

## PROJEKT STA 5E

SYSTEMATISCHE ERFASSUNG VON LOCKERGESTEINEN IN DER STEIERMARK

KIESE - SANDE - TONE - LEHME

## TEIL II

## 2. PROJEKTJAHR

## HOFFNUNGSGEBIETE

## KURZFASSUNG

## PROJEKTRÄGER:

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

## PROJEKTLITUNG:

UNIV. PROF. DR. W. GRÄF

## PROJEKTBEARBEITER:

DR. A. HUBER

DR. G. HÖBEL

B. KRAINER

DR. M. PÖSCHL

GRAZ, DEZEMBER 1985



## Zusammenfassende Betrachtung der Lockergesteins-Hoffnungsgebiete

Aufbauend auf den Ergebnissen der Basiserhebungen des Vorjahres und im Zuge von Geländebegehungen erfolgte zunächst insoferne eine Selektion, als umbauwürdige Kleinverkommen oder Verkommen mit nicht sicher feststellbarer Materialzusammensetzung von einer weiteren Bearbeitung ausgeschlossen wurden.

Dies trifft besonders für Teile der Weststeiermark und der südlichen Oststeiermark zu.

Die verbleibenden Vorkommen wurden detaillierten Untersuchungen hinsichtlich der Rohstoffzusammensetzung, der Ausdehnung der Lagerstätten und der jeweils verfügbaren Rohstoffmengen unterzogen. Daraus ergaben sich schließlich Hoffnungsgebiete für die jeweiligen Rohstoffe.

Im Arbeitsgebiet wurden insgesamt 277 Hoffnungsgebiete konzipiert. Die überwiegende Anzahl der Gebiete ist hinsichtlich der Materialzusammensetzung heterogen aufgebaut, was, betrachtet man die stark wechselhafte Schichtfolge der tertiären Ablagerungen, in deren gesamten Verbreitungsbereich nicht anders erwartet werden kann (siehe Profile in Beilage 3). Die Ausdehnung der Hoffnungsgebiete in diesem Bereich erreicht daher nicht die Größenordnungen, welche die homogen aufgebauten Hoffnungsgebiete in den quartären Ablagerungen des Grazer und Leibnitzer Feldes und des Murtales bis Radkersburg aufweisen.

Wiederum inhomogener in ihrer Zusammensetzung sind die pleistozänen und holozänen Ablagerungen des Raab- und Feistritztales in der Oststeiermark sowie des Sulm-, Laßnitz- und Kainachtals in der Weststeiermark (siehe Profile in Beilage 3E).

Die darin festgelegten Hoffnungsgebiete sind in ihrer Ausdehnung wohl größer als die "Tertiär-Hoffnungsgebiete", in ihrer Rohstoffzusammensetzung aber ebenso heterogen.

Die Hoffnungsgebiete sind in den Beilagen 1 und 2 kartennäßig dargestellt. Eine exakte Abgrenzung der Hoffnungsgebiete war nur dort möglich, wo eine solche eindeutig und geologisch begründbar war. In den meisten Fällen wurde daher die Begrenzung offengelassen, um damit anzudeuten, daß die Ausdehnung der Lagerstätte aus der geologischen Position möglicherweise größer sein könnte, aus Gründen einer Erhöhung der Aussagesicherheit aber eine hinsichtlich Zusammensetzung und Vorratsmengen noch vertreibbare Hoffnungsgebietengröße angenommen wurde.

Die Vorräte der Hoffnungsgebiete wurden in Kategorien nach UNOIM 1941 eingeteilt:

Kategorie w, wahrscheinliche Vorräte: d.h. solche Vorräte, deren Konturen lückenlos bekannt sind oder deren Zusammenhang mit sicheren Vorräten durch Aufschlüsse in hinreichendem Abstand festgestellt sind.

Kategorie o, angedeutete Vorräte: d.h. solche Vorräte, die durch Aufschlüsse im weiten Abstand oder durch verlässliche geophysikalische Indikationen erkundet sind.

Kategorie v, vermutete Vorräte: d.h. solche Vorräte, die durch Einzelaufschlüsse erkundet oder deren Vorhandensein nach der geologischen Position und nach geophysikalischen oder geochemischen Indikationen anzunehmen sind.

Für die Vorratskategorien sind die geschätzten Vorratsmengen angegeben.

Die Daten für jedes Hoffnungsgebiet sind in eigenen Blättern enthalten (Beilage 5). Daraus sind Materialzusammensetzung, Vorratsmengen, Korngrößen, Verunreinigungen, usw. ersichtlich, weiters ist meist auch ein lithologisches Profil beigegeben, sodass ein geologischer Überblick über das jeweilige Vorkommen möglich ist. Gegebenenfalls ergänzen Aufschlussfotos die Angaben.

Bei der Konzipierung der Hoffnungsgebiete wurde keine Rücksicht auf sonstige Nutzungen in den betroffenen Gebieten (Besiedlung, Verkehrsflächen, Land- und Forstwirtschaft, usw.) genommen, sondern die Darstellung allein aus geologisch-lagerstättenkundlicher Sicht erstellt.

Bei der Festlegung von Prioritäten (welches nicht Aufgabe dieser Projektphase ist) sollte der Standortgebundenheit von Lagerstätten mineralischer Rohstoffe und ihrer Erschöpfbarkeit sowie dem zukünftigen Bedarf Rechnung getragen werden. Auch sollte der Umstand Berücksichtigung finden, daß Gewinnungsgebiete oberflächennaher Massenrohstoffe für den Abbau nur vorübergehend beansprucht werden und nach dessen Beendigung wieder für andere Nutzungen zur Verfügung stehen.

Hinsichtlich der qualitativen Merkmale der Lockergesteine gibt es wenig zugängliche Untersuchungen. Materialprüfungsergebnisse liegen für einige Proben aus

der Häusern Großwilfersdorf-Jobst-Lindegg (Y.YAMAC & TECHNOMINERAL 1979), Uerbaum (P.HAFNER, O.THALHAMMER & TECHNOMINERAL 1979) und Großfeuerbach (Y.YAMAC & TECHNOMINERAL 1979) vor. Im folgenden werden die Kurzzusammenfassungen der Materialprüfungen durch TECHNOMINERAL, Dr.G.A. BERTOLDI GmbH. 1979 als einigermaßen stellvertretend für die tertären Vorkommen überhaupt wiedergegeben.

