

Ingenieur - Hydro - Umwelt -
Geologie

Gutachten · Planung · Beratung
Fachbauleitung



DR.F.KRAUSE
ERDBAULABOR

Baugrundgutachten

**Firmengelände der Georg Fischer GmbH
Südstraße 18
40822 Mettmann**

Projektbearbeiter: Dr. F. Krause

8. 4. 2002

*Das Baugrundgutachten hat zusammen
mit dem Entwurf des Bebauungsplanes
Nr. 114 A - Flurstroße (West) in der
Zeit vom 4. März 2002 bis 5. April 2002
öffentlich ausgelegt.*



Kontr.-Nr.: 99/8079

Münster, 24.11.1999

INHALTSVERZEICHNIS

1	Auftrag und allgemeine Angaben zum Projekt	4
2	Durchführung der Untersuchungen	4
3	Morphologische Verhältnisse	5
3.1	Schichtenfolge	5
3.2	Grundwasserverhältnisse	7
4	Wasserhaltungsmaßnahmen.....	8
5	Maßnahmen zum Schutz des Bauwerkes gegen Grundwasser	9
5.1	Unterkellerungen.....	9
5.2	Sprinklertank.....	10
6	Grundwasserchemismus	10
7	Tragfähigkeit des Baugrundes und Baugrundverbesserungsmaßnahmen.	10
8	Bodenkennwerte	12
9	Bodenklassen gem. VOB/DIN 18300 und Bodengruppen gem. DIN 1819614	
10	Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTVE-StB 94	14
11	Verwendung des Aushubmaterials	14
12	Organoleptische Bewertungen	15

13	Gründungstechnische Folgerungen	16
13.1	Gründungstiefe, Mehraushub, Bodenersatz	16
13.2	Gründungsart	16
13.3	Baugrubensicherung	17
13.4	Belastung des Baugrundes	17
13.5	Setzungsverhalten und Grundbruchsicherheit.....	18
14	Überwachung der Erd- und Gründungsmaßnahmen.....	19
15	Verdichtungsüberprüfung	19
16	Angaben zu bautechnischen Maßnahmen für die Außenanlagen	19
17	Versickerung von Niederschlagswasser gemäß § 51 WHG	21
18	Hinweise auf weitere Untersuchungen	21
19	Schlußwort	21

1 Auftrag und allgemeine Angaben zum Projekt

Das Erdbaulabor Dr. F. Krause wurde von der Firma Georg Fischer GmbH, Mettmann, beauftragt, auf dem o.g. Gelände Baugrunduntersuchungen durchzuführen und ein Baugrundgutachten auszuarbeiten.

Die Gründungsebene wird frostfrei bei ca. 0,8 m unter GOK angenommen.

Werden Unterkellerungen vorgenommen wird die Gründungsebene bei ca. 3,0 m unter GOK angesetzt. Die Gründungsebene des vorgesehenen Sprinklertankes liegt bei ca. 5,0 m unter GOK.

Die angenommenen Gründungsebenen sind Grundlage der weiteren Ausführungen.

Konstruktionspläne und Angaben zu ankommenden Lasten liegen dem Erdbaulabor Dr. F. Krause nicht vor.

2 Durchführung der Untersuchungen

Zur Erschließung der Baugrundverhältnisse und zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes wurden in der Zeit vom 10. bis 18.11.1999 insgesamt 64 Rammkernsondierbohrungen (RKS) und 9 mittelschwere Rammsondierungen (DPM) niedergebracht.

Die Ergebnisse der Aufschlußbohrungen und die der Rammsondierungen wurden gemäß DIN 4023 und DIN 4094 in Schichtenprofilen und Rammdiagrammen auf den Anlagen 2.1 bis 2.9 dargestellt.

Aus den Bohrungen wurden gestörte Bodenproben entnommen, an denen die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte, auch unter Beachtung der Ergebnisse der Rammsondierungen, abgeschätzt wurden.

Die Bodenproben werden bis 3 Monate nach Abgabe des Baugrundgutachtens aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, verworfen.

