Schlammalyse

Zeit [h]	Zeit [min]	R'	R = R' + C _m	Korngröße [mm]	T [°C]	C _T [g]	R + C _T [g]	Durchgang [%]
		[g]	[g]					
0	0.5	18.50	18.50	0.0622	27.6	1.65	20.15	80.54
0	1	16.90	16.90	0.0452	27.6	1.65	18.55	74.14
0	2	14.00	14.00	0.0334	27.6	1.65	15.65	62.55
0	5	9.10	9.10	0.0226	27.6	1.65	10.75	42.96
0	15	6.10	6.10	0.0135	27.6	1.65	7.75	30.97
0	45	4.00	4.00	0.0080	27.6	1.65	5.65	22.57
2	0	2.90	2.90	0.0050	27.7	1.67	4.57	18.27
6	0	2.50	2.50	0.0028	29.2	2.06	4.56	18.23
24	0	1.50	1.50	0.0014	28.6	1.90	3.40	13.60

Körnungslinie

Papierfabrik Inden

Auftraggeber: RWE Rheinbraun

Bauvorhaben:

Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: Mattheisen

Datum: 06.08.03

Prüfung DIN 18 123 - 6

Bezeichnung: 8/5

Entnahmestelle: RKS 8

Tiefe: 2,0 - 3,1 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: U, fs, t'

U/Cc -/-

k-Wert nach BEYER: -

d₁₀/d₃₀/d₆₀ [mm]: - / 0.013 / 0.034

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 37.00

Schlammanalyse:

Trockenmasse [g]: 37.00

Korndichte [g/cm³]: 2.650

Aräometer:

Bezeichnung: DIN-Aräometer

Volumen Aräometerbirne [cm³]: 70.55

Fläche Meßzylinder [cm²]: 28.27

Länge Aräometerbirne [cm]: 16.00

Länge der Skala [cm]: 14.50

Abstd. OK Birne - UK Skala [cm]: 1.60

Aräometer-Konstante: 0.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
2.0	0.00	0.00	100.00
1.0	0.00	0.00	100.00
0.5	0.03	0.08	99.92
0.25	0.16	0.43	99.49
0.125	0.35	0.95	98.54
Schale	36.46	98.54	-
Summe	37.00		
Siebverlust	0.00		

Schlammanalyse

Zeit [h]	Zeit [min]	R' [g]	R = R' + C _m [g]	Korngröße [mm]	T [°C]	C _T [g]	R + C _T [g]	Durchgang [%]
0	0.5	17.00	17.00	0.0638	27.6	1.65	18.65	79.75
0	1	15.30	15.30	0.0463	27.6	1.65	16.95	72.48
0	2	12.60	12.60	0.0341	27.6	1.65	14.25	60.93
0	5	8.40	8.40	0.0228	27.6	1.65	10.05	42.97
0	15	5.30	5.30	0.0136	27.6	1.65	6.95	29.71
0	45	3.50	3.50	0.0080	27.6	1.65	5.15	22.01
2	0	2.90	2.90	0.0049	27.8	1.70	4.60	19.66
6	0	1.60	1.60	0.0028	29.7	2.19	3.79	16.22
24	0	1.30	1.30	0.0014	28.6	1.90	3.20	13.69

Geotechnisches Büro
Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann

Neuenhofstr. 112 52078 Aachen

Körnungslinie
Papierfabrik Inden

Auftraggeber: RWE Rheinbraun
Bauvorhaben:
Bearbeiter: Mattheisen

Datum: 05.08.03

Schlammkorn

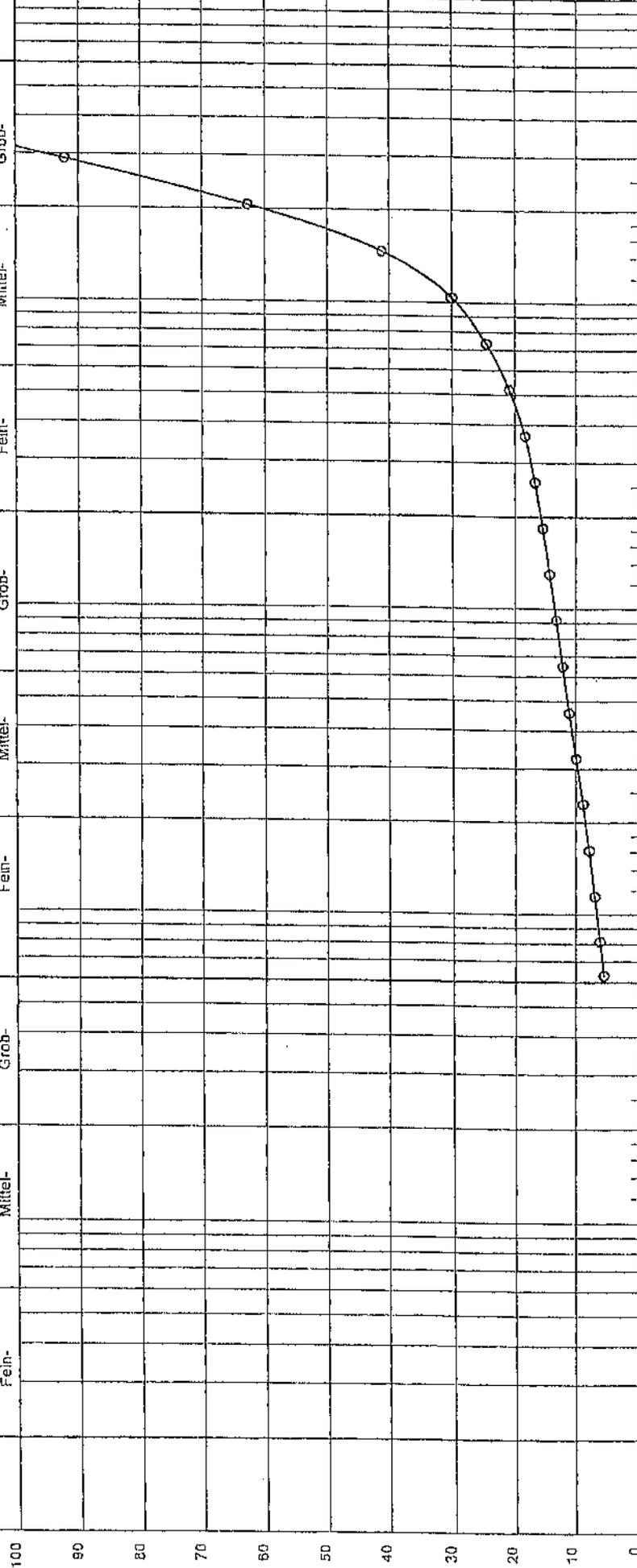
Schluffkorn

Siebkorn

Sandkorn

Kieskorn

Steine



Korndurchmesser d in mm

Bezeichnung:	5/11
Entnahmestelle:	RKS 5
Tiefe:	4.5 - 4.9 m
Art der Entnahme:	gestört
Bodenart:	G.s.u'
U/Cc	60.0/16.3
d10 [mm]:	0.3312
k-Wert nach BEYER:	6.9 · 10 ⁻⁴
Signatur:	