#### PROBEN JOBST

(Höllnungsgebiete 05/4, 12, 16)

Die Kornanteile über 31,5 mm liegen im Mittel um 22 %, weisen jedoch starke Streuungen auf.

Die Großtkörper 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 abgesiebt, 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

Die Huminteste sind überall positiv und größtens sehr schlecht. Da es sich jedoch sicher um oberflächennah aufgesammelte 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 schiefriige Gesteine zu finden, welche insbesondere in den mittleren und feinen Fraktionen stark verwittert und mürb sind.

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

Generell alle Proben müssen für die Verwendung als Betonkies gewaschen werden.

Die vorhandenen Lehmanteile sind relativ leicht auszuwaschen. Die Anwendung einer Waschtröpfel ist jedoch trotzdem zu empfehlen, insbesondere da durch zu mindest ein Teil der Mürbgesteine verkleinert 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 Spültsanden verarbeitet werden kann. Bei der Verarbeitung zu Splitt und Spültsanden ist zu berücksichtigen, daß der hohe Grobquarzanteil höheren Verschleiß bedingen wird. Wegen des hohen Grobquarzanteiles ist zumindest bei den Splitten unbedingt die Benetzbarkeit mit Bitumen zu prüfen, ob unter Umständen Abschätzungen eintreten.

Mit einem Feinsandüberschuß ist sicherlich zu rechnen, ebenso mit einem größeren Anteil von Lehm mit schluffigen Anteilen, wodurch anzusegen ist, daß die Schüttweiter 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 Mürbkernanteil muß jedoch bei weitergehenden Untersuchungen großes Augenmerk zugewendet werden.

Als Frostkoffermaterial ab Grube ist dieses Material wegen der hohen Feinanteil gehalte nicht zu verwenden. Auch alle Sande sollen zumindest gewaschen, für höhere Qualitäten auch klassiert sein. Die Erzeugung von Maurersand 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 verhindert, es muß jedoch den Proctorwerten erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet werden.

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

## ZUSAMMENSTELLUNG KENNWERTE JOBST 1-11

| Proben<br>nr.                      | <0,5  | ≤0,3  | <0,2 | <0,05 | <0,02 | Humus |
|------------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| 1                                  | 39,3  | 71,1  | 15,9 | 12,8  | 6     | 5     |
| 2                                  | 23,4  | 63,0  | 37,0 | 7,1   | 2     | 7     |
| 3                                  | 26,9  | 68,4  | 21,8 | 19,8  | 11    | 4-5   |
| 4                                  | 15,4  | 73,7  | 29,3 | 16,6  | 9     | 3-4   |
| 5                                  | 8     | 61,0  | 29,0 | 8,3   | 5     | 4-5   |
| 6                                  | 24,6  | 55,4  | 34,4 | 6,1   | 3     | 2     |
| 7                                  | 28,1  | 67,1  | 37,9 | 10,2  | 4     | 5     |
| 8                                  | 33,0  | 74,7  | 29,3 | 5,8   | 4     | 3     |
| 9                                  | -     | -     | -    | 8,2   | 2     | 5     |
| 10                                 | 39,3  | 66,1  | 33,3 | 15,4  | 11    | 4     |
| 11                                 | 15,8  | 60,0  | 56,0 | 11,7  | 4     | 2     |
|                                    |       |       |      |       |       |       |
| 12                                 | 22,42 | 63,47 | 36,3 | 11,4  | 9,1   |       |
| Standard-<br>abweich.<br>(n-1)     | 7,86  | 11,2  | 11,3 | 4,7   |       |       |
| Variations-<br>koeffizient<br>in % | 42,0  | 17,8  | 20,9 | 42,9  |       |       |

## PROBEN BIERBAUM

(Hoffnungsgebiete 05/1-3, 5, 33, 24)

Die Kornanteile > 31,5 mm liegen im Mittel bei rund 33 %. Die Körnungen > 31,5 mm gehen vereinzelt bis 90 mm, liegen jedoch im Mittel um 50 mm.

Die Anteile < 0,3 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 naß gesiebt. Die Anteile < 0,02 mm wurden in der Sedimentation bestimmt.

Die Humusproben wurden nach folgendem Schema beurteilt:

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

Die Humintests sind 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 quartitische Typen, ferner um helle grob- bis mittelfestkristalline, jedoch feste Gesteine und untergeordnet um dunkles, hornblendereiches Magma-Material. Vereinzelt kommen auch schleifige Körnungen vor, welche leicht auwittern und besonders in den feineren Kornpartien sehr würg sind.

Die Kornform ist fast immer gedrungen und mit gut gerundeten Rändern. Generell müssen alle Proben für die Verwendung als Betonkies gewaschen werden. Die Lehmanteile sind leicht auszuwaschen, da sie stark schluffig sind (schnelles Aufschließen und Dispergieren in Wasser). Die Anwendung von Waschtröpfeln ist jedoch zu empfehlen, da hier zusätzlich Mühlkörnungen zerkleinert und ausgewaschen werden können.

Nimmt man als dominierenden Absatz der Kies an, so kann mit rund 23 % Überkorn gerechnet werden, welches als Rollschotter Verwendung finden kann oder weiter zu Splitten und Spültaanden verarbeitbar ist. Infolge des hohen Quarzanteils ist ein höherer Verschleiß beim Vermahlen anzunehmen. Bei der Erzeugung von Splitt zu Bitukies ist die Benetzung mit Bitumen zu prüfen.

Die Materialien sind für Schüttungen durchaus geeignet; für Frostschutzhäckchen sind die Gehalte < 0,92 mm nach der klassischen Norm von Umweltministerium kritisch.