3 Morphologische Verhältnisse

Zur Zeit der Baugrunduntersuchungen war das $\pm$ ebene Gelände noch mit den Gebäuden der Werkanlage der Firma Fischer GmbH bestanden.

Das zu untersuchende Gelände wird im Osten von der Flurstraße, im Südwesten von einem Gewerbegebiet mit Wohnbebauungen an der Grafschaftstraße, im Nordwesten von den Wohnbebauungen an der Leyer Straße und an der Elberfelder Straße und im Norden von der Südstraße begrenzt.

Das Untersuchungsgelände ist $\pm$ eben und mit Beton- und Asphaltstraßen bzw. -plätzen befestigt.

Nach dem Höhennivellement der Bohransatzpunkte liegt eine maximale Höhendifferenz von ca. 2,4 m vor.

Das Gelände fällt von Nordosten nach Südwesten um diesen Betrag ab.

Als Bezugshöhe für die Bohransatzpunkte wurde der im Lageplan (s. Anlage 1) eingezeichnete Kanaldeckel (KD) in der Südstraße mit der Höhe von 149,67 m ü.NN gewählt.

Die Bohransatzpunkte wurden auf NN bezogen.

3.1 Schichtenfolge

Die Aufschlußbohrungen haben eine relativ einheitliche Schichtenfolge erschlossen, die vereinfacht wie folgt beschrieben wird (s. Anlagen 2.1 - 2.9):

bis 0,03/0,2 m unter GOK

Oberflächenbefestigung aus

Schwarzdecke, Beton oder Ziegelpflaster; in den Bereichen der RKS 1, RKS 27, RKS 44, RKS 46 bis RKS 48 und RKS 58 bis RKS 61 ist die Oberfläche unbefestigt. In der RKS 43 konnte die Oberflächenbefestigung aus Beton nicht durchbohrt werden. Ihre Stärke beträgt hier mehr als 0,5 m.

bis 0,25/2,4 m unter GOK

Auffüllung, überwiegend geringmächtig (0,25 - 0,9 m), nur lokal auch größere Stärken aufweisend (RKS 34, RKS 35, RKS 40, RKS 44, RKS 46, RKS 47, RKS 50 bis RKS 52 und RKS 54, RKS 55: 1,1 - 2,4 m), inhomogen zusammengesetzt aus Schluff, Sand, Steinen und Bauschutt, lokal auch aus Schotter (als Oberflächenbefestigung oder als Tragschicht im Bereich der Außenanlagen) und geringe Anteile an Schlacken, Kies, organischen Beimengungen, Kohle (RKS 35 und RKS 47) und Metall (RKS 4). In der RKS 29 wurde keine Auffüllung angetroffen. Die Auffüllungen sind erdfeucht bzw. über bindigeren Auffüllungen auch staunass (RKS 59 bis RKS 61) und überwiegend locker bis mitteldicht, teilweise auch dicht gelagert.

Es ist zu erwarten, daß Reste ehemaliger Bebauungen (Betonsohlen, Fundamente, ggf. Keller) sowie Ver- und Entsorgungsleitungen im Baugrund vorhanden sind.

**bis 4,3/7,4 m unter GOK bzw.
bis zur max. Aufschlußtiefe
von 3,0/4,0/5,0/6,0 m unter GOK**

Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, schwach steinig, in den oberen Profilabschnitten schwach tonig, mit zunehmender Tiefe tonig bis stark tonig. Der Schluff weist im oberen Profilabschnitt eine weich- bis steifplastische, mit zunehmender Tiefe auch steifplastische Konsistenz auf. Die Schluffe sind erdfeucht bis wassergesättigt. Gemäß den Angaben in der geologischen Karte von Mettmann, Blatt 2719 (4707), handelt es sich bei den Schluffen um Lößablagerungen des Pleistozäns, Quartär.

**bis zur max. Aufschlußtiefe
von 5,8/6,0/8,0 m unter GOK
(nur RKS 1, RKS 11, RKS 44,
RKS 47 und RKS 48)**

Ton, schwach bis stark schluffig, erdfeucht. Der Ton weist eine halbfeste bis feste Konsistenz auf. Bei den Tonen handelt es sich um den Verwitterungshorizont der unterlagernden Festgesteine (Flinzschichten des Oberdevon).