Bemerkungen:

Bericht:
03.142
Anlage:

719

Körnungslinie

Papierfabrik Inden

Auftraggeber: RWE Rheinbraun

Bauvorhaben:

Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: Matheisen

Datum: 05.08.03

Prüfung DIN 18 123 - 4

Bezeichnung: 5/11

Entnahmestelle: RKS 5

Tiefe: 4.5 - 4.9 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: G,s',u'

U/Cc 60.0/16.3

k-Wert nach BEYER: 6.856E-4

d₁₀/d₃₀/d₆₀ [mm]: 0.331 / 10.353 / 19.885

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 390.41

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	243.87	62.87	37.13
8.0	48.25	12.44	24.69
4.0	25.01	6.45	18.24
2.0	9.75	2.51	15.73
1.0	8.77	2.26	13.47
0.5	8.06	2.08	11.39
0.25	9.15	2.36	9.03
0.125	7.01	1.81	7.22
0.063	6.20	1.60	5.62
Schale	21.81	5.62	-
Summe	387.88		
Siebverlust	2.53		

Geotechnisches Büro
Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann

Neuenhofstr. 112 52078 Aachen

Körnungslinie
Papierfabrik Inden

Auftraggeber: RWE Rheinbraun
Bauvorhaben:
Bearbeiter: Mattheisen

Datum: 05.08.03

Schlammkorn

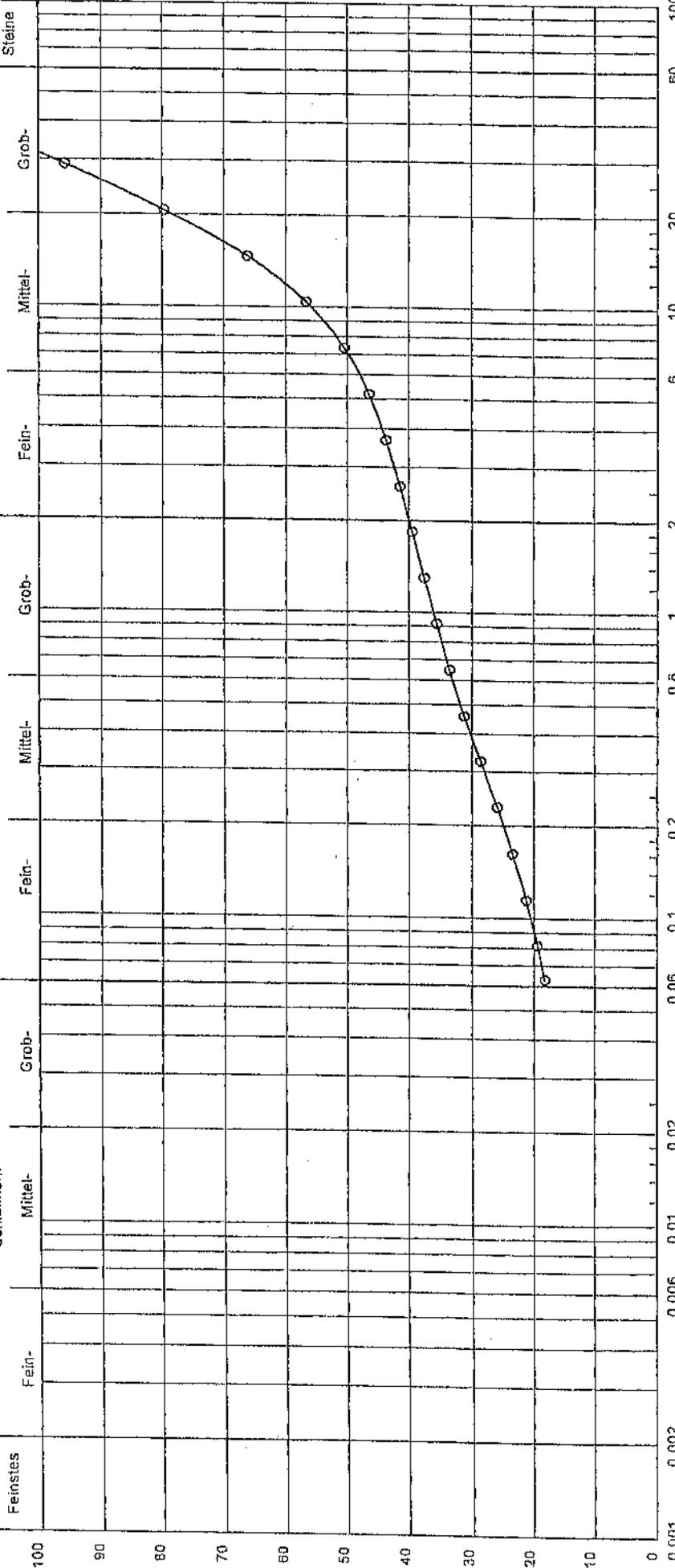
Schluffkorn

Siebkorn

Sandkorn

Kieskorn

Steine



Bezeichnung:
Entnahmestelle:
Tiefe:
Art der Entnahme:
Bodenart:
U/Cc
α10 (mm):
K-Wert nach BEYER:
Signatur:

7/7
RKS 7
3.9 - 4.3 m
gestört
G.s.u
-/

Bemerkungen:

Bericht:
03.142
Anlage:
721

Körnungslinie

Papierfabrik Inden

Auftraggeber: RWE Rheinbraun

Bauvorhaben:

Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: Matthelsen

Datum: 05.08.03

Prüfung DIN 18 123 - 4

Bezeichnung: 7/7

Entnahmestelle: RKS 7

Tiefe: 3,9 - 4,3 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: G,s,u

U/Cc -/-

k-Wert nach BEYER: -

d₁₀/d₃₀/d₆₀ [mm]: - / 0.390 / 11.865

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 276.62

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	92.17	33.66	66.34
8.0	44.62	16.29	50.05
4.0	16.48	6.02	44.03
2.0	11.27	4.12	39.92
1.0	10.56	3.86	36.06
0.5	11.06	4.04	32.02
0.25	14.91	5.44	26.58
0.125	14.18	5.18	21.40
0.063	8.81	3.22	18.18
Schale	49.79	18.18	-
Summe	273.85		
Siebverlust	2.77		