#### ZUSAMMENSTELLUNG KENNWERTE BIERBAUM

|                     | >11.5 | >6.3 | <6.3  | <2.05 | <0.62 | Huntz |
|---------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1                   | 26.4  | 18.5 | 41.5  | 11.9  | 6.9   | 3     |
| 2                   | 27.3  | 65.4 | 24.6  | 11.8  | 6.7   | 4     |
| 3                   | 17.9  | 61.5 | 28.5  | 18.8  | 6.9   | 3     |
| 4                   | 22.2  | 59.9 | 40.1  | 6.1   | 2.6   | 3     |
| 5                   | 18.1  | 61.6 | 36.4  | 4.6   | 2.6   | 5     |
| $\bar{x}$           | 22.7  | 61.4 | 30.6  | 16.3  | 5.5   |       |
| Standard abw. (n=1) | 4.9   | 2.6  | 7.5   | 6.8   | 2.2   |       |
| $y \pm$             | 21.5  | 4.2  | 6.5   | 85.8  | 40.0  |       |
| $s(x)$              | -     | 8.10 | 19.02 | 4.1   | 2.1   | 4     |

PROBEN GROSS-STEINBACH

(Hoffnungsgesteine 05/9, 10, 07/16, 17)

Die Kornanteile > 31.5 mm betragen im Mittel rund 17 %. Vereinzelt geben die Körnungen auf 80 mm, im wesentlichen bleiben sie jedoch bei 50 mm.

Die Anteile > 6.3 mm betragen rund 45 %, die Anteile < 6.3 mm im Mittel 54 %. < 0.63 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 Humintests wurden nach folgendem Schema beurteilt:

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

Die Humintests sind 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 groberen Bereichen Grobquarz und quartitzitisches Material sowie helle grob- und mittelkristalline Gesteine vor. Vereinzelt dunkelgrüne, leicht geschleiferte 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 gedrungen, 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 Waschtrumme ist jedoch trotzdem zu empfehlen, insbesondere, da zumindest ein Teil des Mürbgesteines verkleinert und ausgewaschen werden kann.

Nimmt man als dominierenden Absatz 30er 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 Splittsandten verarbeitet werden. Bei der Verarbeitung von Splitten und Splittsandten ist zu berücksichtigen, daß der hohe Grobquarsanteil höheren Verschleiß bedingt.

In der Literatur finden sich zahlreiche Siebanalysen, Kornverteilungskurven, usw. (z.B. J. HANSELMAYER 1968, usw.), welche Aufschluß über die Korngrößen und deren Verteilung in den verschiedenen stratigraphischen Niveaus des Steirischen Tertiärs geben.

Da diese Untersuchungen und damit auch die Probennahmen weitgehend wissenschaftlichen Zielsetzungen dienten, wird auf die Wiedergabe dieser Daten in diesem Rahmen verzichtet und auf die jeweilige Literatur verwiesen (siehe Literaturverzeichnis).

Hinsichtlich der Materialeigenschaften der in den Hoffnungsgebieten auftretenden Rohstoffe darf zusammenfassend festgestellt werden, daß das Material der tertiären Vorkommen für anspruchsvolle Verwendungszwecke aufbereitet werden muß (z.B. Waschen, Klassieren) und dabei stets ein hoher Feinkornüberschuß zur Verhinderung erwartet werden muß. Demgegenüber weisen die Vorkommen der quartären Ablagerungen meist optimale Qualität und Quantität auf.

Die Materialzusammensetzungen und damit die Eigenschaften der Ablagerungen in den Tälern von Raab, Feistritz, Sulm, Leßnitz und Kainach sind hinsichtlich der vorliegenden Problematik relativ unbekannt, sodass die hier ausgesuchten Hoffnungsgebiete diesbezüglich verifiziert werden müßten.

Dies scheint umso wichtiger zu sein, als im Gebiet der Oststeiermark eine gewisse Mängelsituation an qualitativ hochwertigen Massenrohstoffen zukünftig auftreten wird. Weiters werden sich die Nutzungskonflikte im Bereich des Mittaltals (Massenrohstoffgewinnung versus Grundwassernutzung) verschärfen, und letztendlich kann hier eine weitgehende Restriktion der Rohstoffgewinnung prognostiziert werden, sofern Ersatz bereitgestellt sein sollte.

Moderne Untersuchungen in dieser Richtung wären sinnvollerweise anzustreben. Für eine wirtschaftsnahre Verifizierung der vorgeschlagenen Hoffnungsgelände wären sie wohl unerlässlich.

Infolge der im allgemeinen ausgezeichneten infrastrukturellen Aufschließung der bearbeiteten Gebiete wird in diesem Rahmen auch nicht auf diesen Problemkreis eingegangen, sondern diese als gegeben in jedem Falle angesehen.

den Räumen Großwülfersdorf-Jobst-Lindegg (Y.YAMAC & TECHNOMINERAL 1979), Bierbaum (F.HAFNER, O.THALHAMMER & TECHNOMINERAL 1979) und Großsteinbuch (Y.YAMAC & TECHNOMINERAL 1979) vor. Im folgenden werden die Kurzzusammenfassungen der Materialprüfungen durch TECHNOMINERAL, Dr.-G.A. BERTOLDI GmbH. 1979 als einigermaßen stellvertretend für die tertären Vorkommen überhaupt wiedergegeben.

### 3.1 PROBEN JOBST

(Hoffnungsgebiete 05/4, 12, 16)

Die Kornanteile über 31.5 mm liegen im Mittel um 22 %, weisen jedoch starke Streuungen auf.

Die Großkörner 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 t mit starken Schwankungen.

Wegen der starken Lehmgehalte wurden alle Proben naß abgesiebt, die Anteile < 0.02 mm wurden in der Sedimentation bestimmt. Die Huminprobe wurde nach folgenden Schema beurteilt:

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

Die Huminanteile sind überall positiv und größtenteils sehr schlecht. Da es sich jedoch sicher um oberflächennah aufgesammelte 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 mittelfestkristalline Gesteine vor. Daneben sind leicht bis stärker schiefrige Gesteine zu finden, welche insbesondere in den mittleren und feinen Fraktionen stark verwittert und mürb sind.

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

Generell alle Proben müssen für die Verwendung als Betonkies gewaschen werden.

Die vorhandenen Lehmannteile sind relativ leicht auszuwaschen. Die Anwendung einer Waschtrummel ist jedoch trotzdem zu empfehlen, insbesondere da dann zu mindest ein Teil der Murbesteine verkleinert und ausgewaschen werden kann.