Die Aufschlußbohrungen wurden in den Schluffen bzw. den Tonen eingestellt.

3.2 Grundwasserverhältnisse

Das Grundwasser wurde im Untersuchungszeitraum vom 10.11. bis zum 18.11.1999 örtlich oberhalb der wasserstauenden Löß- bzw. Lößlehmablagerungen in der Auffüllung und überwiegend als gestautes Sicker- und Schichtwasser in den Löß- bzw. Lößlehmablagerungen in Tiefen zwischen 1,2 m und 3,2 m unter GOK bzw. zwischen 145,56 m ü.NN und 147,39 m ü.NN festgestellt.

In Bereichen nicht befestigter Freiflächen (RKS 59 bis RKS 61) wurde über der bindigen Auffüllung ebenfalls nur Staunässe festgestellt.

In den Schichtenprofilen auf den Anlagen 2.1 bis 2.9 wurden die wassergesättigten Zonen in den Ablagerungen angegeben.

Der maximale Staugrundwasserhorizont dürfte bei ca. 1,5 m unter GOK anzusetzen sein.

4 Wasserhaltungsmaßnahmen

Während der Gründungsarbeiten bzw. im Zuge der Ausschachtungsarbeiten ist das in sehr geringer Menge anfallende Sicker- und Schichtwasser bzw. nur das Tageswasser abzuführen.

Die wasserempfindlichen, stark bindigen, aufgefüllten Böden bzw. die Löß- und Lößlehmablagerungen werden bei Regenfällen verschlammen, so daß je nach der Konsistenz des Bodens und der Witterungsverhältnisse das empfohlene Bodenaustauschmaterial (weichplastische bzw. weich- bis steifplastische Konsistenz) oder die Sauberkeitsschicht (steifplastische Konsistenz) sofort nach Freilegung der Aushubebene für die Gründung der Fundamente anzudecken ist.

Zur Abführung des Niederschlags- und Sicker- bzw. Schichtwassers ist nur bei anhaltenden, starken Niederschlägen eine offene Wasserhaltung über einen bauzeitlichen Kiessand- oder Schotterflächenfilter (Kiessand 0/32 bzw. Schotter 0/45, Stärke ca. 0,15 m bis ca. 0,3 m) oder über das ausreichend wasser-durchlässige Bodenaustauschmaterial vorzuhalten.

5 Maßnahmen zum Schutz des Bauwerkes gegen Grundwasser

5.1 Unterkellerungen

Da der Baugrund durch die Baumaßnahme im Bereich der Arbeitsräume gestört wird, entsteht durch versickerndes Oberflächenwasser und durch einsickern von Sicker- und Schichtwasser aus dem Boden in die Arbeitsräume ein Aufstau von Wasser, das sich zu drückendem Wasser ausbildet.

Die Arbeitsraumverfüllung hat so zu erfolgen, daß sich kein Sickerwasser in der Arbeitsraumverfüllung (Wassersäcke) in höheren Ebenen aufstauen und zu örtlich drückendem Grundwasser ausbilden kann.

Insbesondere sind Verschlämmungen oder Ablagerungen von Baustellenresten zu vermeiden und ggf. zu entfernen.

Eine ständige Wasserhaltung über ein Drainagesystem kann nicht empfohlen werden, bzw. ist nur dann genehmigungsfähig, wenn das Dränagewasser außerhalb der Bebauung versickert oder einem Gewässer zugeleitet werden kann.

Eine Versickerung von Wässern ist nicht gegeben, ein Vorfluter steht ebenfalls nicht zur Verfügung.

Empfohlen werden kann die Ausführung der Kellersohle in WU-Beton mit einer Abdichtung der Außenwände und des Überganges Außenwand/Kellersohle gemäß DIN 18195 T 5 gegen vorübergehend drückendes Grundwasser bzw. alternativ dazu die Ausführung des Kellers in WU-Beton.

