



Endbericht über das Projekt

SYSTEMATISCHE ERFASSUNG UND BEPROBUNG DER LOCKERGESTEINS-  
ABLAGERUNGEN IN DEN RÄUMEN HARTBERG-LANDESGRENZE, FÜRSTEN-  
FELD, ILZ UND GNASBACHTAL

PROJEKTLEITER:

UNIV. DOZ. DR. WALTER GRAF

SACHBEARBEITER:

Geologie:

UNIV. PROF. DR. J. G. HADITSCH  
DR. YÜCEL YAMAC  
JOSEF FLACK  
FRITZ HAFNER  
OSKAR THALHAMMER

Materialprüfung: TECHNOMINERAL, DR. GERHART A. BERTOLDI

Graz - Dezember 1979

# INHALT

Seite

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| Kursbericht über das Projekt<br>"Lockergesteine der Oststeiermark" ..... | I   |
| Einleitung.....                                                          | (1) |
| Methodik .....                                                           | (2) |
| Geologischer Überblick .....                                             | (2) |
| Literatur .....                                                          | (4) |

## Detailberichte Geologie

|                                                                                                                                   |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| A) Raum Fürstenfeld - Hartberg                                                                                                    |      |
| Erläuterungen zur Geologischen Karte des<br>Gebietes S Blumau .....                                                               | (6)  |
| Bericht über die Kartierung im Raum<br>zwischen Jobst, Großwilfersdorf und Lindegg .....                                          | (9)  |
| Bericht über eine Streifenkartierung entlang<br>des Safenbaches von Speltenbach b. Fürstenfeld<br>bis Wenreith bei Hartberg ..... | (12) |
| B) Raum Ilz                                                                                                                       |      |
| Bericht über die Kartierung im Raum<br>Großsteinbach .....                                                                        | (23) |
| Feldgeologische Beurteilung der Locker-<br>sedimente bei Großhartmannsdorf .....                                                  | (25) |
| Erläuterung zur Geologischen Aufnahme im<br>Raume Pernau-Rochenegg .....                                                          | (28) |
| C) Raum Gnas - Deutsch Goritz                                                                                                     |      |
| Bericht zur Geologischen Karte 1:25.000 des<br>Gebietes zwischen Gnas-Deutsch Goritz und<br>St. Peter a.O. ....                   | (31) |

## Detailberichte Materialprüfung

|                                                |      |
|------------------------------------------------|------|
| Zusammenfassung der Proben Jobst .....         | (41) |
| Zusammenfassung der Proben Bierbaum .....      | (55) |
| Zusammenfassung der Proben Großsteinbach ..... | (64) |

## Beilagen:

|                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|
| Geologische Karte des Gebietes südlich von Blumau                                  |
| Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindegg und Großwilfersdorf                |
| Geologische Karte von Großsteinbach                                                |
| Geologische Karte des Gebietes östlich von Großhartmannsdorf                       |
| Geologische Karte des Gebietes südlich von Pernau                                  |
| Geologische Karte des Gebietes zwischen Gnas, Deutsch Goritz<br>und St. Peter a.O. |

## Kurzbericht über das Projekt

### Systematische Erfassung und Beprobung der Lockergesteins- ablagerungen in den Räumen Hartberg-Landesgrenze, Fürsten- feld, Iiz und Gnasbachtal

Die bekannten Schwierigkeiten in der Versorgung der Oststeiermark mit nach Quantität und Qualität zufriedenstellenden Lockersedimenten haben im Zuge des Straßen- und Autobahnbaues in jüngster Zeit eine deutliche Verschärfung erfahren. Dies motivierte trotz der ungünstigen Ausgangssituation zu einer gezielten Prospektion in einem der wichtigsten Mangelgebiete, nämlich im Raum zwischen Fürstenfeld und Hartberg. Die Arbeiten konnten unmittelbar an Aktivitäten anschließen, die im Rahmen des Rohstoffforschungsauftrages der Steiermärkischen Landesregierung an die Montanuniversität Leoben bzw. an die Vereinigung für Angewandte Lagerstättenforschung in Leoben in den letzten Jahren erfolgt waren und über deren Ergebnisse J.G.HADITSCH & Y.YAMAC 1977 berichtet haben. Zwei damals nicht völlig abgeschlossene Bearbeitungen (Großhartmannsdorf bzw. Gnas) wurden im Rahmen des vorliegenden Projektes ergänzt und fertiggestellt. Einige, für die im Bau befindliche Südautobahn relevante Untersuchungsgebiete wurden in Absprache mit der Bodenprüfstelle der Landesbaudirektion für Steiermark, Hofrat Dr.O.HOMANN, festgelegt.

Die in der Projektskizze umrissenen Schwerpunktbereiche wurden zunächst übersichtsmäßig begangen und auf Kies-Schottervorkommen hinreichender Substanz und Qualität untersucht; dabei wurden die jeweiligen lokalen Verhältnisse, wie die derzeitige Nutzung, die Lage zu Siedlungsgebieten, der straßenmäßige Erschließungsgrad, aber auch Fragen des Wasserhaushaltes und der Gehängestabilität, bei einem eventuellen späteren Abbau mit berücksichtigt. Die sich daraus ergebenden Hoffungsgebiete wurden im Maßstab 1:10.000 (Ausnahme Bereich Gnasbachtal: 1:25.000) aufgenommen und für Labortests beprobt. Dort, wo aussagekräftiges Probenmaterial aufgrund der Aufschlußverhältnisse nicht zur Verfügung stand, wurde aus Kostengründen und zur Vermeidung von Fehldiagnosen auf Laboruntersuchungen verzichtet. Es zeigte sich im Zuge der Untersuchungen aber auch,

daß umfassendere Laborarbeiten sinnvollerweise erst nach Abschluß der Prospektion und Kartierung in einzelnen ausgewählten Schwerpunktgebieten ansetzen, dann aber auch gleich durch künstliche Bodenaufschlüsse (Röschen, Flachbohrungen) unterstützt werden sollten. Im Zuge des vorliegenden Projektes wurden derartige Aufschlüsse nicht durchgeführt, vorhandene Daten über Tiefenaufschlüsse (Bohrungen, Brunnen etc.) dagegen herangezogen. Trotzdem können die in den Karten ausgewiesenen Mächtigkeiten nur Schätzungen sein, sofern nicht bestehende Kies-Sandgruben einen räumlichen Einblick in die Schichtfolgen ermöglichten.

In den nach den oben dargelegten Leitlinien festgelegten und somit bereits aufgrund ihrer Schotterführung vorausgewählten Kartierungsgebieten 1:10.000 wurden zusätzlich jene Bereiche als erst-rangige Hoffnungsgebiete gesondert hervorgehoben, welche hinsichtlich der Mächtigkeit und Ausdehnung des jeweiligen Schottervorkommens, der qualitativen Schotteransprache im Gelände und unter Berücksichtigung der Lage- und Geländesituation für eine Erschließung besonders günstige Voraussetzungen aufwiesen. Unter Zugrundelegung dieser Anforderungen erbrachte die Kartierung folgendes Ergebnis:

A) Raum Fürstenfeld - Hartberg

Bereich Murnau: 6 Hoffnungsgebiete  
Bereich Jobst: 4 Hoffnungsgebiete  
Bereich Speltenbach: 1 Hoffnungsgebiet  
Bereich Steinbachgraben: 2 Hoffnungsgebiete  
Bereich Großhart: 1 Hoffnungsgebiet  
Bereich Waltersdorf: 1 Hoffnungsgebiete  
Bereich Wagerberg: 2 Hoffnungsgebiete  
Bereich Neustift: 1 Hoffnungsgebiet  
Bereich Wagenbach: 5 Hoffnungsgebiete  
Bereich Rohrbach: 1 Hoffnungsgebiet

B) Raum Ilz

Bereich Pernau: 5 Hoffnungsgebiete  
Bereich Großhartmannsdorf: 5 Hoffnungsgebiete  
Bereich Großsteinbach: 3 Hoffnungsgebiete

C) Raum Gnas - Deutsch Goritz

3 Hoffnungsgebiete

Über die Laboruntersuchungen der aufgesammelten Proben liegt ein eigener Bericht von G.BERTOLDI vor. Danach scheidet eine Verwendung des untersuchten Materiales als Frostkoffermaterial weitgehend aus. Nach Waschen und Klassieren des Sandanteiles sind die Proben jedoch zur Verwendung als Betonkies geeignet. Für Schüttungen

sind die meisten Materialien zu verwenden. Es darf in diesem Zusammenhang allerdings nochmals darauf hingewiesen werden, daß aus den oben dargelegten Gründen die Kartierung nur sehr lückenhaft mit Labortests abgedeckt ist, sodaß den auf die Laborergebnisse gegründeten Aussagen keine Endgültigkeit zukommen kann.

Systematische Erfassung und Beprobung der Lockergesteins-  
ablagerungen in den Räumen Hartberg-Landesgrenze, Fürsten-  
feld, Tiz und Gnasbachtal

Walter GRÄF & Yücel YAMAC

Einleitung

Die bekannten Schwierigkeiten in der Versorgung der Oststeiermark mit nach Quantität und Qualität zufriedenstellenden Lockersedimenten haben im Zuge des Straßen- und Autobahnbaues in jüngster Zeit eine deutliche Verschärfung erfahren. Dies motivierte trotz der ungünstigen Ausgangssituation zu einer gezielten Prospektion in einem der wichtigsten Mangelgebiete, nämlich im Raum zwischen Fürstenfeld und Hartberg. Im Vordergrund stand dabei das wirtschaftlich begründete Verlangen der Bauwirtschaft, billige Massenrohstoffe, deren Preis eine wesentliche Transportbelastung nicht verträgt, dort zur Verfügung zu haben, wo sie im Zuge des Baugeschehens gebraucht werden.

Die Arbeiten konnten unmittelbar an Aktivitäten anschließen, die im Rahmen des Rohstoff-Forschungsauftrages der Steiermärkischen Landesregierung an die Montanuniversität Leoben bzw. an die Vereinigung für Angewandte Lagerstättenforschung in Leoben in den letzten Jahren erfolgt waren und über deren Ergebnisse J.G.HADITSCH & Y.YAMAC 1977 berichtet haben. Zwei damals nicht völlig abgeschlossene Bearbeitungen (Großhartmannsdorf bzw. Gnas) wurden im Rahmen des laufenden Projektes ergänzt und fertiggestellt. Einige, für die im Bau befindliche Südautobahn relevante Untersuchungsgebiete, wurden in Absprache mit der Bodenprüfstelle der Landesbauinspektion, Hofrat Dr.O.ROMANN, festgelegt.

Einer eventuellen praktischen Bedeutung der Feistritztalschotter wurde nicht nachgegangen, wenn auch verschiedentlich auf die Möglichkeit hingewiesen worden war, hier brauchbares Material in hinreichenden Mengen gewinnen zu können.

Voraussetzung wäre jedoch ein Abbau bis unter den Grundwasserspiegel, da ansonsten zu viel landwirtschaftlich wertvolles Gelände in Anspruch genommen werden müßte (A.WINKLER-HERMANN 1950).

### Methodik

Der Raum zwischen Fürstenfeld und Hopfau, OK 166, wurde zunächst übersichtsmäßig begangen und auf Kies-Schottervorkommen in geeigneter Lage, Substanz und Qualität untersucht. Die sich dabei ergebenden Hoffungsgebiete wurden im Maßstab 1:10.000 aufgenommen und für die Labortests beprobt. Dort, wo aussagekräftiges Probenmaterial aufgrund der Aufschlußverhältnisse nicht zur Verfügung stand, wurde aus Kostengründen und zur Vermeidung von Fehldentungen auf Laboruntersuchungen verzichtet.

Künstliche Bodenaufschlüsse wurden nicht durchgeführt, vorhandene Daten über Tiefenaufschlüsse (Bohrungen, Brunnen etc.) dagegen herangezogen. Trotzdem können die in den Karten ausgewiesenen Mächtigkeiten nur Schätzungen sein, die vielfach erst durch eine entsprechende Aufschließung zu verifizieren wären. Dies gilt insbesondere dort, wo Gerölle aus den vielfach die Höhenrücken markierenden Schotterrücken ausgewaschen und vom Regen über die Hänge verschweemt werden, wodurch eine den Tatsachen oft in keiner Weise entsprechende Ausdehnung und Mächtigkeit vorgetäuscht werden kann.

### Geologischer Überblick

a) Im Raum zwischen Feistritz, Safenbach und Lafnitz erreichen die jungpliozänen und quartären Terrassensysteme südlich einer Linie Sebersdorf-Blaindorf große Ausdehnung und verhüllen hier weithin die pannonischen Schichten. Auf die deutliche Abhängigkeit der großen geschlossenen Waldungen, speziell der Föhrenwälder, von diesen Terrassenböden wurde wiederholt hingewiesen.



Nördlich der genannten Linie, welche das geschlossene Verbreitungsgebiet der Terrassenbildungen begrenzt, findet sich Jungpliozän v.a. auf den Kappen der Höhenrücken und in Form begrenzter Terrassenleisten auch in höheren Lagen am Hang. Die pleistozänen Terrassen reichen dagegen nur bis etwa 50 m über den alluvialen Talboden hinauf.

Hinsichtlich ihres Aufbaus aus einem wechselnd mächtigen basalen Schotterhorizont und einer  $\pm$  geschlossenen Lehmdecke stimmen die Terrassen des Jungpliozäns und des Quartärs überein. Für beide Systeme treffen auch Mächtigkeitszahlen von maximal 4-6 m für die Schotter und 4-5 m für die Lehme zu sowie der Umstand, daß die Schotter meist deutlich lehmig verunreinigt sind. Die Geröllgrößen liegen zwischen Faust- und Kopfgröße.

Die feinkörnigen Ablagerungen des Pannons bauen im betrachteten Bereich vor allem die zwischen den Tälern liegenden Höhenzüge nördlich der oben angeführten Linie Sebersdorf - Blaindorf auf. Lediglich die obersten Abschnitte der Kämme werden dort häufig von jungpliozän-quartären Ablagerungen geringer Mächtigkeit gebildet.

In den pannonischen Ablagerungen herrschen Lehme und Sande, Kiese und Schotter treten nur untergeordnet und in wenig mächtigen Lagen oder Linsen auf. Sowohl die Sande wie auch die Kiese und Schotter sind fast stets lehmig verschmiert und tiefreichend mit Eisenhydroxyd infiltriert. Die Gerölle erreichen Nuß - Faustgröße.

b) Das Gebiet südlich Pernaú-Nestelbach im Tistal wird im betrachteten Bereich von Schichten des Höheren Unterpannons, Zone C (K.KOLLMANN 1965) aufgebaut, die in Form der Kapfensteiner und Kirchberger Schotter einen wesentlichen Grobkornanteil führen.



# Literatur:

- BRANDL, W. & HAUSER, A.: Saugeologische Karten von Steiermark, Blatt 1: Bezirk Hartberg, 16 Seiten, 1 Karte, Graz 1950.
- BRANDL, W. & HAUSER, A.: Saugeologische Karten von Steiermark, Blatt 2: Bezirk Fürstenfeld, 16 Seiten, 1 Karte, Graz 1950.
- HADITSCH, J.G. & YAMAC, Y.: Die Lockersedimente des Labuchgrabens bei Gleisdorf (Steiermark). - Mitt.Abt.Geol.Paläont. Bergb.Landesmus.Joanneum, 38:59-75, 6 Abb., 3 Beil., Graz 1977.
- HADITSCH, J.G. & YAMAC, Y.: Die mittel- und oberpannonischen Lockersedimente von Untertiefenbach und Hofkirchen bei Hartberg. Ein Kartierungsbericht. - Mitt.Abt.Geol.Paläont. Bergb.Landesmus.Joanneum, 38:73-75, Graz 1977.
- HADITSCH, J.G. & YAMAC, Y.: Bericht über die Kartierung der mittel- und oberarmatischen Ablagerungen bei Straden in der Oststeiermark. - Mitt.Abt.Geol.Paläont.Bergb.Landesmus.Joanneum, 38:77-78, Graz 1977.
- KOLLMANN, K.: Jungtertiär im Steirischen Becken. - Mitt.Geol. Ges., 57, 2:479-632, 2 Textabb., 6 Taf., Wien 1965.
- WINKLER, A.: Untersuchungen zur Geologie und Paläontologie des steirischen Tertiärs. - Jb.k.k.Geol.R.A., 53:503-620, 2 Taf., 2 Tab., 7 Textfig., Wien 1913.
- WINKLER, A.: Beitrag zur Kenntnis des oststeirischen Pliocäns. - Jb.Geol.Staatsanst., 71:1-50, 4 Textfig., Wien 1921.
- WINKLER, A.: Aufnahmebericht über die Blätter Fürstenfeld, Unterdrauburg und Marburg. - Verh.Geol.B.A. 1927, 61-63, Wien 1927 (1927a).
- WINKLER, A.: Über die sarmatischen und pontischen Ablagerungen im Südostteil des steirischen Beckens. - Jb.Geol. B.A., 77:393-456, 16 Textfig., Wien 1927 (1927b).
- WINKLER, A.: Über Bodenverhältnisse in der Oststeiermark. - Fortschritte der Landwirtschaft, 3.Jg., H.6, Berlin-Wien 1928.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Aufnahmebericht über die geologische Aufnahme auf den Spezialkartenblättern Fürstenfeld und Wildon-Leibnitz. - Verh.Geol.B.A. 1932, 58-60, Wien 1932.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Bericht über die Aufnahme auf Spezialkartenblatt Fürstenfeld und auf Blatt Wildon-Leibnitz. - Verh.Geol.B.A., 1933, 1/2:47-49, Wien 1933.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Geologisches Gutachten über verwertbare Gesteins-, Schotter- und Sandvorkommen im Bereich Gleisdorf - Hartberg, behufs eventueller Verwertung beim Bau der "Wechselbetonstraße". - Unveröff.Gutachten, 19 S., Kapfenstein 1950.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen und das inneralpine Tertiär. - In: F.X.SCHAFFER: Geologie von Österreich, S. 414-524, Textabb. 1-20, Verlag Deuticke Wien 1951.

WINKLER-HERMADEN, A.: Ergebnisse und Probleme der quartären Entwicklungsgeschichte am östlichen Alpensaum außerhalb der Vereisungsgebiete.- Denkschr.Österr.Akad.Wiss., Math.-naturwiss.Kl., 110:1-180, 3 Taf., 26 Abb., 1 Beil., Wien 1955.

WINKLER-HERMADEN, A.: Geologisches Kräftespiel und Landformung.- 322 S., 120 Textabb., 15 Taf., Verl.Springer Wien 1957.

*(Unpublizierte Unterlagen):*

Bohrprofile der Brunnenbohrungen Jobst und Großwilferdorf.- ETSCHEL & MEYER, 10.7.1978 und 18.8.1978.

"Südautobahn" - Lagepläne 1:5.000 und Bohrprotokolle:

- Baulos 56 - Sebersdorf
- 57 - Lindegg
- 58 - Ilz/Hochenegg

Steirische Steinbruchkartei, Kartenblätter 166 - Fürstenfeld, 191-Mirchbach in Steiermark.- Landesmuseum Joanneum, Graz, Mineralogisch-Geologischer Landesdienst.

WINKLER-HERMADEN, A.: Geologisches Gutachten über verwertbare Gesteins-, Schotter- und Sandvorkommen im Bereich Gleisdorf-Hartberg behufs eventueller Verwertung beim Bau der "Wechsel-betonstraße".- 19 S., Kapfenstein 1950.

DETAILBERICHTE GEOLOGIE

A

RAUM FÜRSTENFELD - HARTBERG

KARTENBLATT 166 - FÜRSTENFELD

Erläuterungen zur Geologischen Karte des  
Gebietes S Blumau

V. Yamac 1979

Das Arbeitsgebiet wird aus einer Wechselfolge von Sand und Lehm mit untergeordneten Einschaltungen von mehr oder minder mächtigen Kies - Schotterlagen aufgebaut. Da die Aufgabe, die Erkundung der abbaufähigen Schottervorkommen war, unterbleibt eine Beschreibung der lehmig-sandigen Ablagerungen, welche einen überwiegenden Anteil der aufgenommenen Fläche einnehmen.

Der Schotter tritt im Arbeitsgebiet in Form lokaler Linsen, vielfach aber auch in Lagen auf. Die Seehöhe 290-300 m markiert ausgeprägte Schotterhorizonte. Vereinzelt Schotterlinsen kommen im Süden des kartierten Gebietes auch um 270 m SH vor. Sie sind für den Zweck dieser Arbeit bedeutungslos.

Der im Kartierungsgebiet dominierende Schotterhorizont um 300 m SH erreicht örtlich jene Mächtigkeiten, die einen beschränkten wirtschaftlichen Abbau ermöglichen. Solche vereinzelt Bereiche wurden auf der Karte durch Kreise ausgeschieden und mit Nummern versehen.

Dieser Schotterhorizont ist oberflächennah durch eine rötliche Verwitterungsfarbe gekennzeichnet. Die einzelnen Gerölle erreichen bis zu Faustgröße. Der grobkörnige Sandanteil ist örtlich verschieden groß. Mit höherer Sandbeteiligung ist in den Bereichen V und VI zu rechnen. Da dieser Horizont über weite Bereiche in Lehm bzw. lehmigen Sand verpackt ist, ist die Verunreinigung des Schotters eine allgemeine Erscheinung. Dies ist

besonders in den Bereichen I, II, III, V und VI charakteristisch. Diese Feststellung macht im Falle einer Erschließung eine Aufbereitung unvermeidbar; eine unmittelbare Verwendung als Betonzuschlagstoff käme nicht in Frage. Zum Teil ist der Schotterhorizont so geringmächtig, daß eine Eintragung in die Karte überdeuten muß. So kommt z.B. NW von Leimeth eine Mächtigkeit von 0,3 m nur durch die flache Morphologie optisch zur Geltung.

An vier Stellen sind im Arbeitsgebiet aufgelassene Gruben vorhanden (Kreise III, V und südlich von Leithen). Im Bereich III ist die Schottermächtigkeit ca 3,5 m und noch ausbaufähig. Allerdings bildet die starke Verlehmung einen Nachteil. Südlich von Leithen sind Spuren einer vor kurzem wieder zugeschütteten Grube vorhanden. Hier ist die Mächtigkeit kaum 1 m und weist Sandeinschaltungen auf. In der im Bereich V vorhandenen Grube zeigt der Schotter starke Verunreinigungen und geringe Korngrößen. Knapp SE der Grube (im Graben) treten weitere Schottervorkommen auf. Jedoch ist der Anteil der sandigen Ablagerungen nicht gering zu schätzen. Als vielversprechend erscheint das Vorkommen im Bereich II. Zumindest ist der Grad der Verlehmung hier nicht allzu intensiv. Die Mächtigkeit erreicht bis zu 4 Meter. Die Korngröße beträgt etwa 4-5 cm. Als Nachteil soll erwähnt werden, daß die lokal auftretenden Sandlinsen Neigung zu blockartigen Rutschungen zeigen.

Der Bereich IV zeigt durchaus akzeptable Geröllgrößen. Allerdings ist die Gegend ein Siedlungsgebiet und dadurch eine Erschließung kaum durchführbar.

Oberhalb von Blumau (VI) kommt Schotter mit sandig-lehmigen Einschaltungen vor. Vom Hangenden nach dem Liegenden nimmt die Korngröße ab. Eine beschränkte Abbaumöglichkeit ist in Richtung Norden zu erwägen. Jedoch kellt der Schotter im mächtigen Sand-



paket aus:

Im Bereich I wird der Schotter gelegentlich von der Forstverwaltung für interne Verwendung abgebaut. Die lehmige Verunreinigung des Materials tritt hier als Nachteil auf.

Zusammenfassung:

Im allgemeinen muß gesagt werden, daß eine wirtschaftliche Ausnutzung der Schottervorkommen im kartierten Gebiet zwar begrenzt möglich ist, jedoch nur für bescheidene Qualitätsanforderungen und für kleinere Bedarfsmengen genügen kann.

Bericht über die Kartierung im Raum zwischen  
Jobst, Großwilfersdorf und Lindegg

Y. Yamac 1978

1) Die Alluvionen des Feistritztales bilden morphologisch eine ruhige Fläche. Sie enthalten oberflächennah ein 1,5 bis 2,5 m mächtiges Schottervorkommen mit Grundwasserführung. Die vermessenen Brunnen in diesem Raum ergeben für den Grundwasserspiegel eine Tiefenlage von durchschnittlich 1,5 m unter Terrain. Der über diesem Schotter liegende Verwitterungsboden wird 1-2 m stark.

Das Material der tieferen Talfüllung läßt eine Mischung verschiedener Korngrößen im Grobsand- und Kies/Schotter-Bereich erkennen. Eine N von Großwilfersdorf niedergebrachte Spülbohrung (Auftraggeber: Institut für Hydrogeologie und Geothermie, Forschungszentrum Graz) zeigt, daß neben dem oberflächennahen Schotterzug auch ein zweiter, 5 m mächtiger Horizont 16 m unter Terrain zwischen sandig-tonigen Material eingelagert ist.

2) Die jungpliozän-pleistozänen, grobklastischen Ablagerungen des Arbeitsgebietes treten generell in zwei Horizonten auf. Dabei spielt der untere Horizont, 290 - 310 m Sh, die wichtigere Rolle. Der zweite, höher gelegene Zug ist nur im Raume Kriegfeld bei Lindegg zu beobachten. Er ist nur geringmächtig (0,2 - 0,7 m) und tritt morphologisch kaum hervor. Er wird von tonigen Schichten überlagert. Den Hangendaabschluss bildet eine 1 m mächtige Grobsand-Feinkieslage.

Im oberen Hühnerbach bei Lindegg treten mehrere geringmächtige schotterige Horizonte mit Sandlinsen auf. Sie sind für einen Abbau ohne Bedeutung.

Entsprechend dem Zweck dieser Arbeit bildet der "untere Schotterzug" den eigentlichen Schwerpunkt. Er kann z.T. über größere Entfernungen verfolgt werden, jedoch variieren die Korngrößen und Mächtigkeiten lateral stark. Die durchschnittliche Mächtigkeit dürfte ca. 3 m betragen. Die ungünstigen Aufschlußverhältnisse erschweren die Abgrenzung und Substanzschätzung erheblich. 1000 m NE von Großwilfersdorf erreichen die Schotter 2 bis 4 m Mächtigkeit. Bei dem Entnahmepunkt der Probe Nr. 11 ca. 3 m. Von hier nach NW nehmen die sandigen Anteile zu. Bei Probepunkt 4 ist der Schotter leicht verlehmt.

Im Raume Jobst und bis ca. 1 km nördlich von der Ortschaft ist der "untere Schotterzug" als Kleinschotter, überwiegend jedoch sandig, ausgebildet. Die Mächtigkeit der Sande beträgt im Norden 3 m und bei Jobst bis zu 6 m. Dieses mächtige Sandvorkommen wird im Liegenden durch an Mächtigkeit zunehmende Tegel abgelöst, die ihrerseits durch sandige, mittelkörnige Schotter unterlagert werden (Ortschaft Jobst). Ihre Mächtigkeit beträgt ca. 3 m. Sie gehen weiter gegen das Liegende in einen bräunlichen Sand über. Im Graben östlich von Jobst sind die oben erwähnten, hangenden Sande morphologisch betont. Rutschungen, dadurch entstandene steile Böschungen und die schmale tief eingeschnittene Grabensohle ohne nennenswerte Wasserführung bilden hier die charakteristischen Merkmale der Sandmorphologie.

Im Raume Commende Wald setzt sich dieser Sand-Schotterhorizont weiter fort. Das SE-Ende des Arbeitsgebietes zeigt drei Schotterzüge. Der mächtigste von ihnen tritt um 120 m SE auf; er erreicht hier ca. 3 m.

Die oben geschilderten Lagerungsverhältnisse, die schwankenden Mächtigkeiten und Einschaltungen von anderskörnigen Sedimenten sowie das örtliche Fehlen einzelner Horizonte spiegeln typisch

fluviatile Sedimentationsbedingungen wider.

In dieses Bild ordnen sich auch die Ergebnisse der Bohrung Jobst (Auftraggeber: Amt der Stmk.Landesregierung, Landesbaudirektion, Referat für wasserwirtschaftliche Rahmenplanung) ein.

Zwischen den beiden grobklastischen Bögen, die oben behandelt wurden, ist eine lehmig-tonige Serie eingeschaltet. Ihre Mächtigkeit ist örtlich verschieden und erreicht im Durchschnitt 20 m. Morphologisch bildet sie sanfte Formen; eine starke Verwitterungsdecke und örtlich auftretende Verwässerungen stellen weitere charakteristische Kennzeichen dar. Nicht geschlossen auftretende Geröllfunde deuten auf geringmächtige Einschaltungen grobklastischen Materials hin; sie wurden mit Übersignatur auf der geologischen Karte vermerkt.

#### Schlußfolgerungen:

Wie aus der Karte ersichtlich, liegen im Arbeitsgebiet vier Schottergruben. Sie sind dt. sämtlich außer Betrieb. Die Nördlichste von ihnen (bei Jobst) dient als Mülldeponie. Die anderen kommen nur gelegentlicher Nutzung zu Gute.

Der Schotter-Sandhorizont um 300 m SH ("unterer Schotterzug") könnte allerdings für eine Nutzung in Betracht gezogen werden. Aufgrund der Aufnahmeergebnisse sind folgende Bereiche hervorzuheben:

- a) Nördlich von Großwilfersdorf, Entnahmepunkt der Probe Nr. 5 und die Umgebung (schätzungsweise 3 m Mächtigkeit).
- b) Der Probeentnahmepunkt 1 mit bis zu 4 m Mächtigkeit und einige hundert m lateraler Ausdehnung.
- c) Probeentnahmestelle 11 und die seitliche Ausdehnung nach Süden (Allerdings sandig).
- d) Im Raum Commende Wald das Vorkommen um 300 m SH.

Bericht über eine Streifenkartierung entlang des  
Safenbaches von Speltenbach b. Fürstenfeld  
bis Wenireith b. Hartberg

Y.Yamac 1979

A) Einleitung

Entlang des Safenbaches wurde ein ca. 180 km<sup>2</sup> umfassendes Gebiet systematisch voruntersucht. Als Ergebnis dieser Untersuchung wurden acht für die Detailaufnahme bestimmte Gebiete ausgeschieden, welche sowohl morphologisch als auch geologisch günstige Voraussetzungen für eine mögliche Schottergewinnung aufweisen. Sie wurden im Maßstab 1:10.000 kartiert und im Lageplan von Süden nach Norden von 1-8 durchnummeriert.

In den Detailkarten wurden zusätzlich jene Kleinbereiche ausgeschlossen, welche hinsichtlich der Mächtigkeit und der Ausdehnung des Schottervorkommens günstige Voraussetzungen für eine Erschließung aufwiesen. Dazu kommt noch die Berücksichtigung der Transportwege, der Siedlungsgebiete und der Wasserschutzgebiete. Die einzelnen Kleinbereiche (Hoffungsgebiete) sind durch Buchstaben im Lageplan kenntlich gemacht.

In den aufschlußarmen Gebieten waren die morphologische Beschaffenheit, die Flora und die hydrogeologischen Bedingungen jene Anhaltspunkte, die für die Erstellung der Karten unerlässlich waren. Hierzu werden gelegentlich auch Brunnenaufnahmen durchgeführt (siehe Legende).

Zur Ergänzung wurden dem Bericht Aufschlußprofile beigegeben. Auch die Schätzwerte der Gesteinmächtigkeiten wurden in die Karten eingetragen. Jene Übersignaturen, die in den einzelnen Kartenbeilagen als L, S, v, h usw. verwendet wurden, symbolisieren die nicht abgrenzbare Bodenbeschaffenheit der betreffenden Umgebung. Die Eintragung der Güterwege, Höhenlinien, einzelnen Gehöfte und der morphologisch markanten Formen ergänzen die geologischen Daten.

B) Allgemeines

Der größte Teil des begangenen Gebietes ist aus sandig-lehmigen Ablagerungen aufgebaut. Diese bevorzugte Sedimentver-

breitung wird örtlich von mehr oder minder mächtigen Schotterlagen unterbrochen. In dieser Arbeit wird von Schotterhorizonten gesprochen, weil der Schotter örtlich in bestimmten Höhenlagen (z.B. 320, 380 m SH) wiederholt vorkommt.

Die Morphologie des Aufnahmegebietes wird durch die Wirkung dieser drei wichtigsten Sedimenttypen beeinflusst. So z.B. sind die sanft abfallenden, ruhigen Flächen von tonig-lehmigen Ablagerungen aufgebaut. Die Sande, welche örtlich eine gelblich-graue bis bräunliche Farbe aufweisen, sorgen für unruhige, durch Rutschungen gekennzeichnete oder von blockartigen Hangbrüchen durchzogene Morphologie. Im allgemeinen kann gesagt werden, daß die beiden erwähnten Sedimenttypen meist unrein sind. Man kann daher örtlich von sandigen Tonen oder tonigen Sanden sprechen. Diese Geländebeobachtung ist auf den Karten durch verschiedene Buchstaben ausgedrückt. Die Morphologie des Schotters kommt durch trockene, steile, örtlich durch Erosionsrinnen geteilte Geländebuckeln zum Ausdruck. Eine lehmige Unterlagerung des Schotters macht sich örtlich durch nasse Böden und sumpfige Flächen bemerkbar. Es gibt auch mehr oder minder geröllbedeckte Flächen, welche eine äußerst sanfte Geländeoberfläche aufweisen. Solche Schottervorkommen stellen meist durch die Kulturlandschaft oder durch die Erosion im Laufe der Zeit vertragenes Material dar. Somit wirkt sich oft eine kaum 1 m mächtige Schotterlage auf einer unproportional größeren Fläche aus.

Die einzelnen Berichte zu den Karten beziehen sich nur auf jene Schotterhorizonte, die im Rahmen der optisch hervorgehobenen Hoffnungsbereiche liegen.

#### C) Schottervorkommen in den einzelnen Gebieten

Nach den "Baugeologischen Karten von Steiermark" Blatt 1 (Bezirk Hartberg) und Blatt 2 (Bezirk Fürstenfeld) von W.BRANDL & A.HAUSER 1950 treten Schotter der pannonen Sand-Lehmfolge des betrachteten Gebietes nur in Lagen oder Linsen geringer Mächtigkeit auf, so bei Wenireith-Buch, Dienersberg-Kopling und Rohrbach bei Waltersdorf. Nennenswerte Gruben werden von Buch, Rohrbach bei Waltersdorf, Ruppersdorf-Leiberg, Obertiefenbach, Nestelberg und Hochegg am Heidenberg angegeben. Die Schotter werden als verlehmt und eisenschüssig beschrieben, i.a. herrschen Quarzgerölle zwischen Nuß- und Faustgröße.



Aus den jungpliozänen und quartären Terrassensystemen werden Schottergruben von Wagerberg bei Waltersdorf, NW Speltenbach, W Alferbaum, W Blumau und NW Burgau genannt. Die Schotter sind meist lehmig verunreinigt, die Geröllgrößen liegen oft zwischen Faust- und Kopfgröße. Der am günstigsten ausgebildete Terrassenschotter fand sich nach A. WINKLER-HERNADEN (1950, unpubl.) am Kresswald (= Großwald) bei Waltersdorf. Es wurden äußerst günstige Abbaubedingungen (praktisch kein Abraum), ausreichend mächtige und ausgedehnte Vorräte und gute Qualität (quarzreiche Grobschotter und Kiese) geortet. Lehmänder machen jedoch eine Aufbereitung nötig.

#### Gebiet 1

Das Gebiet nördl. von Speltenbach bildet den südlichsten Bereich des untersuchten Großraumes zwischen Fürstenfeld und Hartberg (siehe Lageplan).

Der Hügel, der sich zwischen dem Katzelgraben im Westen und dem Safenbach im Osten in N-S Richtung erstreckt, wird im Idealprofil durch einen Schotterhorizont gekennzeichnet, der zwischen zwei lehmig-sandigen Sedimentpaketen eingeschlossen ist. Dieser markante Schotterhorizont erstreckt sich um 300 m SW. Das Material ist örtlich stark sandig. Entsprechend der Körnung wurde an einigen Stellen Kleinschotter ausgeschieden. Durch die Gehängeverlehmung ist dieser tiefste Horizont im gesamten Gebiet, besonders aber im Osten stark verunreinigt. An vier Stellen sind alte Schottergruben zu finden. Erstaunlicherweise ist nur die nördlichste Grube gelegentlich in Betrieb (für den internen Bedarf der Forstverwaltung), obwohl sie starke Verlehmung aufweist. Hier beträgt die Mächtigkeit 2 bis 3 m. Im unteren Katzelgraben erreicht die Schottermächtigkeit 6 bis 7 m. Jedoch sind die geringeren Korngrößen und die erheblichen Einschaltungen von mittel- bis grobkörnigem Sand als Nachteil anzusehen. Diese Einschaltungen können örtlich bis zu 4 m Mächtigkeit erreichen. Im Hoffnungsbereich A sind bei vorsichtiger Schätzung ca. 80.000 bis 100.000 m<sup>3</sup> Schotter, mit nicht geringerem Anteil an sandigem Material (!), zu gewinnen. Eine noch größere Abbaumöglichkeit ist in gleicher Höhenlage nach Westen und nach Norden des Kreises möglich. Im Falle einer Schottergewinnung sollte man in einer Seehöhe von 300 - 305 m beginnen. Andernfalls könnten die hangenden



sandigen und lehmigen Lagen eine Verschüttung der Grube verursachen, welche eine Gewinnung sauberen Materials erschweren würde.

Wie aus der Karte ersichtlich, sind Transportwege vorhanden; sie wären jedoch auszubauen. Die Schotterergewinnung in diesem Bereich ist möglich, aber es dürfen keine großen Qualitätsansprüche gestellt werden. Die notwendige Ausdehnung der Abbaufäche wäre jedoch weder für die Landschaft noch finanziell leicht zu vertreten.