Nimmt man als dominierenden Abatz 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 zumindest bei den Splitten unbedingt die Benetzbarkeit mit Bitumen zu prüfen, ob unter Umständen Abschlägungen eintreten.

Mit einem Feinsandüberschuß ist sicherlich zu rechnen, ebenso mit einem größeren Anfall von Lehm mit schluffigen Anteilen, wodurch anzusagen ist, daß die Schüttweite 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 Murbkornanteil muß jedoch bei weitergehenden Untersuchungen großes Augenmerk zugewendet werden.

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

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

Die Anteile < 0.02 mm reagieren mit Benzidin negativ bis ganz gering positiv, wodurch die Abwesenheit von quellfähigen Montmorilloniten angezeigt wird. Die Anteile < 0.02 mm sind hauptsächlich glänzend bis schluffig.

## ZUSAMMENSTELLUNG KENNWERTE JOBST 1-11

| PROBEN<br>NR.                      | >11.5 | <6.3  | <0.3 | <0.05 | >0.5% | HUMIN |
|------------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| 1                                  | 30.3  | 71.1  | 28.9 | 10.8  | 5     | 5     |
| 2                                  | 33.1  | 63.0  | 37.0 | 7.1   | 3     | 2     |
| 3                                  | 26.9  | 68.4  | 31.6 | 15.0  | 11    | 4-5   |
| 4                                  | 17.4  | 72.9  | 20.1 | 14.6  | 3     | 3-4   |
| 5                                  | 8     | 81.2  | 29.9 | 9.9   | 4     | 4-5   |
| 6                                  | 24.5  | 69.0  | 39.4 | 6.1   | 3     | 3     |
| 7                                  | 29.1  | 67.1  | 37.9 | 10.2  | 4     | 5     |
| 8                                  | 32.0  | 70.7  | 29.3 | 9.0   | 4     | 3     |
| 9                                  | -     | -     | -    | 6.3   | 20    | 5     |
| 10                                 | 16.5  | 86.1  | 33.3 | 19.4  | 11    | 4     |
| 11                                 | 16.4  | 66.9  | 40.0 | 8.9   | 4     | 2     |
| $\bar{x}$                          | 22.35 | 69.67 | 36.5 | 11.4  | 8.1   |       |
| Standard-<br>abweich.<br>(n=11)    | 9.35  | 11.3  | 11.3 | 4.9   |       |       |
| Variations-<br>koeffizient<br>in % | 42.8  | 37.0  | 30.9 | 42.9  |       |       |

3.2 PROBEN BIERBAUM

(Hoffnungsgebiete 05/1-3, 5, 23, 24)

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 Lehngehaltes wurden alle Proben nach gesiebt. Die Anteile < 0.02 mm wurden in der Sedimentation bestimmt.

Die Huminproben wurden nach folgendem Schema beschriftet:

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

Die Humintests sind 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 gewagt werden.

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

Die Kornform ist fast immer gedrungen und mit gut gerundeten Kanten. Generell müssen alle Proben für die Verwendung als Betonkies gewaschen werden. Die Lehmanteile sind leicht auszuwaschen, da sie stark e Schluffig sind (schmollen Aufschlaufen und Dispergieren in Wasser). Die Anwendung von Waschtrömmeln ist jedoch zu empfehlen, da hier zusätzlich Mürbkörnungen verkleinert und ausgewaschen werden können.

Nimmt man als dominierenden Absatz nur Kies an, so kann mit rund 25 % Überschuss gerechnet werden, welches als Rollschotter 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 Split zu Bitukies ist die Benutzung mit Bitumen zu prüfen.

Die Materialien sind für Schüttungen durchaus geeignet; für Frosteschutzhüllen sind die Gehalte < 0,03 mm nach der klassischen Norm von Gängematerial kritisch.

#### ZUSAMMENSTELLUNG KENNWERTE BIERBAUM

|                     | -21,5 | -6,3 | +6,3 | +9,56 | +9,97 | Mittel |
|---------------------|-------|------|------|-------|-------|--------|
| 1                   | 76,4  | 38,3 | 41,5 | 12,3  | 8,0   | 3      |
| 2                   | 29,0  | 65,4 | 34,6 | 11,3  | 6,3   | 4      |
| 3                   | 17,9  | 61,5 | 39,6 | 10,9  | 6,9   | 3      |
| 4                   | 22,3  | 38,2 | 42,1 | 5,2   | 3,8   | 3      |
| 5                   | 16,1  | 51,5 | 36,4 | 4,8   | 2,6   | 4      |
| 6                   | 22,7  | 31,4 | 39,6 | 10,9  | 5,5   |        |
| Standard Abw. [n=1] | 4,9   | 2,6  | 2,9  | 6,9   | 2,2   |        |
| VS                  | 21,5  | 4,2  | 6,5  | 55,0  | 49,0  |        |
| SG                  | -     | 0,18 | 0,82 | 4,1   | 2,1   | 4      |

### 3.3 PROBEN GROSS-STEINBACH

(Hoffnungsgebiete 05/9, 10, 07/16, 17)

Die Kornanteile > 31,5 mm betragen im Mittel rund 17 %. Vereinzelt geben die Körnungen auf 80 mm, im wesentlichen bleiben sie jedoch bei 50 mm.

Die Anteile > 6,3 mm betragen rund 46 %, die Anteile < 6,3 mm im Mittel 54 %. < 0,95 mm konnten im Mittel 21,1 %, < 0,95 mm im Mittel 8,1 % gefunden werden.

Wegen des starken Lehmgehaltes wurden alle Proben naß abgesiebt. Die Huminteste wurden nach folgendem Schema beurteilt:

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

Die Huminteste sind 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 höheren Bereichen Grobquarz und quartitisches Material sowie helle grob- und mittelkristalline Gesteine vor. Vereinzelt dunkelgrüne, leicht geschieferete Gesteine. Daneben sind ab und zu leicht schiefelige Gesteine verschiedener Verwitterungsgrade zu finden, aber auch Kaolinit, einzelne kaolinitisch verwitternde mittelkristalline helle Gesteine. In den Feinfraktionen ist Glimmer sehr häufig.

Die Kornform ist gedrungen, 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 Waschtronne ist jedoch trotzdem zu empfehlen, insbesondere, da zumindest ein Teil des Mürbgesteines zerkleinert und ausgewaschen werden kann.