Geotechnisches Büro
Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann

Neuenhofstr. 112 52078 Aachen

Körnungslinie
Papierfabrik Inden

Auftraggeber: RWI Rheinbraun
Bauvorhaben:
Bearbeiter: Mattheisen

Datum: 05.08.03

Schlammkorn

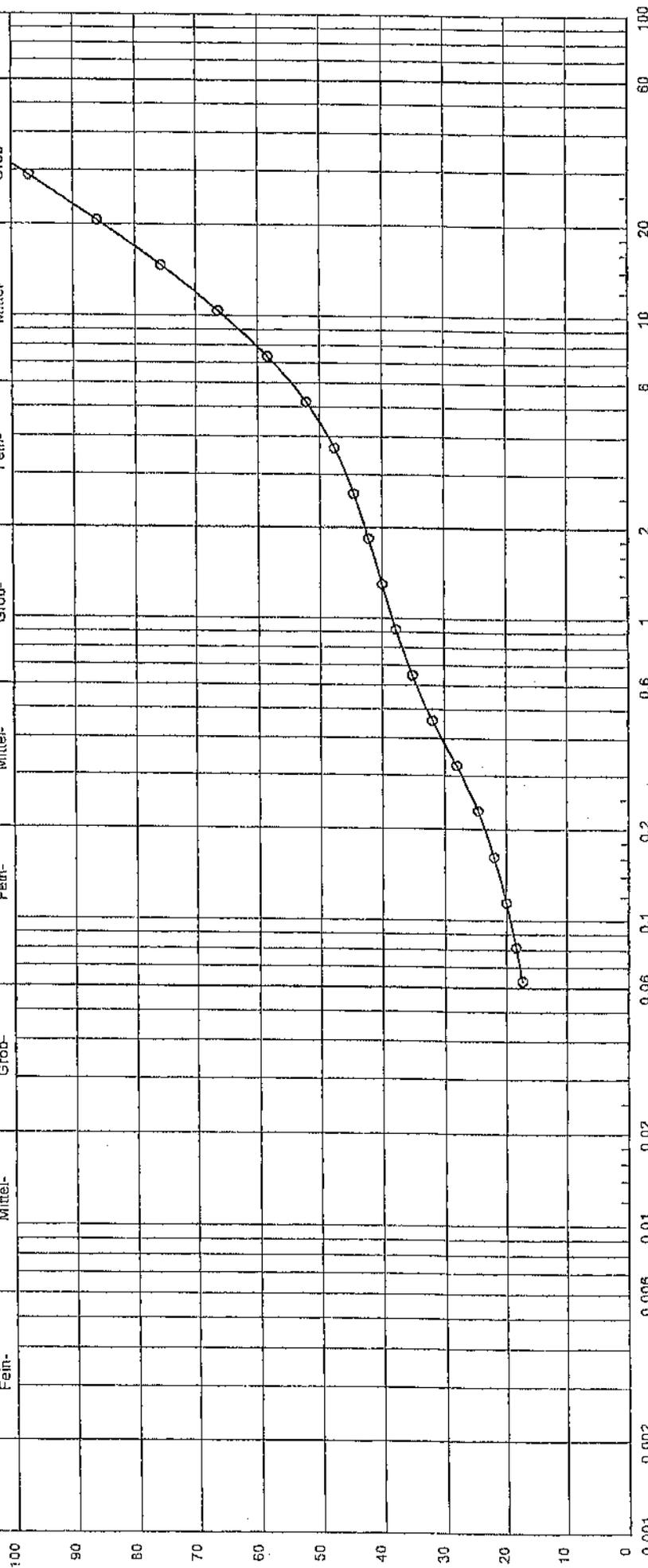
Feinstes Fein- Mittel- Grob-

Sandkorn Fein- Mittel- Grob-

Kieskorn Fein- Mittel- Grob-

Steine

Siebkorn



Bezeichnung: 1316
 Entnahmestelle: RKS 13
 Tiefe: 4,0 - 5,0 m
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: G.S.U
 U/Cc: -/
 d10 [mm]: -
 k-Wert nach BEYER: -
 Signatur:

Bemerkungen:

Bericht: 03.142
 Anlage: 7.23

Körnungslinie

Papierfabrik Inden

Auftraggeber: RWE Rheinbraun

Bauvorhaben:

Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: Mattheisen

Datum: 05.08.03

Prüfung DIN 18 123 - 4
Bezeichnung: 13/6
Entnahmestelle: RKS 13
Tiefe: 4,0 - 5,0 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: G,s,u
U/Cc -/
k-Wert nach BEYER: -
d10/d30/d60 [mm]: - / 0.385 / 7.894
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 406.69

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	90.68	22.42	77.58
8.0	74.44	18.41	59.17
4.0	47.24	11.68	47.49
2.0	19.67	4.86	42.63
1.0	16.67	4.12	38.51
0.5	20.77	5.14	33.37
0.25	34.93	8.64	24.73
0.125	18.47	4.57	20.17
0.063	11.52	2.85	17.32
Schale	70.04	17.32	-
Summe	404.43		
Siebverlust	2.26		

Hinweise für die Befestigung von Verkehrsflächen

- 1 Begriffsbestimmung
- 1.1 Verkehrsbelastung

Die Befestigung von Verkehrsflächen wird in den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen (RstO 01) geregelt. Die Bauklassen werden in Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung festgelegt (s. Tab. 1).

Die **bemessungsrelevante Beanspruchung (B)** kann aus dem durchschnittlichen täglichen Schwerverkehr - $DTV^{(SV)}$ – unter Zuhilfenahme von straßenklassenspezifischen Lastkollektivquotienten oder anhand detaillierter Achslastdaten ermittelt werden. Der $DTV^{(SV)}$ berücksichtigt dabei u.a. Faktoren für die Verkehrszunahme während der Prognosezeit (1 bis 3 % jährlich), für die Anzahl der belasteten Fahrstreifen (0,5 bei 2 bis 0,4 bei 6 und mehr Fahrstreifen), für die Breite der Fahrstreifen (1,0 bei 3,75 m bis 2,0 bei weniger als 2,50 m) und für Steigungen (1,00 unter 2,0 % bis 1,45 bei 10,0 % und mehr).

Fahrzeugarten des Schwerverkehrs sind Lastkraftwagen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 2,8 t ohne und mit Anhänger, Sattelzüge und Kraftomnibusse mit mehr als 9 Sitzplätzen einschließlich Fahrersitz.

Tab. 1: Bemessungsrelevante Beanspruchung und zugeordnete Bauklasse

Bemessungsrelevante Beanspruchung B Äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio	Bauklasse	Straßenart
über 32	SV	Schnellverkehrsstraße, Industriesammelstraße
über 10 bis 32	I	
über 3 bis 10	II	Hauptverkehrsstraße, Industriestraße, Straße im Gewerbegebiet
über 0,8 bis 3	III	Hauptverkehrsstraße, Industriestraße Wohnsammelstraße, Fußgängerzone mit Ladeverkehr
über 0,3 bis 0,8	IV	
über 0,1 bis 0,3	V	Anliegerstraße, befahrbarer Wohnweg Fußgängerzone (ohne Busverkehr)
bis 0,1	VI	

Lässt sich für Verkehrsflächen z.B. in der geschlossenen Ortslage die bemessungsrelevante Beanspruchung B nicht ermitteln, so können den entsprechenden Straßenarten die Bauklasse zugeordnet werden (Tab. 1). In Kreuzungs- oder Einmündungsbereichen ist die bemessungsrelevante Beanspruchung B des am stärksten beanspruchten Fahrstreifens maßgebend.

Für Parkflächen gelten folgende Zuordnungen (Tab. 2).