Die südöstliche und östliche Fortsetzung des besprochenen Schotterhorizontes bietet kaum bessere Bedingungen. Eventuell kann jener Bereich in Frage kommen, der ca. 400 m SW von der Kapelle an der Landesstraße liegt. Hier ist eine Schottermächtigkeit von ca. 3 m zu erwarten, jedoch muß mit einer nicht geringen Beteiligung sandiger Anteile gerechnet werden.

Eine Profilskizze im Rahmen des Hoffnungsbereiches A soll die geologischen Verhältnisse widerspiegeln (Abb. 1).

#### Gebiet 2

Dieses Gebiet erstreckt sich zwischen Lindegg und Leitersdorfbergen (siehe Lageplan). Der wichtigste Schotterhorizont ist an 320 - 340 m Seehöhe gebunden. Er ist im Hangenden hauptsächlich von Lehm überlagert. Dies verursacht eine starke Verlehmung des Materials, besonders im südöstlichen Bereich. Im allgemeinen bildet ein z.T. lehmiger, aber örtlich auch reiner Feinsand das Liegende des Schotters. Die Basis des Steinbachgrabens ist aus tonig-lehmigen Ablagerungen aufgebaut.

Der für die Problemstellung dieser Arbeit wichtige Schotterhorizont läßt sich sowohl am Süd- als auch am Nordhang des Steinbachgrabens verfolgen. Seine Mächtigkeit ist verschieden. Im Süden des erwähnten Grabens beträgt sie durchwegs 2 bis 3 Meter. Dagegen zeigt sie am Nordhang eine abnehmende Tendenz von Westen nach Osten, sodaß die nordöstlichen Hänge nur von einem dünnen Schotterzug (1 m) bedeckt sind.

Dieser Schotterhorizont ist an drei Stellen durch aufgelassene Gruben markiert, von denen die südwestlichste stark verleimt ist. Die Schottermächtigkeit beträgt ca. 3 m mit gelegentlichen lehmig-sandigen Einschaltungen. Ein Ausbau ist nur durch die Vergrößerung der Abbaufäche möglich. Deshalb kann dieses Vorkommen nur für

bescheidene Anforderungen an Menge und Qualität in Frage kommen. Ein ca. 3 m tiefer Schurf, fünfzig bis sechzig Meter südlich der jetzigen Abbauwand, wäre für die Klärung der geologischen Detailverhältnisse von Vorteil. Jedoch ist eine wirtschaftlich interessante Menge durchaus fraglich (siehe Abb. 2).

Da die Schottergrube im Nordwesten des Gebietes keineswegs nennenswerte Materialeigenschaften aufweist (Mächtigkeit 1 m), wird hier von einer Beschreibung Abstand genommen. Dagegen ist das Schottervorkommen im nordwestlichen Raum des Arbeitsgebietes interessanter. Hier wurde im Jahre 1969 eine Grube angelegt, aus welcher Schotter für den Wegbau gewonnen wurde. Für einen Ausbau ist heute nur die Vergrößerung der Abbaufäche nach Norden und Osten möglich. Dies müßte mit Hilfe von Schürfen bestätigt werden. Das Vorkommen kann nur für einen kleineren Bedarf in Frage kommen.

Ein verhältnismäßig hoffnungsvolles Schottervorkommen wurde durch den Kreis B deutlich gemacht. Hier ist mit ca. 70.000 bis 100.000 Kubikmeter Schotter zu rechnen (Abb. 3). Der Schotter erreicht Korngrößen bis zu 15 cm. Die Mächtigkeit dieses Vorkommens läßt sich auf 1,5 - 4 m schätzen. Der große Nachteil liegt in der Transportmöglichkeit. Der z.T. verfallene Weg ist stellenweise nur mit Mühe zu identifizieren. Ein in N-S Richtung verlaufender Schlitz oder eine 10 - 15 m tiefe Bohrung (+) könnten für nähere Angaben von Vorteil sein. Das Liegende bilden graue Sande, welche hier eine Mächtigkeit bis zu 20 m erreichen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß im Kartenbereich 2 ein grobklastisches Sedimentpaket zwischen lehmigen Ablagerungen eingelagert ist und im Raum B ein für den örtlichen Bedarf interessantes Schottervorkommen auftritt.

### Gebiet 3

Dieses Gebiet ist von einem Schotterhorizont gekennzeichnet, welcher um 390 m SH seine Hauptverbreitung hat. Ein tiefer gelegener Schotter (360 m SH) im SW des Gebietes ist nur spärlich vertreten. Das Hauptvorkommen ist zwischen sandig-lehmigen Sedimenten eingelagert. Die große Verbreitung tonig-lehmiger Ablagerungen im Hangenden bewirkt die örtlich starke Verlehmung des grobklastischen Materials. Dieser Schotter ist hauptsächlich im Kreise C wirtschaftlich interessant (Abb. 4). Hier ist mit ca.

4-6 m Schottermächtigkeit zu rechnen. Jedoch sind sandige und lehmige Einschaltungen, die teilweise 1-2 m ausmachen, hier in der Abbauwand mitberechnet. Die einzelnen Gerölle erreichen eine Größe bis zu 10-12 cm. Sie bestehen hauptsächlich aus Quarz und zeigen eine teilweise Limonitisierung. Der Schotter behält seine Mächtigkeit auch weiter östlich von der jetzigen Grube, sodaß im Bereich C eine Abbaumenge von ca. 200.000 m<sup>3</sup> zu gewinnen ist. Durch zwei Versuchsbohrungen (+) von je 15 m Tiefe könnte man verifizieren, ob nicht noch erheblich größere Mengen zur Verfügung stehen.

Aus dem gleichen Schotterhorizont wurde bis 1975 im Bereich knapp SE von Großhart Schotter gewonnen (siehe Karte). Heute sind diese Gruben wieder zugeschüttet.

Eine weitere Stelle könnte eventuell im oberen Harter Bach (strichlierter Kreis) in Frage kommen. Dieser Vorschlag sollte erst durch einen Schurf oder eine Flachbohrung bekräftigt werden. Wahrscheinlich wird hier mit einer Mächtigkeit von ca. 3 m zu rechnen sein, jedoch mit kleineren Korngrößen.

Zum Schluß soll betont werden, daß das Gebiet 3 mit dem hochgelegenen Schotterhorizont wirtschaftlich durchaus interessant ist. Der Transport des Materials bereitet keine Schwierigkeiten, da die Verbindungswege zu den nahe gelegenen Gemeinden vorhanden sind. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß das Gebiet außerhalb des Siedlungsbereiches liegt.

#### Gebiet 4

Das Schottervorkommen in diesem Gebiet stellt sich als wirtschaftlich vielversprechend dar. Allerdings müßte der zu geringen Mächtigkeit des Materials durch die Erweiterung der Abbaufäche begegnet werden. Die Hoffnungsbereiche wurden mit den Buchstaben D, E, F gekennzeichnet. Zwei von diesen Bereichen (D, F) befinden sich im gelegentlichen Abbaubetrieb. Die Grube im Bereich E ist aufgelassen.

Die Schottermächtigkeit in allen drei Gruben beträgt 2 - 4 m. Bei D ist eine Ausbaumöglichkeit sowohl nach NW als auch nach Osten möglich. Die Körnung ist mittelgroß, das Material ist stellenweise verlehmt. Der Bereich E verspricht durch Erweiterung der Abbaufäche einen Gewinn weiterer nutzbarer Mengen. Jedoch erreichen die Korngrößen kaum 5 cm Durchmesser und die sandigen Anteile sind nicht gering. Im Raume F kann der Ausbau auch flächen-

haft erweitert werden. Hierbei sollte man eine gewisse Verunreinigung durch die 1 - 4 m mächtige Lehmauflage nicht außer acht lassen. Zwei Bohrungen (B-33, B-34), die im Auftrage der Landesbaudirektion, Fachabteilung II a, im Zusammenhang mit der Südautobahn durchgeführt wurden (siehe Beilage), bestätigen die Fortsetzung des Schotterers zumindest im nördlichen Großwald unter dieser Lehmauflage.

Wie aus den Bohrprofilen ersichtlich, wird der Großwaldschotter von mächtigen Sanden unterlagert. Sie erreichen stellenweise (z.B. im Norden) mehr als 25 m Mächtigkeit. Häufige Einschaltungen von lehmigen Lagen und Linsen sind ein weiteres Merkmal dieser Ablagerungen. Gegen Südwesten geht der Großwaldschotter merklich in eine sandige Ablagerung über.

Aufgrund der Untersuchungen kann betont werden, daß der Raum Großwald für eine wirtschaftliche Schotterergewinnung günstige Voraussetzungen bietet. Jedoch können jene Mengen, die jenseits der 100.000 Kubikmeter stehen, nur unter der Voraussetzung einer flächenhaften Erweiterung des Abbaubetriebes gewonnen werden.

#### Gebiet 5

Südlich von Wagerberg sind die beiden wichtigsten Schottervorkommen an 340 und 375 m SH gebunden. Besonders der tiefere Horizont (N Fischbachwald) bietet günstigere Bedingungen. Er wird im Bereich G in einer Grube, die gelegentlich in Betrieb ist, abgebaut. Die ca. 4 m hohe Abbauwand enthält mittelkörnigen Schotter in sandiger Packung. Eine Lehmauflage macht den Schotter ohne Aufbereitung kaum verwendbar. Die Mächtigkeit dieses Horizontes nimmt nach Norden ab, ohne jedoch auszukallen. Im Nordosten des Grabens kann man den Schotter weiterverfolgen. Er wird hier zuerst von Sanden und dann von lehmigem Material überlagert. Der Ausbau der vorhandenen Grube scheint für einen mittleren Bedarf und mittlere Ansprüche möglich zu sein. Auch die Lage des Vorkommens, direkt am Gemeindegeweg, kann als weiterer Vorteil betrachtet werden (Abb. 5).

Bis 1969 war eine Grube südlich von Wagerberg in Betrieb (Bereich H). In 375 m SH ist heute noch ein ca. 2,5 m mächtiges Schottervorkommen als Rest zu sehen. Dieser Schotter ist reiner



als der tiefere Horizont. Auch die Körnung ist gröber. Die Siedlungsnähe ist jedoch als Nachteil zu betrachten. Da die Mächtigkeit geringes Ausmaß hat, kann nur ein flächenhafter Abbau in Frage kommen, welcher wiederum einer Kappung der Hügellandschaft gleichkäme.

Die weiteren Schottervorkommen im Gebiet 5 beschränken sich auf kleine Linsen und Lagen im Westen von Sauberg. Sie sind wirtschaftlich ohne Bedeutung.

#### Gebiet 6

Von allen acht Gebieten, die im Rahmen dieser Arbeit aufgenommen wurden, bietet das Gebiet 6 die geringsten Voraussetzungen für eine Schotterergewinnung. Wie aus der geologischen Karte ersichtlich, ist dieses Gebiet größtenteils aus einem sandig-lehmigen Schichtpaket aufgebaut. Ein Schotterhorizont, der um 400 m SH vorliegt, bildet das einzige erwähnenswerte grobklastische Vorkommen. Obwohl dieser Schotter im Raume Lindsbühl örtlich bis zu 3 m Mächtigkeit erreicht, ist die Verlehmung des Materials so stark, daß er ohne Aufbereitung nicht verwendbar ist.

Eine stillgelegte Grube im Raume Hofwald bietet wesentlich bessere Voraussetzungen. Jedoch ist das Material z.T. lehmig und durch ein eigenhaltiges Bindemittel verfestigt. Die einzelnen Gerölle erreichen bis zu Faustgröße. Die Abbauwand ist ungefähr drei Meter hoch und zeigt sandige Einschaltungen. Das Material selbst und seine Menge könnte nur als Schüttungsmaterial Verwendung finden. Ein wirtschaftlich sinnvoller Ausbau kann nur dann in Frage kommen, wenn mit Hilfe von zwei Flachbohrungen bis 10 m Tiefe, mehr Einblick in das aufschlußarme Gelände gewonnen werden kann (siehe Karte).

#### Gebiet 7

Dieses Gebiet stellt auf Grund seines Schottervorkommens ein weiteres Hoffungsgebiet dar. Die wirtschaftliche Ausnutzung der grobklastischen Sedimente erscheint hier am aussichtsreichsten. Eine sandig-lehmige Sedimentfolge wird von mehreren schotterigen Linsen und Lagen unterbrochen. Die beiden wichtigsten schotterführenden Horizonte sind jene, die um 310-320 und 340-350 m SH vorkommen. Der tiefere Horizont ist im Bereich Dombach durch zwei Gruben aufgeschlossen. Vier Meter mächtige Schotter werden in der Abbauwand der östlichen Grube (Schmalzgrube Abb. 6) von

einem durchschnittlich 10 m mächtigen fein- bis grobsandigen Sedimentpaket überlagert. Die Körnung des Schotters ist klein bis mittelgroß (bis 5-6 cm). Eine leichte Verlehmung und Limonitisierung erreicht keine besonderen Ausmaße. Daß sich dieser Schotter unter der Sandlage weiter nach Osten zieht, kann als wahrscheinlich angesehen werden. Nach Westen jedoch ist ein Auskeilen und eine Zunahme der sandig-lehmigen Anteile zu erwarten. Es wäre empfehlenswert, die wahre Schottermächtigkeit mit Hilfe einer Flachbohrung festzustellen (siehe Karte + ).

Südlich von Ritterhof befindet sich die nächste Grube mit einer Schottermächtigkeit von 6-7 m. Zwei Sandpakete schließen hier den Schotter ein (Abb. 7). Die Erweiterung des stillgelegten Abbaues bedarf einer Detailuntersuchung, welche die laterale Ausdehnung klären soll. Der gleiche Schotterhorizont läßt sich über eine 1 km lange Strecke nach Süden verfolgen. Seine Mächtigkeit beträgt im Bereich K ca. 4-5 m. Die einzelnen Gerölle erreichen bis zu 5 cm Durchmesser. Ein Abbau in diesem Bereich ist nur nach Norden möglich. Andernfalls könnte die sandig-lehmige Auflage nicht weit entfernt gelegenen Gehöfte durch Rutschungen gefährden. Die südliche Fortsetzung des Schotters ist an mehreren Stellen im Wald zu beobachten. Genauere Angaben lassen sich hier ohne Aufschlußarbeiten nicht machen.

Westlich von Unterbuch wurden zwei weitere Hoffnungsbereiche ausgeschieden (M,N). Diese bilden die günstigsten Stellen, die durch zwei Gruben einen Einblick in den Schotterhorizont ermöglichen, welcher sich in 340-350 m SH erstreckt. 4-5 m mächtiger Schotter wird im Bereich M (Abb. 8) von sandig-lehmigen Ablagerungen überdeckt. Eine Flachbohrung (ca. 70 m NE der vorhandenen Grube) kann hier über die Ausdehnung des Schotters Klarheit schaffen. Im aufgeschlossenen Bereich erreichen die einzelnen Gerölle bis zu Faustgröße. Der Anteil des sandigen Materials ist teilweise erheblich.

Im Bereich N wurde in den sechziger Jahren Schotter gewonnen. Die Umrisse der damaligen Grube sind noch heute deutlich zu erkennen. Sandige Einschaltungen und eine ca. 1 m mächtige Lehmlage bilden die charakteristischen Merkmale. Bei vorsichtiger

Schätzung sind hier noch ca. 300.000 m<sup>3</sup> Schotter von mittlerer Körnung zu gewinnen. Die Transportwege sind vorhanden. Einen Nachteil bilden die nicht geringen sandigen Einschaltungen.

Ein weiteres Schottervorkommen im Raume Wagenbach soll noch erwähnt werden. Jedoch bilden die starke Verlehmung des Materials und die Besiedlung des Gebietes ungünstige Voraussetzungen.

Zusammenfassend soll betont werden, daß das Gebiet 7 wirtschaftlich interessante Schottervorkommen aufweist, welche mit Hilfe von Aufschlußarbeiten näher erforscht werden sollten.

#### Gebiet 8

Der östliche Hang des unteren Rohrbaches ist arm an bedeutenden Schottervorkommen. Sande und Tone überwiegen.

Das wichtigste Schottervorkommen befindet sich im Raume Dornhalter Wald. Der gelegentlich im Abbau befindliche Teil dieses Vorkommens stellt sowohl morphologisch als auch geologisch die optimale Entnahmestelle dar. Hier ist die Mächtigkeit des Schotters ± 5 m. Unter der Grubensohle läßt sich eine Fortsetzung von 0,5 bis 2 m Mächtigkeit erwarten.

Dieses Schottervorkommen läßt sich nach Osten entlang des Hanges mit Unterbrechungen durch grobsandige Einschaltungen ca. 400 m weit verfolgen. Die Mächtigkeit ist jedoch am äußersten Ostrand der Karte nicht mehr als 2 bis 2,5 m. Hier wird der Schotter von Tonen überlagert. Das Liegende bildet wieder Sand (durch eine Flachschiebung aufgeschlossen). Auch am N-Hang des Dornhalter Hügels zeigt der Schotter abnehmende Mächtigkeit gegen Osten (siehe Karte).

Die besten Bedingungen lassen sich auf den ersten 80 bis 100 Metern gegen Osten erwarten. Gegen die markierte Bohrstelle hin wird der Schotter von Sanden überlagert. Die von der Landesbaudirektion, Fachabteilung IIA, geplante Bohrung wird voraussichtlich die in Abb. 9 skizzierten Verhältnisse anfahren.

Das Schottervorkommen läßt sich auch nach Süden verfolgen, jedoch nimmt seine Mächtigkeit auch in dieser Richtung ab (1-2 m). Eine vorsichtige Schätzung läßt eine Abbaumenge von 100.000 - 120.000 m<sup>3</sup> erwarten. Unter äußerst günstigen Umständen könnten auch 200.000 m<sup>3</sup> erreicht werden.



Der gleiche Schotterzug ist mit 1,5 - 2 m Mächtigkeit südwestlich von Wagenhals (345 - 350 m SH) zu beobachten. Sowohl das Liegende als auch das Hangende bilden Sande.

Das nächste, höher gelegene Schottervorkommen ist um 370 m SH entwickelt. Südlich von Wagenhals ist dieses Vorkommen mit 2-2,5 m Mächtigkeit unbedeutend. Im unwegsamen Gelände läßt es sich nur einige hundert Meter verfolgen. Geschätztes Vorkommen: 10.000 - 15.000 m<sup>3</sup> (keine Wege!).

Ein skizzenhaftes E-W Profil durch den Dornhalter Wald zeigt das in Abb. 9 dargestellte Bild.

#### D) *Schlußfolgerungen*

Die Detailaufnahme der im Lageplan aufgetragenen Hoffungsgebiete brachte folgende Erkenntnisse:

Die durch Buchstaben gekennzeichneten Bereiche führen mit Ausnahme von C, J, L, M, N keine für einen großen Bedarf geeigneten Schottervorkommen.

Ohne Aufbereitung ist das Material kaum zu verwenden.

Gröberkörniges Material ist im allgemeinen kaum zu erwarten (Ausnahme B).

Sandige Einschaltungen sind ausnahmslos in jedem der Hoffungsgebiete zu erwarten.

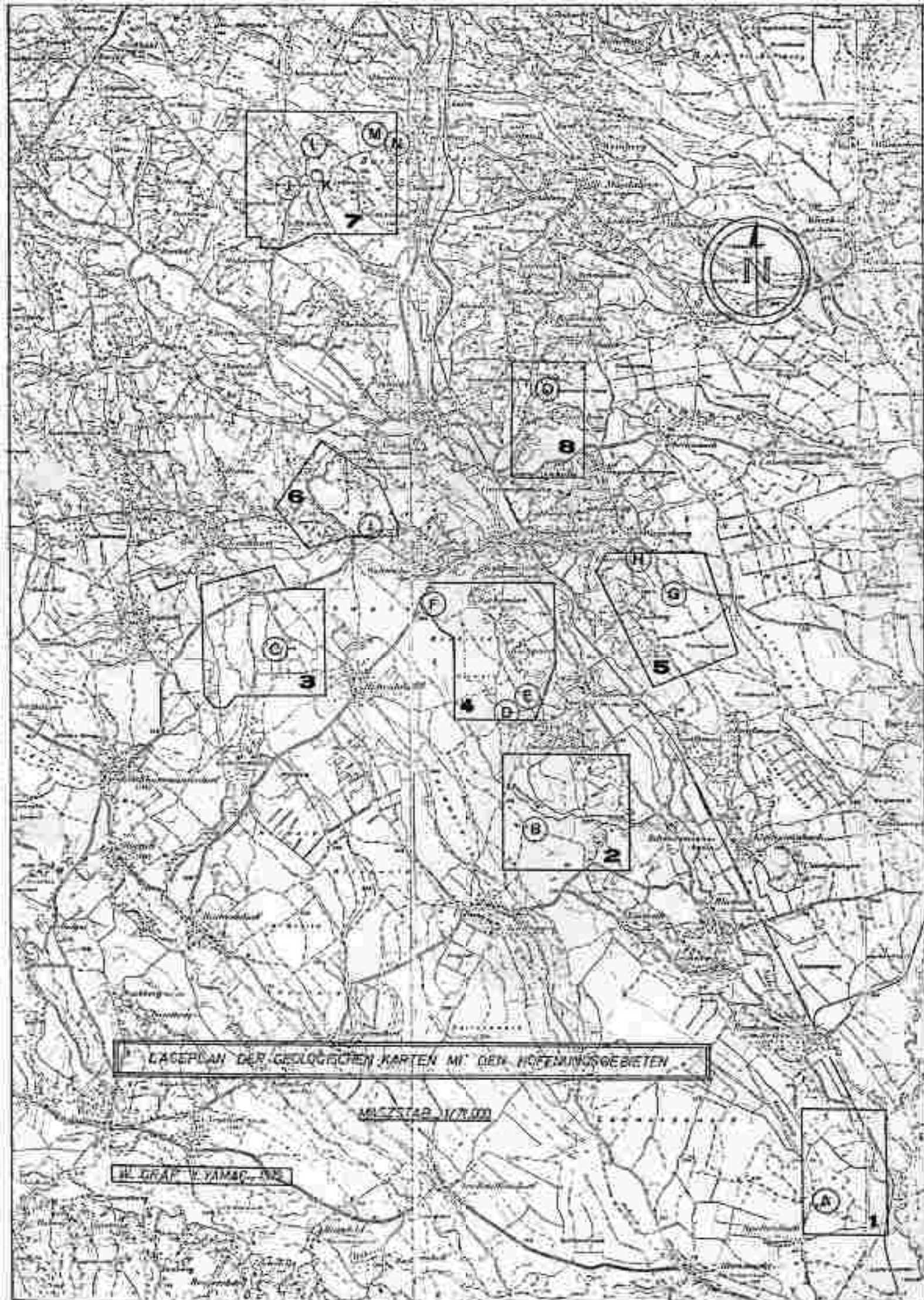
Im Falle einer Erschließung ist mit eher geringen Abbaumächtigkeiten (2-4 m) zu rechnen (Ausnahme: Bereich 7).

Eine flächenhafte Ausweitung der Abbau wäre daher in einzelnen Bereichen notwendig.

Die einzelnen Vorräte dürften im allgemeinen für den örtlichen Bedarf ausreichen.

Die Transportwege bilden keine Schwierigkeiten (Ausnahme: Gebiet B müßte erst erschlossen werden).

Im Erschließungsfall sind hydrogeologische Schwierigkeiten nicht zu erwarten.



# LEGENDE ZU DEN GEOLOGISCHEN KARTEN 1-8



Alluvionen



Sand (fein- bis grobkörnig)



Kleinschotter, z.T. sandig



Schotter, teilweise sandig



Schluff, Ton (tieflich sandig)



Fragliches Hoffungsgebiet

Hoffungsgebiet  
für die Schottergewinnung

(+) Bohrungsvorschlag

◊ Bereits vorhandene Bohrung



Schotter als vereinzelte Einsprengung, Δ Schluff, L Lehmig,



Sandig, h Humus, VV Starke Verwitterungsdecke, e Quelle,

Gesteinsgrenzen: — gesichert, - - - - - vermutet,  Kante des Flußbettes,



Morphologische Kante, + + + + + Morphologisch markante Erosionsrinne,



Trockenes Bachbett,  Rutschungskante,  Fischgraben,



Grube (zugeseufert),  A Aufgeschüttete Grube,  M Grube als Müllhalde



Nasser Boden, 2 Geschätzte Mächtigkeit des jeweiligen Gesteins,



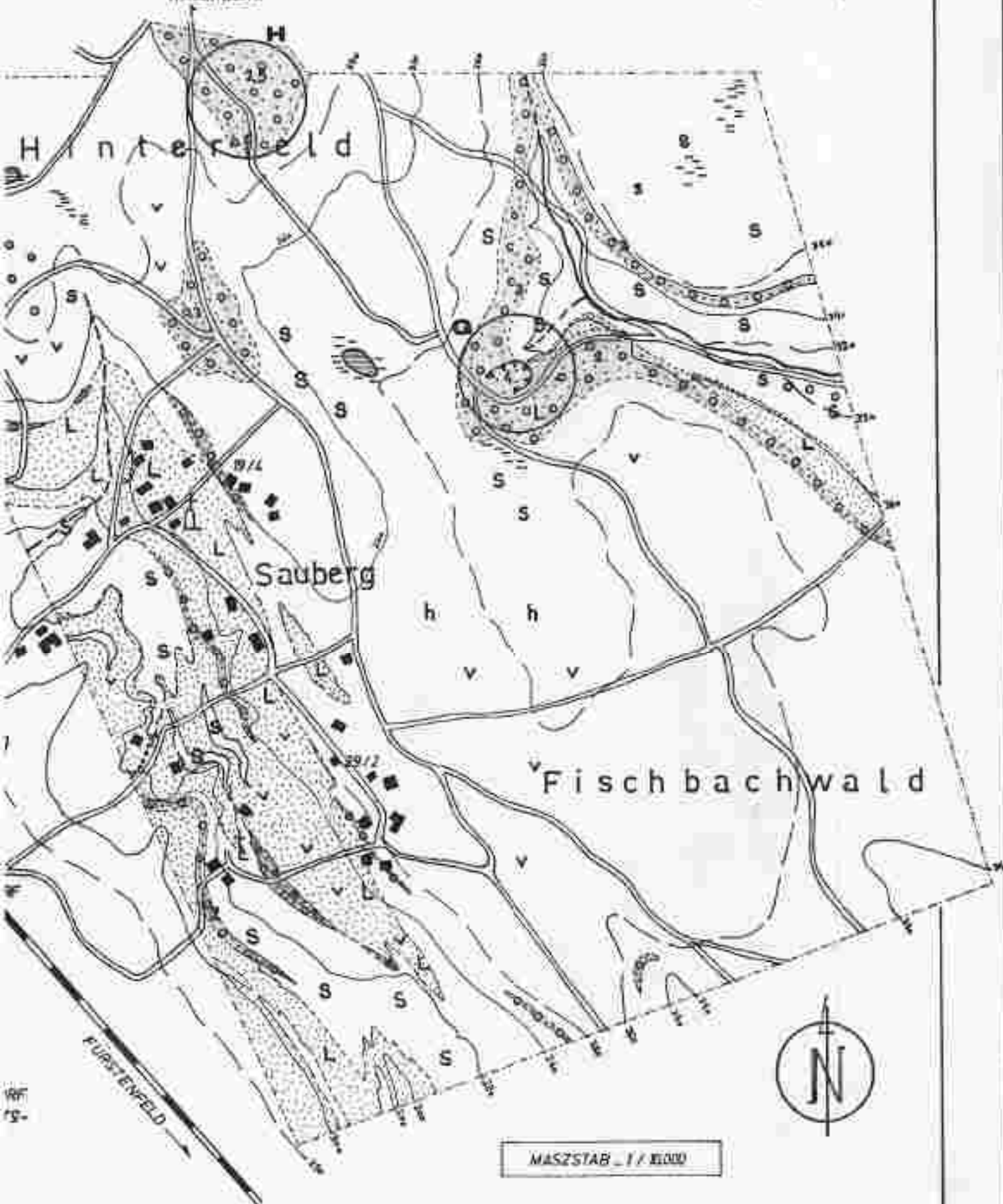
Brunnenhohle / Wasserstand in Meter (Juli, August 1979)



Grenzen des jeweiligen Aufnahmegebietes (bei der Karte 1: —)

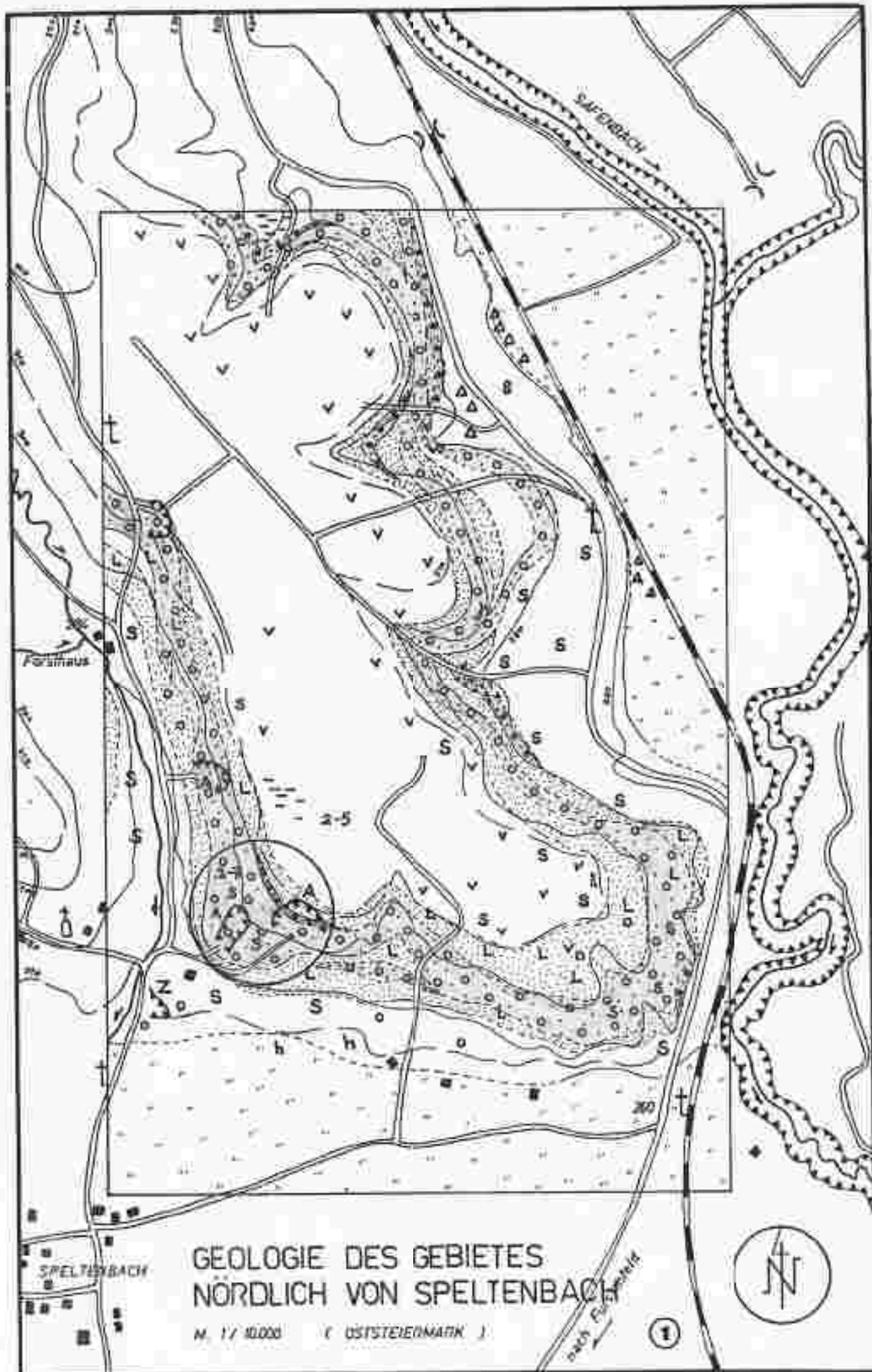


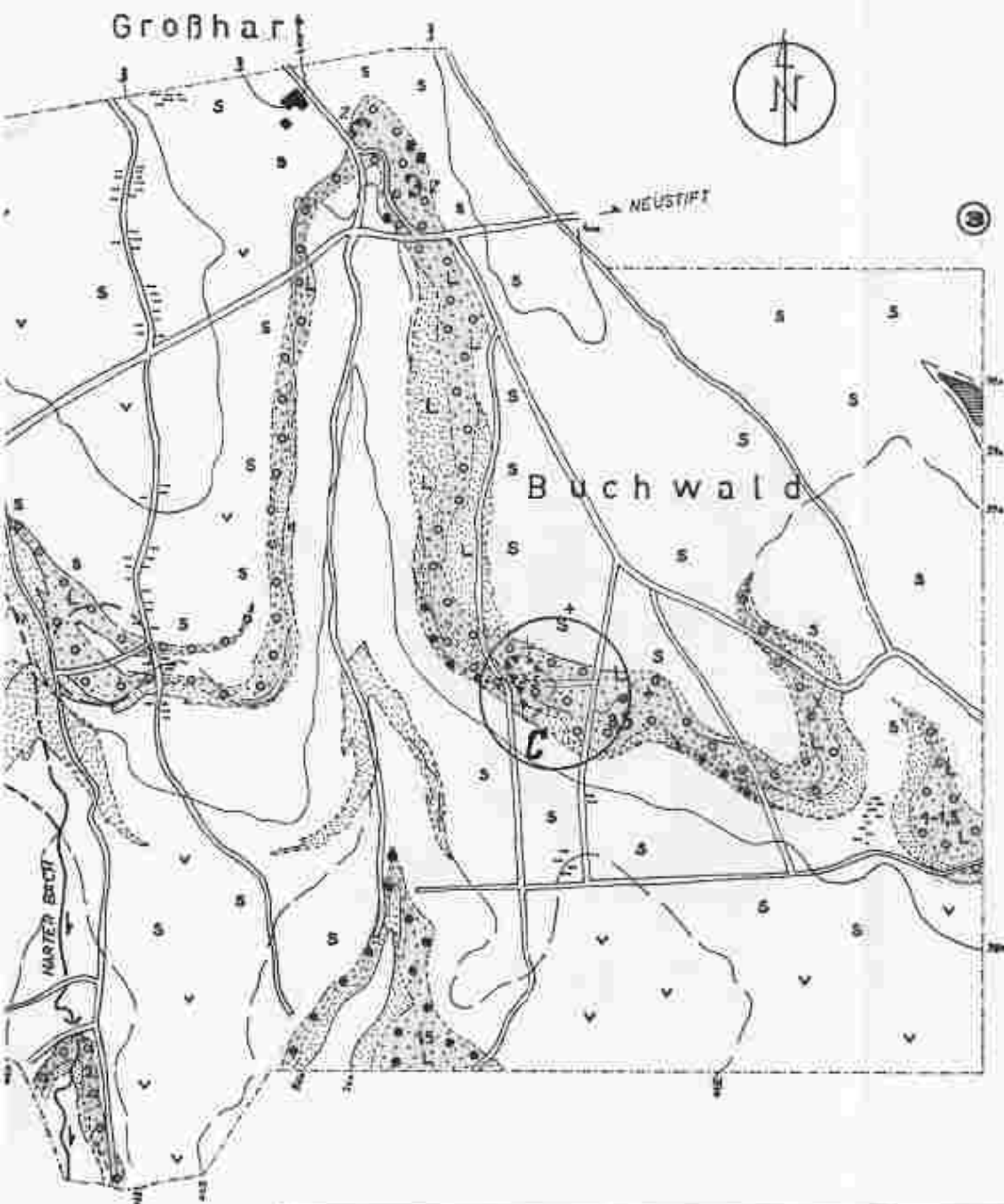
Güterwege (z.T. verfallen),  Eisenbahn,  Tiefgreifende Rutschung



GEOLOGISCHE KARTE DES GEBIETES  
SÜDLICH VON WAGERBERG ( Oststeiermark )







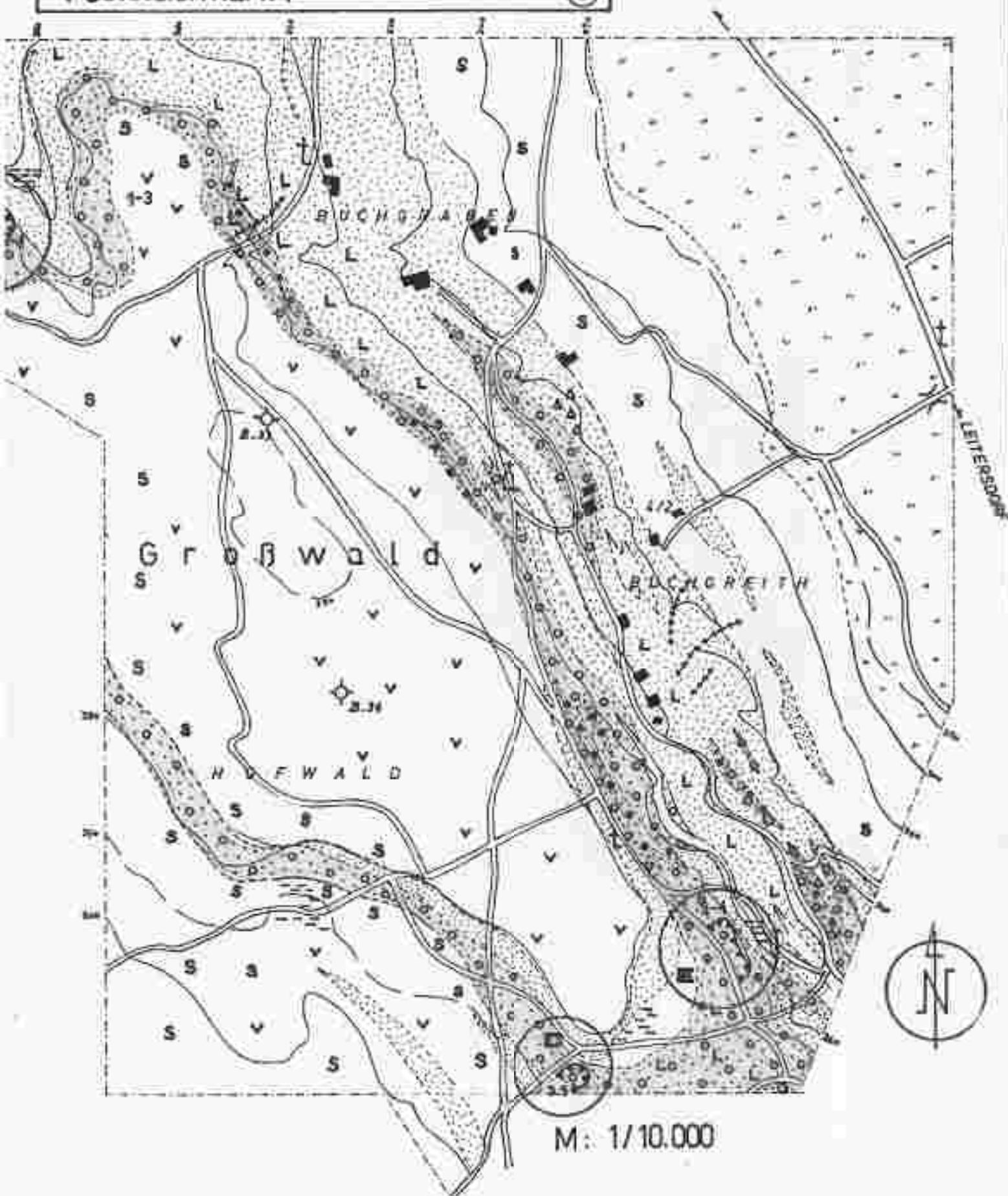
GEOLOGISCHE KARTE DES GEBIETES  
SÜDLICH VON GROSSHART ( Oststeiermark )