Nimmt man als dominierenden Abatz 10er 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 zumindest bei den Spülungen unbedingt die Benetzbarekeit mit Bitumen zu prüfen, ob unter Umständen Abschäumer auftreten kann.

Bis auf wenige Proben ist mit einem Feinsandüberschuss sicherlich zu rechnen; ebenso mit einem größeren Anteil an lehmigen und schluffigen Anteilen, wodurch anzusagen ist, daß die Schlammwälle nach Wäsche relativ groß dimensioniert werden sollen.

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

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

Die Materialien sind für Schüttungen durchaus geeignet. Durch den höheren Feinanteilshalt wird wohl die Holligkeit der Schüttung beim Verdichten verhindert; es muß jedoch den Proctorwerten 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.

#### ZUSAMMENSTELLUNG KENNWERTE GROSS-STEINBACH

|                     | <1.0 | <0.3 | <0.1 | 0.02  | <0.02 | Kurz |
|---------------------|------|------|------|-------|-------|------|
| 1                   | 15.8 | 42.1 | 58.9 | 26.3  | 16.2  | 4    |
| 2                   | 23.3 | 50.1 | 49.9 | 19.3  | 8.2   | 3    |
| 3                   | 21.1 | 42.4 | 57.6 | 26.1  | 9.1   | 4    |
| 4                   | 22.7 | 47.0 | 57.0 | 26.8  | 8.1   | 4    |
| 5                   | 12.7 | 32.2 | 56.7 | 34.9  | 18.5  | 3    |
| 6                   | 12.4 | 36.1 | 53.8 | 32.6  | 9.8   | 3    |
| 7                   | 17.3 | 51.2 | 48.7 | 17.1  | 8.3   | 2    |
| 11                  | 18.4 | 45.0 | 55.0 | 16.4  | 9.8   | 3    |
| 17                  | 17.3 | 51.4 | 38.6 | 1.3   | 8.3   | 3    |
| 12                  | 8.7  | 47.6 | 57.4 | 16.0  | 8.6   | 4    |
| 15                  | 17.3 | 40.7 | 54.3 | 23.1  | 8.1   |      |
| Standard-Abw. (n=1) | 4.1  | 7.3  | 7.3  | Im.E. | 3.7   |      |
| Y.E.                | 24.7 | 17.3 | 14.1 | 40.3  | 45.7  |      |
| 18                  | 0    | 9.8  | 39.3 | 19.1  | 36.8  | 3    |

In der Literatur finden sich zahlreiche Siebanalysen, Kornverteilungskurven, usw. (z.B. J. HANSELMAYER 1968, usw.), welche Aufschluß über die Korngrößen und deren Verteilung in den verschiedenen stratigraphischen Niveaus des Steirischen Tertiärs geben.

Da diese Untersuchungen und damit auch die Probennahmen weitgehend wissenschaftlichen Zielsetzungen dienten, wird auf die Wiedergabe dieser Daten in diesem Rahmen verzichtet und auf die jeweilige Literatur verwiesen (siehe Literaturverzeichnis).

Hinsichtlich der Materialeigenschaften der in den Hoffnungsgebieten auftretenden Rohstoffe darf zusammenfassend festgestellt werden, daß das Material der tertiären Vorkommen für anspruchsvolle Verwendungszwecke aufbereitet werden muß (z.B. Waschen, Klassieren) und dabei stets ein hoher Feinkornüberschuß zur Verhinderung erwartet werden muß. Demgegenüber weisen die Vorkommen der quartären Ablagerungen meist optimale Qualität und Quantität auf.

Die Materialzusammensetzungen und damit die Eigenschaften der Ablagerungen in den Tälern von Raab, Feistritz, Sulm, Lafnitz und Kalnach sind hinsichtlich der vorliegenden Problematik relativ unbekannt, sodaß die hier ausgeschiedenen Hoffnungsgebiete diesbezüglich verifiziert werden müßten.

Dies scheint umso wichtiger zu sein, als im Gebiet der Oststeiermark eine gewisse Mängelsituation an qualitativ hochwertigen Massenrohstoffen zukünftig auftreten wird. Weiters werden sich die Nutzungskonflikte im Bereich des Murtales (Massenrohstoffgewinnung versus Grundwassernutzung) verschärfen, und letztendlich kann hier eine weitgehende Restriktion der Rohstoffgewinnung prognostiziert werden, sodaß Ersatz bereitgestellt sein müßte.

Moderne Untersuchungen in dieser Richtung wären sinnvollerweise anzustreben. Für eine wirtschaftsnahen Verifizierung der vorgeschlagenen Hoffnungsgebiete wären sie wohl unerlässlich.

Infolge der im allgemeinen ausgezeichneten infrastrukturellen Aufschließung der bearbeiteten Gebiete wird in diesem Rahmen auch nicht auf diesen Problemkreis eingegangen, sondern diese als gegeben in jedem Falle angesehen.

#### 4. Die Hoffnungsgebiete in den Bezirken

##### Graz-Umgebung und Graz

Von den Lockergesteinsvorkommen des Bezirkes werden vor allem die quartären Ablagerungen des Grazer Feldes genutzt. Es handelt sich dabei um pleistozäne Terrassensedimente westlich und östlich des Murtales bzw. um Ablagerungen im Flüßtumreich. Diese Ablagerungen (Niederterrassen) bestehen aus mächtigen Kiesen und Sanden (Profile Beilage 3A,B) sowie örtlich aus bis einige m mächtigen Hanglehmdecken.

Westlich der Mur im Grazer Feld befindet sich die der Mittleren Terrassenebene angehörende Kaiserwaldterrasse (Hoffnungsgebiet Nr. 20 in Beilage 1) mit Bönen bis 15 m mächtigen Sand-Kieskörpern und bis 10 m mächtigen Lehmbaube.