Tab. 2: Parkflächen und zugeordnete Bauklassen

Verkehrsart		Bauklasse
ständig genutzte Parkfläche	Schwerverkehr	III / IV ¹⁾
	Pkw-Verkehr mit geringem Schwer- verkehrsanteil	V
	Pkw-Verkehr	VI
gelegentlich genutz- te Parkfläche	Schwerverkehr	IV / V
	Pkw-Verkehr mit geringem Schwer- verkehrsanteil	V / VI
	Pkw-Verkehr	2)

¹⁾ Wenn diese Verkehrsfläche keinen besonderen Beanspruchungen unterliegt

²⁾ nach Erfordernis, ggfs. auch nach ästhetischen und gestalterischen Gesichtspunkten (z.B. Schotterrasen)

1.2 Straßenaufbau

Der Straßenaufbau wird unterteilt in:

- Oberbau (Tragschicht(en) und Decke),
- Unterbau,
- Untergrund.

2 Frostsicherung

Besteht der Untergrund bzw. Unterbau unter dem Oberbau aus einem frostsicheren Material (F1-Unterbau) kann auf eine Frostschutzschicht entfallen, wenn

- der F1-Boden gleichzeitig den Anforderungen an Frostschutzschichten erfüllt oder gem. ZTV T-StB verfestigt wird und
- der F1-Boden mindestens eine Dicke aufweist, die Frosthebungen des Untergrundes sicher ausschließt (wenn unter dem F1-Boden frostempfindliche Böden folgen).



2.1 Kriterien der Frostempfindlichkeit

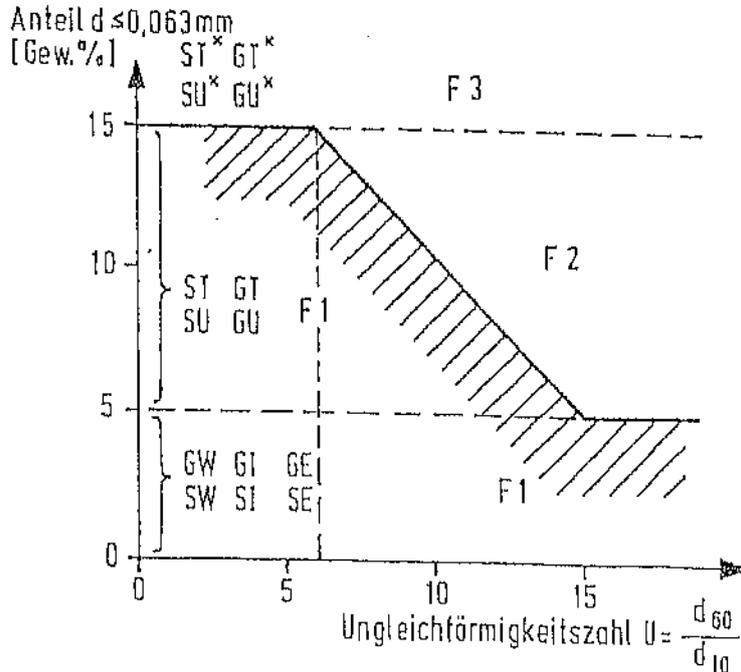
Die erforderliche Dicke wird ab Oberkante Verkehrsfläche bis Oberkante Untergrund gemessen und ist abhängig von der Frostempfindlichkeit des Untergrundes, den Grundwasserverhältnissen und den klimatischen Verhältnissen.

Tab. 3: Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 94

Frostempfindlichkeitsklasse		Bodenart nach DIN 18196
F 1	nicht frostempfindlich	GW, GI, GE, SW, SI, SE
F 2	gering bis mittel frostempfindlich	TA, HN, HZ, OHG, OK, OT, TM [ST, GT, SU, GU] ¹⁾
F 3	sehr frostempfindlich	TL, UL, UM OU, S \bar{T} , G \bar{T} , SU, S \bar{U} , G \bar{U}

¹⁾ zu F 1 gehörig bei einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von 5,0 Gew.-% bei $U \geq 15,0$ oder 15,0 Gew.-% bei $U \leq 6,0$.

Im Bereich $6,0 < U < 15,0$ kann der für eine Zuordnung zu F 1 zulässige Anteil an Korn unter 0,063 mm linear interpoliert werden (s. Bild).



Im Normalfall kommt zur Frostsicherung ein ungebundenes, frostsicheres Korngemisch aus Kies, Sand, gebrochenem Felsgestein, Metallhüttenschlacke, Lavaschlacke o.ä. in Betracht. Ergeben sich hinsichtlich der Klassifikation der Frostempfindlichkeit Zweifel, können diese durch Frostversuche und mineralogische Untersuchungen abgeklärt werden.

2.2 Grundwasserverhältnisse

Besonders ungünstige Wasserverhältnisse liegen dann vor, wenn Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder auch nur zeitweise höher als 2 m unter Planum vorkommt oder Wasser von angrenzenden Bereichen seitlich oder durch den Oberbau dem frostempfindlichen Untergrund zusickern kann. Bei ungünstigen Wasserverhältnissen müssen Zuschläge zur Mindestdicke der Frostsicherung gemacht werden (Tab. 5).

2.3 Klimatische Verhältnisse

In besonderen Kältezonen, die durch große Frosteindringtiefen gekennzeichnet sind, müssen Zuschläge zur Mindestdicke der Frostsicherung gemacht werden (Tab. 5).

2.4 Mindestdicke der frostsicheren Befestigung

Die Befestigung von Verkehrsflächen wird in den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus (RstO 01) in Abhängigkeit von der Frostempfindlichkeit und der Verkehrsbelastung bzw. Bauklassen geregelt. Dabei werden die Ausgangswerte (Tab. 4) mit Zu- bzw. Abschlägen je nach den örtlichen Verhältnissen belegt (Tab 5).

Das Verfahren zur Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gilt nicht für

- vollgebundenen Oberbau
- Verkehrsflächen, die während des Frostaufganges auf ein bestimmtes zulässiges Gesamtgewicht der Fahrzeuge beschränkt werden.

Tab. 4: Ausgangswerte für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Bauklasse		
	SV / I / II	III / IV	V / VI
F 2	55	50	40
F 3	65	60	50

Tab. 5: Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse

Örtliche Verhältnisse		A	B	C	D
Frosteinwirkung	Zone I	± 0 cm			
	Zone II	+ 5 cm			
	Zone III	+ 15 cm			
Lage der Gradiente	Einschnitt, Anschnitt, Damm ≤ 2,0 m		+ 5 cm		
	in geschlossener Ortslage etwa in Geländehöhe		± 0 cm		
	Damm > 2,0 m		- 5 cm		
Wasserverhältnisse	günstig			± 0 cm	
	ungünstig gem. ZTVE-StB			+ 5 cm	
Ausführung der Randbereiche (z.B. Seitenstreifen, Radwege, Gehwege)	außerhalb geschl. Ortslage sowie in geschlossener Ortslage bei wasser-durchlässigen Randbereich				± 0 cm
	in geschl. Ortslage mit teilw. wasser-durchlässigen Randbereichen sowie mit Entwässerungseinrichtungen				- 5 cm
	in geschl. Ortslage mit wasserundurchlässigen Randbereichen und geschlossener seitlicher Bebauung sowie mit Entwässerungseinrichtungen				- 10 cm

2 Tragfähigkeit

Um eine ausreichende Lastverteilung innerhalb der Frostschutzschicht zu gewährleisten, werden Mindestanforderungen an den Verdichtungsgrad und den Verformungsmodul der Frostschutzschicht bzw. des frostsicheren Untergrundes in Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung gestellt.