M: 1/10.000

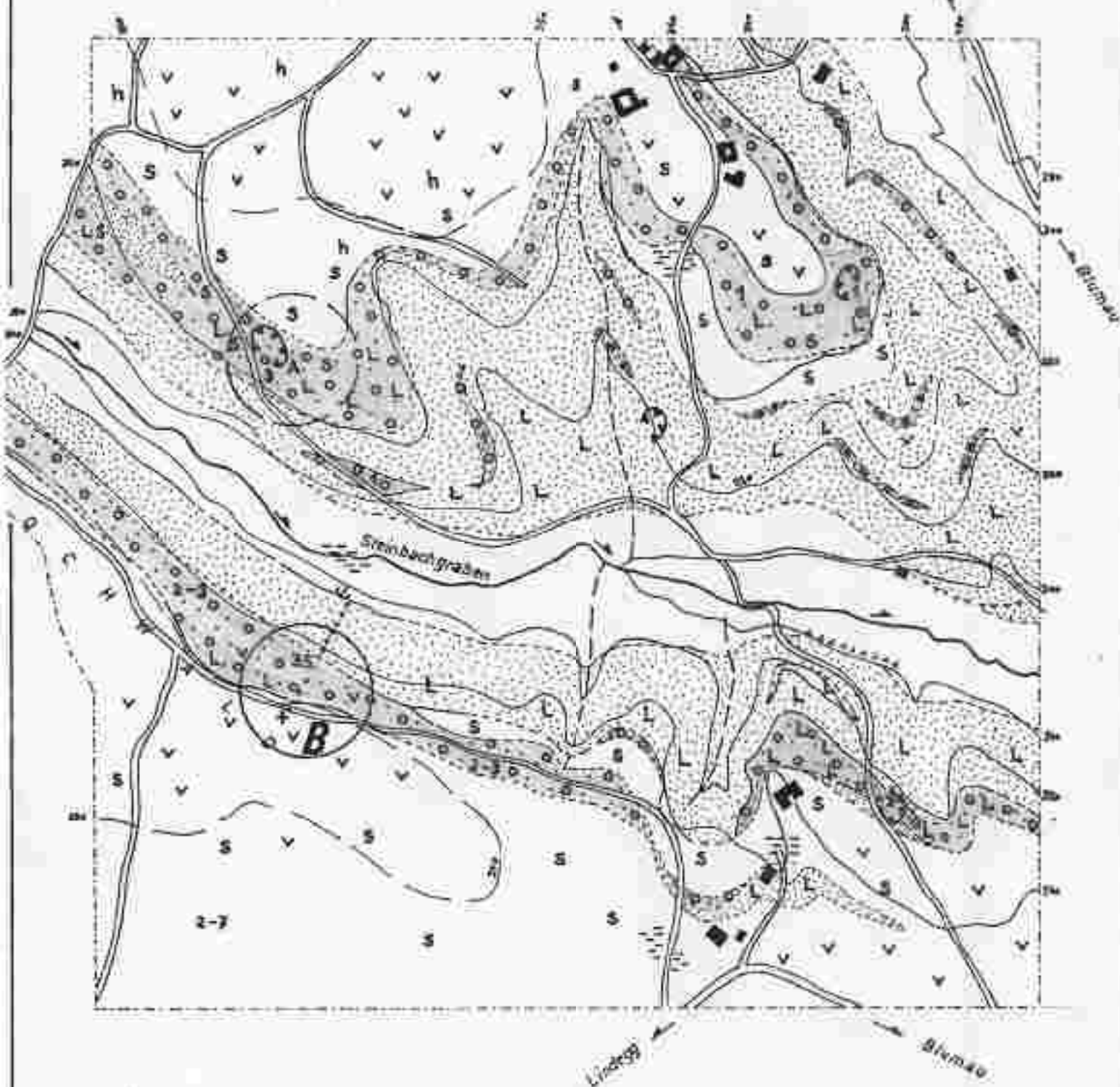


GEOLOGISCHE KARTE DES GEBIETES  
SÜDLICH VON WALTERSDORF  
( Oststeiermark )

④

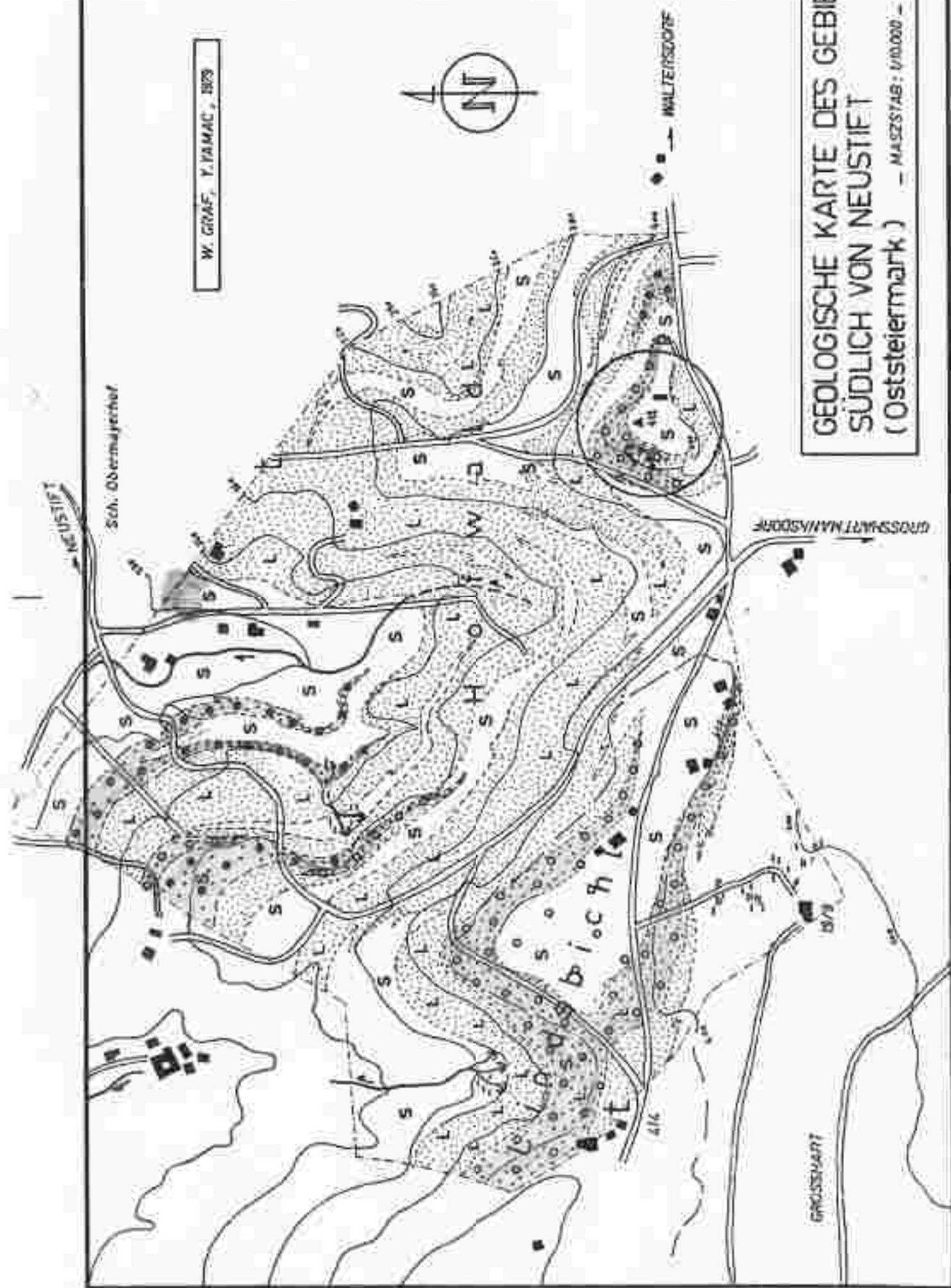


Maßstab 1/10.000



GEOLOGIE VOM STEINBACHGRABEN ( Oststeiermark )

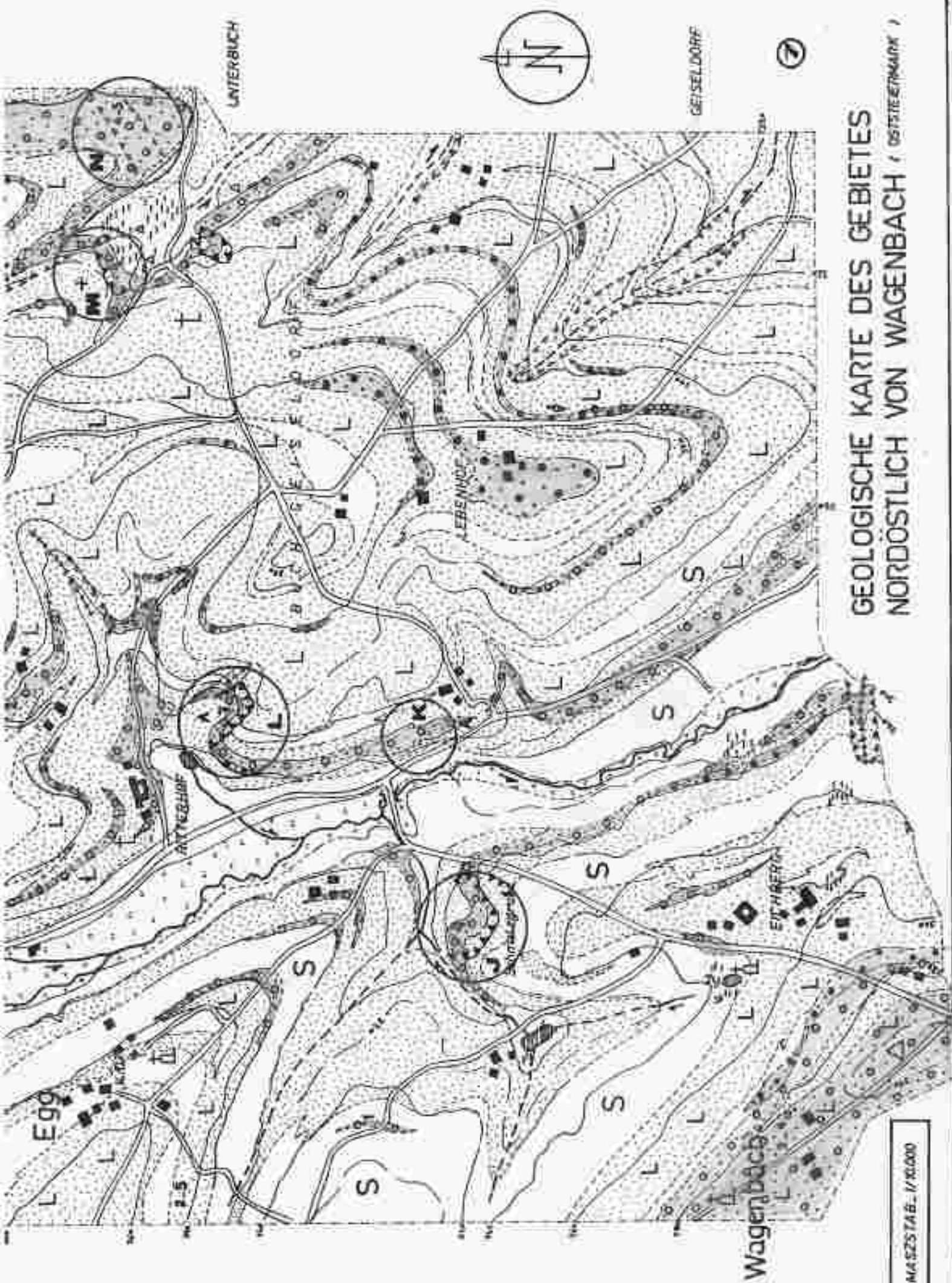
W. GRÄF, Y. YAMAC, 1979



W. GRAF, Y. YAMAC, 1979

GEOLOGISCHE KARTe DES GEBIETES  
SÜDLICH VON NEUSTIFT  
(Oststeiermark) — MASSTAB: 1:10.000 —





GEOLOGISCHE KARTE DES GEBIETES  
NORDÖSTLICH VON WAGENBACH (OSTSTEIERMARK)

MASSSTAB 1:10.000

# GEOLOGISCHE KARTE VOM UNTEREN ROHRBACH (Steiermark)

TOPOGRAPHISCHE UNTERLAGE: Österreichische Karte, Blatt Fürstenfeld 1:50.000,  
Vergrößerung: photomechanisch auf 1:10.000

Aufnahme: W. Gräf, V. Yarnac, 1979



(——— Wald / Wiese Grenze )

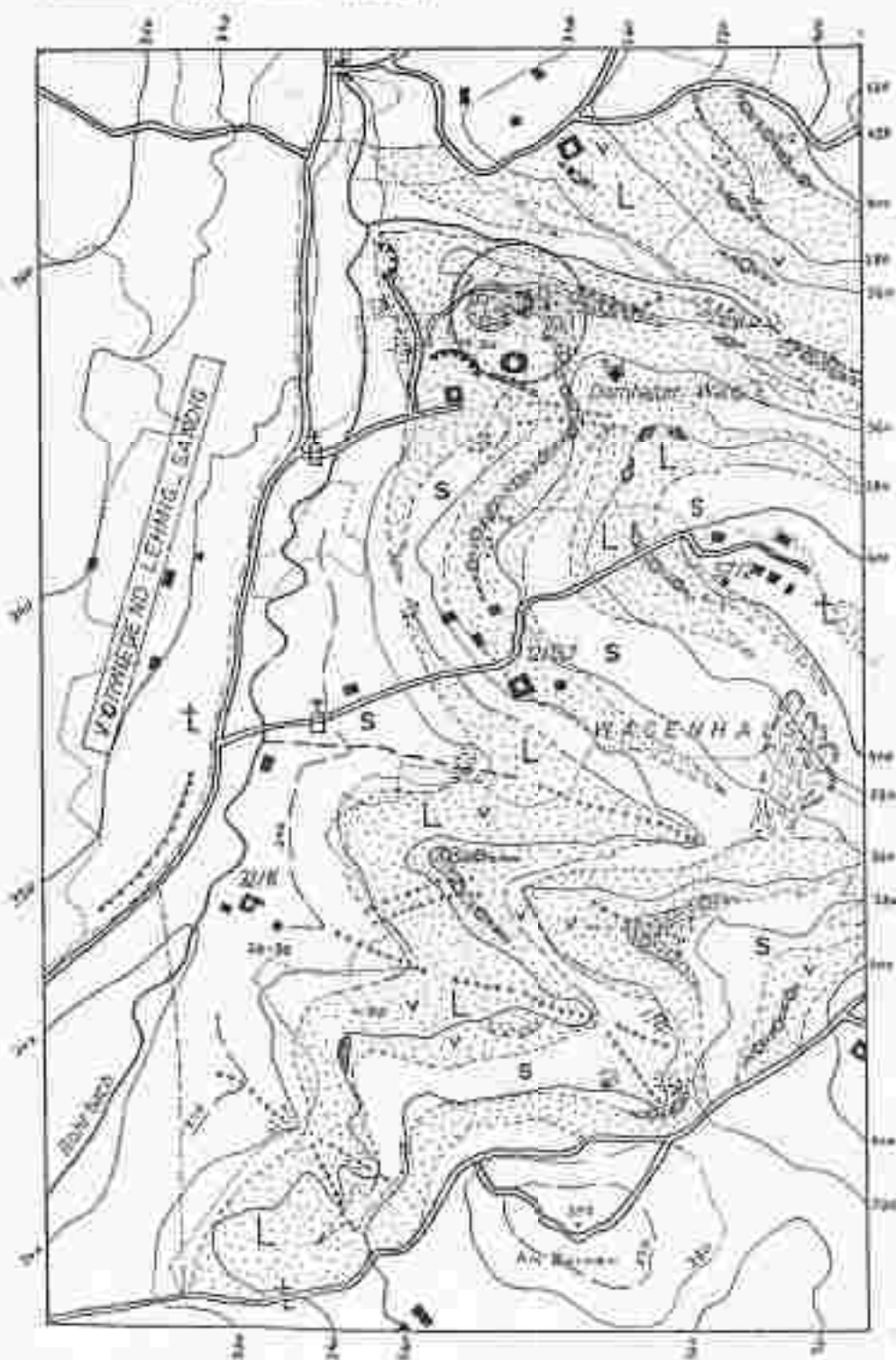






Abb. 1

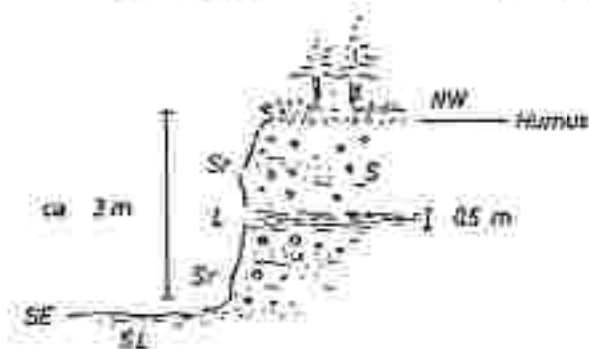


Abb. 2

SIGNATUREN ZU DEN ABWILDERN : [L] Lehm, [S] Sand, [SL] Sandiger Lehm, [Sr] Schotter  
( Maßstäbe geschätzt ) Morphologie überhöht

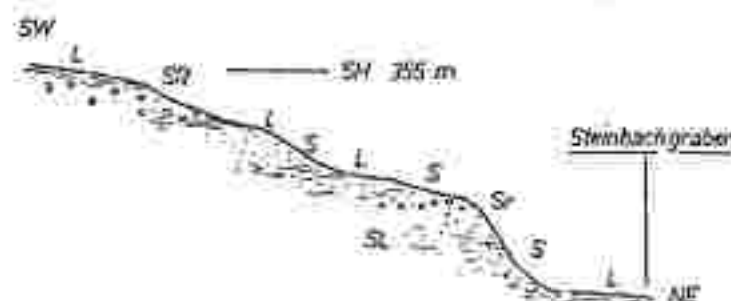


Abb. 3



Abb. 4

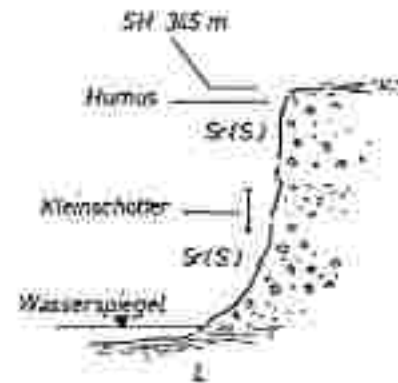


Abb. 5

( Erläuterungen im Text )

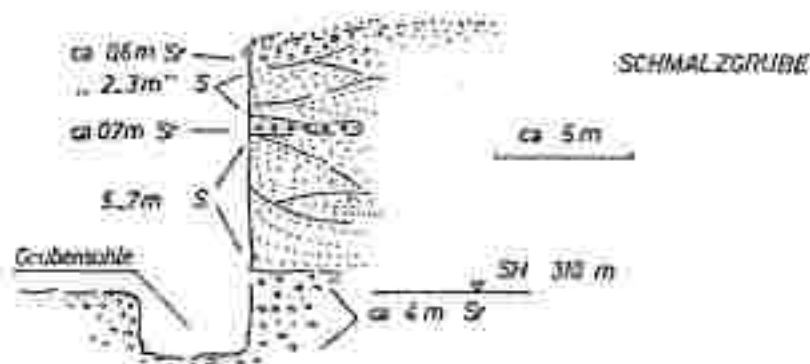


Abb. 6

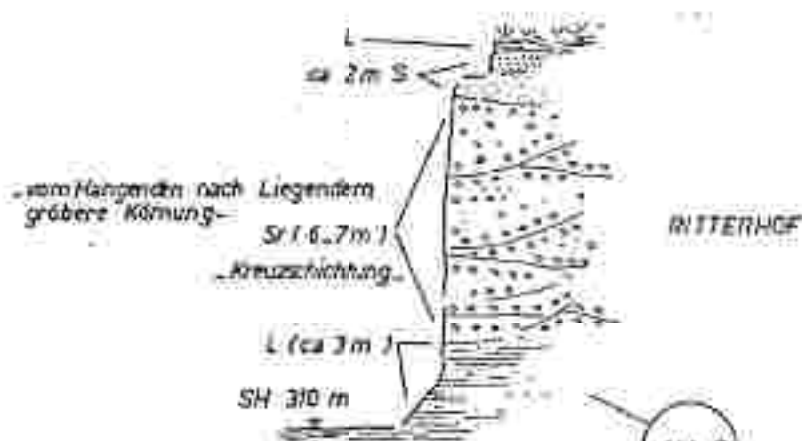


Abb. 7

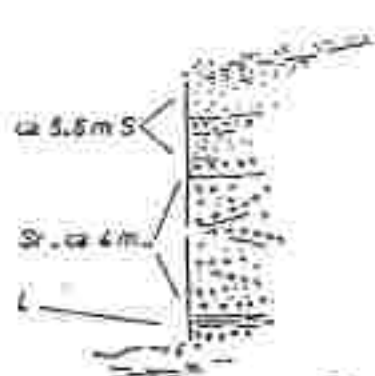


Abb. 8

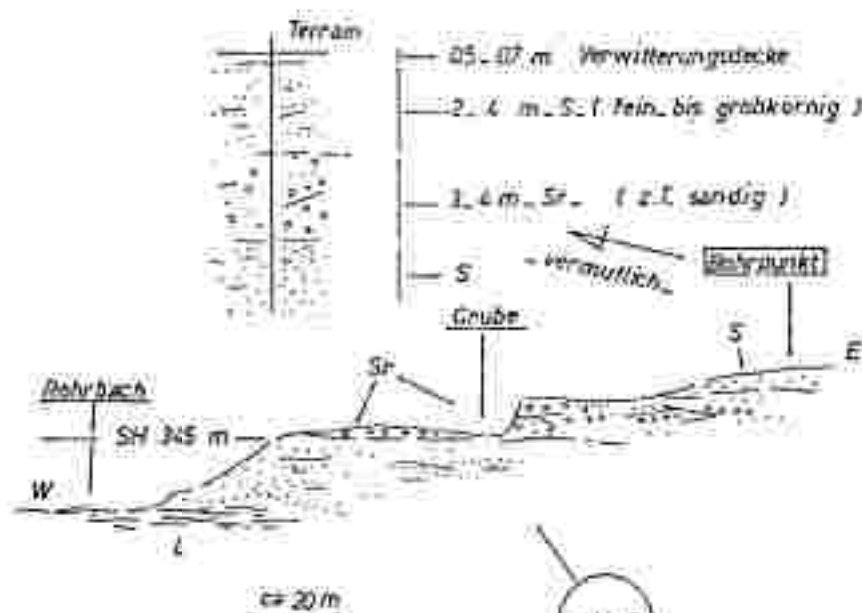


Abb. 9

B33

OG Willersdorf K. Nr. 764  
50764

Km 134.90-148.0

|              |              |  |                                               |
|--------------|--------------|--|-----------------------------------------------|
| 385.00 0.00  |              |  |                                               |
| Schicht      | 384.65 0.35  |  | Lehm, braungrau, m. Eisenstein, festg. feucht |
|              | 384.15 0.85  |  | Lehm, braungrau, m. Eisenstein, festg. feucht |
|              | 383.10 1.90  |  | Lehm, braungrau, festg. feucht                |
| 10"φ         |              |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              | 381.20 3.80  |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              | 380.70 4.30  |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
| 9"φ          | 379.10       |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              | 378.60 6.90  |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              | 378.10 7.40  |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              |              |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              | 376.40 8.60  |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              | 375.50 9.50  |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              | 375.00 9.90  |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              | 374.10 10.00 |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              | 373.60 10.70 |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              |              |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              | 373.00 11.30 |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              | 371.90 12.60 |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              | 370.70 13.30 |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              | 369.80 14.20 |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              | 369.00 15.00 |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              | 368.20 15.80 |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
|              | 367.40 16.60 |  | Lehm, braungrau, mager festg. trocken         |
| 366.90 17.00 |              |  |                                               |

362.26  
Niveaustelle  
gem. Projekt

- = Ungestörte Probe m. 5 in Zoll  
 = Heißelarbeit  
 = Gestörte Probe

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz  
 Landesbauamt, Fachabteilung IIa  
**Autobahn Süd, Teilstrecke Althaus-Graz**  
**Abchnitt St. Johann i. d. H.-Riegersdorf**  
**Trasse II**

Latzeu, Nulcha, Wien, 18., Bohrmeister:

Datum:

Z. Nr. 12369

4

B34

Km 135.000

|        |       |  |                                                                                |        |
|--------|-------|--|--------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 385,10 | 0,00  |  | Hohlraum m. Moos u. Wurzel                                                     |        |
| 382,50 | 0,50  |  | Lehm braun, gelb, grau m. d. St. Stein u. mager, fest, trocken                 | 383,50 |
| 382,90 | 2,30  |  |                                                                                | 383,12 |
|        |       |  | Lehm graubraun plastisch, sehr fest, erdfucht                                  | 384,25 |
| 384,40 | 5,40  |  |                                                                                | 380,93 |
| 379,40 | 5,40  |  | Lehm braun, gelb, mager                                                        | 379,67 |
| 379,35 | 6,85  |  | Lehm graubraun, gelb, mager, fest, trocken                                     | 379,25 |
| 377,40 |       |  | Lehm grau, gelb, mager bis 10 cm (m. d. St. 50-50)                             |        |
| 377,35 | 2,85  |  |                                                                                |        |
| 376,90 | 8,80  |  | Lehm, graubraun m. sandigen, mager u. trocken                                  | 376,83 |
|        |       |  |                                                                                | 376,81 |
| 375,90 |       |  | Mohlend, fest, grau gelb, trocken                                              | 375,95 |
| 375,70 | 10,20 |  |                                                                                | 375,74 |
| 373,30 | 11,90 |  | Mohlend grau gelb u. braunlich m. d. St. 2-3 cm St. Lehm, mager, fest, trocken |        |
| 371,40 | 12,20 |  |                                                                                |        |
| 368,50 | 14,70 |  | Mohlend, grau gelb, fest, trocken                                              |        |
| 368,20 | 15,50 |  | Mohlend, grau gelb, fest, trocken                                              |        |

375,90  
Hohlraum

368,50  
Hohlraum  
kein Grundwasser

☐ - Ungeklärte Probe m. St. in Zell  
I - Meißelarbeit

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz  
Landesbauamt, Fachabteilung IIa  
Aufsichtsbauamt Süd, Teilstrecke Althaus-Graz  
Röschmühl St. Johann i. d. H.-Riegersdorf  
Trasse II

Letzter, K. z. h. a, Wien, 18., Baumeister  
Datum: 2. Nr. 12369 4

B

RAUM ILZ

KARTENBLATT 166 - FÜRSTENFELD



## Bericht über die Kartierung im Raume Großsteinbach

Y. Yamac 1978

In der jungpliozänen-pleistozänen Schichtfolge des Arbeitsgebietes kommen 5 aufeinanderfolgende, Schotter und Sand führende Horizonte vor. Sie werden durch tonig-lehmige Schichten voneinander getrennt.

Der unterste Schotterzug ist südlich der Landesstraße Kroisbach-Großhartmannsdorf teilweise aufgeschlossen und morphologisch mehr oder minder deutlich über 2 km Erstreckung zu verfolgen. Die Ablagerungen bilden eine Mischung von Grobsand und Schotter mittlerer Korngröße. Die Mächtigkeit bleibt unter 2 m.

Auch der nächsthöhere, um 340-350 m auftretende Horizont ist gut zu verfolgen. Die Mächtigkeit variiert stark. Der Horizont besteht aus zwei Lagen, wobei die höher gelegene überwiegend sandig ausgebildet ist. Dazwischen finden sich sandig-tonige Ablagerungen. Sie erreichen im Norden von Großsteinbach eine Mächtigkeit von 7 m.

Der um 360-370 m entwickelte dritte Zug grobklastischer Ablagerungen ist im Norden nur geringmächtig. Nach Osten nimmt er mit seinen braunen Sanden und mittelkörnigen Schottern größere Flächen ein. Jedoch ist eine exakte Abgrenzung wegen der stark entwickelten Verwitterungsdecke im Raume Limbach schwierig.

An die Höhe 380 m ist eine neuerliche Schotterführung gebunden. Bei Punkt 385 m findet sich eine außer Betrieb stehende Schottergrube. Eine Schurfrösche von hier nach SE könnte für die Klärung und Erfassung der Mächtigkeits- und Ausdehnungsverhältnisse von Vorteil sein. Das Liegende bildet eine Wechselagerung von Tegeln und geringmächtigen Sand- und Schotterlinsen, die keine wirtschaftlich Bedeutung haben.

Das darauffolgende ca. 15 m mächtige, tonige Schichtpaket wird etwa in Seehöhe 400 m vom bedeutendsten Schotter-Sandzug des Aufnahmegebietes überlagert. Die Aufschlüsse in der nicht in Betrieb stehenden Schottergrube W Lindegg zeigen, daß hier durchschnittlich 3 m mächtige Schotter auf einer ca. 4 m mächtigen Sandlage ruhen. Der gleiche Schotter-Sandhorizont ist auch weiter östlich von Neusiedl zu beobachten. Das Hangende bildet die lehmige Schichtfolge, die als dünner Erosionsrest am Rücken erhalten geblieben ist (z.B. nördlich von Hurgitsch).

### Zusammenfassung

Die für einen zukünftigen Abbau aussichtsreichsten Schottervorkommen bilden die beiden höher gelegenen Horizonte um 380 und 400 m SH. Besonders geeignet erscheinen die Bereiche W von Neusiedl des höheren Horizontes und östlich von P. 385 für den tiefer gelegenen Schotterzug. Hierbei muß erwähnt werden, daß exakte Aussagen im westlichsten Teil des höheren Schottervorkommens nur mittels Schürfröschen möglich sind, da das aufschlußarme und mit einer starken Verwitterungsdecke überzogene Waldgebiet hier eine eindeutige Aussage nicht zuläßt.

Auf die grobklastischen Ablagerungen des Feistritztales wird wegen der Verschmutzungsgefahr für das Grundwasser nicht eingegangen, wenn hier auch zeitweilig eine Schottergrube in Betrieb ist.

Feldgeologische Beurteilung der Lockersedimente bei  
Großhartmannsdorf

von

J.G.HADITSCH & Y.YAMAC

Im Rahmen des Rohstoffsicherungsprogrammes des Landes Steiermark - siehe S.(I) - sollten auch die Lockersedimente nördlich von Ilz einer ersten Prüfung hinsichtlich einer verstärkten Nutzung ihrer sandigen und schotterigen Teile unterzogen werden,

Da angesichts der im oben angegebenen Raum überall vorherrschenden schlechten Aufschlußverhältnisse allein auf Grund des feldgeologischen Befundes nicht mit einer abschließenden Beurteilung gerechnet werden konnte, sollten die Feldarbeiten lediglich Entscheidungshilfen für eine Fortsetzung der Sucharbeiten liefern oder - im Falle, daß die Höflichkeit im Hinblick auf wirtschaftlich gewinnbare Vorräte nicht weiter gegeben wäre - das betreffende Gebiet von einer weiteren Prospektionstätigkeit ausschließen.

Insgesamt wurden rund 10 km<sup>2</sup> im Maßstabe 1:10.000 kartiert und eine Reihe von Proben korngößenmäßig analysiert. Für die Hilfe bei den Laboratoriumsarbeiten sind die Verfasser Herrn cand.ing.H.UJVARI (Leoben) zu besonderem Dank verpflichtet.

Die Abfolge wird von einer fast sählig liegenden Serie von einander in teilweise raschem Wechsel ablösenden schluffig-tonigen, sandigen und schotterigen Ablagerungen aufgebaut. Auch lateral kann man verschiedentlich einen raschen Übergang der einzelnen Sedimenttypen erkennen. Die bei der geologischen Aufnahme erfaßten rund 80 m salgerer Teufe zeigen vom Liegenden zum Hangenden:

- 1) im Bereich der Feistritz eine an die 30 m mächtige schotterig-sandige Folge, die auch in Flußnähe in einigen kleinen Schottergruben westlich und südlich von Hainersdorf (z.T. auch durch Naßbaggerungen) gewonnen wurde. Mehr oder minder reine Schotterlagen sind selten und nur von geringer Mächtigkeit (etwa 2 m). Hin und wieder findet man reinere Sandlinsen (so beispielsweise nordwestlich von Hainersdorf in 300 m SH), aber

ebenfalls nur von bescheidener Mächtigkeit. Angesichts des durch die meist mächtige Verwitterungsdecke bedingten Mangels an brauchbaren Aufschlüssen erscheint eine auch nur annähernde Abschätzung der Kornklassen als zu gewagt. In jedem Falle muß mit einer sehr wechselhaften Folge gerechnet werden. Zudem muß vor einer Überschätzung des schotterigen Anteils dieser Folge, wozu die verbreitete Schotterüberstreuerung bis in über 330 m SH verleiten könnte, gewarnt werden. Die auf der geologischen Karte zwischen 300 und 330 m SH ausgeschiedenen und hier unter den Punkten 1 und 3 besprochenen Horizonte sollen lediglich angeben, daß in den betreffenden Räumen mit dem Auftreten von Schotterlagen bzw. -linsen gerechnet werden kann.

- 2) In 320 m SH wird diese Serie durch einige Meter mächtige, mehr oder minder schluffig-tonige Sedimente, denen verschiedentlich auch Sande eingelagert sein können, unterbrochen. Einzelne Brunnen in Großhartmannsdorf zeigen an, daß dieser Horizont, zumindest örtlich, als Wasserstauer fungiert.
- 3) Auf die eben genannte Einschaltung folgen wieder Schotter und Sande, etwa 10 m mächtig, an einer Stelle von schluffigen Ablagerungen unterbrochen, die sich durch Naßgallen verraten. In Bezug auf die Schotter sei hier nur auf das schon unter Punkt 1 Gesagte verwiesen.
- 4) Auf den Schottern und Sanden liegen 25 - 30 m mächtige schluffig-tonige (manchmal auch mehr oder minder sandige) Sedimente, denen auch ansehnlichere Sandlinsen eingeschaltet sein können.
- 5) Die Abfolge wird im Hangenden von Sanden und Schottern verschiedener Korngrößenmäßiger und petrographischer Zusammensetzung abgeschlossen. Vereinzelt gibt es auch reine Sand- bzw. Schotterlagen, diese bis zu 3 m mächtig. Nördlich von Großhartmannsdorf, in Lichtewald und nördlich von dieser Ortschaft wurden die genannten Lockersedimente in einigen Gruben abgebaut.

Die häufigsten Gebiete für grobklastische Sedimente liegen einerseits in der unter Punkt 1 genannten Folge im Tiefsten des Peistritztals und andererseits in der hangendsten Serie (Punkt 5 der oben gebrachten Darstellung). Will man weitere Aufbaggerungen bei Obgrün und Hainersdorf aus verständlichen Gründen vermeiden - an einen Abbau in den Ortskernen ist wohl auch nicht zu denken -, so verbleiben als Hoffungsgebiete einerseits die nähere Umgebung einer Schottergrube südlich von Hainersdorf und andererseits die Bereiche der bestehenden Gruben in der Hangendserie bei Lichtenwald und nördlich von Grobhartmannsdorf.

Künftige Aufschlußarbeiten zum Nachweis wirtschaftlich interessanter Schotter- und Sandvorräte sollten zweckmäßigerweise von den bestehenden Abbauen ausgehen. Wegen der schlechten Sortierung und des starken Wechsels muß, um zutreffende Aussagen über den granulometrischen und petrographischen Aufbau des Sedimentkörpers machen zu können, an Probenahmen mittels Trockenbohrungen gedacht werden.