Noch W zwischen Dobl und Hitzendorf schließt die Liebochterrasse mit 11 m Sand/Kies und 4-6 m Lehmbaube an (darin Hoffnungsgebiet Nr. 1 im Bezirk Voitsberg). Auf Grund der gleichförmigen Materialzusammensetzung der Terrassen können die Hoffnungsgebiete über die gesamte Erstreckung der Terrassen ausgedehnt werden. Desgleichen besitzen die Vorratsschätzungen infolge der guten Aufschlussverhältnisse (Gruben und Bohrprofile) eine mehr oder weniger hohe Aussage-sicherheit (Kategorie W). Die Vorratsmengen sind dementsprechend groß, jeweils über 3 Mio. m<sup>3</sup>.

Qualität und Sortierung der Rohstoffe sind gut, was zusammen mit der günstigen Lage im Bereich der Ballungszentren zur intensiven Nutzung dieser Vorkommen führt.

Mit Nachdruck sei allerdings darauf hingewiesen, daß die Terrassen- und Au-gebiete des Grazer und Leibnitzer Feldes sowie der Murebene zwischen Mureck und Radkersburg große und wichtige Grundwasserspeicher für die Wasserversorgung dieser Gebiete darstellen. Durch die Nutzung der Rohstoffe im Bereich des Grundwasserspiegels (häufig Haßbaggerung) kommt es zu Konflikten infolge Verunreinigungsgefahr, und es ist zu erwarten, daß sich diese Konflikte in Zukunft verschärfen werden. Langfristig muß damit gerechnet werden, daß die sich abzeichnenden Konflikte im Bereich der Grundwasserversorgung (für die Zukunft ist Trinkwasser sicher als vorrangiger Rohstoff anzusehen) eine weitgehende Ein-schränkung der Lockergesteinsgewinnung im Grazer Feld (und auch im Leibnitzer Feld, usw.) erzwingen werden. Wasserschutz- und Schongebiete sowie Natur- und Landschaftsschutzgebiete sind im Bericht 1984 enthalten.

Die Qualität der Rohstoffe aus den tertiären Ablagerungen ist dagegen nicht optimal. Infolge des höheren Alters weisen beispielsweise die Kiese häufig einen mehr oder weniger hohen Anteil an verwitterten bis zerstörten Komponenten auf. Weiters ist die Materialzusammensetzung gewöhnlich stark uneinheitlich und wechselnd.

Die ausgeschiedenen Hoffnungsgebiete sind deshalb auch wesentlich kleinfächiger angenommen und die Vorratsmengen niedriger geschätzt worden als in den Quartiergebieten des Murtals.

Die relativ geringe Anzahl von Hoffnungsgebieten im Bezirk Graz-Umgebung außerhalb des Grazer Feldes ist einerseits darauf zurückzuführen, daß ein Großteil des Bezirkes aus Festgesteinen des Grazer Berglandes und der Gleinalpe aufgebaut wird, andererseits aber wohl auch darauf, daß die optimalen Qualitäten und Quantitäten der Lockergesteine des Grazer Feldes in unmittelbarer Nähe wenig Anreiz für eine Gewinnung von Rohstoffen milderer Qualität bieten. Der dadurch begründete Mangel an repräsentativen Aufschlüssen führt zur geringeren Anzahl von Hoffnungsgebieten für Lockergesteine.

#### BEZIRK GRAZ

Für den Bezirk Graz wurden keine Hoffnungsgebiete ausgeschieden, da es wenig sinnvoll erscheint, im unmittelbaren Stadtgebiet Vorbehaltfläche für eine oberflächige Rohstoffgewinnung zu reservieren. Die Weiterführung der Terrassenbereiche aus dem Bezirk Graz-Umgebung nach N im Stadtgebiet erfolgte lediglich der Vollständigkeit halber. Für sie gilt das dort Gesagte mit der Einschränkung einer intensiven städtebaulichen Nutzung.

## 5. Die Hoffnungsgebiete im Weststeirischen Becken

### 5.1 BEZIRK VOITSBERG

Im Bereich der quartären und tertiären Ablagerungen innerhalb des Bezirkes wurden früher besonders die Tone und Lehme auf den Pleistozän-Terrassen (aufgeweichte Staublehme; F. EBNER et al. 1984) sowie das im Zuge des Kohlenabbaus belbrechende tonige Material gewonnen.

Zur Zeit sind die meisten Vorkommen stillgelegt. Lehm aus dem Kohlenbergbau wird allerdings noch zu Ziegeln verarbeitet.

Hoffnungsgebiete für Lockergesteine wurden im Bereich Pichling/Söding (Lehm, Sand, Kies; Nr. 1 in Beilage 1) sowie im Talbereich der Kainach (Lehm/Ton, Sand, Kies; Nr. 2 in Beilage 1) ausgeschieden.

In Beilage 3E zeigen die Profile 1-5 geologische Schnitte durch die quartären Ablagerungen im Kainschatal, aus denen der heterogene Aufbau des Hoffnungsgebietes hervorgeht.

### 5.3 BEZIRK DEUTSCHLANDSBERG

In der Detailbearbeitung wurden 24 Lockergesteinsaufschlüsse bemerkert und in der Folge daraus 18 Hoffnungsgebiete abgeleitet (Beilage 1). Der Großteil dieser Gebiete befindet sich im Niveau der **F l o r i a n e r S c h i c h t e n** des Badenien. Dies ist eine Schichtfolge von überwiegend fein- bis grobkörnigen Sanden, in welche immer wieder grobklastische Sedimente (Kiese) eingelagert sind. Ortlieb sind auch Mergel, Lehm/Ton vertreten. Innerhalb der **P o l z e r M e r g e l** (einem Schichtglied der Florianer Schichten) treten weiters Kohleschmitzen auf, hangend davon auch Tuff.

In den liegenden **O b e r e n E b i l s w a l d e r S c h i c h t e n**, einer bis ca. 400 m mächtigen Wechsellagerung von Ton- und Sandlagen und Konglomeraten, befindet sich nur ein Hoffnungsgebiet, das Sand/Kies-Hoffnungsgebiet von Tombach-Weixelberg (Nr. 13 in Beilage 1).

#### Kies, Sand

Kies und Sand treten stets gemeinsam auf. In den Tälern von Labitz und Baum bestehen die Auablagerungen aus Sanden und Schluffen (bis 1,5 m mächtig), die über 4-6 m mächtigen Kiesen liegen (siehe dazu auch Beilage 4).