2.1 Anforderungen an den Verdichtungsgrad unter dem Planum

Die Anforderungen an die Verdichtungsgrade sind im Folgenden tabellarisch aufgelistet.

Tab. 6: Anforderungen für den Verdichtungsgrad D_{Pr} unter dem Planum bei grobkörnigen Böden nach ZTVE-StB 94

	Bereich	Bodengruppen	D_{Pr} in %
1	Planum bis 1,0 m Tiefe bei Dämmen	GW, GI, GE	100
	Planum bis 0,5 m Tiefe bei Einschnitten	SW, SI, SE	
2	1,0 m unter Planum bis Dammsohle	GW, GI, GE SW, SI, SE	98

Tab. 7: Anforderungen für den Verdichtungsgrad D_{Pr} unter dem Planum bei gemischt- und feinkörnigen Böden nach ZTVE-StB 94

	Bereich	Bodengruppen	D_{Pr} in %
1	Planum bis 0,5 m Tiefe	GU, GT, SU, ST	100
		S \bar{T} , G \bar{T} , S \bar{U} , G \bar{U} , U, T, OK, OU, OT	97
2	0,5 m unter Planum bis Dammsohle	GU, GT, SU, ST, OH, OK	97
		S \bar{T} , G \bar{T} , S \bar{U} , G \bar{U} , U, T, OK, OU, OT	95

Tab. 8: Lagerungsdichte bzw. Konsistenz aus Sondierergebnissen LRS, SRS und SPT, Schlagzahlen näherungsweise auf Grundlage ausgewerteter Probelastungen anstehender Böden abgeleitet (n. ROLLBERG, 1976)

a) Schlagzahlen in nichtbindigen Böden

Benennung	Lagerungsdichte			
	locker	mitteldicht	dicht	sehr dicht
LRS N_{1n}	0 - 12	>12 - 50	>50	-
SRS N_{10}	0 - 5	>5 - 15	>15 - 35	>35
SPT N_{30}	0 - 10	>10 - 30	>30 - 50	>50

b) Schlagzahlen in bindigen Böden

Benennung	Konsistenz			
	breilig	weich	steif	halbfest bis fest
LRS N_{10}	0 - 5	>5 - 20	>20 - 35	>35
SRS N_{10}	0 - 2	>2 - 6	>6 - 11	>11
SPT N_{30}	0 - 2	>2 - 8	>8 - 19	>19

2.2 Anforderungen bezüglich des Verformungsmoduls (Unterbau und Planum)

Bei einem Straßenoberbau der Bauklassen SV und I bis IV auf frostsicherem Untergrund bzw. Unterbau ist auf dem Planum ein Verformungsmodul von mindestens

$$E_{v2} = 120 \text{ MN/m}^2,$$

bei den Bauklassen V und VI ein Verformungsmodul von mindestens

$$E_{v2} = 100 \text{ MN/m}^2$$

erforderlich.



Wenn diese Anforderungen erst durch das Verdichten der auf dem Planum einzubauenden Tragschichten erfüllt werden können, wird es bei den Bauklassen SV und I bis IV genügen, auf dem Planum einen Verformungsmodul von mindestens

$$E_{v2} = 100 \text{ MN/m}^2$$

und bei den Bauklassen V und VI einen Verformungsmodul von mindestens

$$E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$$

durch gesonderte Untersuchungen nachweisen zu lassen bzw. zu ermitteln.

Bei frostempfindlichem Untergrund bzw. Unterbau ist auf dem Planum ein Verformungsmodul von mindestens

$$E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$$

erforderlich.

Läßt sich der erforderliche Verformungsmodul auf dem Planum nicht durch Verdichten erreichen, ist entweder

- (1) der Untergrund bzw. Unterbau zu verbessern und zu verfestigen oder
- (2) die Dicke der ungebundenen Tragschichten zu vergrößern.

Die Maßnahmen sind in der Leistungsbeschreibung anzugeben.

2.3 Mindestanforderung an die ungebundene Tragschicht und Frostschutzschicht

In Abhängigkeit der Bauklassen und der Ausbildung des Oberbaus ergeben sich die in dem Tafeln 1 bis 7 angegebenen unterschiedlichen Schichtdicken und Mindestanforderungen.



Tafel 1: Bauweisen mit Asphaltdecke für Fahrbahnen auf F2- und F3-Untergrund bzw. -Unterbau (Bauweisen auf F1-Böden s. Abschn. 2, die Fußnoten der Tafel weisen auf Abschn. entspr. RSTO 01 hin)

(Dickenangaben in cm; ∇E_{v2} - Mindestwerte in MN/m²)

Zelle	Bauklasse		SV				I				II				III				IV				V				VI						
	Äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio.	B	> 32	> 10 - 32	> 3 - 10	> 0,8 - 3	> 0,3 - 0,8	> 0,1 - 0,3	≤ 0,1																								
	Dicke des Frostsich. Oberbaus ¹⁾		55	65	75	85	55	65	75	85	65	65	75	85	45	55	65	75	45	55	65	75	35	45	55	65	35	45	55	65			
1	Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht																																
	Asphaltdeckschicht	Asphaltbinderschicht	Asphalttragschicht	Frostschutzschicht																													
Dicke der Frostschutzschicht			-	31 ²⁾	41	51	25 ³⁾	35	45	55	29 ³⁾	39	49	59	-	33 ²⁾	43	53	27 ²⁾	37	47	57	21 ²⁾	31	41	51	25	35	45	55			
2.1	Asphalttragschicht und Tragschicht mit hydraulischem Bindemittel auf Frostschutzschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material																																
	Asphaltdeckschicht	Asphaltbinderschicht	Asphalttragschicht	Hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT)	Frostschutzschicht																												
Dicke der Frostschutzschicht			-	-	34 ²⁾	44	-	28 ³⁾	38	48	-	30 ²⁾	40	50	-	-	34 ²⁾	44	-	26 ²⁾	36	46	-	16 ²⁾	26	36	-	16 ²⁾	26	36			
2.2	Asphalttragschicht und Verfestigung																																
	Asphaltdeckschicht	Asphaltbinderschicht	Asphalttragschicht	Verfestigung	Schicht aus frostunempfindlichem Material - wahl- oder intermittierend gestreut gemäß DIN 16199	Frostschutzschicht																											
Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material			10 ⁴⁾	20 ⁴⁾	30	40	14 ⁴⁾	24	34	44	18 ⁴⁾	28	38	48	12 ⁴⁾	22	32	42	18 ⁴⁾	26	36	46	6 ⁴⁾	16 ⁴⁾	26	36	6 ⁴⁾	16 ⁴⁾	26	36			
2.3	Asphalttragschicht und Verfestigung																																
	Asphaltdeckschicht	Asphaltbinderschicht	Asphalttragschicht	Verfestigung	Schicht aus frostunempfindlichem Material - eingestreut gemäß DIN 16199	Frostschutzschicht																											
Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material			6 ⁴⁾	16 ⁴⁾	25	35	9 ⁴⁾	18 ⁴⁾	28	38	13 ⁴⁾	23	33	43	7 ⁴⁾	17 ⁴⁾	27	37	18 ⁴⁾	28	38	48	6 ⁴⁾	16 ⁴⁾	26	36	6 ⁴⁾	16 ⁴⁾	26	36			
3	Asphalttragschicht und Schottertragschicht auf Frostschutzschicht																																
	Asphaltdeckschicht	Asphaltbinderschicht	Asphalttragschicht	Schottertragschicht ^{1*)}	Frostschutzschicht																												
Dicke der Frostschutzschicht			-	-	30 ²⁾	40	-	-	34 ²⁾	44	-	25 ³⁾	35	45	-	-	32 ²⁾	42	-	26 ²⁾	36	46	-	18 ²⁾	28	38	-	20 ²⁾	30	40			
4	Asphalttragschicht und Klestragschicht auf Frostschutzschicht																																
	Asphaltdeckschicht	Asphaltbinderschicht	Asphalttragschicht	Klestragschicht	Frostschutzschicht																												
Dicke der Frostschutzschicht			-	-	25 ²⁾	35	-	-	29 ²⁾	39	-	-	33 ²⁾	43	-	-	27 ²⁾	37	-	-	31 ²⁾	41	-	-	23 ²⁾	33	-	-	16 ²⁾	25	35		
5	Asphalttragschicht und Schotter- oder Klestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material																																
	Asphaltdeckschicht	Asphaltbinderschicht	Asphalttragschicht	Schotter- oder Klestragschicht ^{1*)}	Schicht aus frostunempfindlichem Material																												
Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material			Ab 12 cm aus frostunempfindlichem Material, geringere Festdicke ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen																														