1) Der südliche Teil des kartierten Gebietes ist besonders reich an Schottervorkommen. Die Hänge des Haidenbachgrabens führen drei höhenmäßig erfassbare Schotterzüge. Die aussichtsreicheren Gebiete wurden auf der geologischen Karte mit Kreisen gekennzeichnet.

a) Der Schotterzug um 345 - 360 m SH bildet das unterste Vorkommen. Zugleich erscheint dieser Horizont für einen Abbau am günstigsten. An zwei Stellen (Kreise A und B) ist dieses Vorkommen aufgeschlossen (je nach Privatbedarf in Betrieb befindliche Gruben). Die südlich von Heiderberg befindliche Grube (B) weist eine Schottermächtigkeit von ca. 7 m aus. Die Korngrößen variieren von ein bis sieben cm im Durchmesser. Einschaltungen von Sanden sind bei der erwähnten Mächtigkeit mitberechnet.

Der im Westen befindliche Aufschluß ist kleiner (ca. 3 m Anriß). Hier ist der Anteil der Sande etwas größer und die Korngrößen des Schotters sind kleiner.

Dieser tiefste Schotterhorizont läßt sich, wie aus der Karte ersichtlich, mehr als 1 km nach Osten verfolgen. Die Mächtigkeiten sind unterschiedlich (siehe Karte).

Der gleiche Schotterzug ist auch am Südhang des Haidenbachgrabens zu verfolgen. Im Bereich des Kreises D befindet sich eine Grube (nicht in Betrieb), welche mit ca. 6-7 m Anriß einen Einblick in das Schottervorkommen ermöglicht. Dieser Schotterzug ist nach Westen in ein mächtiges Sandpaket eingeschlossen.

b) Das Schottervorkommen um 380 m SH ist im kartierten Gebiet nur im westlichen Bereich erwähnenswert. Gegen Osten keilt es in den Sanden aus. Nördlich von Minireith (A) sind die Sedimentationsverhältnisse so wechselhaft, daß der nächsthöhere Schotterzug um 400 m SH mit dem liegenden Schotter gemeinsam zu betrachten ist. Hier hat die Gemeinde Hartmannsdorf seit 1972 eine Grube in Betrieb gehalten. Jedoch hat die Gefährdung des Privathauses oberhalb der Grube die Gemeinde veranlaßt, den Abbau nach Westen zu verlegen. Aus diesem Grunde wurden mehrere Erkundungsschürfe

durchgeführt. Bei diesen Beobachtungspunkten ist ersichtlich, daß das Schottervorkommen einige hundert Meter nach Westen verfolgbare ist. Das Liegende bildet hier fein- bis grobkörniger Sand. Ein ca. 2 - 3 m mächtiger Schotter ist bei 380 m SH (westlich der Gemeindegrube) für den privaten Bedarf aufgeschlossen. Dieser Aufschluß bildet in diesem westlichsten Bereich des Arbeitsgebietes das tiefstgelegene Schottervorkommen. Knapp östlich der Gemeindegrube (Ostseite des Gemeindeweges) wird ein bewaldeter Hügel aus sandigem Schotter aufgebaut. Hier könnten ein Schlitz (NW-SE) oder einige Flachbohrungen nähere Daten für die Klärung der geologischen Verhältnisse bringen. Es ist hier nicht ausgeschlossen, daß der Sandanteil der Ablagerungen weit höher ist als der Schotteranteil.

2) Der Südhang des Ilzbaches weist mehrere Schotterzüge auf. Sie sind wirtschaftlich gesehen jedoch weit weniger bedeutend als im Bereiche Haidenbach. Erwähnenswerte Vorkommen lassen sich ca. 500 m nördlich von Winzreich (400 m SH) und 1000 m SW von Pernau (bei 330-340 m SH) orten.

Das erste der beiden Vorkommen ist aufgeschlossen. Die aufgelassene Grube dient heute als Müllhalde. Die Morphologie der unmittelbaren Umgebung läßt ein Überwiegen der sandigen Anteile ablesen.

Der Schotterhorizont um 330-340 m SH ist über lange Strecken verfolgbare. Jedoch lassen die geschätzten Mächtigkeiten für einen Abbau keine günstigen Voraussetzungen erkennen. Überdies dürfte der Sandanteil überwiegen.

Schließlich erreicht das Schottervorkommen um 380 m SH (650 m südlich von Pernau und 300 m nördlich von Heiderberg) örtlich zwar 3 bis 4 m Mächtigkeit, geringe Korngrößen, hoher Sandanteil und schwankende Mächtigkeit sprechen jedoch gegen eine wirtschaftliche Bedeutung.

Schlußwort: Die auf der geologischen Karte mit Kreisen gekennzeichneten Gebiete lassen für eine Detailuntersuchung (Schurf, Schlitz, Bohrung) günstige Voraussetzungen erkennen. Die Transportwege sind vorhanden bzw. ausbaufähig. Außerdem ist der Haidenbachgraben nicht besiedelt.

Jeder der Hoffnungsbereiche könnte bei vorsichtiger Schätzung mindestens 100.000 m<sup>3</sup> Schotterabbau ermöglichen, wobei die Bereiche A, B und D noch wesentlich größere Mengen erwarten lassen.

Da die mächtigen Sandvorkommen den Schotter umschließen, zeigt dieser keine besondere Verlehmung.

Als Nachteil bei der Gewinnung soll hier erwähnt werden, daß der Abbau bei größerem Bedarf unter Umständen in der Streichrichtung zu erweitern wäre.

C

RAUM GNAS - DEUTSCH GORITZ

KARTENBLATT 191 - KIRCHBACH IN STEIERMARK

Bericht zur Geologischen Karte 1:25.000 des Gebietes  
zwischen Gnas - Deutsch Goritz und St.Peter a.O.

Einleitung (W.GRÄF)

Im Rahmen des Rohstoff-Forschungsauftrages der Steiermärkischen Landesregierung an die Montanuniversität Leoben wurde in den Jahren 1976/77 in der Umgebung von Straden und im Gnasbachtal zwischen Trütsching und Deutsch Goritz auf technisch-wirtschaftlich geeignete Schottervorkommen prospektiert. Über den Raum nördlich und nordwestlich von Straden berichteten J.G.HADITSCH & Y.YAMAC 1977. Die ebenfalls 1977 durchgeführte Kartierung des Raumes westlich des Gnasbachtals wurde ergänzt und insbesondere durch Profilaufnahmen abgerundet. Auf die Entnahme von Laborproben mußte verzichtet werden, da die Aufschlußverhältnisse eine korrekte Probenahme ohne künstliche Aufschlüsse nicht zulassen.

Geologischer Überblick (W.GRÄF)

Die Westflanke des Gnasbachtals wird im betrachteten Bereich von einer flach (um 5°) N bis NNW fallenden, überwiegend feinklastischen Abfolge aufgebaut, die nach A.WINKLER-HERMADEN 1927a, 1927b, 1951 und 1957 als im Hangenden des "sarmatocarinthischen Schotters" auftretendes Mittel- und Obersarmat, von K.KOLLMANN 1965 als Obersarmat (Zone des Nonion granosum) angesehen wird.

K.KOLLMANN gliedert in eine

- a) liegende fossilarme, eine
- b) mittlere fossilreiche und eine
- c) hangende fossilarme Serie.



a) Die *liegende fossilarme Serie* wird durch ein Schotterpaket eingeleitet, welches bis 20 m, bei Trössing sogar rd. 30 m Mächtigkeit erreicht. Die Gerölle werden bis doppelfaustgroß und sind dadurch charakterisiert, daß neben Kristallinbestand eine Gesellschaft auftritt, die auf südalpines Perm und Mesozoikum hinweist. Die Herkunftsfragen wurden unterschiedlich beantwortet (siehe J.HANSELMAYER 1967:34, 1969:318; R.JANOSCHER 1964:349; K.KOLLMANN 1960:159, 1965:362; D.SKALA 1967:28 und A.WINKLER-HERMADEN 1927a:402). Über Kornverteilung und Petrographie der Gerölle unterrichtet zuletzt J.HANSELMAYER 1969, basierend auf eingehenden Untersuchungen in der Schottergrube Trössing.

Über diesem Basis-Schotterpaket folgt eine 20-30 m mächtige tonige Schichtfolge, die von einem höheren, maximal 10 m mächtigen, jedoch sehr unbeständigen und häufig ausgeilenden Schotterhorizont überlagert wird. Den Hangendabschluß bildet wieder eine Serie grauer, sandiger Tonmergel mit Kohlehäcksel.

b) Die *wittlere fossilreiche Serie* ist durch einen oftmaligen bunten Wechsel von Ton - Tonmergel, Sand, Kies, Mergelsandstein, Kalkstein und oolithischen Kalkstein gekennzeichnet. Das Hauptverbreitungsgebiet dieser Kalkentwicklung ist das Gebiet östlich des Gnasbachtals bis zum Fuß des Gleichenberger Kogels. Westlich von Gnas werden mächtige Kalkbänke nicht mehr angetroffen, auch die Lunachellenlagen und der allgemeine Fossilreichtum tritt hier gegenüber der östlichen Entwicklung zurück, worin sich eine gewisse Faziesänderung von Ost nach West andeutet (A.WINKLER-HERMADEN 1927a:419). Der Serienbestand ist in den Räumen westlich des Gnasbachtals daher weitgehend auf Sande mit Kieseinschaltungen reduziert.

c) Die *hangende fossilarme Serie* schwankt in ihrer Mächtigkeit stark und fehlt in manchen Profilen. Sie ist durch Sand-Schotterlagen mit Einschaltungen pflanzenführender Tone und gelegentlichen Kohleschmitzen gekennzeichnet.

Auf den Höhenrücken wird die sarmatische Schichtfolge lokal von einer Kappe jungpliozäner und pleistozäner Terrassenachotter und Lehme überdeckt, worauf für das Gebiet zwischen Gnas und St.Peter erstmals A.WINKLER-HERMADEN 1921 hingewiesen hat.

### Literatur

- HADITSCH, J.G. & YAMAC, V.: Bericht über die Kartierung der mittel- und obersarmatischen Ablagerungen bei Straden in der Oststeiermark.- Mitt.Abh.Geol.Paläont.Bergb.Landesmus.Joanneum, 38:77-78, 1 geol.Karte, Graz 1977.
- HANSELMAYER, J.: Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung XXVI. Antigoritit mit besonderen Chromitformen aus den Sarmat-Schottern.- Joanneum, Min.Mitt.Bl., 1/2:31-39, Abb.1-8, Graz 1967.
- HANSELMAYER, J.: Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung XXX. Exakter Einblick in die Petrographie oststeirischer Sarmat-Schotter, spez. Trössing bei Gnas.- Sitzungsb.Österr. Akad.Wiss., math.-naturw.Kl., I, 178, 9.-10.H.: 295-321, 1 Diagramm, 3 Taf., Wien 1969.
- JANOSCHEK, R.: Das Tertiär in Österreich.- Mitt.Geol.Ges.Wien, 56:319-360, 1 Tab., Wien 1964.
- KOLLMANN, K.: Das Neogen der Steiermark.- Mitt.Geol.Ges.Wien, 52:159-167, 1 Tab., 2 Beil., Wien 1960.
- KOLLMANN, K.: Jungtertiär im Steirischen Becken.- Mitt.Geol.Ges. Wien, 157:479-632, 2 Textabb., 6 Taf., Wien 1965.
- SKALA, W.: Kurzbericht über die Untersuchung von Fließrichtungen in den Basisschottern des Obersarmats im Steirischen Becken.- Mitt.naturwiss.Ver.Steiermark, 97:28-31, 2 Abb., Graz 1967.
- WINKLER, A.: Über jungtertiäre Sedimentation und Tektonik am Ost- rande der Zentralalpen.- Mitt.Geol.Ges.Wien, 7:256-312, Taf.XII, Wien 1914.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Beitrag zur Kenntnis des oststeirischen Pliozäns.- Jb.Geol.Staatsanst., 71:1-50, 4 Textfig., Wien 1921.

WINKLER-HERMADEN, A.: Über die sarmatischen und pontischen Ablagerungen im Südostteil des steirischen Beckens.- Jb. Geol. Bundesanst. 77:393-456, 16 Textfig., Wien 1927(1927a).

WINKLER-HERMADEN, A.: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt Gleichenberg.- 1 Taf., 164 S., Wien 1927(1927b).

Unpublizierte Unterlagen:

Steirische Steinbruchkartei, Kartenblatt 191-Kirchbach in Steiermark.- Landesmuseum Joanneum, Graz, Mineralogisch-Geologischer Landesdienst.

## Erläuterungen zur geologischen Karte

(P.HAFNER & G.THALHAMMER)

Die folgenden Erläuterungen umfassen eine kurze Beschreibung der meist NW-SE bzw. N-S streichenden Hügel beginnend im Norden, südlich der Ortschaft Gnas.

Der Keningberg mit einer max. Höhe von 339 m führt einen 5-10 m mächtigen Sandhorizont (Seehöhe 320-330 m), der im Liegenden und Hangenden von Tonen begrenzt wird. Westlich schließt der Steinbachberg an. Der Aufbau ist überwiegend Ton, wobei sich auf Seehöhe 305 m ein 3-4 m mächtiger heller weißer bis gelblicher Golithkalk-Horizont einschaltet. Sowohl im Hangenden als auch im Liegenden folgen graue - hellbraune gut geschichtete Tone.

SW schließt der Thieneggberg - Grabenberg an (siehe Profil I). Der Schichtaufbau ist gekennzeichnet durch zwei Sandhorizonte reichend von Höhe 340-350 m bzw. 370-380 m. Im Liegenden des zweiten Sandhorizontes ist ein geringmächtiges Schotterband zu erkennen.

Im W folgen die Sandvorkommen nördlich des Liesberges und der Liesberg selbst.

Sandvorkommen N Liesberg:

Der Sand tritt ab Seehöhe 330 m auf. Ca. 10 m sind davon in einer Sandgrube aufgeschlossen. Es handelt sich um Feinsand bis Silt. In der Sandgrube sind Kreuzschichtungskörper deutlich zu erkennen. Ab Höhe 350 m schalten sich Tonlinsen ein. Im Hangenden folgt brauner Ton.

Der Liesberg zeigt den gleichen Aufbau.

Westlich von Grabersdorf liegt der Augberg - Asselberg-Hügelzug (siehe Profil II). Der Schichtbau beginnt im Liegenden mit Ton. Darüber folgt auf Höhe 300 m ein Sandhorizont. Es handelt sich um Feinsand ohne erkennbare Strukturen. Im Hangenden schließt eine 5 cm Siltsteinlage mit stellenweise Pflanzenhöcker den Sandhorizont ab. Darüber folgt geschichteter grauer Ton. Im Hangenden ist ein geringmächtiges (ca. 2 m) Schotterband aufgeschlossen. Die Gerölle zeigen eine Korngröße von 1 - 3 cm und bestehen überwiegend aus Quarz. Im Hangenden folgt Ton und auf 325 m ist wieder ein geringmächtiges Schotterband. Auf Höhe 330 m ist noch im Ton ein geringmächtiger Sandhorizont eingeschaltet.

Westlich schließt der Kaltenbrunnberg an (siehe Profil IV). Charakterisiert durch einen 5 m mächtigen Sandhorizont (reichend von Höhe 310-315 m) im Liegenden und einen ca. 20 m mächtigen Sandhorizont im Hangenden (reichend von Höhe 320m - 350 m). Im hangenden Sandhorizont schaltet sich eine ca. 20 cm mächtige Schotterlinse ein. Die Komponenten sind überwiegend Quarz mit einer Korngröße von 4-5 cm. Im Hangenden folgt grau-brauner gut geschichteter Ton.

Schottervorkommen Bierbaumberg (SW des Kaltenbrunnberges) (siehe Profil III): Der Schotter erreicht hier eine maximale Mächtigkeit von ca. 40 m am S-Hang. Am N- bzw. NE-Hang beträgt die Mächtigkeit nicht mehr als 15 - 20 m. Die Gerölle sind stark mit Ton vermischt. Die Komponenten sind vorwiegend Quarz, vereinzelt Kristallingerölle, kaum Kalkkomponenten. Die Korngröße reicht von 1 cm - max. 6 cm bei durchschnittlicher Größe von 2-3 cm. Die Mehrzahl der Gerölle ist stark abgeplattet. Die im Liegenden vorkommenden geringmächtigen Schotterhorizonte (siehe Profil III) zeigen die gleiche Lithologie. Auffallend ist, daß Kalkgerölle fehlen oder nur ganz vereinzelt vorkommen.



Kleinere Schottervorkommen, von linsenartiger Ausbildung, ziehen sich vom Hierhausenberg nach N zum Rohrbergweg. Sie beginnen auf Höhe 390 m und reichen bis 410 m. Zu den Schotterlinsen gesellen sich auch Sandlinsen. Die Komponenten bestehen überwiegend aus Quarz, daneben recht häufig Kristallingerölle (Glimmerschiefer und Gneise) und auch Kalkgerölle. Die Korngröße beträgt durchschnittlich 2-3 cm und die Gerölle zeigen starke Abflachung.

Südöstlich davon Schottervorkommen Obertrössingberg: (siehe Profil V). Zwei Schotterbereiche treten auf: der liegende Horizont zeigt eine Mächtigkeit von ca. 10 m (Höhe 320 m - 330 m), wobei die Hangendzone mangels an Aufschlüssen nicht genau festgelegt ist. Die Komponenten sind überwiegend Quarz, vereinzelt dunkle Kalkgerölle. Sie sind gut gerundet und kaum abgeplattet. Auf Höhe 340 m folgt der hangende Horizont mit einer Mächtigkeit von ca. 15 m, der z.T. gut in einer Schottergrube aufgeschlossen ist (siehe Abb. 1). Die Gerölle sind vermengt mit Sand, wobei im liegenden Anteil feine Sandlinsen (wenige cm dick) vorkommen, in denen Rinden- und Astreste, die deutlich dunkelbraun herauswittern, zu erkennen sind.

Die Komponenten: Überwiegend Quarz, Kalkgerölle (dunkle, fast schwarze Gerölle, helle dichte graugelbe Kalke). Die Kalkgerölle dominieren im Basisanteil, wo sie z.T. lagenweise angeordnet sind. Kristallingerölle (überwiegend Gneis) meist stark verwittert, richtige "Gesteinsleichen" zu finden.

Die Korngröße reicht von 3 cm - 10 cm, bei durchschnittlicher Größe von 4 cm. Die Komponenten zeigen gute Rundung und geringe Abplattung. Im liegenden Bereich sind die Gerölle stark verfestigt, so daß man diesen Anteil als Konglomerat ansprechen kann.

Verkompliziert wird der Bau des Obertrössingberges durch die linsenartige Ausbildung der Schotter und Sande, sodaß das auf der E-Seite aufgenommene Profil (= Profil V) nicht als Idealprofil für den Obertrössingberg zu werten ist.

Der Liegend-Schotterhorizont zieht sich nach N zum Ascherlberg, wo er eine Mächtigkeit von ca. 10 m (Höhe 325 m - 2335 m) erreicht.

Südwestlich der Ortschaft Bierbaum liegt der Entschendorfberg (siehe Profil VI). Erwähnenswert sind hier die mächtigen Sandvorkommen, beginnend auf Höhe 320 m. Horizontal gelagerter, feinst geschichteter Feinsand mit 1-2 cm dicken Tonbänken als Zwischenlagen. Im Hangenden sind vereinzelt Holzreste zu finden. Ab Höhe 330 m schalten sich 40 cm Tonbänke ein. Es sind Rutschfalten, Kreuzschichtung und kleine weiße Mergellinchen zu erkennen. Der Sandhorizont reicht bis Höhe 360 m. Darüber folgt Ton und auf Höhe 365 m wieder Sand. Dieser Hangend-Horizont reicht bis Höhe 385 m. Im liegenden Anteil kommen Eisenkonkretionen und Sandsteinlinsen, außerdem Tonlagen vor. Darüber folgt Ton und auf Höhe 400 m auf der Hügelkuppe Schotter. Die Gerölle sind mit Sand vermengt, bestehen überwiegend aus Quarz und Gneis mit einer Korngröße von  $\pm$  3 cm. Auffallend ist die rote Farbe des sandigen Bindemittels.

Ein linsenartiges Sandvorkommen gibt es auf dem Kalvarienberg (südlich des Entschendorfberges) beginnend bei Höhe 310 m mit einer Mächtigkeit von ca. 15 m.

Denselben Bereich nehmen die Sandvorkommen von U.-Dietersdorfborgen (siehe Profil VII) ein. Sie reichen von Höhe 320 m bis Höhe 340 m. Es handelt sich um dünn geschichtete Feinsande.

Im Süden schließt der *Droschberg - Hofstättenberg* an (siehe Profil VIII). Auch hier Sandvorkommen beginnend auf Höhe 325 m und reichend bis Höhe 340 m. Die Sande sind ohne jede Struktur. Holzreste sind zu finden. Im Liegenden und Hangenden ist Ton. Im Liegenden ist auf Höhe 290 m eine 10 cm mächtige karbonatische Sandsteinbank zu finden. Es handelt sich um einen hellweißen bis gelblichen stark karbonatischen Sandstein. Im Hangenden schalten sich geringmächtige Schotter ein (siehe Profil VIII).

Geringmächtige Schottervorkommen befinden sich südlich der Ortschaft *Edla* östlich des *Glauningwaldes*. Die Horizonte liegen auf Höhe 305 m - 310 m, bzw. 325 m - 330 m.

Weiter im S westlich des *Juerwaldes* finden sich ebenfalls geringmächtige Schottervorkommen (um Höhe 270 m). Es handelt sich hier durchwegs um Linsen.

Dem gleichen Höhenbereich nimmt eine Schotterbank W der Ortschaft *Deutsch Goritz* ein. Sie erreicht eine Mächtigkeit von ca. 5-10 m und keilt gegen W aus. Die Komponenten bestehen überwiegend aus Quarz, daneben Kristallingerölle (Gneis und Quarzit), keine Kalkgerölle. Die Korngröße beträgt durchschnittlich 4-5 cm.

Schottervorkommen *N* von *Deutsch Goritz* (siehe Profil IX a) u. b): Es handelt sich um eine Schotterbank mit einer lateralen Entwicklung von ca. 1,5 km, die im Bereiche "*Bergschmidt*" ihre größte Mächtigkeit von ca. 15 m erreicht. Wie auch im W beginnt der Schotter auf Höhe 270 m. Die Gerölle bestehen im Aufschluß "*Bergschmidt*" (siehe Profil IX a) und Photo) zum Großteil aus Quarz, Kristallin (Gneis), Basalt, Lydite, kein Kalk. Die Komponenten sind z.T. schön eingeregelt und lassen dadurch eine Schichtung erkennen. Gerölle z.T. stark verwittert und mit Sand verkittet. Das Korngrößenmaximum liegt bei 3 cm.

Im Aufschluß b (siehe Profil IX b)) nimmt die Mächtigkeit der Schotter stark ab. Es schalten sich zunehmend Sandlinsen bis Sandhorizonte ein. Die Lithologie entspricht dem Aufschluß a. Die Schotterhorizonte erreichen eine maximale Mächtigkeit von 1 m und liegen in 3-4 Lagen übereinander, von Sand getrennt. Der Schotterhorizont verliert gegen N weiter an Mächtigkeit und keilt südlich Schrötten b. Deutsch Goritz aus.

#### Zusammenfassung:

Die mächtigsten und aussichtereichsten Schottervorkommen liegen in folgenden Bereichen:

1. Bierbaumberg
2. Obertrössingberg
3. Bergschmidt N Deutsch Goritz

In jedem dieser drei Bereiche bestehen dzt. stillliegende Schotter-Sand-Gruben. Ein eventueller Nutzungswert wird jedoch durch stärkere Verbauung (1), teilweise konglomeratartige Bindung der Schotter (2, z.T. 3) und die nach dem Geländebefund eher schlechte Schotterqualität (2,3) gemindert.

#### Verwendete Unterlagen:

Steirische Steinbruchkartei, Blatt 191 (Kirchbach in Stmk). - Archiv des Mineralogisch-Geologischen Landesdienstes, Landesmuseum Joanneum, Graz.



Sandgrube Steinbachberg



Schottergrube bei Deutsch Goritz



# DETAILBERICHTE MATERIALPRÜFUNG

## KURZZUSAMMENFASSUNG DER PROBEN 1 - 11 JOBST

Eine Zusammenfassung einiger Kennzahlen zeigt die Beilage 1. Die Kornanteile über 31,5 mm liegen im Mittel um 22%, weisen jedoch stärkere Streuungen auf. Die Größtkörner gehen maximal bis 100 mm, der größte Anteil ist jedoch bis 50 mm. Die Anteile >6,3 mm liegen im Mittel um 63%. Die Anteile <6,3 mm im Mittel bei 36,5%. Die Anteile <0,05 mm liegen im Mittel bei 11,4%. Die Gehalte <0,02 mm im Mittel bei 8,1% mit starken Schwankungen. Wegen der starken Lehmgehalte wurden alle Proben naß abgeseigt, die Anteile <0,02 mm wurden in der Sedimentation bestimmt. Die Huminprobe wurde nach folgendem Schema beurteilt:

- 1 = farblos bis leicht gelb
- 2 = hellgelb
- 3 = dunkelbraungelb
- 4 = dunkelbraun durchsichtig
- 5 = dunkelbraun bis schwarz undurchsichtig

Wie die Beilage 1 zeigt, sind die Huminteste überall positiv und größtenteils sehr schlecht. Da es sich jedoch sicher um oberflächennah wufgesammelte Proben handelt, ist dies üblich und eine generelle Aussage kann erst bei den Humintests tieferer Schichten gemacht werden. Petrographisch herrschen Grobquarze und helle grob- bis mittelkristalline Gesteine vor. Daneben sind leicht bis stärker sandfrige Gesteine zu finden, welche insbesondere in den mittleren und feinen Fraktionen stark verwittert und mürb sind.

Die Kornform ist meistens gedrunken, mit mehr oder minder stark gerundeten Ecken bis generell rundlich gedrunken.

Generell alle Proben müssen für die Verwendung als Betonkies gewaschen werden. Die vorhandenen Lehmanteile sind relativ leicht auszuwaschen. Die Anwendung einer Waschtrommel ist jedoch trotzdem zu empfehlen, insbesondere da dann zumindestens ein Teil der Mürbgesteine zerkleinert und ausgewaschen werden kann.

Nimmt man als dominierenden Absatz einen 30er Betonkies an, so können die im Mittel mit 22% vorliegenden größeren Anteile als Überschußkorn bezeichnet werden, welches entweder als Rollschotter Verwendung finden kann oder zu Splitt und Splittsanden verarbeitet werden kann. Bei der Verarbeitung zu Splitt

und Splittsanden ist zu berücksichtigen, daß der hohe Grobquarzanteil höheren Verschleiß bedingen wird. Wegen des hohen Grobquarzanteiles ist zumindestens bei den Splitten unbedingt die Benutzbarkeit mit Bitumen zu prüfen, ob unter Umständen Abschälungen eintreten.

Die Beilage 2 zeigt die Granulometriebereiche gemäß DNORM B 3304 eines 3er Betonkieses sowie die Empa- und Fullerkurve für einen 5er Betonkies. Sie kann als Vergleich für die beigelegten Kurven der einzelnen Proben genommen werden. Bei den Proben 1 und 3 wurde die Kurve nach Abzug der Anteile  $>31,5$  gezeichnet. Diese Kurven kreuzen den Bereich für 3er Kies der DNORM B 3304 und zeigen einen deutlichen Überschub bei den Anteilen etwa  $<0,5$  mm.

Mit einem Feinsandüberschub ist sicherlich zu rechnen, ebenso mit einem größeren Anfall von Lehm mit schluffigen Anteilen, wodurch auszusagen ist, daß die Schlammweier nach der Wäsche relativ groß dimensioniert werden müssen.

Nach Waschen und Klassieren mit empfohlener Klassierung des Sandanteiles sind die Materialien zur Erzeugung von Betonkies geeignet. Dem Mürbkörnanteil muß jedoch bei weitergehenden Untersuchungen großes Augenmerk zugewendet werden.

Als Frostkoffermaterial ab Grube ist dieses Material wegen der hohen Feinteilgehalte nicht zu verwenden. Auch alle Sande sollen zumindestens gewaschen, für höhere Qualitäten auch klassiert sein. Die Erzeugung von Mörtersand ab Grube, das heißt eines Sandes mit höherem Feinteilgehalt, ist wegen der Höhe des Feinteilgehaltes sowie dessen Zusammensetzung keinesfalls zu empfehlen.

Die meisten Materialien sind für Schüttungen geeignet, durch den erhöhten Feinteilgehalt wird wohl die Rolligkeit der Schüttung beim Verdichten vermindert, es muß jedoch den Proktorwerten erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet werden.

Die Anteile  $<0,02$  mm reagieren mit Benzidin negativ bis ganz gering positiv, wodurch die Abwesenheit von quellfähigen Montmorillonitmineralien angezeigt wird. Die Anteile  $<0,02$  mm sind hauptsächlich glimmerig bis schluffig.

## ZUSAMMENSTELLUNG

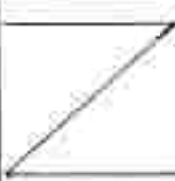
KENNWERTE J O B S T 1 - 11

| PROBEN NR.                         | >31.5 | >6.3  | <6.3 | <0.05 | <0.02 | HUMIN |
|------------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| 1                                  | 38.3  | 71.1  | 28.9 | 12.8  | 6     | 5     |
| 2                                  | 23.4  | 63.0  | 37.0 | 7.1   | 3     | 2     |
| 3                                  | 26.8  | 68.4  | 31.6 | 19.0  | 11    | 4-5   |
| 4                                  | 15.4  | 73.9  | 26.1 | 14.6  | 9     | 3-4   |
| 5                                  | 8     | 61.0  | 39.0 | 9.9   | 5     | 4-5   |
| 6                                  | 24.6  | 65.6  | 34.4 | 6.1   | 3     | 2     |
| 7                                  | 28.1  | 67.1  | 32.9 | 10.2  | 4     | 5     |
| 8                                  | 33.9  | 70.7  | 29.3 | 6.0   | 4     | 3     |
| 9                                  | -     | -     | -    | 60.3  | 30    | 5     |
| 10                                 | 10.5  | 66.1  | 33.9 | 19.4  | 11    | 4     |
| 11                                 | 16.4  | 60.0  | 40.0 | 8.9   | 4     | 2     |
| $\bar{x}$                          | 22.45 | 63.47 | 36.5 | 11.4  | 8.1   |       |
| Standard-<br>abweich.<br>(n-1)     | 9.86  | 11.3  | 11.3 | 4.9   |       |       |
| Variations-<br>koeffizient<br>in % | 43.9  | 17.8  | 30.9 | 42.9  |       |       |

# J O B S T 1

- 1) GESTEINSART: ca. 30% Grobquarz, Rest grob- bis mittelkristalline helle Silikatgesteine, vereinzelt leicht schiefrig.
- 2) MORBGESTEINE: Unter 0.2%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch.
- 4) KORNFÖRM: Gedrungen, gut kantengerundet.
- 5) WASCHBARKEIT und LEHMGehALT: Waschbarkeit gut, Feinteilgehalt hoch.
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: 30 - 40% >31.5 mm, Feinsandüberschuß.
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6.3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6.3 mm: Sand muß gewaschen und klassiert werden. Sande ab Grube nicht brauchbar.
  - 7.3. Für Frostschutzkoffer: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31.5 mm: möglich

## 8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6.3 mm                                                                      |
|------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| >31.5      | 38.3          |  |
| 31.5 - 16  | 22.0          |                                                                                     |
| 16 - 8     | 8.1           |                                                                                     |
| 8 - 6.3    | 1.9           |                                                                                     |
| 6.3 - 2    | 7.3           | 22.6                                                                                |
| 2 - 1      | 2.6           | 9.6                                                                                 |
| 1 - 0.4    | 2.2           | 7.1                                                                                 |
| 0.4 - 0.1  | 2.7           | 8.7                                                                                 |
| 0.1 - 0.05 | 2.1           | 7.5                                                                                 |
| <0.05      | 12.8          | 44.6                                                                                |
| <0.02      | 6.0           |                                                                                     |



## J O B S T 2

- 1) GESTEINSART: ca. 30% Grobquarz, Rest grob- bis mittelkristalline helle Silikatgesteine, vereinzelt leicht schiefrig.
- 2) MORBGESTEINE: 0,25%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt gering.
- 4) KORNFÖRM: Gedrungen, gut kantengerundet.
- 5) WASCHBARKEIT und LEHMGEHALT: Waschbarkeit gut, Lehm- und Feinteilgehalt mittel.
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: Kurve entspricht fast einem 50er Kies, Grobüberschuß um 20%.
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteil >6,3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6,3 mm: Gewaschener Sand für alle Zwecke geeignet.
  - 7.3. Für Frostschutzkoffer: Nicht geeignet.
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31,5 mm: geeignet

## 8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6,3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31,5      | 23,4          |                |
| 31,5 - 16  | 20,5          |                |
| 16 - 8     | 13,4          |                |
| 8 - 6,3    | 8,7           |                |
| 6,3 - 2    | 16,3          | 38,7           |
| 2 - 1      | 6,7           | 15,5           |
| 1 - 0,4    | 5,1           | 13,7           |
| 0,4 - 0,1  | 3,8           | 10,3           |
| 0,1 - 0,05 | 1,6           | 2,7            |
| <0,05      | 7,1           | 19,1           |
| <0,02      | 3,0           |                |

J O B S T 3

- 1) GESTEINSART: Wie Jobst 1.
- 2) MORBGESTEINE: ca. 0.15%
- 3) SCHADLICHE SUBSTANZEN: Hoher Humingehalt.
- 4) KORNFÖRM: Gdrungen.
- 5) WASCHBARKEIT und LEHMGEHALT: Gut waschbar, Feinteilgehalt hoch.
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: 20 - 30% >31.5 mm, Feinsandüberschuß.
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6.3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6.3 mm: Sandgranulometrie schlecht, Defizit bei den gröberen Sandkörnungen, nach Klammerung und Waschung für alle Zwecke geeignet.
  - 7.3. Für Frostsutzkoffer: Nicht geeignet.
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31.5 mm: geeignet
- 8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6.3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31.5      | 26.8          |                |
| 31.5 - 16  | 33.9          |                |
| 16 - 8     | 5.9           |                |
| 8 - 6.3    | 1.0           |                |
| 6.3 - 2    | 3.5           | 8.9            |
| 2 - 1      | 1.4           | 4.4            |
| 1 - 0.4    | 1.9           | 6.0            |
| 0.4 - 0.1  | 3.2           | 10.1           |
| 0.1 - 0.05 | 3.3           | 10.5           |
| <0.05      | 19.0          | 60.1           |
| <0.02      | 11.0          |                |

- 1) GESTEINSART: Grobquarz und heile grob- bis mittelkristalline Silikatgesteine.
- 2) MORBGESTEINE: Teilfraktionen (6.3 - 8) bis 10% mürb, insgesamt um 1%.
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch.
- 4) KORNFORM: Gedungen, oft stark eckig, jedoch mit gerundeten Kanten.
- 5) WASCHBARKEIT und LEHMGEHALT: Gut waschbar, Feinteilgehalt hoch.
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: ca. 10 - 20% >31.5 mm, leichter Feinsandüberschuß.
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6.3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6.3 mm: Zuviel Feinsand, gröbere Sandfraktionen zu gering.  
Klassiert und gewaschen geeignet.
  - 7.3. Für Frostschutzkoffer: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31.5 mm: geeignet

8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6.3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31.5      | 15.4          |                |
| 31.5 - 16  | 41.5          |                |
| 16 - 8     | 13.7          |                |
| 8 - 6.3    | 2.1           |                |
| 6.3 - 2    | 5.1           | 15.9           |
| 2 - 1      | 1.2           | 4.7            |
| 1 - 0.4    | 1.1           | 4.7            |
| 0.4 - 0.1  | 2.1           | 8.1            |
| 0.1 - 0.05 | 2.8           | 10.7           |
| <0.05      | 14.6          | 55.9           |
| <0.02      | 9.0           |                |

- 1) GESTEINSART: Wie vorhergehend.
- 2) MORBGESTEINE: Um 1%.
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Hoher Humingehalt.
- 4) KORNFÖRM: Gedrunken.
- 5) WASCHBARKEIT und LEHMGEHALT: Waschbarkeit gut, Feinteilgehalt hoch.
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: Grobkornüberschuß zwischen 10 und 20%, mäßiger Feinsandüberschuß.
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6.3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6.3 mm: Sandgranulometrie in Ordnung, leichte Klamierung und gute Waschung nötig.
  - 7.3. Für Frostschutzkoffer: Nicht geeignet.
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31.5 mm: geeignet

## 8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6.3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31.5      | 6.0           |                |
| 31.5 - 16  | 10.0          |                |
| 16 - 8     | 28.0          |                |
| 8 - 6.3    | 5.0           |                |
| 6.3 - 2    | 10.0          | 26.1           |
| 2 - 1      | 10.1          | 15.8           |
| 1 - 0.4    | 6.3           | 17.5           |
| 0.4 - 0.1  | 6.8           | 10.1           |
| 0.1 - 0.05 | 3.8           | 6.2            |
| <0.05      | 2.0           | 25.3           |
| <0.02      | 9.95          |                |

- 1) GESTEINSART: Wie vorher.
- 2) MORRGESTEINE: Ca. 0,3%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Nur sehr geringe Mengen an Huminstoffen.
- 4) KORNFÖRM: Gedrungen.
- 5) WASCHBARKEIT und LEHMGEHALT: Gut waschbar, Feinteilgehalt mittel.
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: 20 - 30% >31.5mm
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6.3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6.3 mm: Nach Waschung für alle Zwecke geeignet.
  - 7.3. Für Frostschutzkoffer: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31.5 mm: geeignet

8) GRANULOMETRIE:

| mm         | Σ R<br>gesamt | Σ R<br><6.3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31.5      | 24.6          |                |
| 31.5 - 16  | 23.5          |                |
| 16 - 8     | 12.7          |                |
| 8 - 6.3    | 3.1           |                |
| 6.3 - 2    | 10.3          | 26.2           |
| 2 - 1      | 4.5           | 13.2           |
| 1 - 0.4    | 7.8           | 22.1           |
| 0.4 - 0.1  | 5.1           | 15.0           |
| 0.1 - 0.05 | 2.0           | 5.9            |
| <0.05      | 6.1           | 17.8           |
| <0.02      | 3.0           |                |

- 1) GESTEINSART: Wie vorher.
- 2) MORBGESTEINE: Unter 0,2%.
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch.
- 4) KORNFÖRM: Gedrungen bis leicht länglich.
- 5) WASCHBARKEIT und LEHMGEHALT: Gut waschbar.
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: 20 - 30% >31,5 mm, Feinsandüberschuß.
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6,3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6,3 mm: Nach Waschen und Klässieren geeignet.
  - 7.3. Für Frostschutzkoffer: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31,5 mm: geeignet
- 8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R.<br>gesamt | % R.<br><6,3 mm |
|------------|----------------|-----------------|
| >31,5      | 28,1           |                 |
| 31,5 - 16  | 23,6           |                 |
| 16 - 8     | 11,7           |                 |
| 8 - 6,3    | 3,1            |                 |
| 6,3 - 2    | 12,3           | 35,6            |
| 2 - 1      | 3,3            | 10,0            |
| 1 - 0,4    | 2,3            | 7,0             |
| 0,4 - 0,1  | 3,1            | 9,3             |
| 0,1 - 0,05 | 2,4            | 7,2             |
| <0,05      | 10,2           | 30,9            |
| <0,02      | 4,0            |                 |



- 1) GESTEINSART: Wie vorher.
- 2) MORBGESTEINE: Unter 1%.
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Hohe Humingehalte.
- 4) KORNFÖRM: Gedrungen, gut gerundet.
- 5) WASCHBARKEIT und LEHMGEHALT: Gut waschbar.
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG:  $3\sigma = 46\% > 31.5 \text{ mm}$ .
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile  $> 6.3$  für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes  $< 6.3 \text{ mm}$ : Nach Waschen geeignet.
  - 7.3. Für Frostschuttkoffer: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen  $> 31.5 \text{ mm}$ : geeignet
- 8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br>< 6.3 mm |
|------------|---------------|-----------------|
| > 31.5     | 33.9          |                 |
| 31.5 - 16  | 16.9          |                 |
| 16 - 8     | 14.6          |                 |
| 8 - 6.3    | 4.1           |                 |
| 6.3 - 2    | 11.4          | 37.7            |
| 2 - 1      | 2.9           | 10.6            |
| 1 - 0.4    | 2.2           | 7.9             |
| 0.4 - 0.1  | 4.5           | 16.5            |
| 0.1 - 0.05 | 1.5           | 5.6             |
| < 0.05     | 6.0           | 21.9            |
| < 0.02     | 4.0           |                 |

# J O B S T 9

- 1) GESTEINSART:
- 2) MÜRBGESTEINE:
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN:
- 4) KORNFÖRM:
- 5) WASCHBARKEIT und LEHMGEHALT:
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: Extrem hoher Feinteilgehalt.
- 7) EIGNUNG: Keine Verwendung möglich.
  - 7.1. Der Anteile >6.3 für Beton
  - 7.2. Des Sandes <6.3 mm
  - 7.3. Für Frostschutzkoffer
  - 7.4. Für Schüttungen
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31.5 mm
- 8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6.3 mm                                                                      |
|------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| >31.5      |               |  |
| 31.5 - 16  |               |                                                                                     |
| 16 - 8     |               |                                                                                     |
| 8 - 6.3    |               |                                                                                     |
| 6.3 - 2    |               |                                                                                     |
| 2 - 1      |               |                                                                                     |
| 1 - 0.4    |               |                                                                                     |
| 0.4 - 0.1  |               |                                                                                     |
| 0.1 - 0.05 |               |                                                                                     |
| <0.05      |               |                                                                                     |
| <0.02      |               |                                                                                     |

- 1) GESTEINSART: Wie vorher.
- 2) MORRGESTEINE: Ca. 2%.
- 3) SCHADLICHE SUBSTANZEN: Hoher Humingehalt.
- 4) KORNFORM: Gedrungen, oft zackige Ränder jedoch größtenteils gut kantengerundet.
- 5) WASCHBARKEIT und LEHMGEHALT: Gut waschbar.
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: Ca. 10% <31.5 mm, Feinteilgehalt hoch.
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6.3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6.3 mm: Nach Waschen geeignet.
  - 7.3. Für Frostschutzkoffer: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31.5 mm: geeignet

8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br>>6.3 mm                                                                      |
|------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| >31.5      | 10.5          |  |
| 31.5 - 16  | 12.9          |                                                                                     |
| 16 - 8     | 7.6           |                                                                                     |
| 8 - 6.3    | 1.9           |                                                                                     |
| 6.3 - 2    | 15.9          | 23.0                                                                                |
| 2 - 1      | 6.8           | 10.2                                                                                |
| 1 - 0.4    | 10.8          | 16.0                                                                                |
| 0.4 - 0.1  | 9.5           | 14.4                                                                                |
| 0.1 - 0.05 | 4.6           | 6.2                                                                                 |
| <0.05      | 19.4          | 29.6                                                                                |
| <0.02      |               |                                                                                     |

1) GESTEINSART: Wie vorher.