Klaus/Sundt, Leben/Ton

Kiese und Sande treten gemeinsam in allen im Bezirk ausgeschilderten Hoffnungsgebieten auf, teilweise kommen noch Lehm/Ton hinzu.

Die Kiese der quartären Terrassen sind meist von höherer Qualität als jene in den tertiären Vorkommen. Die Sande sind gewöhnlich Quarzsande, meist karbonathaltig, reine Quarzsande fehlen (Abb. 2).

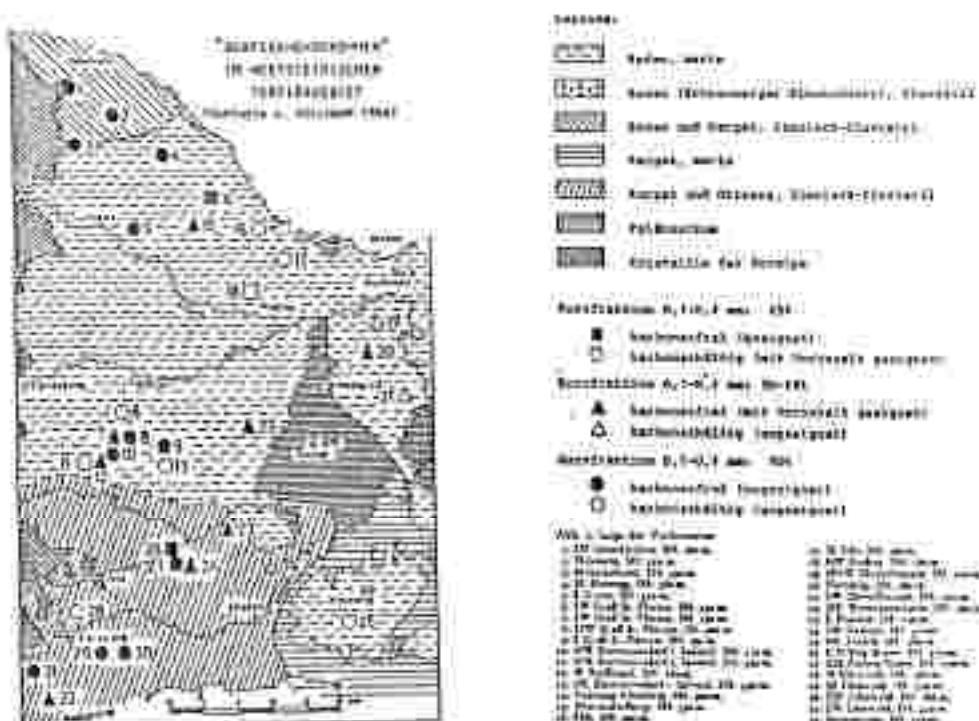


Abb. 3: Quarzsandvorkommen im Weststeirischen Tertiärgebiet (SCHARF 1981).

Die Kiese führen häufig verwitterte Komponenten bis Gesteineleichen, die Sande sind meist glimmerführend und weisen teilweise karbonatisch verfestigte Horizonte bzw. Konkretionen auf. Meist sind sie durch Eisenhydroxide verunreinigt. Bezüglich der Vorratsmengen sei auf die einzelnen Hoffnungsgebiet-Blätter in Beilage 5 verwiesen.

### Ton/Lehm

Lehme und Tone treten meist gemeinsam mit Sanden und Kiesen in unterschiedlichen Größenordnungen auf. Reine Ton/Lehmvorkommen sind im Bezirk Leubnitz-Landsberg nur im Bereich der Sülz- und Laßnitztäler (Hoffnungsgebiet Nr. 18) bauwürdig. Hier sind allerdings noch nähere Untersuchungen zur Verifizierung notig.

Die Profile 6, 7 in Beilage 3E, 1 in Beilage 3C geben einen Einblick in den Aufbau und die Zusammensetzung der Ablagerungen und die Schichtmächtigkeiten im Gebiet des Laßnitz- und des Sülztals (M.PUSCHL et al., 1983).

### 5.1 BEZIRK LEIBNITZ

Die Lockergesteinslagerstätten sind auf verschiedene stratigraphische Niveaus verteilt. Dies beginnt mit den **Unteren Bibiswälder Schichten**, einer Folge von Konglomeraten, Sanden, Sandsteinen, Toren und Kiesen. Gegen das Hangende wird die Folge zunehmend fluviatil beeinflusst. Feinkörnige, glimmerreiche Sande und Tone, selten Kieseinschaltungen, weisen die **Höheren Bibiswälder Schichten** auf, welche vom **Arlinfelder Konglomerat** überlagert werden. Dieses ist charakterisiert durch eine Wechsellagerung von Konglomeraten, Sandsteinen, Mergeln, teilweise auch Kiesen. Direkt über dem Grundgebirge liegt der **Gamitzor Schlier**, marine Ablagerungen aus gut geschichteten Tonmergeln und Tonen mit seltener linsenförmigen Kieseinschaltungen. Darüber folgt die **Kriebitzberger Serie** mit vielfachem Wechsel von Blockschottern, Konglomeraten, Kiesen, Sanden und Mergeln bzw. der **Urter Blockschutt** mit Sanden und Blöcken bis zu 1 m Durchmesser.

Die quartären Terrassenbildungen setzen sich aus Kiesen und Sanden in Mächtigkeiten bis 10 m zusammen, auf welchen häufig bis 5-6 m mächtige Lehmdenken aufliegen.

Die größten Hoffnungsgebiete für Kies und Sand befinden sich im Leibnitzer Feld, wo derzeit auch bedeutende Abbau in Betrieb sind (Beilagen 1, 2). Die Lehmdenken werden derzeit nicht genutzt. Die Vorräte erreichen dort Größenordnungen von > 3 Min. m<sup>3</sup>. In Beilage 4 sind die Mächtigkeiten der quartären Ablagerungen dargestellt (M.PUSCHL et al., 1982).

Die übrigen Hoffnungsgebiete sind mit Ausnahme der ebenfalls relativ großflächigen Gebiete im Laßnitz- und Sulmtal mit Vorräten bis max. 3 Mio. m<sup>3</sup> angenommen, wobei sie in die Kategorie W mit um 0,5-1 Mio. m<sup>3</sup> einzuordnen sind (Beilage 5).