¹⁾ Bei abweichenden Werten sind die Dicken der Frostschutzschicht bzw. des frostunempfindlichen Materials durch Differenzbildung zu bestimmen, siehe auch Tabelle 8
²⁾ Mit rundeckigen Gesteinskörnungen nur bei örtlicher Bewehrung anwendbar
³⁾ Nur mit gebrochenen Gesteinskörnungen und bei örtlicher Bewehrung anwendbar
⁴⁾ Nur auszuführen, wenn das frostunempfindliche Material und das zu verfestigende Material als eine Schicht eingebaut werden

¹⁾ Bei Klestragschicht in Bauklassen SV und I bis IV in 40 cm Dicke, in Bauklassen V und VI in 30 cm Dicke
²⁾ Tragschicht, siehe auch Abschnitt 3.3.3
³⁾ siehe Abschnitt 3.3.2



Tafel 2: Bauweisen mit Betondecke für Fahrbahnen auf F2- und F3-Untergrund bzw. -Unterbau (Bauweisen auf F1-Böden s. Abschn. 2, die Fußnoten der Tafel weisen auf Abschn. entspr. RSTO 01 hin)

(Dickenangaben in cm; ∇ E_{v2} - Mindestwerte in MN/m²)

Zeile	Bauklasse		SV				I				II				III				IV				V				VI									
	Aquivalente 10-t-Achsenübergänge in Mio.	B	> 32				> 10 - 32				> 3 - 10				> 0,8 - 3				> 0,3 - 0,8				> 0,1 - 0,3				≤ 0,1									
Dicke des frostsch. Oberbaues ¹⁾			55	65	75	85	55	65	75	85	55	65	75	85	45	55	65	75	45	55	65	75	35	45	55	65	35	45	55	65	35	45	55	65		
Tragschicht mit hydraulischem Bindemittel auf Frostschuttschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material																																				
1.1	Betondecke																																			
	Vliesstoff																																			
	Hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT)																																			
	Frostschuttschicht																																			
Dicke der Frostschuttschicht			-	-	33 ²⁾	43	-	25 ²⁾	35	45	-	26 ²⁾	36	46	-	-	27 ²⁾	37																		
1.2	Betondecke																																			
	Vliesstoff																																			
	Verfestigung																																			
	Schicht aus frostunempfindlichem Material - weft- oder intern/terrand gestuft gemäß DIN 18188 -																																			
Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material			8 ⁴⁾	16 ⁴⁾	28	38	15 ⁴⁾	25	35	45	16 ⁴⁾	26	36	46	7 ⁴⁾	17 ⁴⁾	27	37																		
1.3	Betondecke																																			
	Vliesstoff																																			
	Verfestigung																																			
	Schicht aus frostunempfindlichem Material - eingestuft gemäß DIN 18188 -																																			
Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material			3 ⁴⁾	13 ⁴⁾	23	33	10 ⁴⁾	20	30	40	11 ⁴⁾	21	31	41	2 ⁴⁾	12 ⁴⁾	22	32																		
Asphalttragschicht auf Frostschuttschicht																																				
2	Betondecke																																			
	Asphalttragschicht																																			
	Frostschuttschicht																																			
	Dicke der Frostschuttschicht			-	28 ²⁾	39	49	-	31 ²⁾	41	51	-	32 ²⁾	42	52	-	-	33 ²⁾	43	-	29 ²⁾	39	49	-	21 ²⁾	31	41	-	21 ²⁾	31	41	-	21 ²⁾	31	41	
Schottertragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material																																				
3	Betondecke																																			
	Schottertragschicht ³⁾																																			
	Schicht aus frostunempfindlichem Material																																			
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material			Ab 12 cm aus frostunempfindlichem Material, geringere Restdicke ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen																																
Frostschuttschicht																																				
4	Betondecke																																			
	Frostschuttschicht																																			
	Dicke der Frostschuttschicht																																			

¹⁾ Bei abweichenden Werten sind die Dicken der Frostschuttschicht bzw. des frostunempfindlichen Materials durch Differenzbildung zu bestimmen, siehe auch Tabelle 5
²⁾ Mit runderkörnigen Gesteinskörnungen nur bei örtlicher Bewehrung anwendbar
³⁾ Nur mit gebrochenen Gesteinskörnungen und bei örtlicher Bewehrung anwendbar

⁴⁾ Nur auszuführen, wenn das frostunempfindliche Material und das zu verfestigende Material als eine Schicht eingebaut werden
⁵⁾ Mit Anforderungen gemäß ARS 37/1997 des BMV vom 6. Oktober 1997

Tafel 3: Bauweisen mit Pflasterdecke für Fahrbahnen auf F2- und F3-Untergrund bzw. -Unterbau ((Bauweisen auf F1-Böden s. Abschn. 2, die Fußnoten der Tafel weisen auf Abschn. entspr. RSTO 01 hin)

(Dickenangaben in cm; ∇E_{v2} - Mindestwerte in MN/m²)