2) MORBGESTEINE: <0,3%

3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Geringe Humingehalte.

4) KORNFÖRM: Gedrunken.

5) WASCHBARKEIT und LEHMGEHALT: Gut waschbar.

6) ÜBERSCHUSSABSCHÜTZUNG: 10 - 20% >31,5 mm, Feinsandüberschuß.

7) EIGNUNG:

7.1. Der Anteile >6,3 für Beton: geeignet

7.2. Des Sandes <6,3 mm: Granulometrie schlecht, zu hoher Feinsandanteil,  
nach Waschen und Klassieren geeignet.

7.3. Für Fröstschutzkoffer: nicht geeignet

7.4. Für Schüttungen: geeignet

7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31,5 mm: geeignet

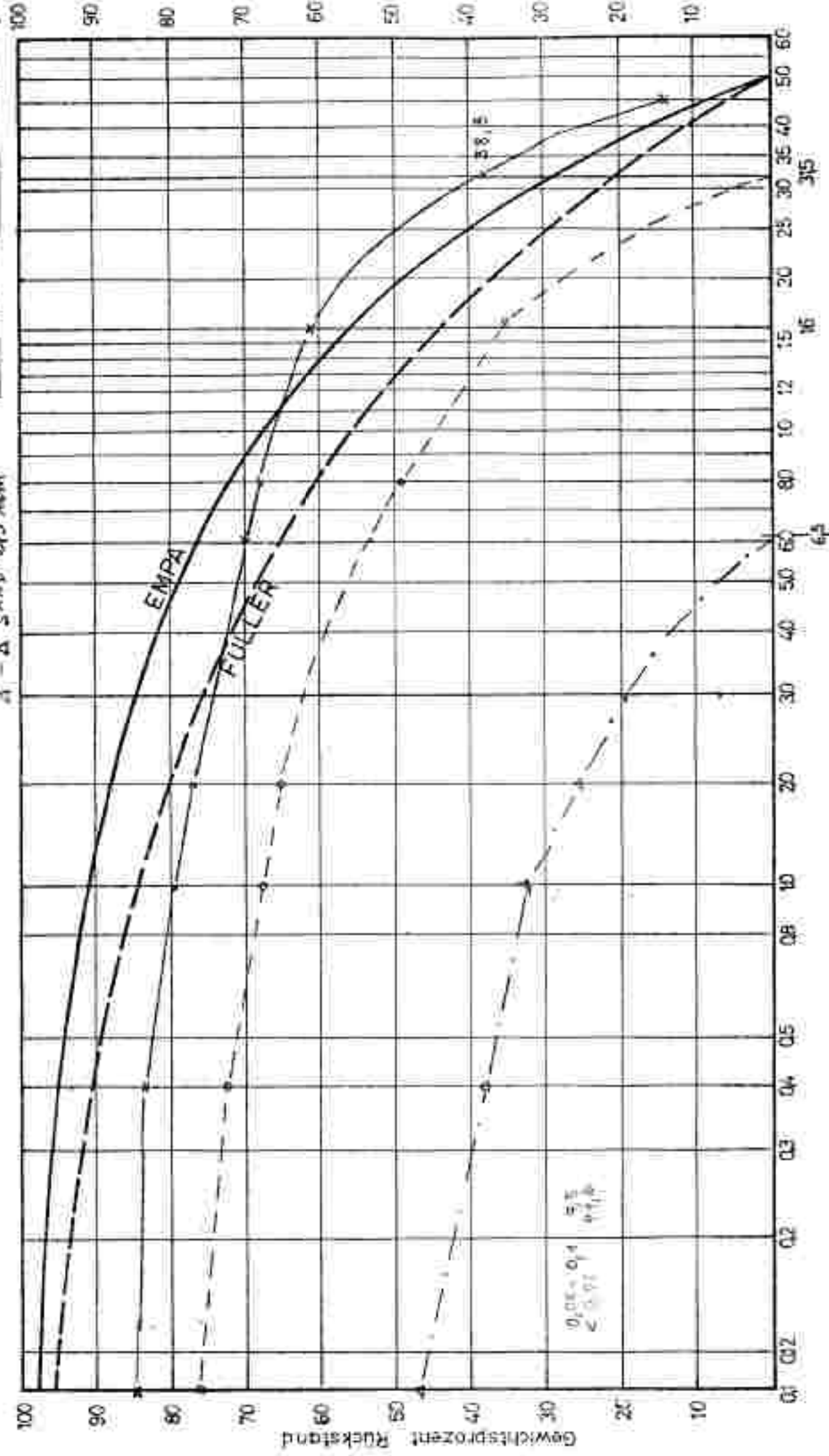
8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6,3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31,5      | 16,4          |                |
| 31,5 - 16  | 19,8          |                |
| 16 - 8     | 11,0          |                |
| 8 - 6,3    | 3,2           |                |
| 6,3 - 2    | 1,6           | 3,0            |
| 2 - 1      | 0,7           | 1,8            |
| 1 - 0,4    | 4,8           | 12,1           |
| 0,4 - 0,1  | 22,0          | 54,9           |
| 0,1 - 0,05 | 3,2           | 8,3            |
| <0,05      | 8,9           | 18,8           |
| <0,02      |               |                |

**Siebkurven für Betonkies**

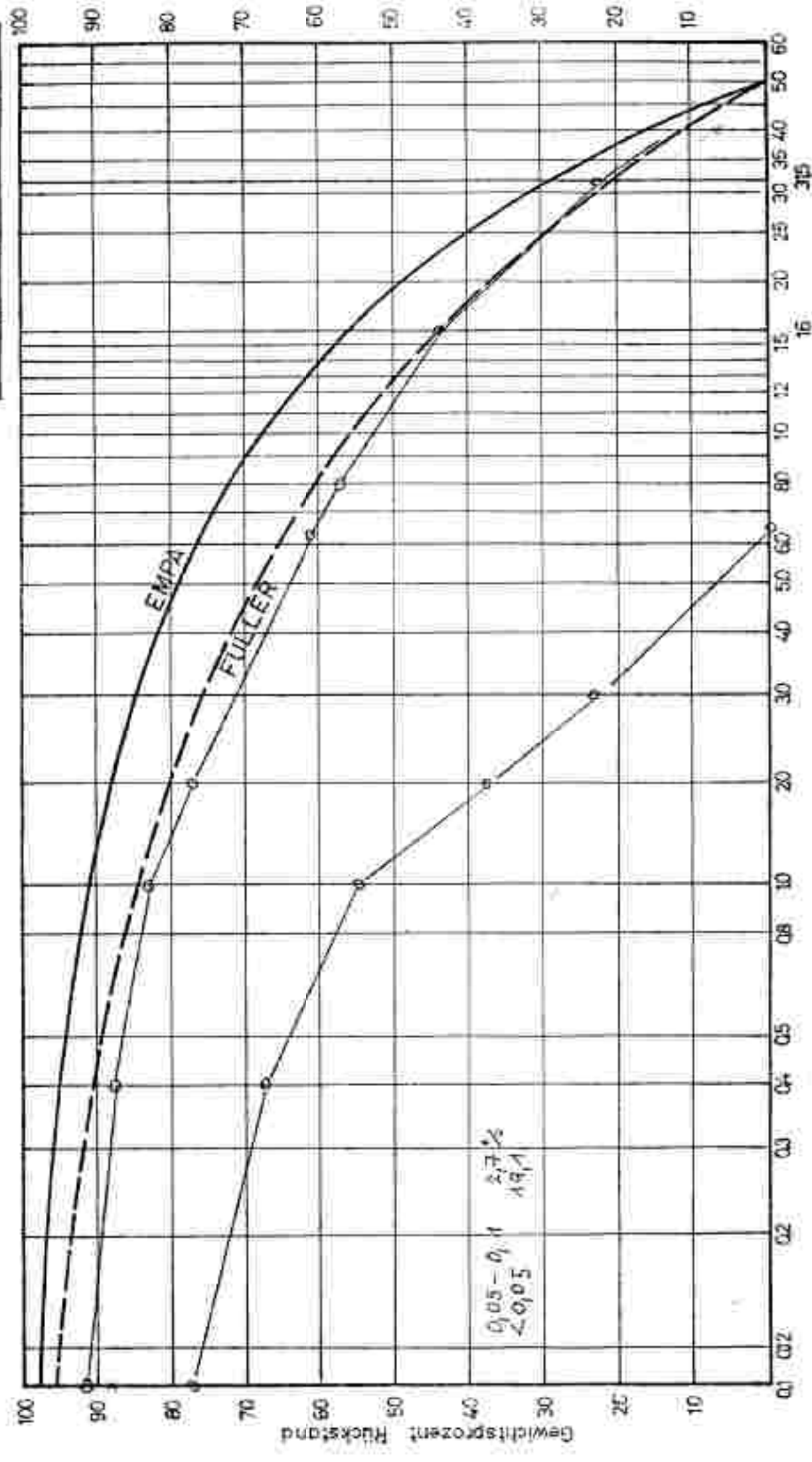
0-50

|                        |        |      |      |      |
|------------------------|--------|------|------|------|
| Lab. Nr.               | Datum  | 346  | XII  | 1978 |
| % $\text{H}_2\text{O}$ | 100-50 | < 50 | 4.30 |      |
| 79                     | 3.1    | 12.8 | 4.6  |      |
|                        | 100    | ST   | 1    |      |
| NUM                    | PROB   |      |      |      |
| 5                      | 2800   |      |      |      |



# Siebkurven für Betonkies 0-50

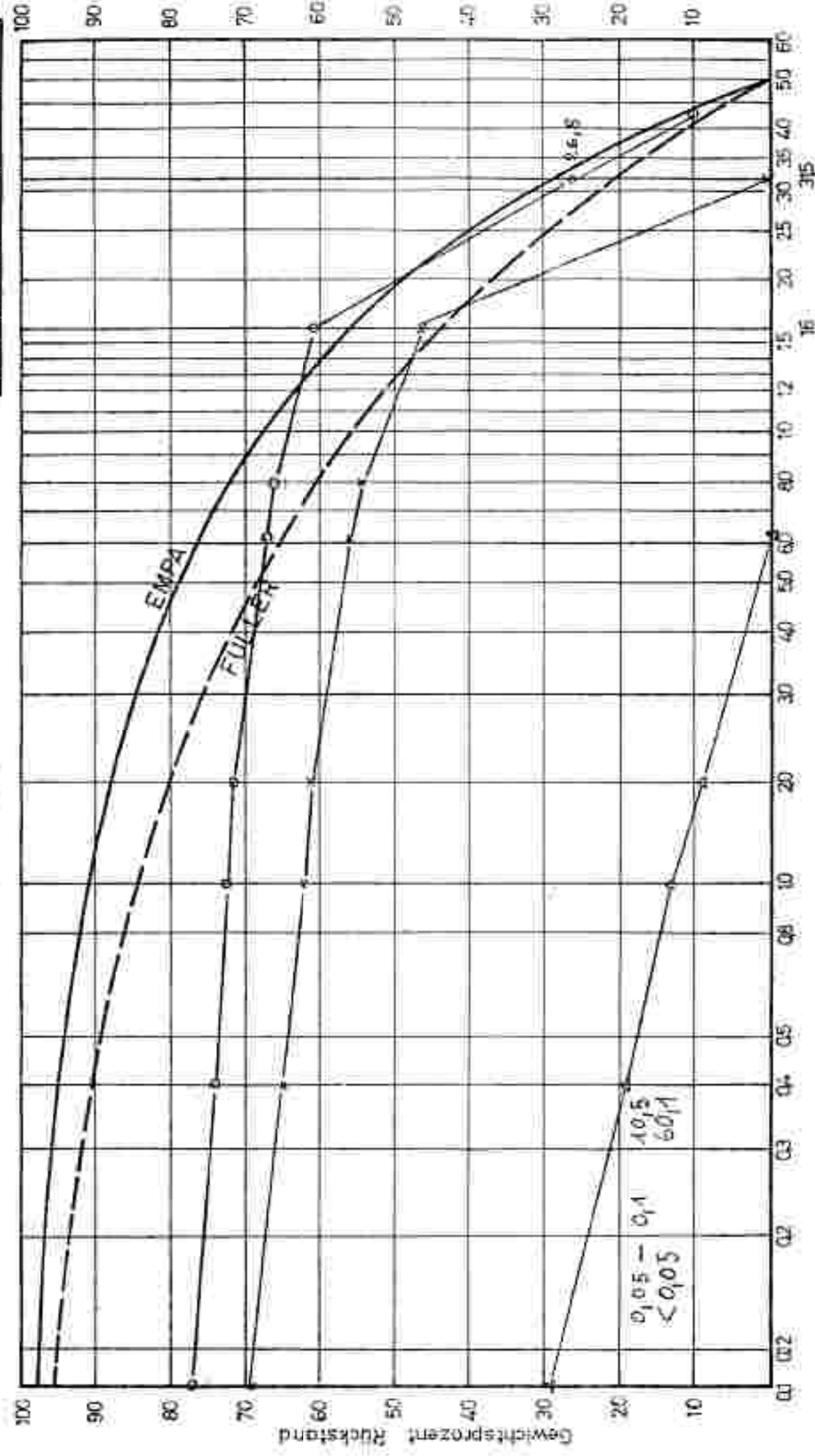
| Lab. Nr. | Datum    | 3.5.7 | XII    | 7.8 |
|----------|----------|-------|--------|-----|
| 507124   | 18.05.04 | < 50µ | < 2.0µ |     |
| 6.2      | 1        | 7.1   |        |     |
|          | 30857    | 2     |        |     |
| HUMM     | PROBE    |       |        |     |
|          | 12.00    |       |        |     |





**Siebkurven für Betonkies  
0 – 50**

| Lab. No. | Datum   | 347       | X#        | 1977 |
|----------|---------|-----------|-----------|------|
| 110463   | 110-594 | <50 $\mu$ | <20 $\mu$ |      |
| 11045    | 3,3     | 19        | 6         |      |
|          | JOB     | ST 3      |           |      |
| H0111    | PROB    |           |           |      |
| 4-5      | 8870    |           |           |      |

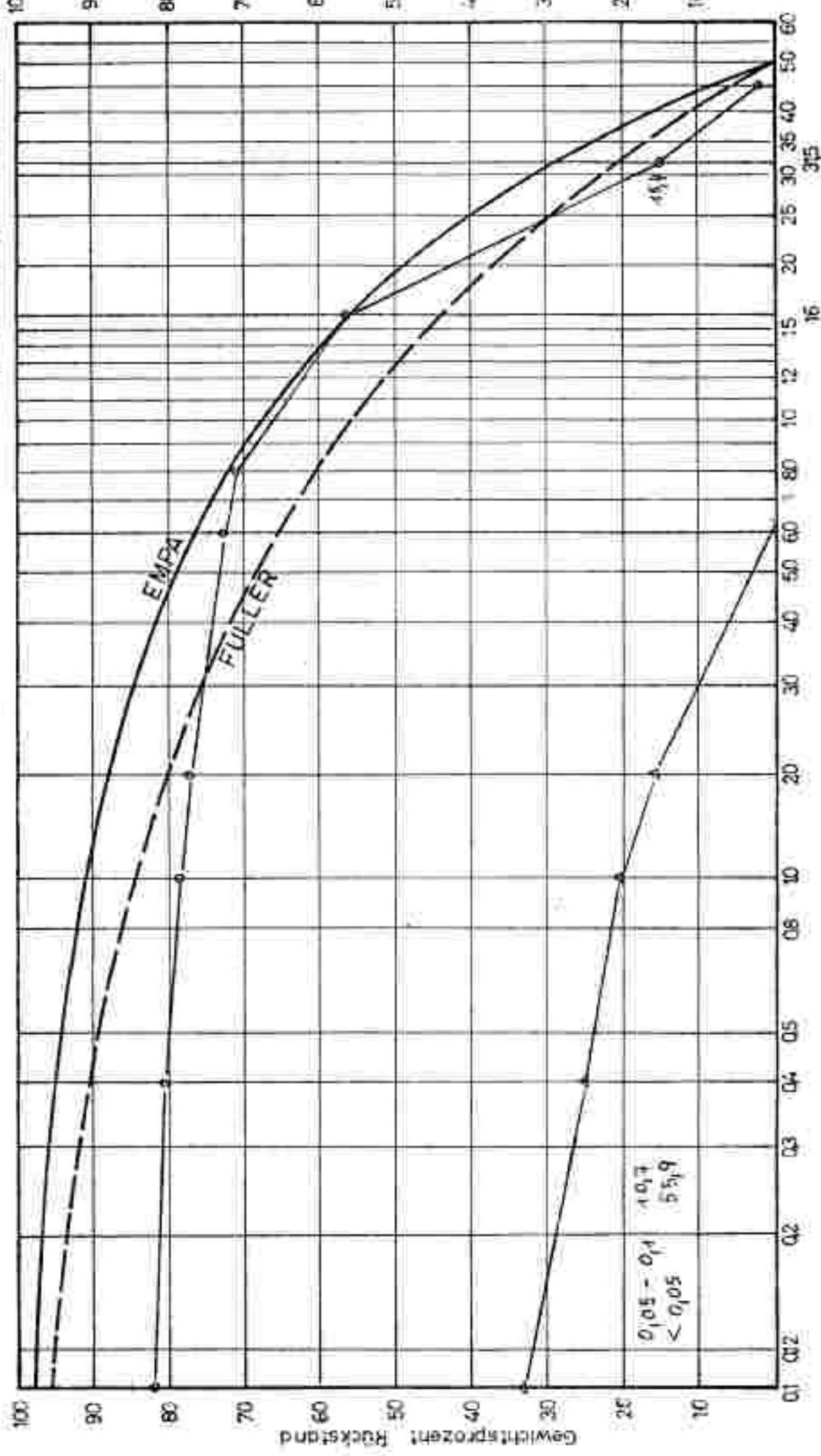


LABOR

# Siebkurven für Betonkies

## 0 - 50

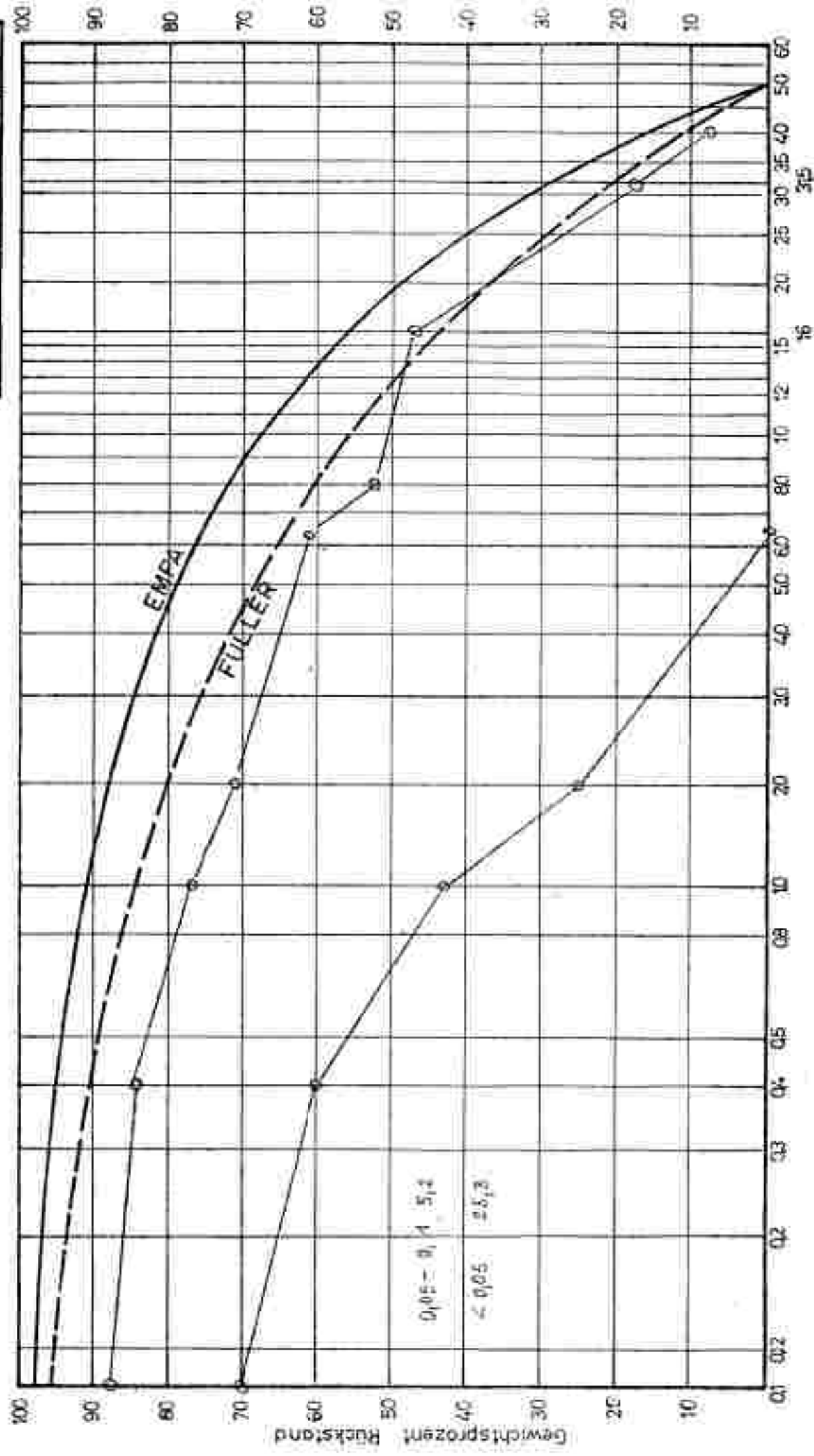
|                      |           |        |        |    |
|----------------------|-----------|--------|--------|----|
| Lab. Nr.             | Datum     | 3.4.8  | Y.H.   | 78 |
| M <sub>1</sub> 0,075 | Alte-Sgr. | < 50 µ | < 20 µ |    |
| 3,2                  | 2,8       | 14,6   |        |    |
|                      | JG        | BS 4   |        |    |
| HOHN                 | PROBE     |        |        |    |
| 4-5                  | 10.937    |        |        |    |



LABOR

# Siebkurven für Betonkies 0 - 50

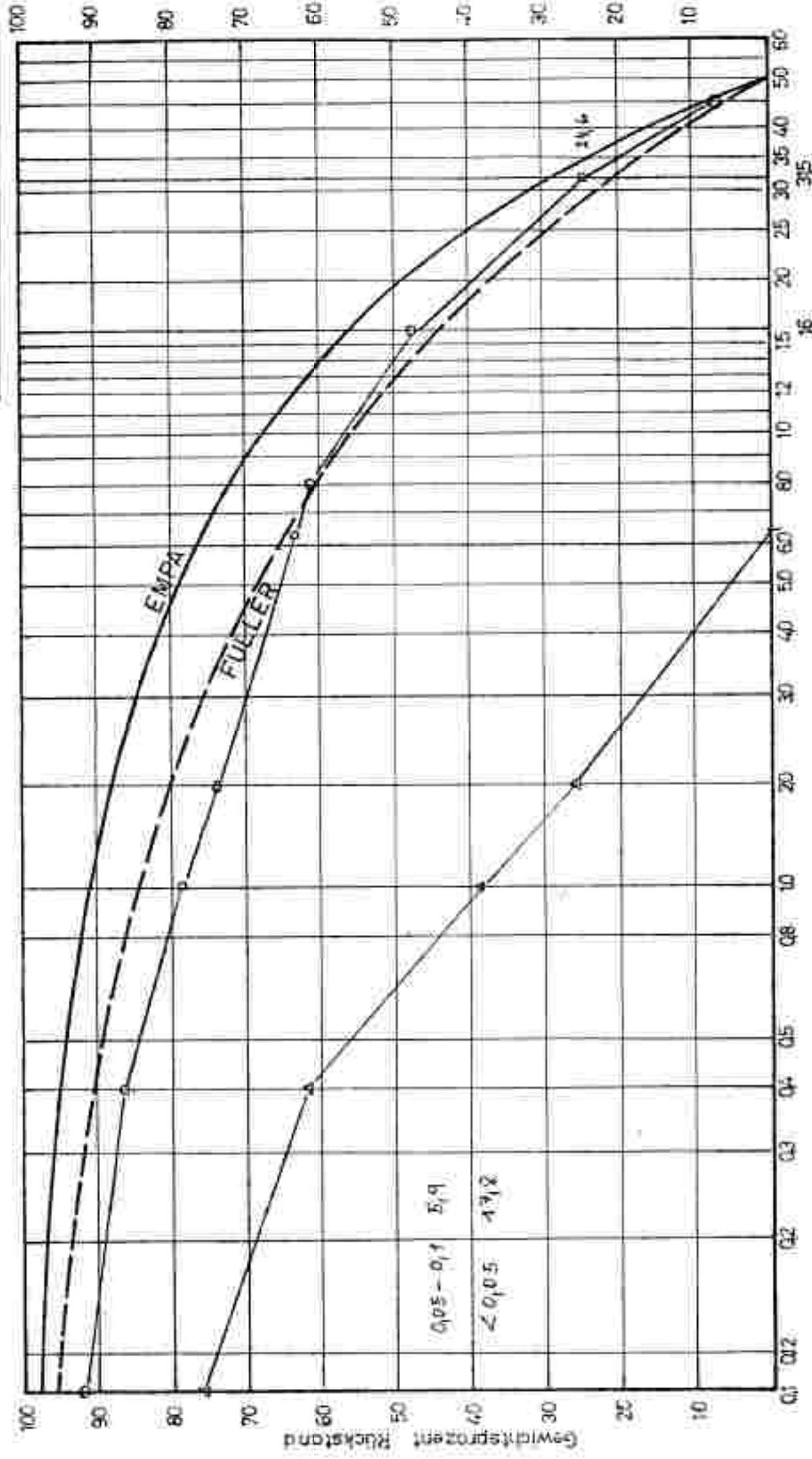
| Lab. Nr. | Datum  | 3.5.1      | K 11       | 7.8 |
|----------|--------|------------|------------|-----|
| 7.10.6.5 | 100-50 | < 50 $\mu$ | < 20 $\mu$ |     |
| 4.4      | 2.0    | 9.9        |            |     |
|          | 3.0    | 8.5        | 5          |     |
| MURIN    | PROBE  |            |            |     |
|          | 10.300 |            |            |     |



LABOR

# Siebkurven für Betonkies 0 - 50

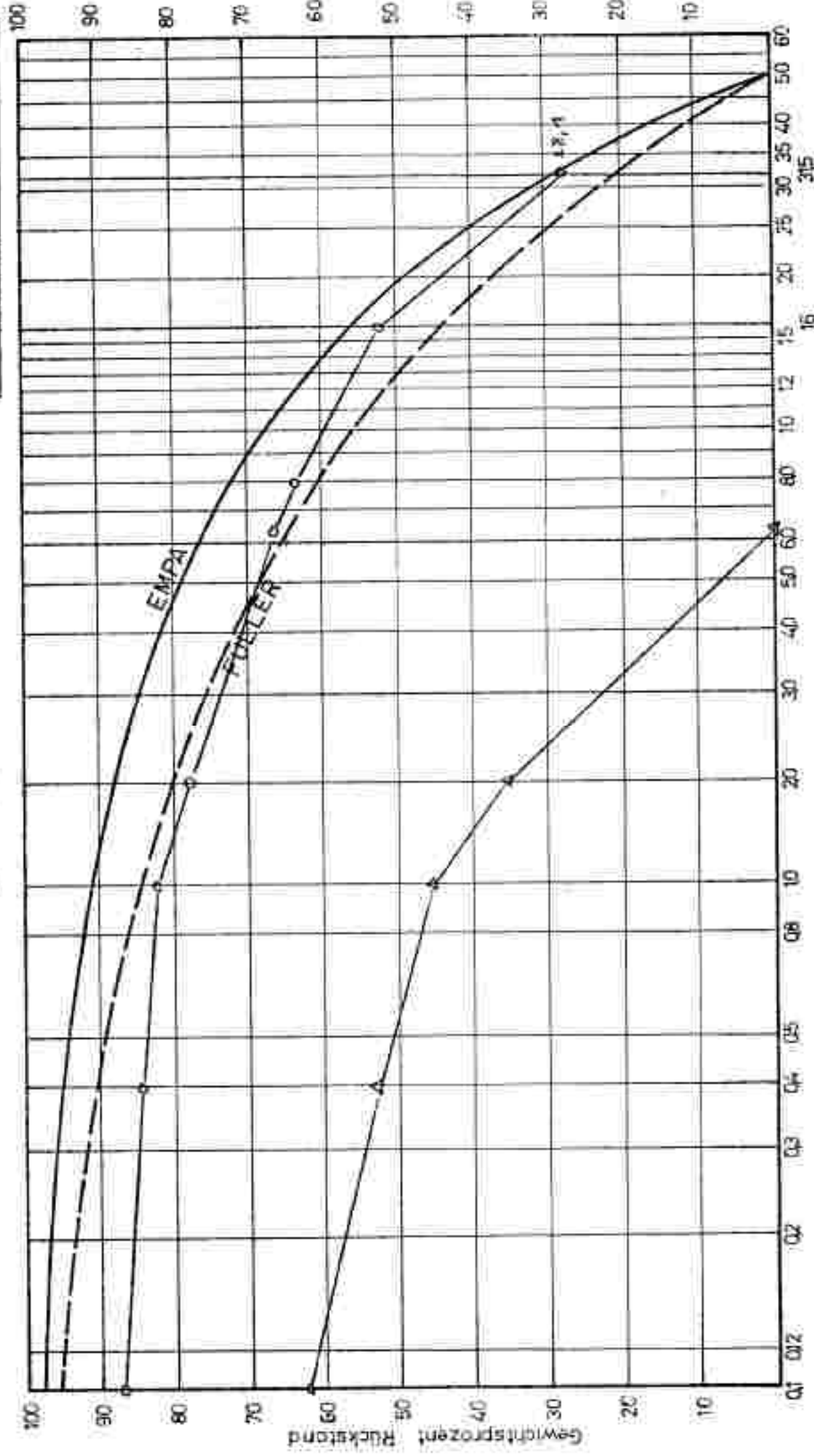
| Lab. Nr.     | Datum | 349        | X II       | 78 |
|--------------|-------|------------|------------|----|
| 11, 2 & 6, 3 | 10-50 | < 50 $\mu$ | < 20 $\mu$ |    |
| 4, 6         | 2     | 17,8       |            |    |
|              |       | 30 BST 6   |            |    |
| HUHN         | PROBE |            |            |    |
| 2            | 11730 |            |            |    |



LABOR

# Siebkurven für Betonkies 0 - 50

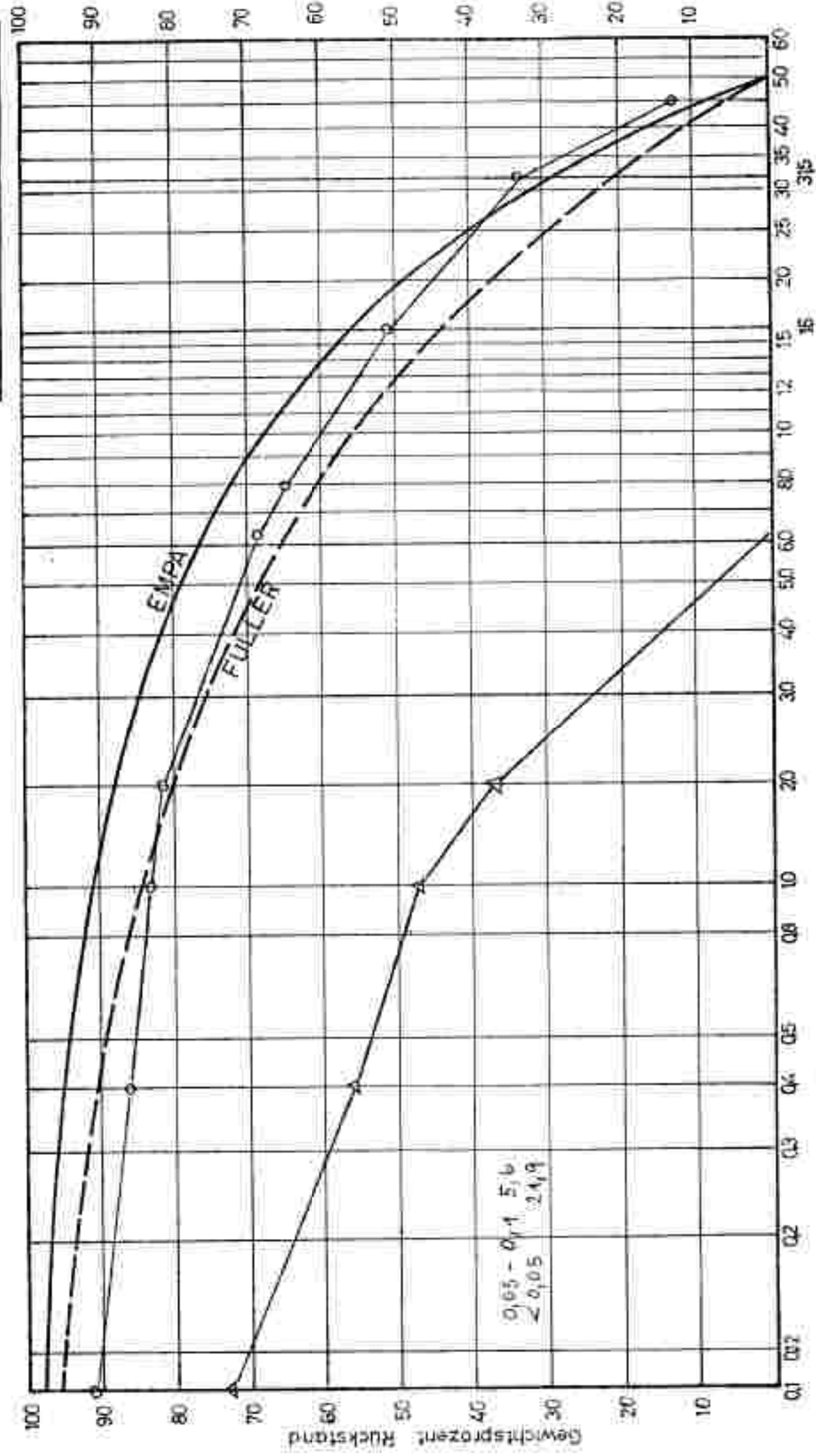
| Lab. Nr.               | Datum    | 35,1   | 4,11  | 7,2 |
|------------------------|----------|--------|-------|-----|
| H <sub>2</sub> O < 0,7 | 50-100   | < 50%  | < 20% |     |
| 2,9                    | 2,4      | 10,2   |       |     |
| HUMIN                  | PROBE    | 10,5 T |       |     |
|                        | 12,11 87 |        |       |     |