Kommt der Keller in WU-Beton bzw. nur die Kellersohle in WU-Beton und eine Abdichtung gegen vorübergehend drückendes Grundwasser der Außenwände und des Überganges Außenwand/Keller zur Ausführung, ist bei der statischen Bemessung ein Wasserdruck bis zum vorgenannten geschätzten maximalen Staugrundwasserstand von ca. 1,5 m unter GOK zu berücksichtigen.

5.2 Sprinklertank

Erfahrungsgemäß bindet der Sprinklertank noch tiefer in den Baugrund ein als ggf. vorgesehene Unterkellerungen.

Auch im Arbeitsraum des Sprinklertankes wird sich Sicker- und Schichtwasser ansammeln und sich zu drückendem Grundwasser ausbilden.

Der Sprinklertank ist in WU-Beton herzustellen, wobei bei der statischen Bemessung wiederum der vorgenannte geschätzte maximale Staugrundwasserstand zu berücksichtigen ist.

6 Grundwasserchemismus

Das Grundwasser ist noch auf seine Beton- und Stahlaggressivität zu prüfen.

7 Tragfähigkeit des Baugrundes und Baugrundverbesserungsmaßnahmen

Wie aus den Bohr- und Rammprofilen auf den Anlagen 2.1 bis 2.9 zu ersehen ist, wurde in den angenommenen Gründungsebenen kein ausreichend tragfähiger Baugrund angetroffen.

Die nicht ausreichend tragfähigen, aufgefüllten, stark bindigen und weich- bis steifplastischen Böden sind im Bereich der Fundamente in einer Mächtigkeit von ca. 0,5 m auszuheben und durch nicht bindiges, wasserdurchlässiges und verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial wie Grubenkies, Kiessand 0/32 oder Schotter 0/45 bzw. raumbeständiges und umweltverträgliches Recycling-Material zu ersetzen.

Dabei ist ein seitlicher Überstand unter einem Druckausbreitungswinkel von 45 ° einzuhalten.

Ein Bodenaustausch gegen Magerbeton B 10 in den Abmessungen der Fundamente entfällt.

Das Bodenaustauschmaterial ist in Lagenstärken bis maximal 0,3 m einzubringen und mittels mittelschwerer Flächenrüttler oder mit Stampfern bis auf ca. 100 % der Proctordichte zu verdichten.

Unter der Sohle ist entweder durch einen Bodenaustausch oder durch eine Bodenauffüllung eine Tragschicht in einer Stärke von mindestens 0,5 m herzustellen. Als Auffüllboden bzw. als Bodenaustauschmaterial ist nicht bindiges Lockergesteinsmaterial gemäß DIN 1054 einzubringen und bis auf mindestens 100 % der Proctordichte zu verdichten.

Bei Verdichtungsüberprüfungen durch Lastplattendruckversuche ist ein E_{v2} -Wert von $\geq 80 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen.

Um diesen Wert von $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ erreichen zu können, muß ein E_{v2} -Wert von ca. 45 MN/m^2 auf dem Planum, auf dem die Tragschicht aufgebracht wird, vorhanden sein. Kann dieser Wert nicht nachgewiesen werden, ist eine zusätzliche Bodenverbesserung durch einen Bodenaustausch in Stärken von 0,1 m bis ca. 0,3 m, ggf. mit unterlagerndem Geotextil, vorzunehmen.

Die Verdichtung ist durch den Gutachter nachzuweisen.

Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung sollte ergeben, welches Material für den Bodenaustausch gewählt werden kann.

Es wird in diesem Zusammenhang auf die Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten durch den Gutachter hingewiesen.

Es sollte von planerischer Seite geprüft werden, ob die EFOK und dementsprechend auch die UK-Betonsohle nicht so hoch gelegt werden können, daß ein Abtrag der befestigten Außenanlagen unterbleiben kann. Zwischen UK-Betonsohle und vorhandenen Oberflächenbefestigungen bzw. auch vorhandener Betonsohlen der Werkhallen muß jedoch noch eine „Gleitschicht“ von mindestens 5 cm, bestehend z.B. aus Füllsand, mit auflagernder Baufolie eingebracht werden.