Zeile	Bauklasse		SV				I				II				III				IV				V				VI			
	Äquivalente 10-t-Achsbereiche in Mio.	B	> 32	25-32	15-25	5-15	> 3-10	2-3	1-2	0,5-1	> 0,8-3	0,5-0,8	0,3-0,5	0,2-0,3	> 0,3-0,8	0,2-0,3	0,1-0,2	0,05-0,1	> 0,1-0,3	0,05-0,1	0,02-0,05	0,01-0,02	≤ 0,1	0,01-0,02	0,005-0,01	0,001-0,005				
	Dicke des frostsch. Oberbaus ¹⁾		55	65	75	65	55	65	75	85	55	65	75	85	45	55	65	75	45	55	65	75	35	45	55	65	35	45	55	65
1	Schottertragschicht auf Frostschuttschicht																													
	Pflasterdecke ²⁾																													
	Schottertragschicht																													
	Frostschuttschicht																													
	Dicke der Frostschuttschicht																													
2	Kiestragschicht auf Frostschuttschicht																													
	Pflasterdecke ²⁾																													
	Kiestragschicht																													
	Frostschuttschicht																													
	Dicke der Frostschuttschicht																													
3	Schotter- oder Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material																													
	Pflasterdecke ²⁾																													
	Schotter- oder Kiestragschicht																													
	Schicht aus frostunempfindlichem Material																													
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material		Ab 12 cm aus frostunempfindlichem Material, geringere Restdicke ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen																											
4	Asphalttragschicht auf Frostschuttschicht																													
	Pflasterdecke ²⁾																													
	Asphalttragschicht ¹⁴⁾																													
	Frostschuttschicht																													
	Dicke der Frostschuttschicht																													
5	Asphalttragschicht und Schottertragschicht auf Frostschuttschicht																													
	Pflasterdecke ²⁾																													
	Asphalttragschicht ¹⁴⁾																													
	Schottertragschicht																													
	Dicke der Frostschuttschicht																													
6	Asphalttragschicht und Kiestragschicht auf Frostschuttschicht																													
	Pflasterdecke ²⁾																													
	Asphalttragschicht ¹⁴⁾																													
	Kiestragschicht																													
	Dicke der Frostschuttschicht																													
7	Dränbetontragschicht auf Frostschuttschicht																													
	Pflasterdecke ²⁾																													
	Dränbetontragschicht (DBT) ¹⁵⁾																													
	Frostschuttschicht																													
	Dicke der Frostschuttschicht																													

¹⁾ Bei abweichenden Werten sind die Dicken der Frostschuttschicht bzw. des frostunempfindlichen Materials durch Differenzbildung zu bestimmen, siehe auch Tabelle 8
²⁾ Mit rindkörnigen Gesteinskörnungen nur bei örtlicher Bewehrung anwendbar
³⁾ Nur mit gebrochenen Gesteinskörnungen und bei örtlicher Bewehrung anwendbar

⁴⁾ Abweichende Steindicke siehe Abschnitt 3.3.5
¹⁴⁾ Siehe ZTV P-StB
¹⁵⁾ Bei Kiestragschicht in Bauklassen II und IV in 40 cm Dicke, in Bauklassen V und VI in 30 cm Dicke

Tafel 4: Bauweisen mit vollgebundenem Oberbau für Fahrbahnen auf F2- und F3-Untergrund bzw. -Unterbau ((Bauweisen auf F1-Böden s. Abschn. 2, die Fußnoten der Tafel weisen auf Abschn. entspr. RSTO 01 hin)

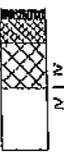
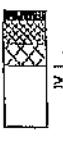
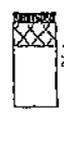
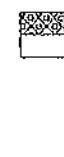
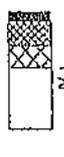
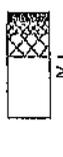
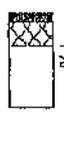
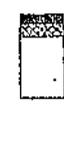
(Dickenangaben in cm; ∇ E_{v2} - Mindestwerte in MN/m²)

Zeile	Bauklasse		SV	I	II	III	IV	V	VI
	Äquivalente 10-t-Achsübergänge In Mio.	B							
	> 32	B	> 32	> 10 - 32	> 3 - 10	> 0,8 - 3	> 0,8 - 0,8	> 0,1 - 0,3	≤ 0,1
1	Asphaltoberbau								
	Asphalttragschicht auf Planum ⁹⁾								
	Asphaltdeckschicht		4	4	4	4	4	4	4
	Asphaltbinderschicht		8	8	8	4	4	22	16
	Asphalttragschicht		34	30	26	26	22	26	22
			46	42	36	34	30	26	22
2	Betonoberbau und Tragschicht mit hydraulischem Bindemittel auf Planum ⁹⁾								
	Betondecke		27	25	24				
	Vliesstoff								
	Tragschicht mit hydraulischem Bindemittel		25	25	23				
			52	50	47				

⁹⁾ gegebenenfalls Bodenverfestigung, siehe Abschnitt 3.1.1

Tafel 5: Erneuerung in Asphaltbauweise im Hocheinbau
 Vorhandene Befestigung : Bauweisen mit Asphalt- oder Betondecke (entspannt)
 (die Fußnoten der Tafel weisen auf Abschn. entspr. RSTO 01 hin)

(Dickenangaben in cm)

Erneuerungs- klasse	Bauklasse		SV	I	II	III	IV	V	VI
	Äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio.	B	> 32	> 10 - 32	> 3 - 10	> 0,8 - 3	> 0,3 - 0,8	> 0,1 - 0,3	≤ 0,1
1	Asphaltdeckschicht Asphaltbinderschicht Asphalttragschicht als Ausgleichsschicht vorhandene Befestigung		 4 8 ≥16 ≥20	 4 8 ≥12 ≥24	 4 8 ≥8 ≥20	 4 4 ≥4 ≥16	 4 ≥8 ≥12 ¹⁰⁾	 4 ≥8 ≥10 ¹⁰⁾	 6 ⁹⁾ 8 ¹⁰⁾
			 4 8 ≥12 ≥24	 4 8 ≥8 ≥20	 4 4 ≥4 ≥16	 4 ≥8 ¹³⁾ ≥12 ¹⁰⁾	 4 ≥8 ≥10 ¹⁰⁾	 4 ≥4 ≥8 ¹⁰⁾	 6 ⁹⁾ 8 ¹⁰⁾

⁹⁾ Tragdeckschicht, siehe auch Abschnitt 3.3.3

¹⁰⁾ Bei vorhandener Befestigung mit einer Betondecke ist eine Mindestdicke für die Asphaltüberbauung von 14 cm vorzusehen

¹²⁾ Gemäß ZTV BEB-Str

¹³⁾ Bei besonderer Beanspruchung kann eine Asphaltbinderschicht anstelle einer Asphalttragschicht vorgesehen werden

Tafel 6: Erneuerung in Asphaltbauweise im Hocheinbau
Vorhandene Befestigung : Bauweisen mit Asphalt- oder Betondecke

(Dickenangaben in cm)