LABOR

# Siebkurven für Betonkies 0 - 50

|           |         |       |       |    |
|-----------|---------|-------|-------|----|
| Lab. Nr.  | Datum   | 3.5.2 | ✓ II  | 48 |
| 82.0-63.3 | 100-50µ | 4.50µ | 2.29µ |    |
| 3.0       | 1.5     | 6     | 1.8   |    |
|           | 30      | BST   | 8     |    |
| HUMIN     | PROBE   |       |       |    |
|           | 13480   |       |       |    |

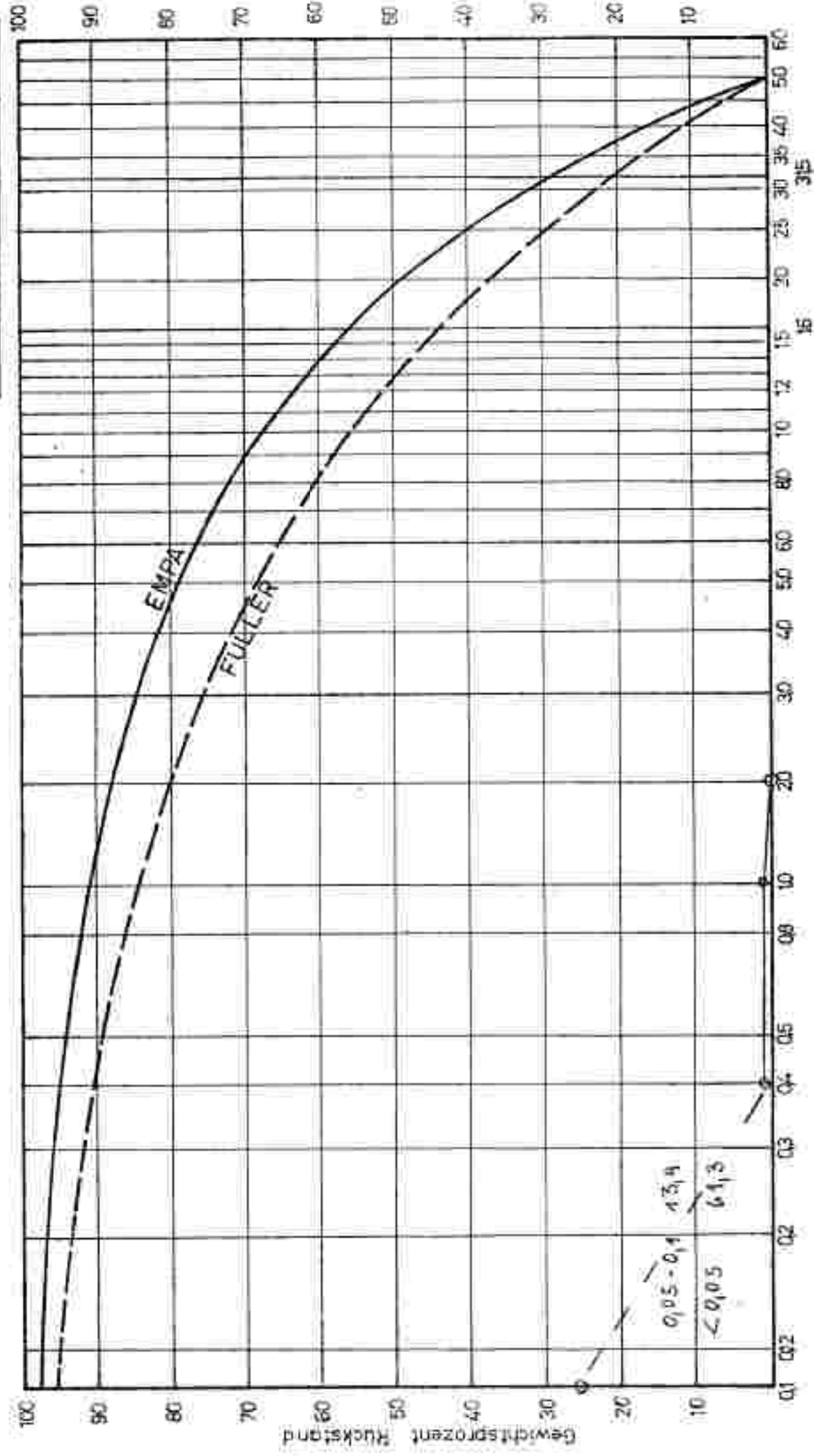




LABOR

# Siebkurven für Betonkies 0 - 50

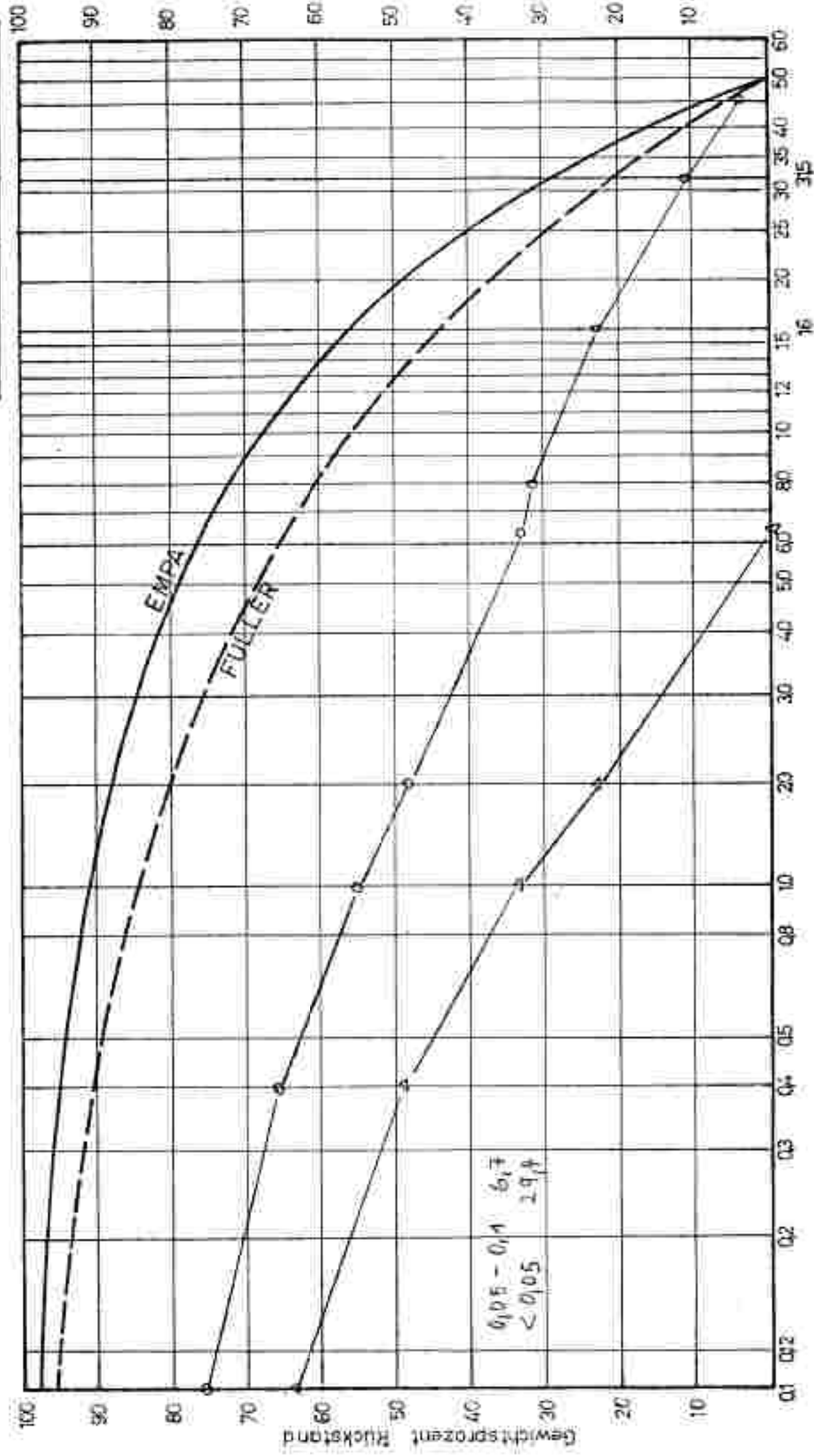
| Lab. Nr.            | Datum        | 3.50       | X II       | + 2 |
|---------------------|--------------|------------|------------|-----|
| H <sub>2</sub> OGE5 | 100-50 $\mu$ | < 50 $\mu$ | < 20 $\mu$ |     |
| 10.5                | 13.9         | 64.5       | 15.8       |     |
|                     | JOBST 9      |            |            |     |
| 10.11.14            | 7.10.14      |            |            |     |
|                     | 8.10.14      |            |            |     |



LABOR

# Siebkurven für Betonkies 0 - 50

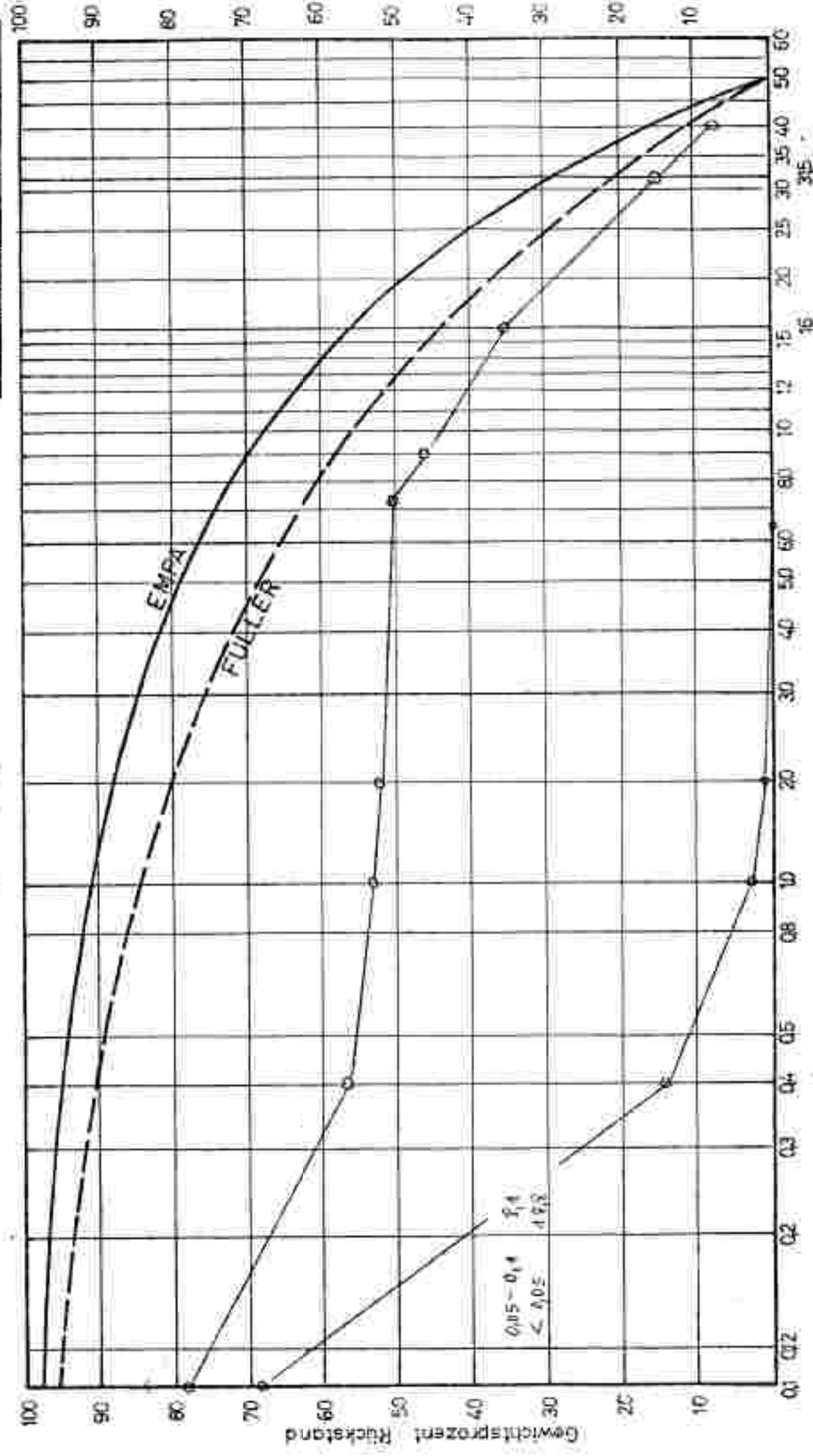
|                                 |         |       |       |     |
|---------------------------------|---------|-------|-------|-----|
| Lab. Nr.                        | Datum   | 5.5.5 | X 11  | 7.8 |
| H <sub>2</sub> O/G <sub>g</sub> | 100-50g | < 50g | < 10g |     |
| 4,1                             | 4,6     | 19,4  |       |     |
|                                 | 30 B    | ST    | 10    |     |
| Wohn                            | PROBE   |       |       |     |
|                                 | 10200   |       |       |     |



LABOR

# Siebkurven für Betonkies 0 - 50

| Lab. Nr.    | Datum    | 3.58 | 4.11 | 7.8 |
|-------------|----------|------|------|-----|
| 140462      | 10.5.58  | 4.50 | 2.20 |     |
| 7.9         | 2.2      | 8.9  |      |     |
|             | JOEST 11 |      |      |     |
| HUMID PROBE |          |      |      |     |
| 2           | 14600    |      |      |     |



## ZUSAMMENFASSUNG PROBEN BIERBAUM

Die Beilage 81 zeigt die Zusammenfassung der Kennzahlen. Die Kornanteile  $>31.5$  mm liegen im Mittel bei rund 23%. Die Körnungen  $>31.5$  mm gehen vereinzelt bis 90 mm, liegen jedoch im Mittel um 50 mm.

Die Anteile  $<6.3$  mm liegen im Mittel um 39%; die  $<0.05$  mm im Mittel um 10.9% und die  $<0.02$  mm im Mittel um 5.5%.

Wegen des starken Lehmgehaltes wurden alle Proben paß gesiebt. Die Anteile  $<0.02$  mm wurden in der Sedimentation bestimmt.

Die Huminproben wurden nach folgendem Schema beurteilt:

- 1 = farblos bis leicht gelb
- 2 = hellgelb
- 3 = dunkelbraungelb
- 4 = dunkelbraun durchsichtig
- 5 = dunkelbraun bis schwarz undurchsichtig

Wie die Beilage 1 zeigt, sind die Humintests überall positiv und größtenteils sehr schlecht. Da es sich jedoch um oberflächennah aufgesammelte Proben handelt, ist das üblich und eine generelle Aussage kann erst bei den Humintests tieferer Schichten gemacht werden.

Petrographisch handelt es sich bei den gröberen Fraktionen vielfach um Grobquarze oder quarzitisches Typen, ferner um helle grob- bis mittelkristalline, jedoch feste Gesteine und untergeordnet um dunkles, hornblendereiches Gesteinsmaterial. Vereinzelt kommen auch schiefrige Körnungen vor, welche leicht anwittern und besonders in den feineren Kornpartien sehr mürb sind.

Die Kornform ist fast immer gedrunken und mit gut gerundeten Kanten.

Generell müssen alle Proben für die Verwendung als Betonkies gewaschen werden. Die Lehmannteile sind leicht auszuwaschen, da sie stark schluffig sind (schnelles Aufschließen und Dispergieren in Wasser). Die Anwendung von Waschtrommeln ist jedoch zu empfehlen, da hier zusätzlich Mürbkörnungen zerkleinert und ausgewaschen werden können.

Nimmt man als dominierenden Absatz 30er Kies an, so kann mit rund 23% Oberkorn gerechnet werden, welches als Rillschotter Verwendung finden kann oder weiter zu Splitten und Splittsanden verarbeitbar ist. Infolge des hohen Quarzanteiles ist ein höherer Verschleiß beim Vermahlen anzunehmen. Bei der Erzeugung von

Spiltt zu Bitukies ist die Benetzung mit Bitumen zu prüfen.

Die Bellage B2 zeigt die Granulometrie gemäß UNORM B 3304 für 30er Kies zum Vergleich und die Fuller- und Emper-Kurve für 50-er Kies.

In den einzelnen Granulometriekurven ist sowohl das Gesamtmaterial als auch das Material als 30-er Kies und der Sand <6,3 mm aufgetragen.

Die Materialien sind für Schüttungen durchaus geeignet; für Frostschutzschichten sind die Gehalte <0,02 mm nach der klassischen Norm von Casagrande kritisch. Es kann daher vorgeschlagen werden, Untersuchungen gemäß beiliegendem Schreiben durchzuführen, um die Beurteilung nach dem modernsten Stand ausführen zu können.

BEILAGE 1 - DIERBAUM

|                         | >31.5 | >6.3 | <6.3  | <0.05 | <0.02 | Hum/n |
|-------------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1                       | 26.4  | 58.5 | 41.5  | 13.9  | 8.0   | 3     |
| 2                       | 29.0  | 65.4 | 34.6  | 11.8  | 6.3   | 4     |
| 3                       | 17.9  | 61.5 | 38.5  | 18.9  | 6.9   | 3     |
| 4                       | 22.3  | 59.9 | 40.1  | 5.3   | 3.8   | 3     |
| 6                       | 18.1  | 61.6 | 38.4  | 4.6   | 2.6   | 5     |
| $\bar{x}$               | 22.7  | 61.4 | 38.6  | 10.9  | 5.5   |       |
| Standard-<br>Abw. (n-1) | 4.9   | 2.6  | 2.5   | 6.0   | 2.2   |       |
| $\chi^2$                | 21.6  | 4.2  | 6.5   | 55.0  | 40.0  |       |
| S(S)                    | -     | 0.18 | 99.82 | 4.1   | 2.1   | 4     |



BIERBAUM 1

- 1) GESTEINSART: Grobquarz, grob- und mittelkristalline helle Silikatgesteine, vereinzelt leicht schiefrig.
- 2) MORBGESTEINE: 1.1%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Rumingehalt hoch
- 4) KORNFÖRM: gedrunken, gut kantengerundet
- 5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEHALT: Waschbarkeit gut, Feinteilgehalt hoch
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: rd. 26%, Feinsandüberschuß
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6.3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6.3 mm: Sand muß gewaschen und klassiert werden, Sand ab Grube nicht brauchbar.
  - 7.3. Für Frostsuttkoffer: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31.5 mm: möglich

8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6.3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31.5      | 26.4          |                |
| 31.5 - 16  | 19.7          |                |
| 16 - 8     | 9.4           |                |
| 8 - 6.3    | 2.9           |                |
| 6.3 - 2    | 11.1          | 26.7           |
| 2 - 1      | 4.4           | 10.7           |
| 1 - 0.8    | 1.5           | 3.6            |
| 0.8 - 0.4  | 2.8           | 6.7            |
| 0.4 - 0.2  | 3.1           | 7.5            |
| 0.2 - 0.1  | 2.3           | 5.5            |
| 0.1 - 0.05 | 2.5           | 5.9            |
| <0.05      | 13.9          | 33.4           |

## BIERBAUM 2

- 1) GESTEINSART: wie 1
- 2) MORBGESTEINE: 0,6%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch
- 4) KORNFÖRM: gedrunen, gut kantengerundet
- 5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEHALT: Waschbarkeit gut, Feinanteil hoch
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: rd. 30% >31,5, Feinsandüberschuß
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6,3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6,3 mm: Sand muß gewaschen u. klassiert werden, Sand ab Grube nicht brauchbar.
  - 7.3. Für Frostsutzkoffer: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31,5 mm: möglich
- 8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6,3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31,5      | 29,0          |                |
| 31,5 - 16  | 19,3          |                |
| 16 - 8     | 13,8          |                |
| 8 - 6,3    | 3,3           |                |
| 6,3 - 2    | 8,8           | 25,4           |
| 2 - 1      | 3,1           | 8,9            |
| 1 - 0,8    | 0,8           | 2,6            |
| 0,8 - 0,4  | 2,0           | 5,9            |
| 0,4 - 0,2  | 3,5           | 10,1           |
| 0,2 - 0,1  | 2,3           | 6,5            |
| 0,1 - 0,05 | 2,2           | 6,3            |
| <0,05      | 11,5          | 34,3           |

BIERBAUM 3

- 1) GESTEINSART: wie 1
- 2) MÜHGGESTEINE: 1,1%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch
- 4) KORNFÖRM: gedrunken, gut kantengerundet
- 5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEHALT: Waschbarkeit gut, Feinanteil sehr hoch
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: rd. 18% >31,5, Feinsandüberschuß als extrem hoch anzusehen.
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6,3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6,3 mm: Sand muß gewaschen u. klassiert werden, eindeutiger Defizitbereich zw. 0,8 - 6 mm.
  - 7.3. Für Frostsuttkoffer: nicht geeignet. kann jedoch durch Brechsandzugabe aufgepuffert werden.
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31,5 mm: möglich
- 8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6,3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31,5      | 17,9          |                |
| 31,5 - 16  | 31,5          |                |
| 16 - 8     | 10,1          |                |
| 8 - 6,3    | 1,7           |                |
| 6,3 - 2    | 5,4           | 13,9           |
| 2 - 1      | 1,8           | 4,7            |
| 1 - 0,8    | 0,6           | 1,6            |
| 0,8 - 0,4  | 1,2           | 3,0            |
| 0,4 - 0,2  | 2,8           | 7,3            |
| 0,2 - 0,1  | 3,6           | 9,2            |
| 0,1 - 0,05 | 4,5           | 11,7           |
| <0,05      | 18,9          | 48,7           |

BIERBAUM 4

- 1) GESTEINSART: wie 1
- 2) MÜRDGESTEINE: 1,5%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch
- 4) KORNFORM: gedrunen, gut kantengerundet
- 5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEHALT: Waschbarkeit etwas schlechter, hohe verkrustete rotbraune Anteile, Feingehalt mäßig bis gering
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: rd. 22% >31,5 mm, Feinsandüberschuß gering bis sehr gering
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6,3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6,3 mm: Sand muß gewaschen u. klassiert werden, Sandgranulometrie gut.
  - 7.3. Für Frostsutzkoffer: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31,5 mm: möglich

8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6,3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31,5      | 22,3          |                |
| 31,5 - 16  | 21,0          |                |
| 16 - 8     | 12,8          |                |
| 8 - 6,3    | 3,7           |                |
| 6,3 - 2    | 10,8          | 27,0           |
| 2 - 1      | 6,8           | 16,9           |
| 1 - 0,8    | 2,8           | 6,9            |
| 0,8 - 0,4  | 6,5           | 16,1           |
| 0,4 - 0,2  | 6,2           | 15,4           |
| 0,2 - 0,1  | 0,9           | 2,4            |
| 0,1 - 0,05 | 0,8           | 2,1            |
| <0,05      | 5,3           | 13,2           |

## BIERBAUM 5

1) GESTEINSART:

2) MORBGESTEINE:

3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch

4) KORNFÖRM:

5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEHALT:

6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG:

7) EIGNUNG:

7.1. Der Anteile >6.3 für Beton: nicht geeignet

7.2. Des Sandes <6.3 mm: schluffiger Feinsand, nur zur Zumischung geeignet

7.3. Für Frastschutzkoffer:

7.4. Für Schüttungen:

7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31.5 mm:

8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6.3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31.5      |               |                |
| 31.5 - 16  |               |                |
| 16 - 8     | 0.04          |                |
| 8 - 6.3    | 0.02          |                |
| 6.3 - 2    | 0.06          | 0.06           |
| 2 - 1      | 0.08          | 0.08           |
| 1 - 0.8    | 0.08          | 0.08           |
| 0.8 - 0.4  | 1.2           | 1.2            |
| 0.4 - 0.2  | 32.4          | 32.5           |
| 0.2 - 0.1  | 46.7          | 45.8           |
| 0.1 - 0.05 | 15.2          | 15.2           |
| <0.05      | 4.1           | 4.1            |

BIERBAUM 6

- 1) GESTEINSART: wie 1
- 2) MORBGESTEINE: 0,8%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch
- 4) KORNFÖRM: gedrungen, gut kantengerundet
- 5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEHALT: Waschbarkeit gut, Feinteilgehalt gering,  
Vorsicht beim Waschen
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: rd. 18% >31,5 mm, kein Feinsandüberschuß, Sandzusammen-  
setzung gut
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6,3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6,3 mm: Sand muß gewaschen, jedoch nicht unbedingt klassiert werden
  - 7.3. Für Frostschutzkoffen: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31,5 mm: möglich

B) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6,3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31,5      | 18,1          |                |
| 31,5 - 16  | 20,9          |                |
| 16 - 8     | 17,9          |                |
| 8 - 6,3    | 4,7           |                |
| 6,3 - 2    | 13,6          | 35,3           |
| 2 - 1      | 6,0           | 15,6           |
| 1 - 0,8    | 2,0           | 5,3            |
| 0,8 - 0,4  | 3,9           | 10,2           |
| 0,4 - 0,2  | 4,5           | 11,7           |
| 0,2 - 0,1  | 2,3           | 6,0            |
| 0,1 - 0,05 | 1,5           | 3,9            |
| <0,05      | 4,6           | 11,9           |



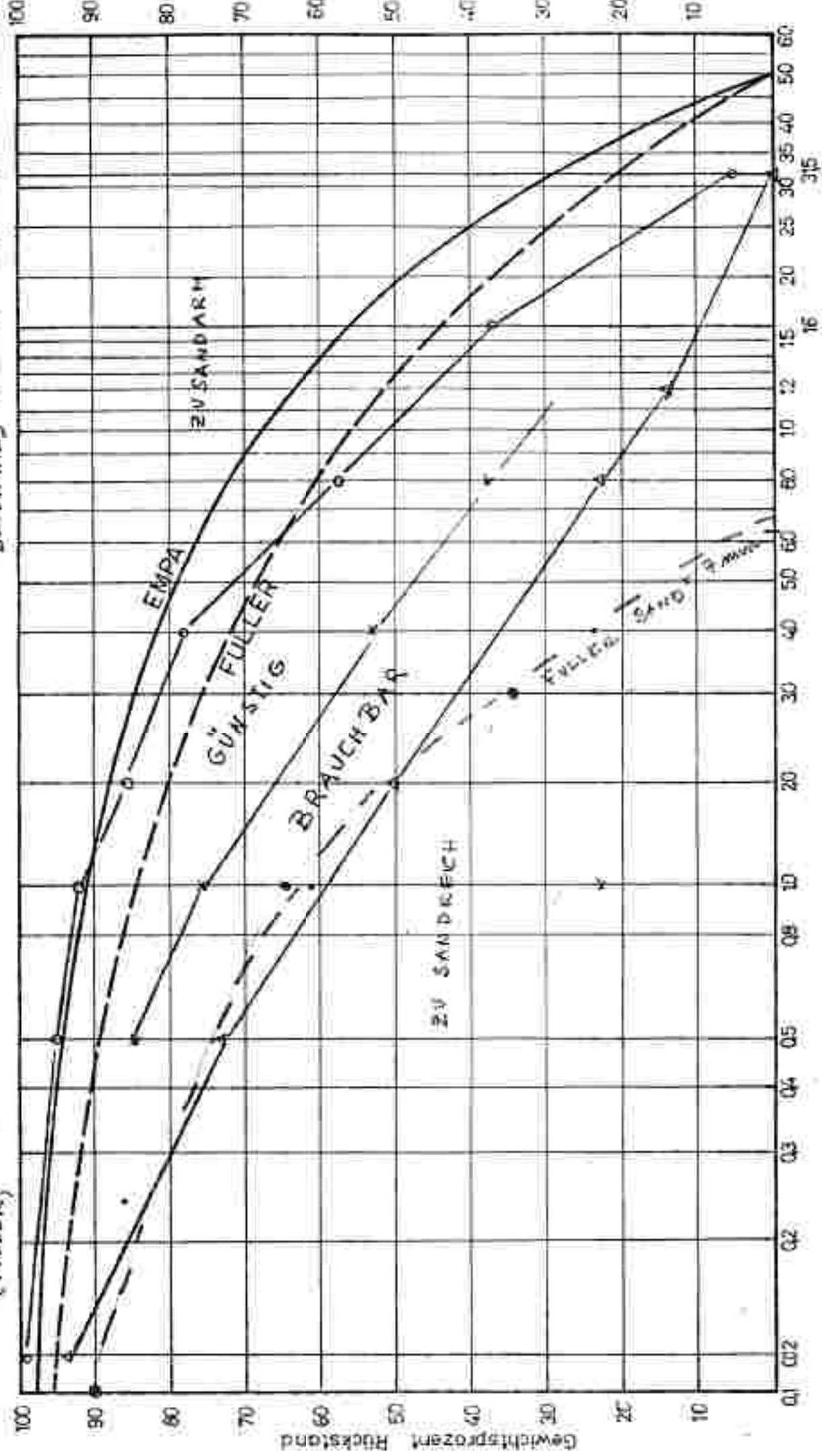
LABOR

23941E ?

## Siebkurven für Betonkies

$$\% = 10 \sqrt{\frac{dx}{d_{100}}} \quad (\text{FULLER})$$

0-50  
9, X, A, 110000  
Q-32  
STONIES



LABOR

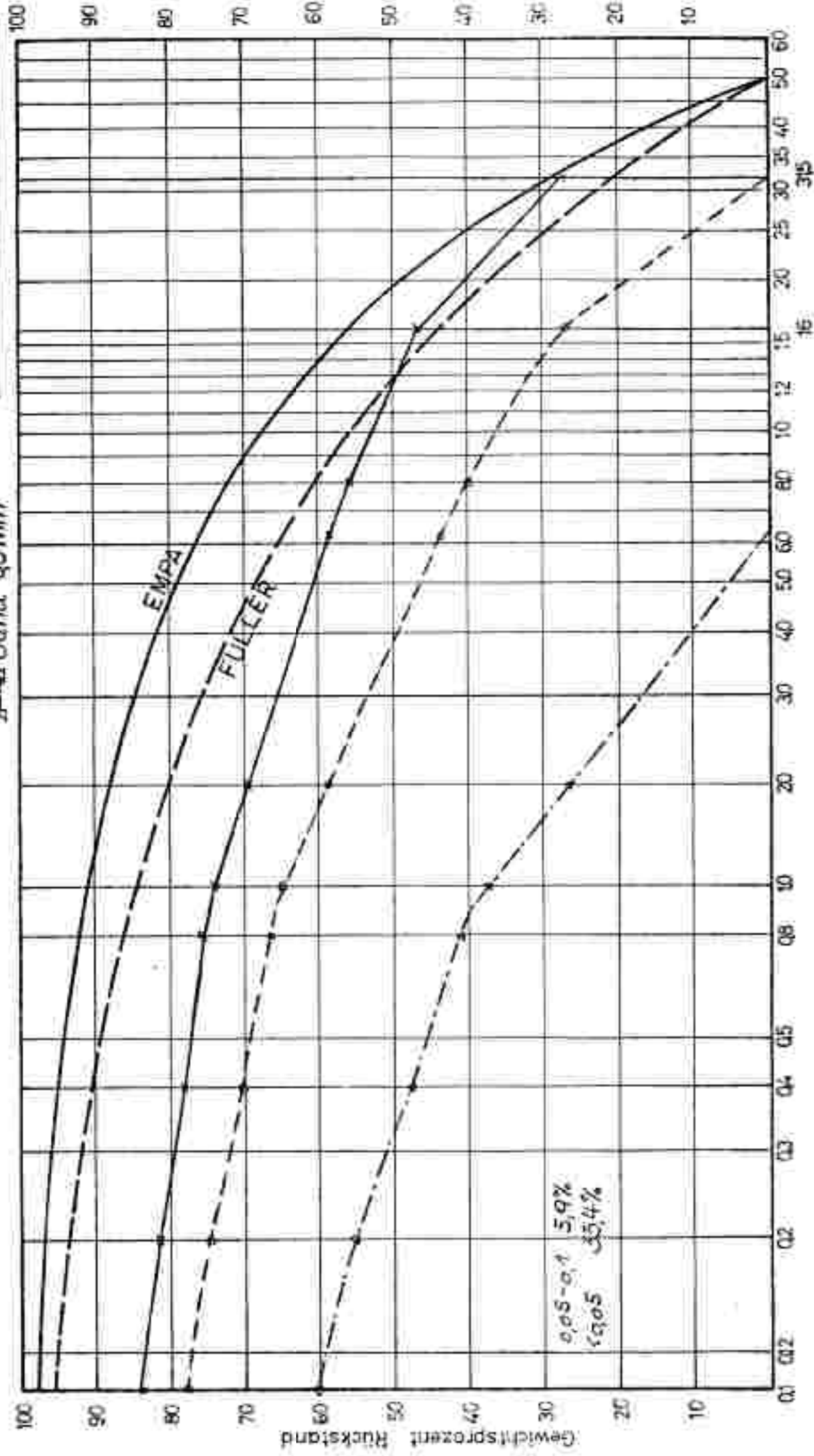
# Siebkurven für Betonkies

## 0 - 50

X—X Gesamt  
 O—O Als 50er  
 A—A Sand < 3mm

| Lab. Nr. | Datum |
|----------|-------|
|          |       |
|          |       |
|          |       |
|          |       |
|          |       |
|          |       |
|          |       |
|          |       |
|          |       |

Bierbaum 1

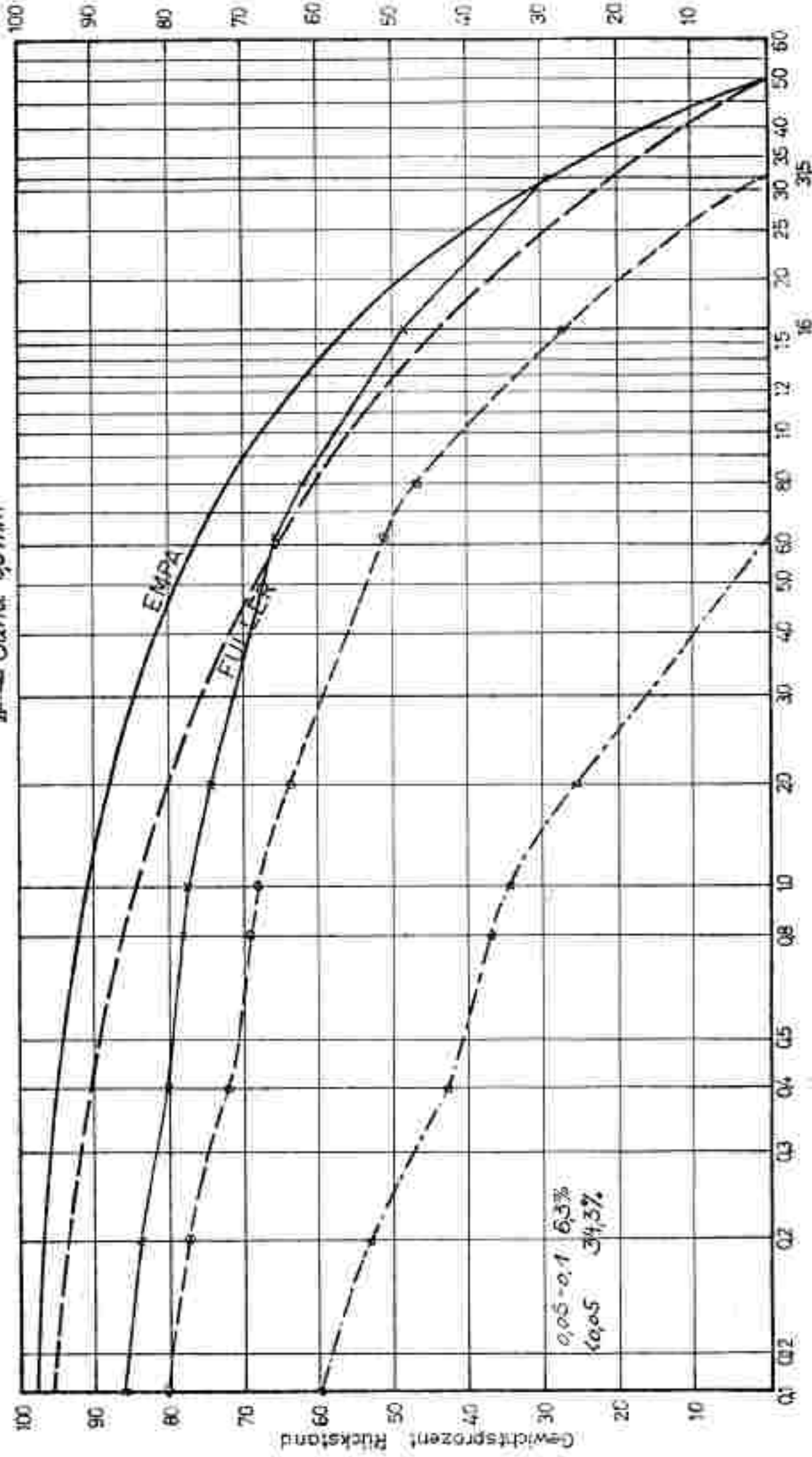


LABOR

# Siebkurven für Betonkies 0 - 50

x—x Gesamt  
o—o Als 30er  
Δ—Δ Sand 0,3 mm

|            |       |
|------------|-------|
| Lab. Nr.   | Datum |
| Bierbaum 2 |       |
|            |       |
|            |       |
|            |       |
|            |       |