8 Bodenkennwerte

Die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte wurden wie folgt abgeschätzt:

Material des bauzeitlichen Flächenfilters (Kiessand 0/32, Schotter 0/45) und/oder Bodenaustausch- bzw. Bodenauffüllmaterial (Kiessand 0/32, Füllsand, Grubenkies, Schotter 0/45, Recycling)

Raumgewicht γ	:	19,5	kN/m ³
Reibungswinkel φ	:	35	°
Kohäsion c	:	0	kN/m ²
Steifeziffer E_s	:	80	MN/m ²
Durchlässigkeits- beiwert k	:	$\geq 1 \cdot 10^{-4}$	m/s
Proctordichte P_d	:	100	%

Auffüllung

Raumgewicht γ	:	18,5	kN/m ³
(unter Auftrieb	:	10,0	kN/m ³)
Reibungswinkel φ	:	30	°
Kohäsion c	:	0	kN/m ²
Steifeziffer E_s	:	10	MN/m ²
Durchlässigkeits- beiwert k	:	$\leq 1 \cdot 10^{-6}$	m/s
(Örtlich und bei den Unterbauten der Oberflächenbefestigungen höher)			

Schluff (Löß bzw. Lößlehm)

Raumgewicht γ	:	19,5	kN/m ³
(unter Auftrieb	:	10,5	kN/m ³)
Reibungswinkel φ	:	27,5	°
Kohäsion c	:	5	kN/m ²
Steifeziffer E_s	:	15	MN/m ²
Durchlässigkeits- beiwert k	:	$\leq 1 \cdot 10^{-6}$	m/s

Schluff, tonig, steinig, sandig

Raumgewicht γ	:	20,5	kN/m ³
(unter Auftrieb	:	11,5	kN/m ³)
Reibungswinkel φ	:	30	°
Kohäsion c	:	10	kN/m ²
Steifeziffer E_s	:	20	MN/m ²
Durchlässigkeits- beiwert k	:	$\leq 1 \cdot 10^{-6}$	m/s

Ton

Raumgewicht γ	:	21,5	kN/m ³
(unter Auftrieb	:	11,0	kN/m ³)
Reibungswinkel φ	:	22,5	°
Kohäsion c	:	50	kN/m ²
Steifeziffer E_s	:	20	MN/m ²
Durchlässigkeits- beiwert k	:	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$	m/s

9 Bodenklassen gem. VOB/DIN 18300 und Bodengruppen gem. DIN 18196

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten sind die angetroffenen Bodenarten wie folgt zu klassifizieren bzw. in folgende Bodengruppen einzuordnen:

**Auffüllungen
einschließlich der
Oberflächenbefesti-
gungen, Reste ehem.
Bebauungen bzw.
Ver- und Entsorgungs-
leitungen**

Klassen: 3 bis 7
Bodengruppe: A

**Schluff, Ton und
auch stark bindige
Auffüllungen**

Klassen: 4 und 5 (bei Verschlämmungen, Wasser-
sättigung bzw. einer Konsistenz-
zahl von $I_c \leq 0,5$: Klasse 2)

Bodengruppen: UL/TL/ $\overline{\text{ST}}$ /UM/TM/TA

10 Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTVE-StB 94

Die im oberflächennahen Bereich anstehenden Böden sind gemäß ZTVE-StB 94, Tabelle 1, in die Frostempfindlichkeitsklassen F 1 (nicht frostempfindlich, Tragschichten der Oberflächenbefestigungen) und F 2 (frostempfindlich, überwiegend die aufgefüllten Böden) und F 3 (sehr frostempfindlich, Schluff) zu stellen.

11 Verwendung des Aushubmaterials

Der beim Aushub anfallende Boden kann als Füll- bzw. Auffüllmaterial nur bedingt verwendet werden.

Nicht verdichtungsfähige, aufgefüllte Böden sind abzufahren.

Stark bindige Böden sind nur bei erdfeuchtem bis feuchtem Zustand und fehlenden Niederschlägen einbau- und verdichtungsfähig. Liegen entsprechende Verhältnisse vor, ist der Aushubboden in Lagenstärken bis maximal 0,3 m einzubringen und mittels mittelschwerer Flächenrüttler bis auf 97 % bis 100 % der Proctordichte zu verdichten.