Zelle	Bauklasse		SV	I	II	III	IV	V	VI					
	Aquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio.	B	> 32	> 10 - 32	> 3 - 10	> 0,8 - 3	> 0,3 - 0,8	> 0,1 - 0,3	≤ 0,1					
Vorhandene Befestigung: Bauweise mit Betondecke (entspannt¹²⁾) - Ausgleichsschicht aus Beton														
1.1	Betondecke		27		25		24		23					
	Vliesstoff		≥10		≥10		≥10		≥10					
	Ausgleichsschicht aus Beton		≥37		≥35		≥34		≥33					
	vorhandene Befestigung													
Vorhandene Befestigung: Bauweise mit Betondecke (entspannt¹²⁾) - Ausgleichsschicht aus Asphalt														
1.2	Betondecke		28		24		23		22				18	16
	Ausgleichsschicht aus Asphalt		≥6		≥6		≥6		≥6				18	16
	vorhandene Befestigung		≥32		≥30		≥29		≥28					
Vorhandene Befestigung: Bauweise mit Asphaltdecke														
2	Betondecke		26		24		23		22				18	16
	Planfräsen ¹¹⁾		26		24		23		22				18	16
	vorhandene Befestigung		26		24		23		22				18	16

¹¹⁾ Anstelle von Planfräsen kann auch die Anordnung einer Ausgleichsschicht aus Asphalt in einer Minderstärke von 6 cm zweckmäßig sein

¹²⁾ Nach ZTV SBB-S18

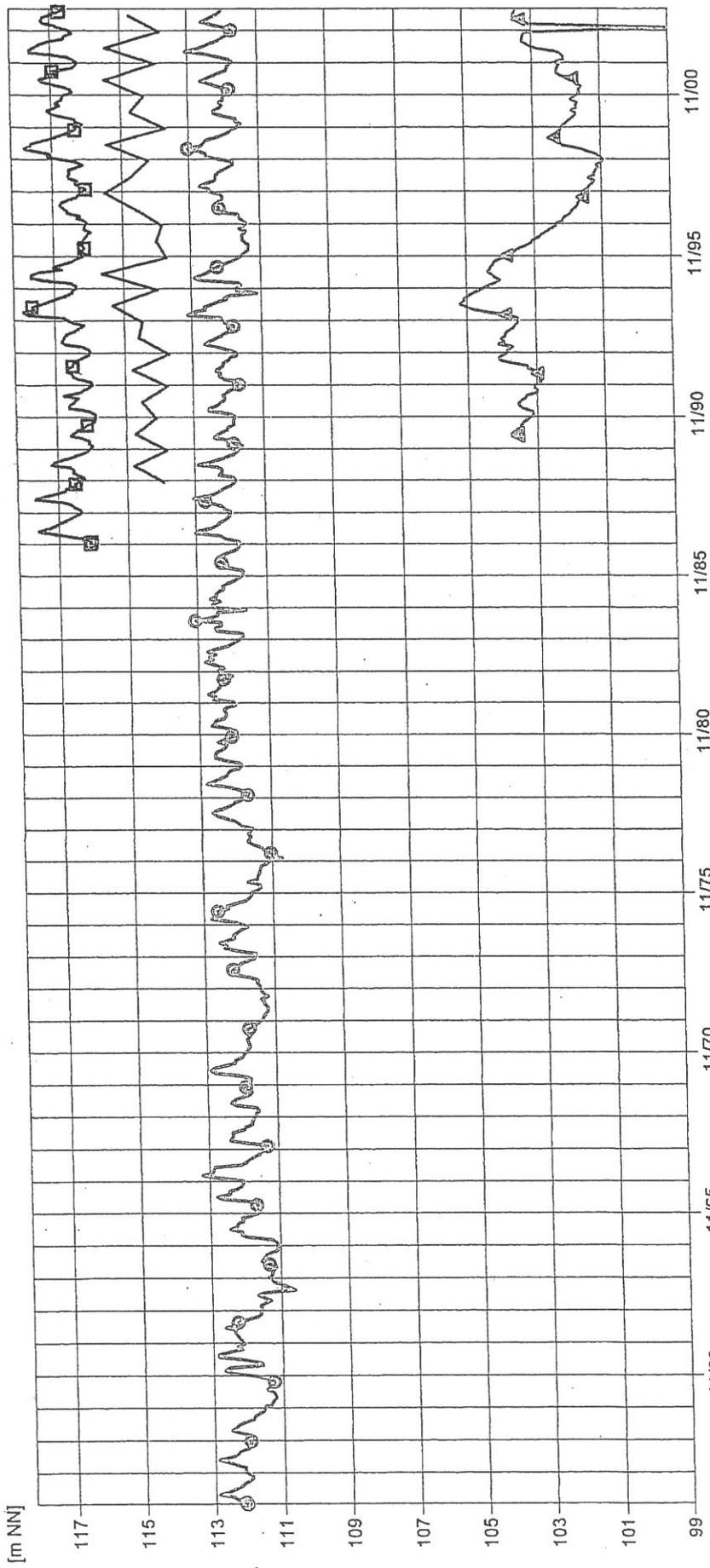


Tafel 7: Bauweisen für Rad- und Gehwege auf F2- und F3-Untergrund / -Unterbau
(die Fußnoten der Tafel weisen auf Abschn. entspr. RSTO 01 hin)

(Dickenangaben in cm; ∇E_{v2} - Mindestwerte in MN/m²)

Zelle	Bauweisen mit	Asphaltdecke			Betondecke			Pflasterdecke			Plattenbelag				
		Dicke des frostsich. Oberbaues			20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30
Schicht aus frostunempfindlichem Material															
1	Decke														
	Schicht aus frostunempfindlichem Material	10 ¹⁾ 10			12 12			8 ¹⁴⁾ 3 11			8 ¹⁴⁾ 3 11				
Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material		10	20	30	-	15	28	-	19	29	-	19	29		
Schotter- oder Klestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material															
2	Decke														
	Schotter- oder Klestragschicht	8 ¹⁾ 15 23						8 ¹⁴⁾ 3 26			8 ¹⁴⁾ 3 26				
Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material		-	-	17				-	-	14	-	-	14		
Schotter- oder Klestragschicht auf Planum															
3	Decke														
	Schotter- oder Klestragschicht	8 ¹⁾ 8						8 ¹⁴⁾ 3 11			8 ¹⁴⁾ 3 11				
Dicke der Schotter- oder Klestragschicht		-	22	32				-	19	29	-	19	29		

¹⁾ Tragdeckschicht, siehe auch Abschnitt 3.3.3
¹⁴⁾ Auch geringere Dicke möglich



Legende:

- 1 30265 INDEN 2A DEP. GW-Horizont: 16 Geländehöhe: 120,12 UKF: 111,12
- 21 860511 Frenz GW-Horizont: 19A Geländehöhe: 117,38 UKF: 109,32
- 21 867751 Frenz GW-Horizont: 16 Geländehöhe: 124,55 UKF: 112,52
- △— 21 868431 Innenkippe Frenz GW-Horizont: 20 Geländehöhe: 119,06 UKF: 93,02



Abt. Wasserwirtschaft
B 1-de

Anlage
9