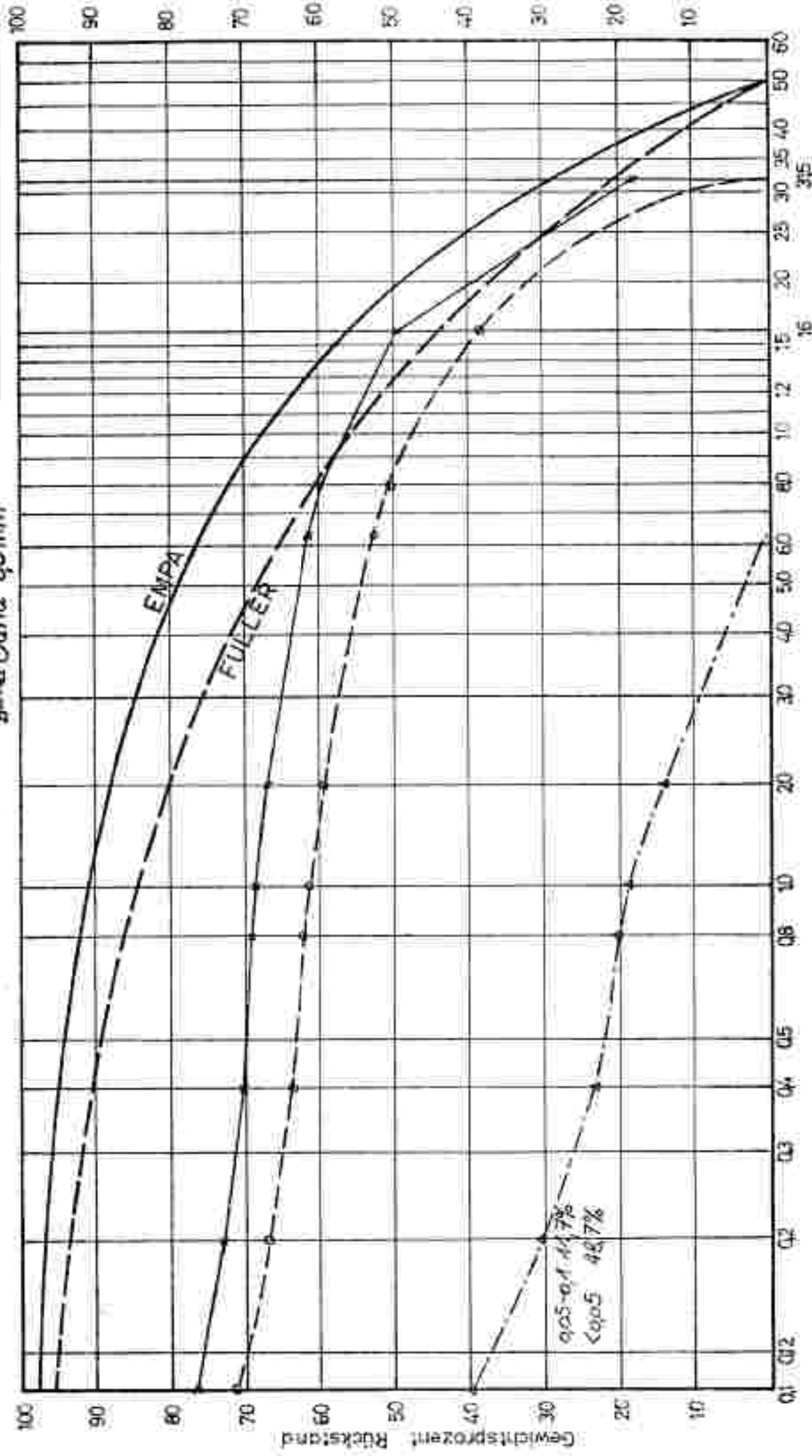


LABOR

# Siebkurven für Betonkies 0 - 50

x—x Gesamt  
o—o Als 30ar  
a—d Sand 63 mm

| Lab. Nr.   | Datum |
|------------|-------|
| Bierbaum 3 |       |
|            |       |
|            |       |
|            |       |
|            |       |

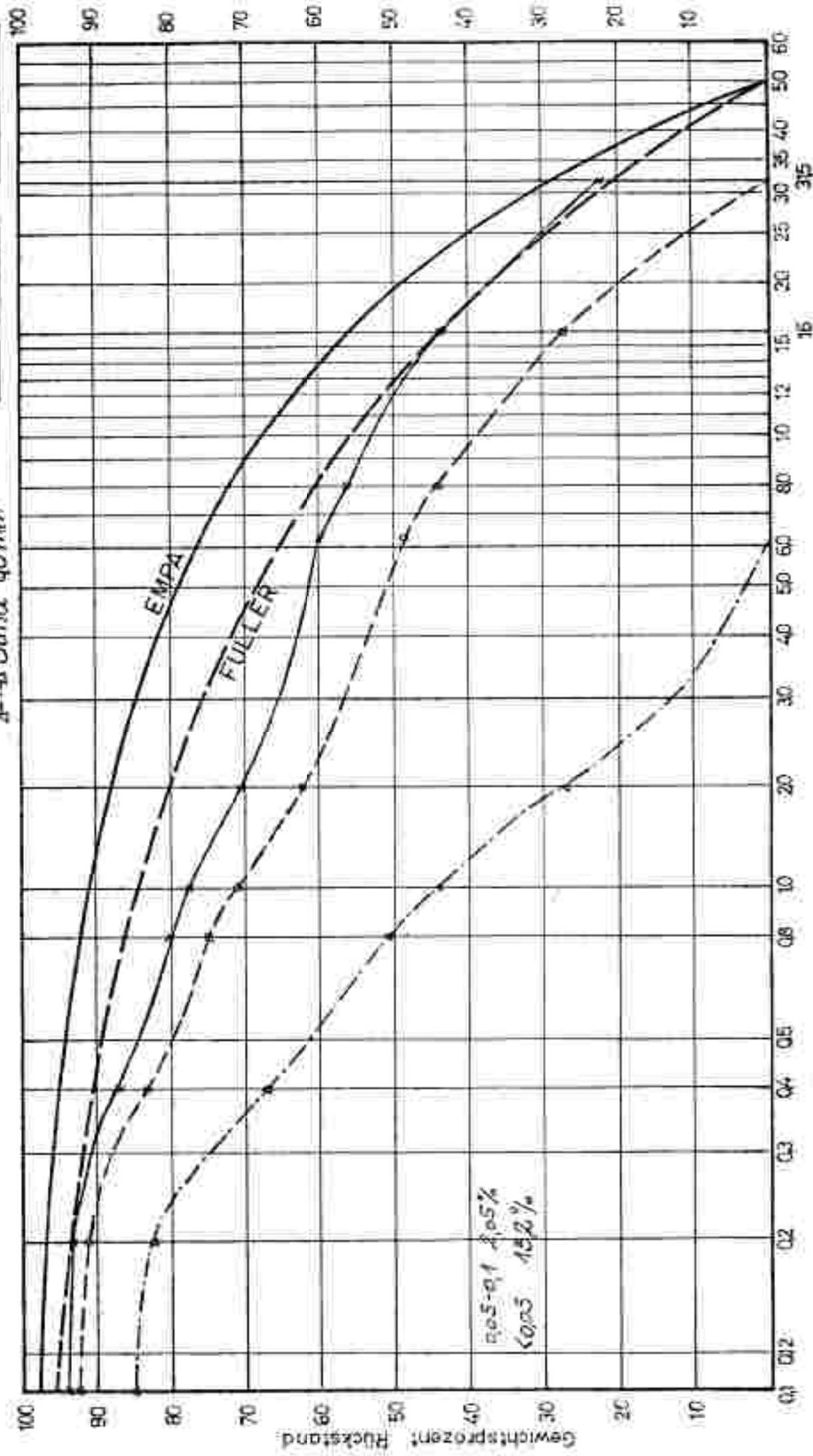


LABOR

# Siebkurven für Betonkies

## 0 - 50

x—x Gesamt  
 o—o Als 30er  
 A—A Sand 0,3 mm



Lab. Nr. Datum

Bierbaum 4

LABOR

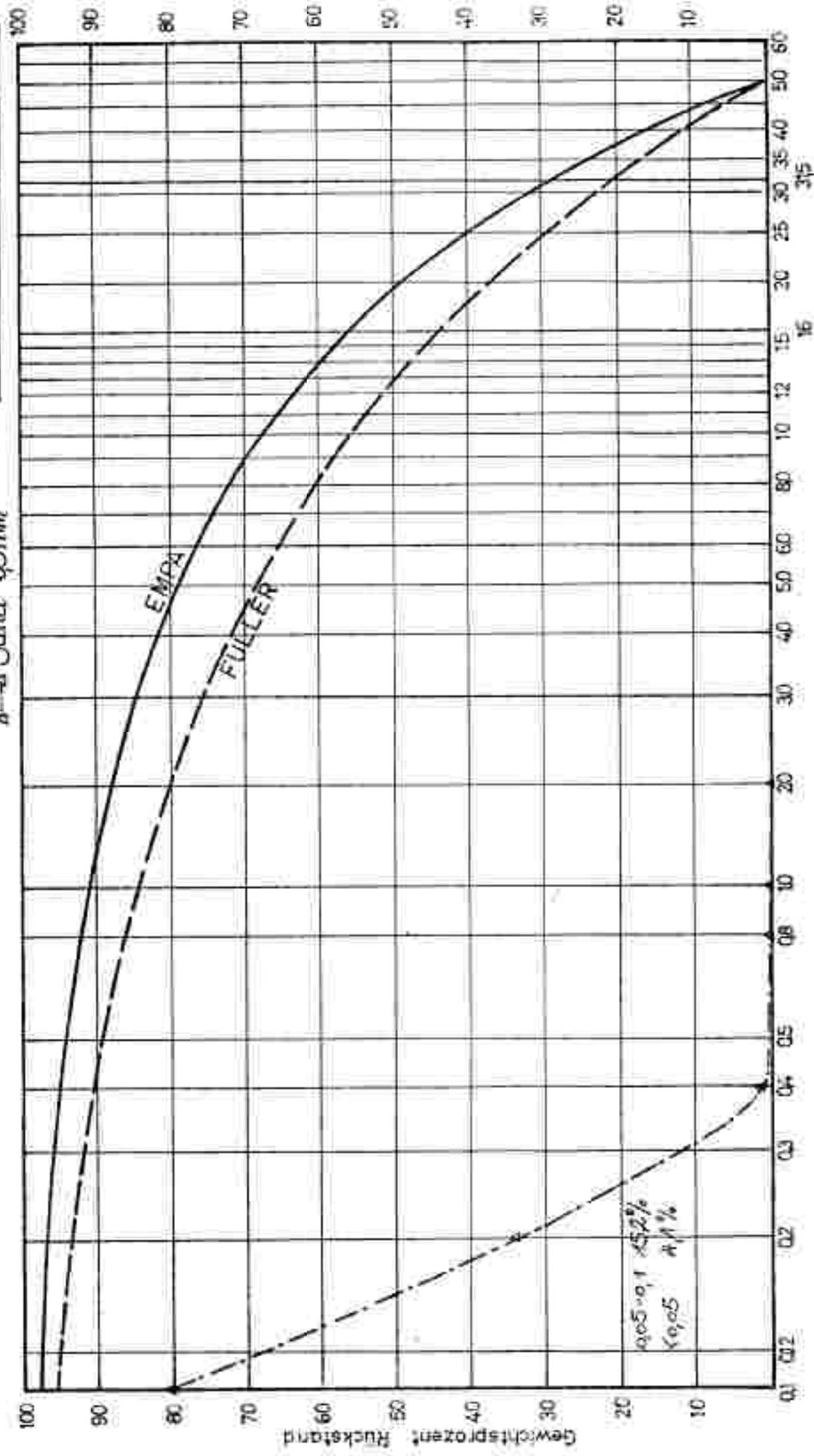
# Siebkurven für Betonkies

0 - 50

d - Δ Sand 63mm

EMPA

FULLER



Lab. Nr./Datum

Bierbaum 5

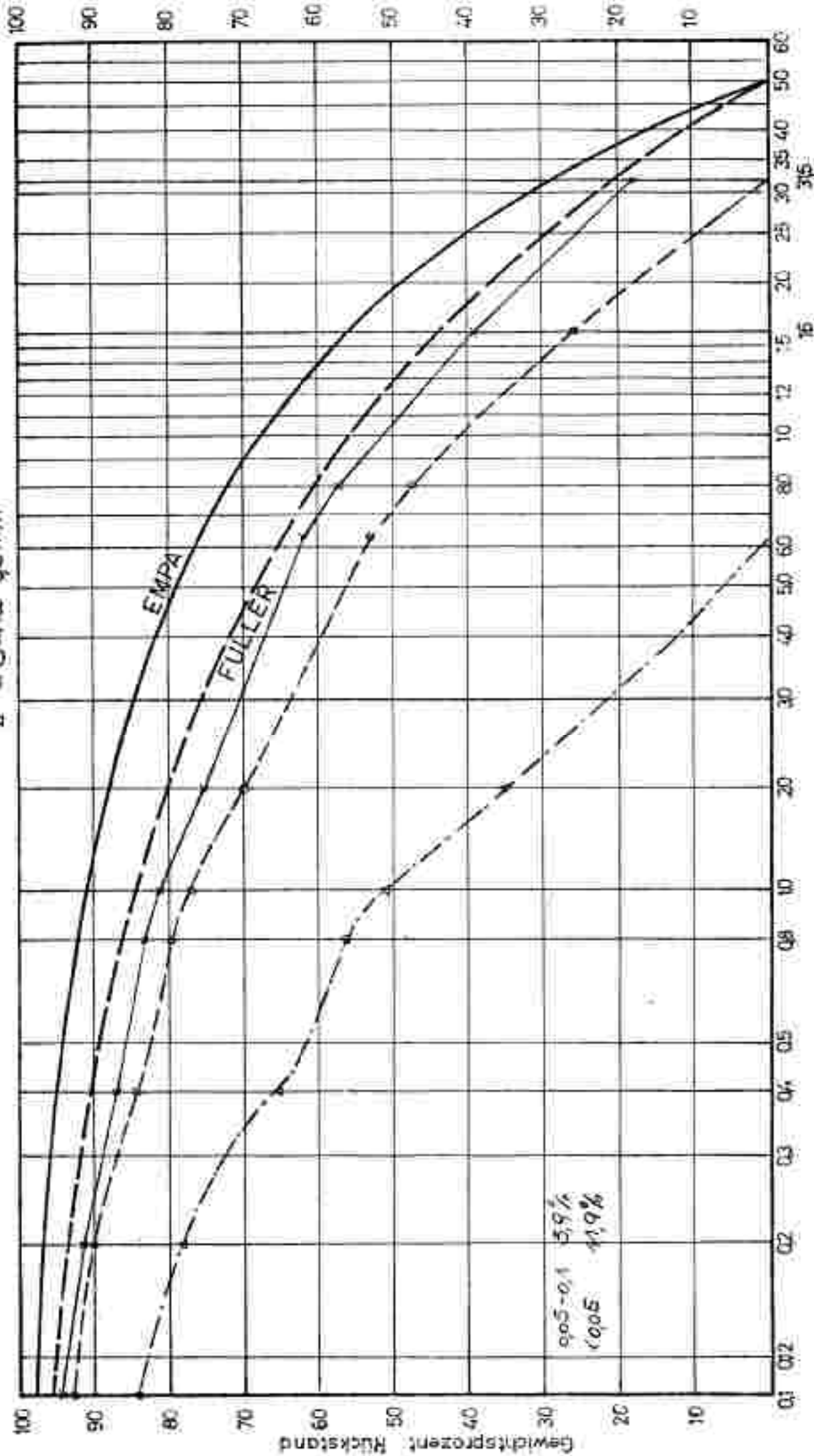


## Siebkurven für Betonkies

0-50

x—x Gesamt  
o—o Als 50er  
4—4 Sand 63 mm

|             |       |
|-------------|-------|
| Lab. Nr.    | Datum |
| Herbarium 6 |       |



ZUSAMMENFASSUNG DER PROBEN GROSS-STEINBACH

Die Kennzahlen sind in der Beilage 1 zusammengefaßt. Die Kornanteile >31.5 mm betragen im Mittel rd. 17%. Vereinzelt gehen die Körnungen auf 80 mm, im wesentlichen bleiben sie jedoch bei 50 mm.

Die Anteile >6.3 mm betragen rd. 46%, die Anteile <6.3 mm im Mittel 54%, <0.05 mm konnten im Mittel 21.1%, <0.02 mm im Mittel 8.1% gefunden werden.

Wegen des starken Lehmgehaltes wurden alle Proben naß abgesiebt.

Die Huminproben wurden nach folgendem Schema beurteilt:

- 1 = farblos bis leicht gelb
- 2 = hellgelb
- 3 = dunkelbraungelb
- 4 = dunkelbraun durchsichtig
- 5 = dunkelbraun bis schwarz undurchsichtig

Wie die Beilage 1 zeigt, sind die Humintests überall positiv und größtenteils sehr schlecht. Da es sich jedoch um oberflächennah aufgesammelte Proben handelt, ist dies üblich und eine generelle Aussage kann erst bei den Humintests tieferer Schichten gemacht werden.

Petrographisch herrscht in den größeren Bereichen Grobquarz und quarzitisches Material sowie helle grob- und mittelkristalline Gesteine vor. Vereinzelt dunkelgrüne, leicht geschieferte Gesteine. Daneben sind ab und zu leicht schiefrige Gesteine verschiedener Verwitterungsgrade zu finden, aber auch Kaolinit, einzelne kaolinitisch verwitternde mittelkristalline helle Gesteine.

In den Feinfraktionen ist Glimmer sehr häufig.

Die Kornform ist gedrunken, selten länglich plattig, stärker gerundete Ecken.

Generell alle Proben müssen für die Verwendung als Betonkies gewaschen werden. Die vorhandenen Lehmanteile sind relativ leicht auszuwaschen. Die Anwendung einer Waschtrommel ist jedoch trotzdem zu empfehlen, insbesondere, da zumindestens ein Teil des Muttergesteines zerkleinert und ausgewaschen werden kann.

Nimmt man als dominierenden Absatz 30-er Betonkies an, so können die im Mittel mit 17.3% liegenden Anteile >31.5 mm als eher gering bezeichnet werden. Diese Anteile können als Rollschotter Verwendung finden oder zu Splitten und Splittsanden verarbeitet werden. Bei der Verarbeitung von Splitten und Splittsanden ist zu berücksichtigen, daß der hohe Grobquarzanteil höheren Verschleiß bedingen

kann. Wegen der hohen Grobquarzanteile ist zumindestens bei den Splitten unbedingt die Benetzbarkeit mit Bitumen zu prüfen, ob unter Umständen Abschälung eintreten kann.

Beil. 2 zeigt den Granulometriebereich gemäß DIN EN 12620 eines 30-er Betonkieses sowie die Empir- und Füllerkurven. Sie sollen als Vergleich für die beigelegten Kurven der einzelnen Proben genommen werden.

Bis auf wenige Proben ist mit einem Feinsandüberschuß sicherlich zu rechnen; ebenso mit einem größeren Anfall an lehmigen und schluffigen Anteilen, wodurch auszusagen ist, daß die Schlämmpelver nach Wäsche relativ groß dimensioniert werden sollen.

Fast alle Sandanteile müssen gewaschen und klassiert werden; sie sind jedoch dann zur Betonkieserzeugung geeignet. Die Mürbkornanteile sind gering. Bei weiteren Untersuchungen soll jedoch diesen ein besonderes Augenmerk zugewendet werden.

Als Frostkoffermaterial ab Grube ist dieses Material wegen der hohen Feinteilgehalte bei der Beurteilung nach Casagrande nicht geeignet. Weitere Untersuchungen der mineralogischen Zusammensetzung der Feinteilgehalte können jedoch unter Umständen höhere Gehalte zulassen und sie zur Verwendung geeignet erscheinen lassen.

Die Materialien sind für Schüttungen durchaus geeignet. Durch den höheren Feinteilgehalt wird wohl die Rolligkeit der Schüttung beim Verdichten verhindert, es muß jedoch den Proktorwerten erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet werden.

Die Anteile  $< 0,02$  mm reagieren mit Benzidin negativ bis gering positiv, wodurch die Abwesenheit von stark quellfähigen Montmorillonitmineralen angezeigt wird.

BEILAGE 1 - GROSSTEINBACH

|                         | >31,5 | >6,3 | <6,3 | <0,05 | <0,02 | Humfin |
|-------------------------|-------|------|------|-------|-------|--------|
| 1                       | 15,9  | 43,1 | 56,9 | 26,9  | 14,2  | 4      |
| 2                       | 23,3  | 50,1 | 49,9 | 19,3  | 8,2   | 3      |
| 3                       | 21,1  | 42,4 | 57,6 | 26,5  | 9,1   | 4      |
| 4                       | 22,7  | 47,0 | 53,0 | 26,8  | 8,1   | 4      |
| 6                       | 12,7  | 33,3 | 66,7 | 34,0  | 10,5  | 5      |
| 8                       | 17,4  | 36,1 | 63,9 | 32,6  | 9,8   | 5      |
| 9                       | 17,3  | 51,3 | 48,7 | 17,1  | 6,3   | 2      |
| 11                      | 16,4  | 45,0 | 55,0 | 10,6  | 3,8   | 3      |
| 12                      | 17,3  | 61,4 | 38,6 | 1,3   | 0,3   | 5      |
| 13                      | 9,7   | 47,6 | 52,4 | 16,0  | 8,6   | 4      |
| $\bar{x}$               | 17,3  | 45,7 | 54,3 | 21,1  | 8,1   |        |
| Standard-<br>Abw. (n-1) | 4,3   | 7,9  | 7,9  | 10,2  | 3,7   |        |
| V %                     | 24,7  | 17,3 | 14,5 | 48,3  | 45,7  |        |
| 14                      | 0     | 0,8  | 99,2 | 19,1  | 10,4  | 3      |

GROSSTEINBACH 1

- 1) GESTEINSART: Grobquarze, quarzitisches Gefüge sind festzustellen, schiefrig angewittertes Gestein, besonders in feineren Körnungen vorhanden, relativ viel helles, mittel- bis grobkristallines Gestein, oberflächlich vereinzelt kaolinitisiert.
- 2) MORBGESTEINE: 1,5%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch
- 4) KORNFÖRM: gedrunken, gut kantengerundet
- 5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEHALT: Waschbarkeit gut, Feinteilgehalt hoch
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: rd. 16% >31,5 mm, starker Feinsandüberschuß
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6,3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6,3 mm: Sand muß gewaschen und klassiert werden, ab Grube nicht brauchbar
  - 7.3. Für Frostschutzkoffer: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31,5 mm: möglich

8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6,3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31,5      | 15,9          |                |
| 31,5 - 16  | 16,1          |                |
| 16 - 8     | 10,2          |                |
| 8 - 6,3    | 2,7           |                |
| 6,3 - 2    | 7,9           | 14,3           |
| 2 - 1      | 3,8           | 6,9            |
| 1 - 0,8    | 1,1           | 2,1            |
| 0,8 - 0,4  | 2,8           | 5,1            |
| 0,4 - 0,2  | 3,3           | 6,0            |
| 0,2 - 0,1  | 3,4           | 6,1            |
| 0,1 - 0,05 | 5,9           | 10,8           |
| <0,05      | 26,9          | 48,7           |

GROSSTEINBACH 2

- 1) GESTEINSART: wie 1
- 2) MURBGESTEINE: 1,5%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch
- 4) KORNFÖRM: gedrunen, gut kantengerundet
- 5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEHALT: Waschbarkeit gut, Feinteilgehalt hoch
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: rd. 23% >31,5 mm, Feinsandüberschuß
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6,3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6,3 mm: Sand muß gewaschen u. klassiert werden, ab Grube nicht brauchbar
  - 7.3. Für Frostschutzkoffen: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31,5 mm: möglich
- 8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6,3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31,5      | 23,3          |                |
| 31,5 - 16  | 13,6          |                |
| 16 - 8     | 10,1          |                |
| 8 - 6,3    | 3,1           |                |
| 6,3 - 2    | 10,1          | 20,3           |
| 2 - 1      | 4,2           | 8,5            |
| 1 - 0,8    | 1,7           | 3,3            |
| 0,8 - 0,4  | 3,2           | 6,4            |
| 0,4 - 0,2  | 4,1           | 8,1            |
| 0,2 - 0,1  | 3,0           | 6,1            |
| 0,1 - 0,05 | 4,3           | 8,6            |
| <0,05      | 19,3          | 38,7           |



GROSSTEINBACH 3

- 1) GESTEINSART: wie 1
- 2) MORBGESTEINE: 0,3%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingeht hoch
- 4) KORNFÖRM: gedrungen, gut kantengerundet
- 5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEGALT: Waschbarkeit gut, Feinteilgehalt hoch
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: 21% >31.5 mm, Feinsandüberschuß
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6.3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6.3 mm: Sand muß gewaschen u. klassiert werden, ab Grube nicht brauchbar
  - 7.3. Für Frostschutzkoffer: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31.5 mm: möglich
- 8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6.3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31.5      | 21.1          |                |
| 31.5 - 16  | 13.8          |                |
| 16 - 8     | 5.5           |                |
| 8 - 6.3    | 1.7           |                |
| 6.3 - 2    | 5.6           | 9.9            |
| 2 - 1      | 4.4           | 7.5            |
| 1 - 0.8    | 1.2           | 2.1            |
| 0.8 - 0.4  | 2.8           | 5.0            |
| 0.4 - 0.2  | 7.2           | 12.4           |
| 0.2 - 0.1  | 4.4           | 7.6            |
| 0.1 - 0.05 | 5.5           | 9.6            |
| <0.05      | 26.5          | 45.9           |

GROSSTEINBACH 4

- 1) GESTEINSART: wie 1
- 2) MORBGESTEINE: 0,8%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch
- 4) KORNFÖRM: gedrungen, gut kantengerundet
- 5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEHALT: Waschbarkeit gut, Feinteilgehalt hoch
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: 22,7% >31,5 mm, Feinsandüberschuß
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6,3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6,3 mm: Sand muß gewaschen u. klassiert werden, ab Grube nicht brauchbar
  - 7.3. Für Frostschutzkoffer: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31,5 mm: möglich

B) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6,3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31,5      | 22,7          |                |
| 31,5 - 16  | 14,7          |                |
| 16 - 8     | 7,6           |                |
| 8 - 6,3    | 2,1           |                |
| 6,3 - 2    | 8,3           | 15,7           |
| 2 - 1      | 3,9           | 7,4            |
| 1 - 0,8    | 1,2           | 2,2            |
| 0,8 - 0,4  | 2,4           | 4,6            |
| 0,4 - 0,2  | 3,2           | 6,1            |
| 0,2 - 0,1  | 2,7           | 5,1            |
| 0,1 - 0,05 | 4,5           | 8,4            |
| <0,05      | 26,8          | 50,6           |

- 1) GESTEINSART: wie 1
- 2) MORBGESTEINE: 0.8%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch
- 4) KORNFÖRM: gedrungen, gut kantengerundet
- 5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEHALT: Waschbarkeit gut, Feinteilgehalt hoch
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: 12.7% >31.5 mm, Feinsandüberschuß
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6.3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6.3 mm: Sand muß gewaschen u. klassiert werden, ab Grube nicht brauchbar
  - 7.3. Für Frostschutzkoffen: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31.5 mm: möglich
- 8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6.3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31.5      | 12.7          |                |
| 31.5 - 16  | 10.2          |                |
| 16 - 8     | 7.8           |                |
| 8 - 6.3    | 2.5           |                |
| 6.3 - 2    | 8.9           | 13.3           |
| 2 - 1      | 5.9           | 8.9            |
| 1 - 0.8    | 1.8           | 2.7            |
| 0.8 - 0.4  | 3.0           | 4.5            |
| 0.4 - 0.2  | 4.0           | 6.0            |
| 0.2 - 0.1  | 3.4           | 5.0            |
| 0.1 - 0.05 | 5.7           | 8.6            |
| <0.05      | 34.0          | 51.0           |

- 1) GESTEINSART: wie 1
- 2) MÖRBEIGESTEINE: 0,6%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch
- 4) KORNFÖRM: gedrunken, gut kantengerundet
- 5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEHALT: Waschbarkeit gut, Feinteilgehalt hoch
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: 17,4% >31,5 mm, Feinsandüberschuß
- 7) EIGNUNG:
- 7.1. Der Anteile >6,3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6,3 mm: Sand muß gewaschen u. klassiert werden, ab Grube nicht brauchbar
  - 7.3. Für Frostschutzkoffer: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31,5 mm: möglich
- 8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6,3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31,5      | 17,4          |                |
| 31,5 - 16  | 10,7          |                |
| 16 - 8     | 6,0           |                |
| 8 - 6,3    | 2,1           |                |
| 6,3 - 2    | 9,5           | 15,0           |
| 2 - 1      | 4,0           | 6,3            |
| 1 - 0,8    | 0,9           | 1,4            |
| 0,8 - 0,4  | 1,6           | 2,5            |
| 0,4 - 0,2  | 2,7           | 4,2            |
| 0,2 - 0,1  | 5,1           | 7,9            |
| 0,1 - 0,05 | 7,5           | 11,8           |
| <0,05      | 32,6          | 51,0           |

GROSSTEINBACH 9

- 1) GESTEINSART: wie 1
- 2) MORBGESTEINE: 1,5%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch
- 4) KORNFÖRM: gedrungen, gut kantengerundet
- 5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEHALT: Waschbarkeit gut, Feinteilgehalt mittel
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: 17,3% >31,5 mm, Feinsandüberschuß
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6,3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6,3 mm: Sand muß gewaschen u. klassiert werden, ab Grube nicht brauchbar
  - 7.3. Für Frostschutzkoffer: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31,5 mm: möglich

B) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6,3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31,5      | 17,3          |                |
| 31,5 - 16  | 20,4          |                |
| 16 - 8     | 10,8          |                |
| 8 - 6,3    | 2,7           |                |
| 6,3 - 2    | 8,9           | 18,3           |
| 2 - 1      | 4,7           | 9,7            |
| 1 - 0,8    | 2,1           | 4,4            |
| 0,8 - 0,4  | 4,5           | 9,2            |
| 0,4 - 0,2  | 6,8           | 13,9           |
| 0,2 - 0,1  | 2,6           | 5,8            |
| 0,1 - 0,05 | 1,8           | 3,7            |
| <0,05      | 17,1          | 35,0           |

GROSSTEINBACH 11

- 1) GESTEINSART: wie 1
- 2) MORBGESTEINE: 1.6%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch
- 4) KORNFÖRM: gedrunen, gut kantengerundet
- 5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEHALT: Waschbarkeit gut, Feinteilgehalt mäßig
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: 16.4% >31.5 mm, Feinsandüberschuß
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6.3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6.3 mm: Sand muß gewaschen u. klassiert werden, Sand ab Grube nur bedingt brauchbar
  - 7.3. Für Frostschutzkoffen: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31.5 mm: möglich
- 8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6.3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31.5      | 16.4          |                |
| 31.5 - 16  | 17.6          |                |
| 16 - 8     | 8.0           |                |
| 8 - 6.3    | 2.1           |                |
| 6.3 - 2    | 6.1           | 10.9           |
| 2 - 1      | 2.0           | 3.6            |
| 1 - 0.6    | 1.1           | 1.9            |
| 0.8 - 0.4  | 8.9           | 16.4           |
| 0.4 - 0.2  | 20.6          | 38.1           |
| 0.2 - 0.1  | 3.7           | 6.6            |
| 0.1 - 0.05 | 2.0           | 3.6            |
| <0.05      | 10.6          | 19.0           |



GRÜSSTEINBACH 12

- 1) GESTEINSART: Grobquarz, grob- und mittelkristalline helle Gesteine, deutlicher Anteil an dunkelgrünen Gesteinen
- 2) MÜRAGESTEINE: 0.0%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch
- 4) KORNFÖRME: gedrunken, gut kantengerundet
- 5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEHALT: Waschbarkeit gut, Feinteilgehalt gering
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: 17.3% >31.5 mm, Feinteildefizit
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6.3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6.3 mm: Sand unter Umständen ab Grube geeignet, Klassierung zu empfehlen.
  - 7.3. Für Frostschutzkoffer: geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31.5 mm: möglich
- 8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6.3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31.5      | 17.3          |                |
| 31.5 - 16  | 25.4          |                |
| 16 - 8     | 15.2          |                |
| 8 - 6.3    | 3.3           |                |
| 6.3 - 2    | 10.5          | 27.2           |
| 2 - 1      | 6.8           | 17.5           |
| 1 - 0.8    | 3.4           | 8.8            |
| 0.8 - 0.4  | 8.2           | 21.2           |
| 0.4 - 0.2  | 6.4           | 16.5           |
| 0.2 - 0.1  | 1.2           | 3.2            |
| 0.1 - 0.05 | 0.8           | 2.1            |
| <0.05      | 1.3           | 3.5            |

GROSSTEINBACH 13

- 1) GESTEINSART: wie 1
- 2) MURBGESTEINE: 1,2%
- 3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN: Humingehalt hoch
- 4) KORNFÖRME: gut kantengerundet
- 5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEHALT: Waschbarkeit gut, Feinteilgehalt mittel
- 6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG: 9,7% >31,5 mm, leichter Feinsandüberschuß
- 7) EIGNUNG:
  - 7.1. Der Anteile >6,3 für Beton: geeignet
  - 7.2. Des Sandes <6,3 mm: Sand muß gewaschen u. klassiert werden, ab Grube nicht brauchbar
  - 7.3. Für Frostschutzkoffer: nicht geeignet
  - 7.4. Für Schüttungen: geeignet
  - 7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31,5 mm: möglich

8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6,3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31,5      | 9,7           |                |
| 31,5 - 16  | 18,2          |                |
| 16 - 8     | 15,2          |                |
| 8 - 6,3    | 4,6           |                |
| 6,3 - 2    | 11,3          | 21,6           |
| 2 - 1      | 7,9           | 15,1           |
| 1 - 0,8    | 2,6           | 4,9            |
| 0,8 - 0,4  | 4,0           | 7,7            |
| 0,4 - 0,2  | 4,5           | 8,6            |
| 0,2 - 0,1  | 2,6           | 5,0            |
| 0,1 - 0,05 | 3,5           | 6,8            |
| <0,05      | 16,0          | 30,5           |

GRÖSSTEINBACH 14

1) GESTEINSART:

2) MÜRBGESTEINE:

3) SCHÄDLICHE SUBSTANZEN:

4) KORNFÖRM:

5) WASCHBARKEIT UND LEHMGEHALT:

6) ÜBERSCHUSSABSCHÄTZUNG:

7) EIGNUNG:

7.1. Der Anteile >6.3 für Beton: nicht geeignet

7.2. Des Sandes <6.3 mm: Im gewaschenen Zustand gerade noch als Abrieisand geeignet

7.3. Für Frostschutzkoffen:

7.4. Für Schlütfungen:

7.5. Zur Splitterzeugung aus Anteilen >31.5 mm:

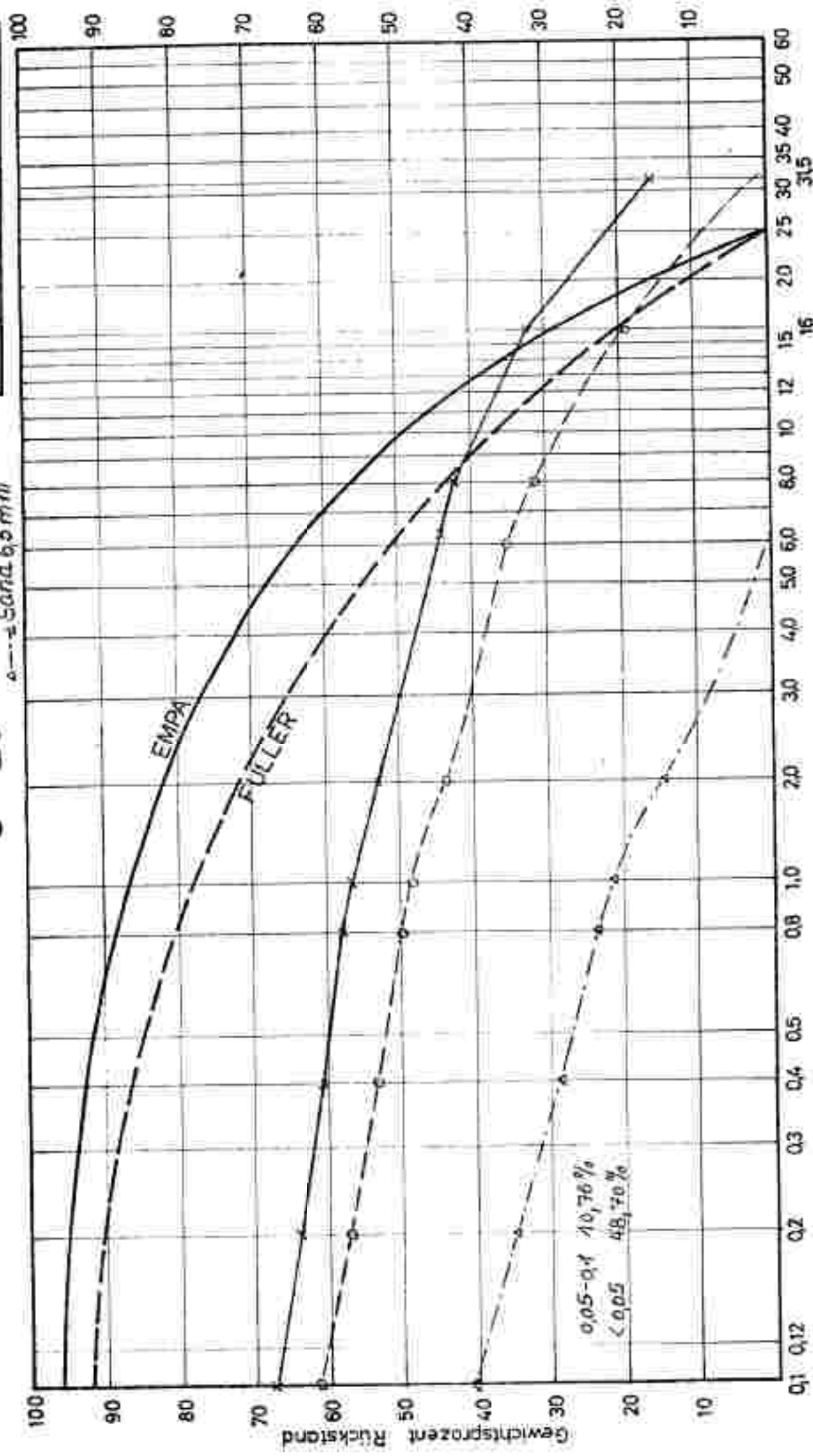
8) GRANULOMETRIE:

| mm         | % R<br>gesamt | % R<br><6.3 mm |
|------------|---------------|----------------|
| >31.5      |               |                |
| 31.5 - 16  |               |                |
| 16 - 8     | 0.5           |                |
| 8 - 6.3    | 0.1           |                |
| 6.3 - 2    | 0.4           | 0.43           |
| 2 - 1      | 0.5           | 0.52           |
| 1 - 0.8    | 0.9           | 0.52           |
| 0.8 - 0.4  | 13.8          | 13.9           |
| 0.4 - 0.2  | 50.8          | 51.1           |
| 0.2 - 0.1  | 9.9           | 10.0           |
| 0.1 - 0.05 | 3.8           | 3.9            |
| <0.05      | 19.1          | 19.3           |

LABOR

# Siebkurven für Betonkies 0-25

x — x Gesamt  
o — o Als 50er  
o — o Sand 63 mm



Lab. Nr. Datum

1

GROSSSTEINBACH

LABOR

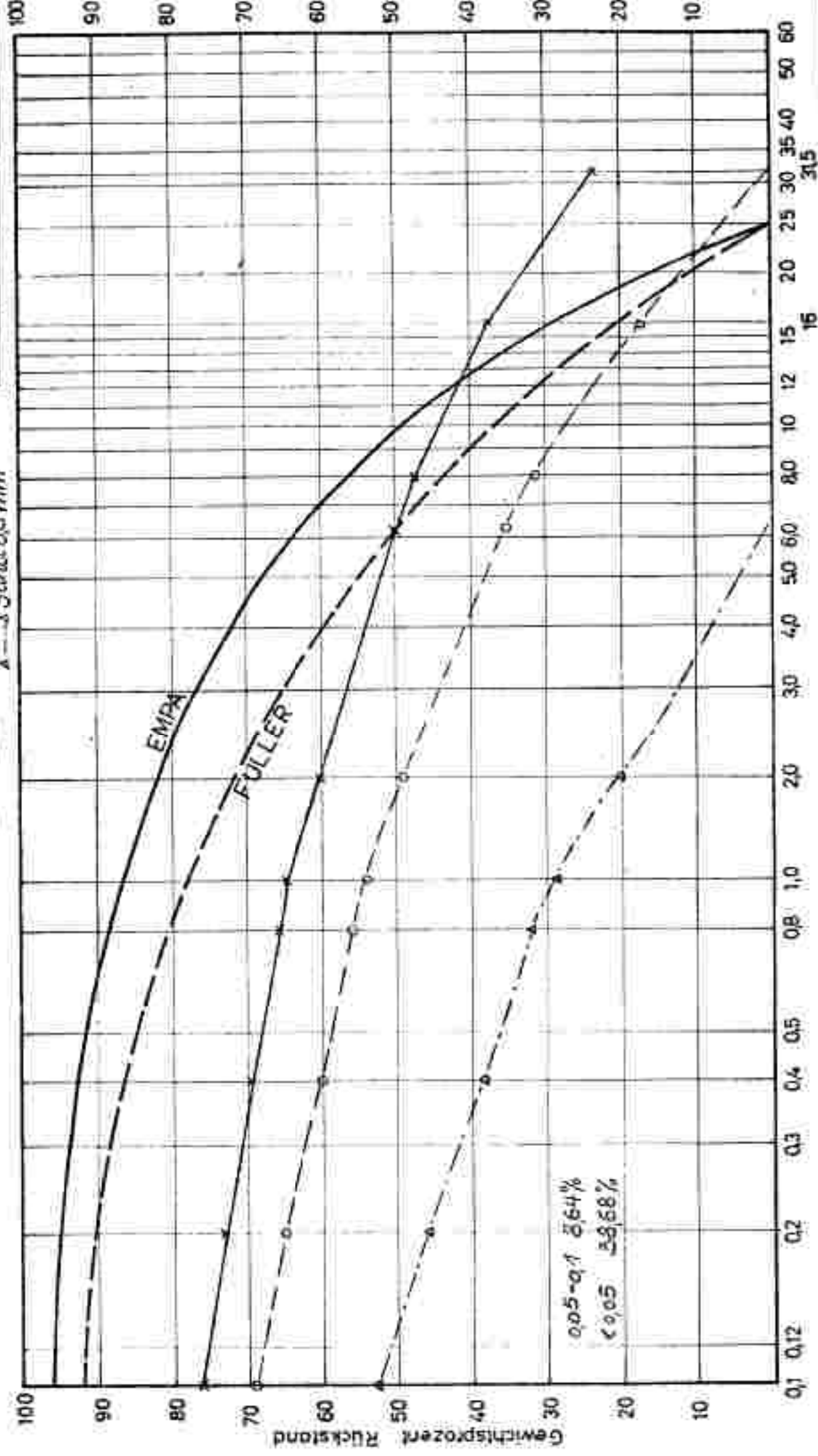
## Siebkurven für Betonkies

0 - 25

$$2\sqrt{5}x - x$$

0-0AL-30gr

A = Sand 63 mm





## LABOR

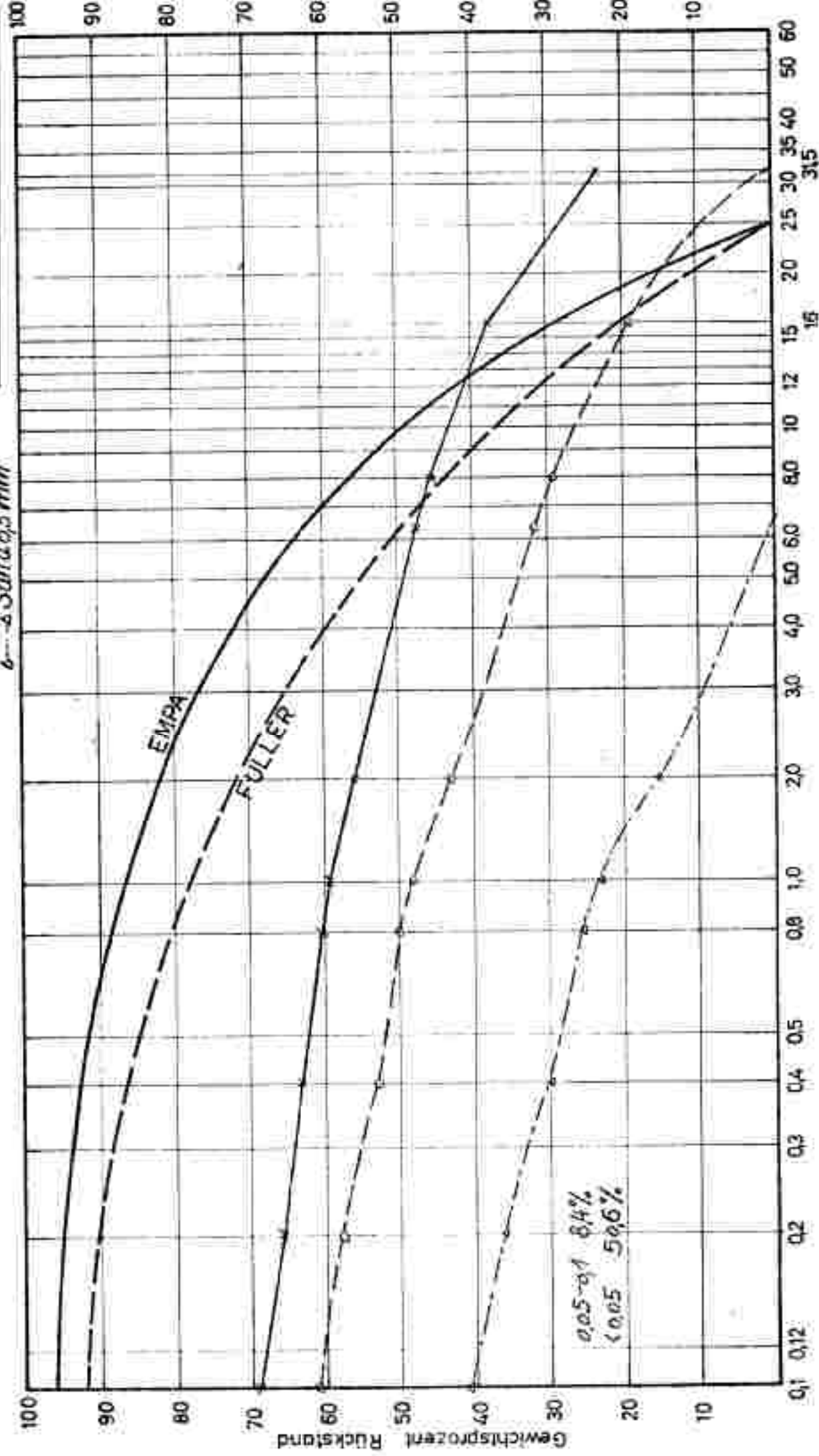
## Siebkurven für Betonkies

 $x - y$  Gesamt

0-0, Als 30er

6---Δ Sand 6.3 mm

0-25







**Siebkurven für Betonkies**  
 $x \rightarrow$  Gesamt  
 $0 \rightarrow$  Als 30er

Graph showing the weight percentage of EMPA and FULLER in a mixture as a function of the weight percentage of the mixture. The y-axis is 'Gewichtsprozent Rückstand' (Weight percentage residue) from 0 to 100. The x-axis is 'Gewichtsprozent' (Weight percentage) from 0.1 to 60. Two curves are shown: EMPA (solid line) and FULLER (dashed line). The EMPA curve starts at 100% residue at 0.1 weight percentage and decreases to about 25% residue at 60 weight percentage. The FULLER curve starts at 100% residue at 0.1 weight percentage and decreases to about 10% residue at 60 weight percentage. A handwritten note indicates '0,15-0,1 11,8%' and '100,5 51%'.

0.05-0.1 11.8%  
1005 51%

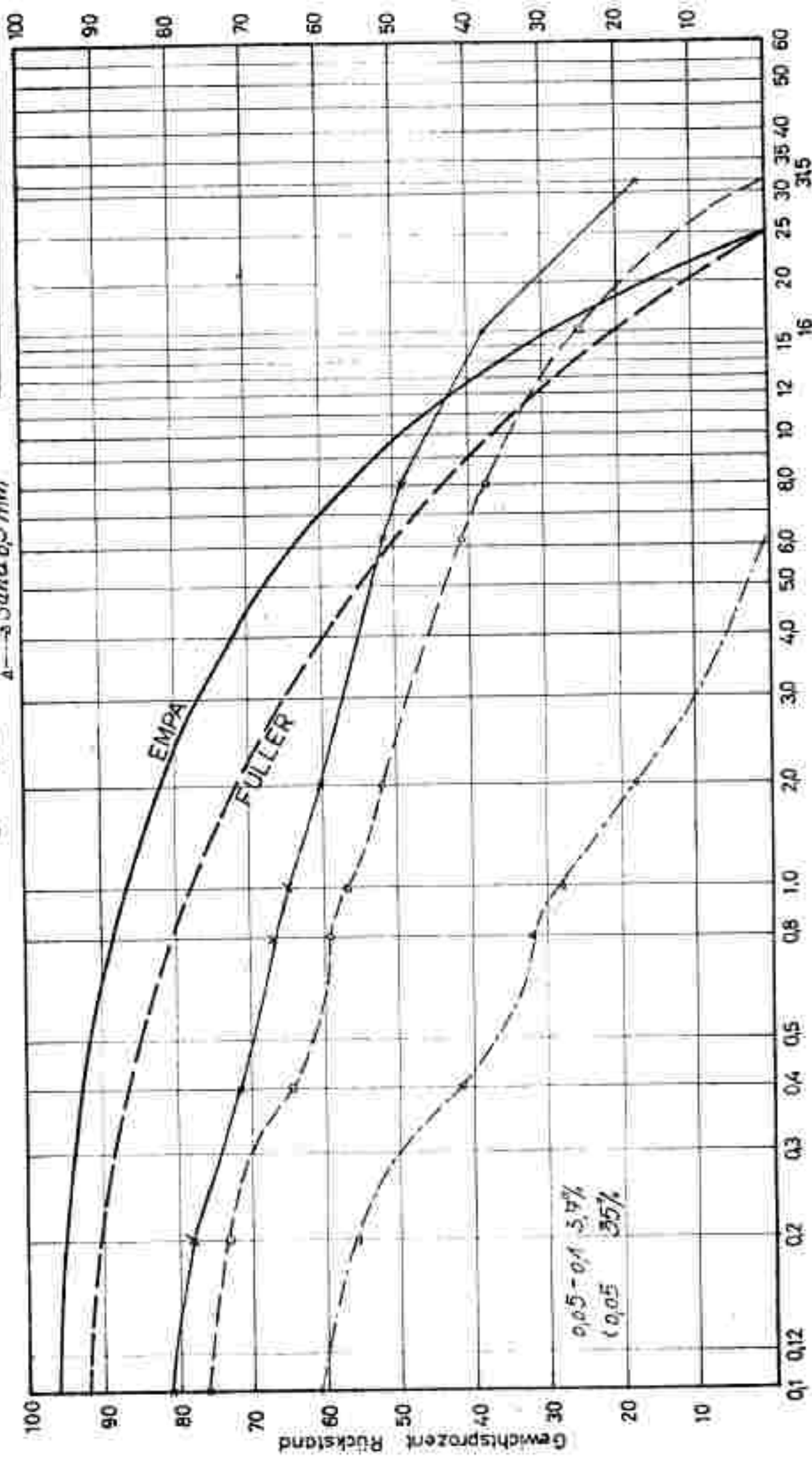
## LABOR

**Siebkurven für Betonkies**  
 $x \rightarrow x_{\text{Gesamt}}$   
 0 — 0 Als 50er  
 0 — 0 Als 63er

 $x - x_{\text{Gesamt}}$ 

0-0 15300Y

$\Delta$  Sand 6.5 mm

[illegible]

LABOR

# Siebkurven für Betonkies 0-25

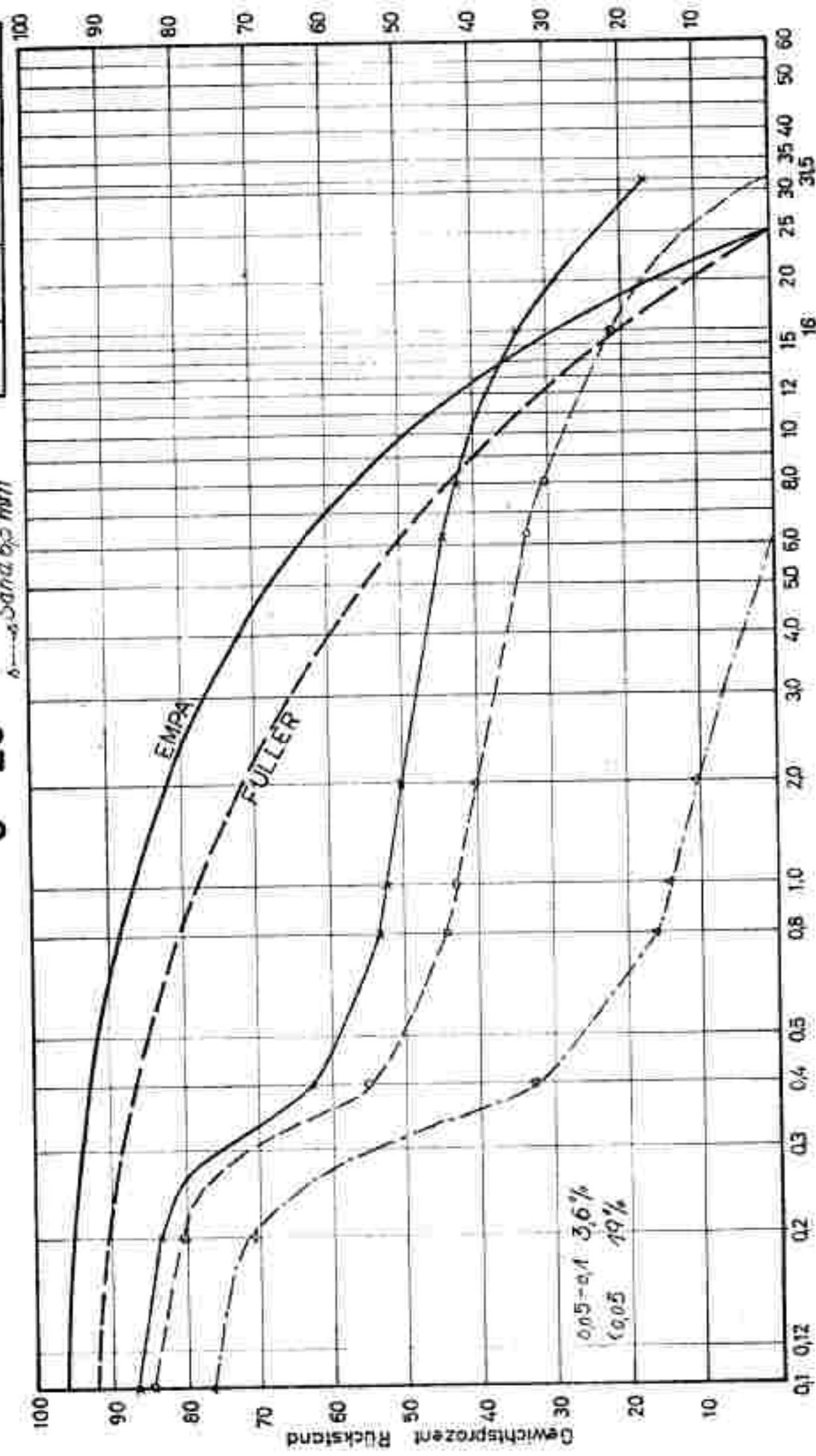
x — Gesamt  
o — Als 30er  
o — Sand 63 mm

EMPA

FULLER

0,05-0,1 3,6%  
0,05 19%

| Lab. Nr. | Datum | GROßEINBAU |
|----------|-------|------------|
| 11       |       |            |
|          |       |            |
|          |       |            |
|          |       |            |
|          |       |            |
|          |       |            |
|          |       |            |
|          |       |            |
|          |       |            |

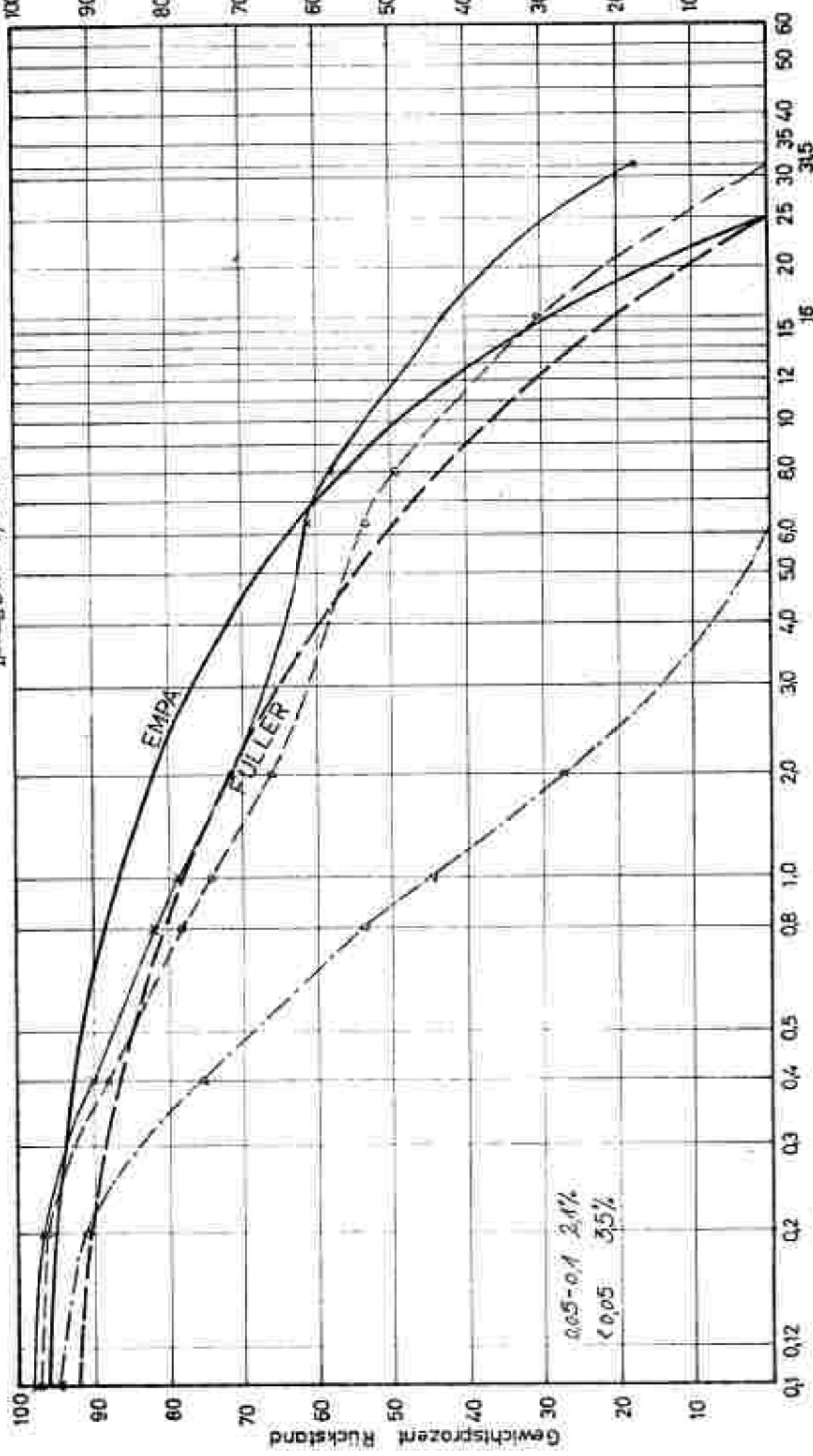


LABOR

# Siebkurven für Betonkies 0 - 25

x — Gesamt  
 o — Als Feer  
 a — Sand 63 mm

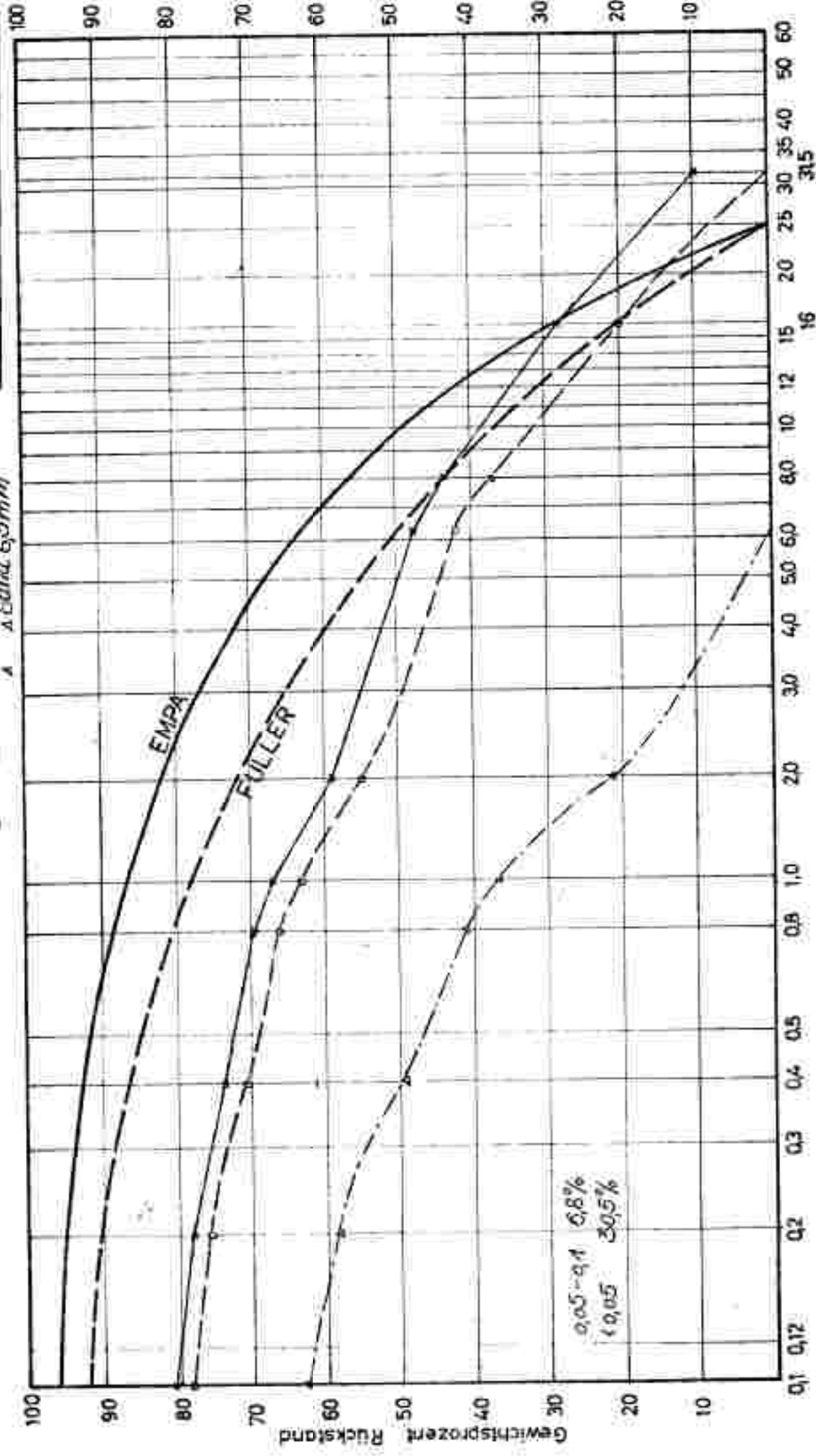
| Lab. Nr. | Datum         |
|----------|---------------|
| 12       |               |
|          | GEOSTEIN-BUCH |
|          |               |
|          |               |
|          |               |



LABOR

# Siebkurven für Betonkies 0-25

x Gesamt  
o Als 30er  
Δ Sand 63mm

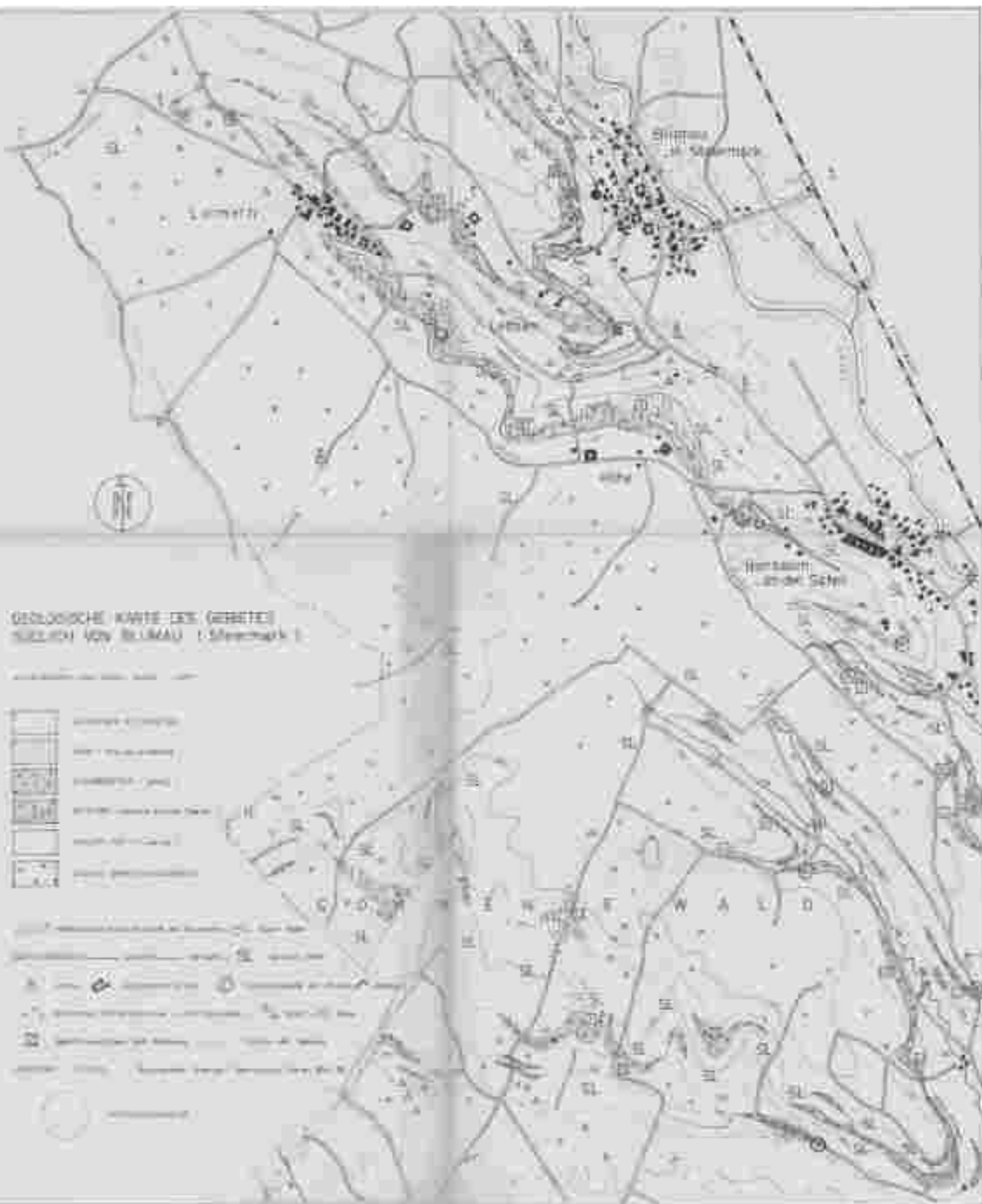


|                  |       |
|------------------|-------|
| Lab. Nr.         | Datum |
| 13               |       |
| Geotechnik 2.4.4 |       |
|                  |       |
|                  |       |
|                  |       |
|                  |       |









# GEOLGISCHE KARTE DES GEBIETES ZWISCHEN LINDEG UND BROUWERDORF (ÜBERMÜLLER)



Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

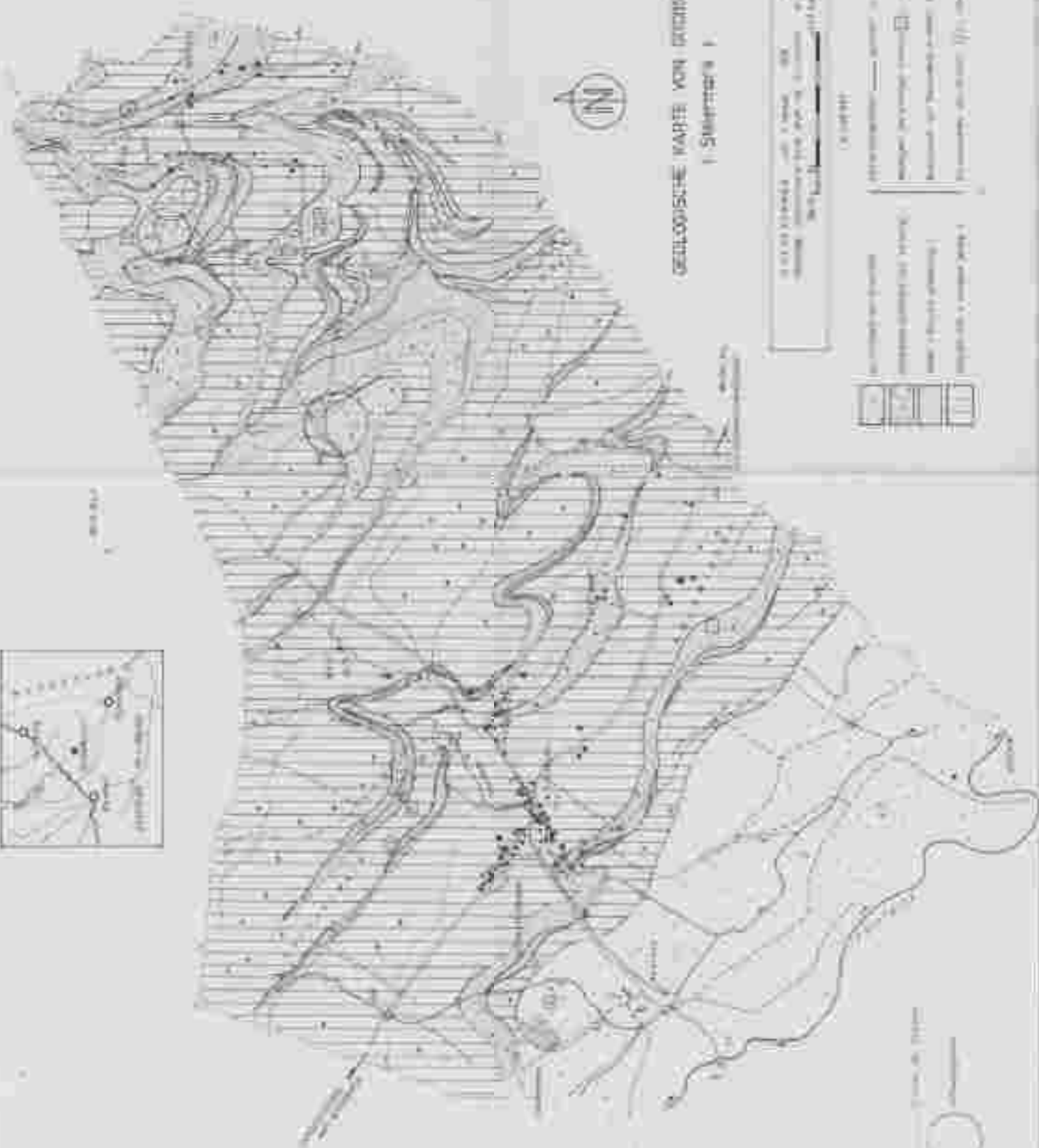
Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)

Geologische Karte des Gebietes zwischen Lindeg und Brouwerdorf (Übermüller)





GEOLOGISCHE WERTE VON RECHTSLINGEN

## Substrate



1. *Journal of the American Medical Association*, 1997; 278: 1039-1044.

1. The first step is to identify the problem or question that needs to be answered. This involves understanding the context and the specific requirements of the task.



Geologische Karte des Gebietes  
um Großhartmannsdorf

Karte Nr. 10 (1:50.000) (1960) 100

0 100 200 300 400 500 m

- unconsolidated deposits
- Quaternary
- Tertiary (Pliocene)
- Miocene (Pliocene)
- Eocene (Pliocene)

- 1. unconsolidated deposits (Pliocene, Pliocene, Pliocene)
- 2. unconsolidated deposits (Pliocene, Pliocene, Pliocene)
- 3. unconsolidated deposits (Pliocene, Pliocene, Pliocene)
- 4. unconsolidated deposits (Pliocene, Pliocene, Pliocene)
- 5. unconsolidated deposits (Pliocene, Pliocene, Pliocene)
- 6. unconsolidated deposits (Pliocene, Pliocene, Pliocene)
- 7. unconsolidated deposits (Pliocene, Pliocene, Pliocene)
- 8. unconsolidated deposits (Pliocene, Pliocene, Pliocene)
- 9. unconsolidated deposits (Pliocene, Pliocene, Pliocene)
- 10. unconsolidated deposits (Pliocene, Pliocene, Pliocene)

Karte Nr. 10 (1:50.000)



# Geologische Karte

des Gebietes zwischen GNAS,  
DEUTSCH GORITZ und  
ST. PETER a.O.

KUFTENBERGER 1906

J. BLICK - D. THALHAMMER - 24. DEZ. 1977

ERGÄNZT VON

F. HÄHNEL - D. THALHAMMER 1979

## Legende

-  Alluvionen
-  Sand
-  Schotter
-  Ton, Schluff z.T. sandig

— Profil 1-D

⊕ Sand- bzw.  
Schottergrube



0 1 2 3 km

1:50,000

GNAS

THEN

RABSCH

GRABERSDORF

WIERSDORF

BIERBANN

TROSSING

DIETERSDORF

ST. PETER  
a. OTTERSB.

DEULA

HOFSTATTEN

WITTMANNSDORF

DEUTSCH  
GORITZ