Bei innenliegenden Arbeitsraumverfüllungen ist die erreichte Verdichtung nachzuweisen (Unterkellerungen).

In den Bereichen, in denen geringe Sackungen erfolgen können (Rasen, Blumenbeete, u.a.), ist eine hohlraumarme Verfüllung vorzusehen.

In den Bereichen, in denen ein frostsicherer Unterbau erforderlich ist, z.B. Gehwege, Parkplatzflächen, Zuwegungen, ist der Aushubboden nur bis 0,6 m unter zukünftiger GOK einzubauen und entsprechend zu verdichten. Die Restauffüllung erfolgt mit frostsicherem Lockergesteinsmaterial.

Ist der Aushubboden zu naß bzw. liegen entsprechend ungünstige Witterungsbedingungen für den Einbau vor, sind alternativ zum Aushubboden Füllsande, Grubenkiese, Kiessande oder Recycling-Material mit maximal bindigen Bestandteilen bis 5 % einzubauen und zu verdichten.

Im Zweifelsfall ist das Aushubmaterial im Zuge der Baugrubenabnahme auf seine Verwendung als Füllboden zu prüfen.

12 Organoleptische Bewertungen

Die entnommenen Bodenproben wurden organoleptisch bewertet. Die Bewertungen sind dem Gutachten Erstbewertung zur Gefährdungsabschätzung zu entnehmen, das von der SOIL GmbH & Co. KG, Münster, zur Zeit erstellt wird.

13 Gründungstechnische Folgerungen

13.1 Gründungstiefe, Mehraushub, Bodenersatz

Die Gründungsebene wird frostfrei bei 0,8 m unter GOK angenommen.

Die Gründungsebenen des Kellers bzw. des Sprinklertankes werden bei ca. 3,0 m bzw. ca. 5,0 m unter GOK angenommen.

Infolge der notwendigen Wasserhaltungen während der Gründungsarbeiten und der nicht ausreichend tragfähigen Baugrundverhältnisse ist ein Mehraushub zwischen ca. 0,3 m bis ca. 0,5 m notwendig.

Als Material für den bauzeitlichen Flächenfilter wird Kiessand 0/32, Kalksteinschotter 0/45 bzw. eine äquivalente Mischung oder Bodenart empfohlen. Das Material des bauzeitlichen Flächenfilters wird nur mit einem leichten Flächenrüttler verdichtet, wobei der darunterliegende Boden in seiner Struktur nicht zu stören ist.

Als Bodenersatz ist nicht bindiges Lockergesteinsmaterial gemäß DIN 1054 vorzusehen.

Als Bodenersatz kann auch das Material des bauzeitlichen Flächenfilters eingebaut werden.

13.2 Gründungsart

Es kommen bewehrte Einzel- und Streifenfundamente mit bewehrten Betonsohlen in vom Tragwerksplaner noch anzugebenden Stärken zur Ausführung.

Im Übergangsbereich Keller/frostfreie Gründung sind die Fundamente unter 30 ° abzutreppen oder die Lasten aus dem höheren Gründungsbereich in die Ebene der Kellergründungen einzuleiten.

13.3 Baugrubensicherung

Die Baugrubenwände können bis 60° abgeböscht werden, die Böschungen sind ggf. gegen Erosionen durch Folienabdeckung zu schützen.

In den Bereichen, in denen keine Böschungen angelegt werden können, ist ein Berliner Verbau, der statisch nachzuweisen ist, vorzunehmen.

13.4 Belastung des Baugrundes

Unter Beachtung der zulässigen Setzungen von $S_g = 3,0$ cm, der zulässigen Setzungsdifferenzen von $\Delta S = 1,0$ cm bzw. $\alpha_{krit} = 1/500$ und der Grundbruchsicherheit von $\eta = 2,0$, sind folgende Belastungen zulässig:

Streifenfundamente

Fundamentbreite $b(m)$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
Belastung σ (kN/m ²)	200	235	270	265	235	220	195	180
Gesamtsetzungen $S_g(cm)$	0,9	1,8	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Bettungsmodul k_s (MN/m ³)	22	13	10	9	8	7,5	6,5	6

Einzelfundamente

Fundamentbreite $b(m)$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
Belastung σ (kN/m ²)	250	275	300	325	310	280	235	210
Gesamtsetzungen $S_g(cm)$	0,7	1,4	2,1	2,8	3,0	3,0	3,0	3,0
Bettungsmodul k_s (MN/m ³)	35,5	19,5	14,5	11,5	10,5	9,5	8	7

Zwischenwerte sind entsprechend den Darstellungen auf den Anlagen 3.1 und 3.2 geradlinig einzuschalten.

Die Mindestbreite der Fundamente beträgt $b = 0,5 \text{ m}$, die Mindesteinbindetiefe $t = 0,8 \text{ m}$ (einschließlich Sohlplattenstärke).

Bei geringer belasteten Fundamentkonstruktionen ist eine Reduzierung der Mindestwerte der Fundamentabmessungen zulässig.

Für die Bemessung von Betonsohlen oder Betonplatten ist ein Bettungsmodul von $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz zu bringen.

13.5 Setzungsverhalten und Grundbruchsicherheit

Die Setzungen werden bei den vorgenannten Belastungen rechnerisch $S_g = 3,0 \text{ cm}$ nicht überschreiten. Die Setzungsdifferenzen, die sich durch die unterschiedlichen Baugrundverhältnisse ergeben, betragen nach den überschlägigen Setzungsberechnungen auf den Anlagen 3.1 und 3.2 bei annähernd gleichmäßiger, zu erwartender Lastverteilung nur wenige Millimeter und können vernachlässigt werden.

Unzulässige Setzungen und Setzungsdifferenzen sind somit nicht zu erwarten.

Nach Fertigstellung des Last- und Fundamentplanes ist eine Überprüfung des Setzungsverhaltens dem Gutachter in Auftrag zu geben.

Die Fundamente besitzen bei den vorgenannten Belastungen und den dazugehörenden Fundamentabmessungen eine ausreichende Grundbruchsicherheit von $\eta = 2,0$.

14 Überwachung der Erd- und Gründungsmaßnahmen

Während der Erd- und Gründungsmaßnahmen ist der Gutachter zu abschließenden Baugrundbeurteilungen aufzufordern.

Es erfolgt ein Vergleich der Baugrundverhältnisse zu denen, die dem vorliegenden Gutachten zugrunde gelegt wurden.

Im Zuge der Überwachung der Erd- und Gründungsmaßnahmen werden die Bodenaustauscharbeiten exakt festgelegt und es erfolgen die endgültigen Angaben zur bauzeitlichen und ständigen Wasserhaltung, zur Baugrubensicherung und zur Gründung.

15 Verdichtungsüberprüfung

Nach Fertigstellung der Bodenaustausch- und der Verdichtungsarbeiten, ist eine Überprüfung der erreichten Verdichtung durch den Gutachter erforderlich.

Die Verdichtungsüberprüfungen erfolgen durch Rammsondierungen, Lastplattendruckversuche und durch Raumgewichtsbestimmungen in Verbindung mit den im Labor ermittelten Proctorwerten.

16 Angaben zu bautechnischen Maßnahmen für die Außenanlagen

Das Baugelände gehört gemäß BMV ARS 30/1991 der Frosteinwirkungszone I der Bundesrepublik Deutschland an.

Die im oberflächennahen Bereich anstehenden Böden sind entsprechend der ZTVE-StB 94 überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklassen F 2 (gering bis mittel frostempfindlich) und F 3 (sehr frostempfindlich) zu stellen.

Die Stärke und der Aufbau der befestigten Außenanlagen richten sich nach der vom Planer festzulegenden Bauklasse, der Ausführung der Tragschicht und Art der Fahrbahndecke. Für die Herstellung der Außenanlagen sind für den Planer und die ausführende Firma die RStO 86, die ZTVE-StB 94 sowie die ZTVT-StB 86 und jeweils mitgeltende Normen maßgebend.

Davon ausgehend, daß im Untergrund Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 anstehen, beträgt die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus (Frostschuttschicht) gemäß den Tabellen 6 und 7 der RStO 86 für die

Bauklasse SV 0,85 m

Bauklassen I bis IV 0,75 m

Bauklassen V und VI 0,65 m.

Um die Tragfähigkeitswerte gemäß ZTVE-StB 94 bzw. der RStO 86 erreichen zu können, ist auf dem Untergrund der befestigten Außenanlagen ein E_{v2} -Wert von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Kann der E_{v2} -Wert von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ unter der Frostschuttschicht auf dem Planum nicht nachgewiesen werden, sind Bodenverbesserungen wie Bodenaustauscharbeiten in Stärken zwischen ca. 0,1 m bis ca. 0,3 m mit ggf. unterlagerndem Geotextil oder Bodenstabilisierungen mit Kalk erforderlich.

Der Bodenaustausch erfolgt gegen nicht bindige, verdichtungsfähige, wasser-durchlässige und umweltverträgliche Lockergesteine.

Die erforderlichen bautechnischen Maßnahmen sind ggf. durch Probeverdichtungen festzulegen. In diesem Zusammenhang wird auch auf die Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten durch das Erdbaulabor Dr. F. Krause hingewiesen.

17 Versickerung von Niederschlagswasser gemäß § 51 WHG

Gemäß ATV-Regelwerk, A 138, kann das Regenwasser auf dem Grundstück nicht versickert werden.

Der Untergrund besteht aus sehr gering durchlässigen Löß- und Lößlehmauflagerungen, für die ein mittlerer k-Wert von ca. $k \leq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s in Ansatz zu bringen ist. Die Durchlässigkeit ist damit geringer als gemäß ATV-Regelwerk, A 138, gefordert.

18 Hinweise auf weitere Untersuchungen

Nach Fertigstellung der Planunterlagen ist ein Nachtrag zum Gutachten erforderlich.

19 Schlußwort

Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Baugrundgutachten nicht oder abweichend erörtert wurden.

Münster, den 24. November 1999

DR. F. KRAUSE VDI/BDB
ING.-BÜRO FÜR ERD- U. GRUNDBAU
Harkortstraße 14 - 48163 Münster
☎ 0251/97135-0 / Fax 0251/97135-99

F. Krause

Dr. F. Krause



Verteiler:

J. Beese GmbH & Co. Vermögensverwaltungs KG, Dortmund (3-fach)

Planunterlagen:

Nr. 1 Lageplan, 1:500

Nr. 2 Geologische Karte, 1:25.000, Blatt 2719 (4707) Mettmann

Anlagen:

Nr. 1 Lageplan, 1:500, mit eingetragenen Bodenaufschlußpunkten

Nr. 2 Schichtenprofile gemäß DIN 4023 und Rammdiagramme
gemäß DIN 4094, 1:50 (Anlagen 2.1 bis 2.9)

Nr. 3 Setzungsberechnung und Grundbruchsicherheit (Anlagen 3.1 und 3.2)



**ERDBAULABOR
DR. F. KRAUSE**

48163 Münster · Harkortstr. 14 · Tel. 0251/719915 · Fax 0251/712241

Datum :	18.11.99	Anlage :	1
Maßstab :	ca 1 : 500	Kontr.-Nr.:	99/8079

PROJEKT	Firmengelände der Georg Fischer GmbH Südstraße 18, 40822 Mettmann
INHALT	Lageplan mit eingetragenen Boden- aufschlußpunkten
LEGENDE	● RKS = Rammkernsondierbohrung ■ DPM = Mitelschwere Rammsondierung ◻ KD = Kanaldeckel

INDEX	DATUM	NAM	ART DER ÄNDERUNG	DIPL.-ING. B.R. GEBAUER	ARCHITEKT BDA
GEORG FISCHER	17.11.1998	LM		40822 METTMANN	WEIHE 02-14
Georg Fischer GmbH,				Südstraße 18	TELEFON 02104/12999
Postfach 100369,				D-40822 Mettmann	TELEFAX 02104/15760
LAGEPLAN					
SÜDSTRASSE					
	17.11.1998	LM		1:500	+GF+ 426
		743/109			

GEBÄUER