## 6. Die Hoffnungsgebiete im Oststeirischen Becken

### 6.1 BEZIRK WEIZ

Der Bezirk setzt sich aus vier geologischen Großeinheiten zusammen, die für das Auftreten von Lockergesteinsvorkommen von unterschiedlicher Bedeutung sind:

- I Altkristallines Grundgebirge mit zentralalpiner Peridotitias
- II Grazer Paläozoikum mit Angerkristallin
- III Jungtertiäre Beckenfüllung des Oststeirischen Beckens
- IV Quartär

Während im Altkristallin und im Paläozoikum vor allem Hangschuttvorkommen von Interesse sind, treten im Jungtertiär und im Quartär Kies-, Sand- und Tonlagerstätten auf.

### I ALTKRISTALLINES GRUNDGEBIRGE

Das altkristalline Grundgebirge, welches tektonisch dem UOA-Deckenstockwerk angehört, besteht lithologisch aus verschiedenen Ortho- und Paragneisen, Glimmerschiefern und Amphiboliten (z.B. Strallegger Gneis, Tommerschiefer, Birkfelder Grobgneis). Diese Gesteine werden von permotriadischen Deckenschollen überlagert, die größtenteils aus Semmeringquarzit (Fischbacher Quarzit) verbunden mit Karbonatgesteinen (Reichenhaller Bauhwacke, Gutensteiner Kalk) bestehen. Die Lockergesteinsvorkommen beschränken sich im Grundgebirge auf größere Hangschuttbildungen, wobei besonders der Semmeringquarzit hervorzuheben ist. Er besitzt neben natürlichen Hangschuttbildungen auch größere, tektonisch bedingte Zerrüttungszonen, in denen er quasi als "Lockergestein" (Quarzgrus bis Quarzsand) abgebaut werden kann (Hoffnungsgebiet Nr. 4, 35 - 41). Hoffnungsgebiete liegen in den Bereichen um Rettenegg bzw. Fischbach.

## II GRAZER PALÄOZOIKUM

Das Paläozoikum setzt sich lithologisch aus verschiedenen Karbonatgesteinen (z.B. Schöcklkalk, Rausbergfolge) und feinkörnigen phyllitischen Schiefern (z.B. Passauler Phyllit, Hellbrunner Phyllit) zusammen, zu denen im Bereich des nicht eindeutig abgrenzbaren Angerkristallins Granatglimmerschiefer und Marmore kommen.

Als Lockergesteinsvorkommen sind im Paläozoikum auf Grund des Verwitterungsverhaltens der paläozoischen Schiefer nur Hangschuttvorkommen von Karbonatgesteinen von Interesse. Da jedoch im Bereich Weiz große Steinbrüche im Schöcklkalk mit ausreichenden Vorräten in Betrieb sind, die den Bedarf auf alle Kategorien abdecken, sind etwaige Hangschuttvorkommen derzeit ohne Bedeutung.

## III JUNGTERTIARE BECKENFÜLLUNG

Diese besteht oberangs aus fein-grobklastischen Sedimenten, die während des Sarmatien und Pannonien in dem sich absenkenden Becken abgelagert wurden. Die sarmatischen Ablagerungen bilden eine in N-S-Richtung verlaufende Zone östlich von Gleisdorf (Gleisdorfer Sarmatenfenster), welche bis zum Ilztal reicht. Sie endet im S etwa an der Linie Hofstätten-Onies und reicht im N im O-Teil der Weizer Bucht bis an das Grundgebirge. Die restlichen Tertiäranteile des Bezirkes Weiz gehören dem Unterpannon (Zonen A - C) an, welches das Sarmat umrahmt, wobei in manchen Gebieten der Grenzverlauf noch nicht sicher erfaßt ist.

Der Großteil der sarmatischen Ablagerungen besteht aus Tonen, Tonmergel und Siltten. Feinsanden mit z.T. fossilführenden Kalken und Kalksandsteinen.

In einigen Niveaus sind in diese Feinklastika, besonders in den höheren Sarmatanteilen größere Kies-/Sandzüge eingeschaltet, auf die sich auch die fünf (?) sieben dem Sarmat angehörenden Hoffnungsgebiete (Nr. 1, 16, 17, 27, 28, 257, 258) beziehen. Die sarmatischen Feinklastika blieben bisher ungenutzt.

Die unterpannonischen Ablagerungen sind im Bezirk Weiz unterschiedlich ausgebildet. Der tiefere Anteil (Zone A/B) ist feinklastisch tonig entwickelt und bildet meist den Hangfußbereich bzw. den unteren Hangabschnitt der Riedel auf, über die dann ehemalige Flußablagerungen der Zone C folgen. Dies sind großteils Flußrinnenfüllungen mit z.T. mächtigen Kies-/Sandhorizonten, die sich mit den dazugehörigen feinsandigen/tonigen Sedimenten der damaligen Aubereiche und Überschwemmungsebenen verzähnen, sodaß für den Abbau häufig sehr wechselhafte Bedingungen vorliegen. Eine Massierung von Kieshorizonten liegt in dem

Bereich St. Margarethen-Hartmannsdorf vor (Hoffnungsgebiete Nr. 6 - 14, 47 - 58, 57). Im Bereich der Weizer Bucht, etwa nördlich der Linie St. Ruprecht-Pischeldorf, dominieren tonige, kohleführende Ablagerungen (Kohleführende Schichten von Weiz), die als Ziegelerohstoffe (Hoffnungsgebiete Nr. 18, 29, 51) verwendbar sind. Erst um Höhen ab ca. 440-450 m schalten sich auch hier größere Sandkörper ein (Hoffnungsgebiete Nr. 2, 3, 19, 61, 69).

Die kleine Teilbucht von Buch bei Weiz ist großteils durch Kiese/Sande gefüllt, die durch einen Schwemmkörper der "Urfeistritz" abgelagert wurden, wobei allgemein die Sortierung des Materials etwas schlechter als die der Ablagerungen des offenen Beckens ist (Hoffnungsgebiete 30 - 33, 62).

#### IV QUARTÄR

Von den quartären Ablagerungen wäre als Hoffnungsgebiet nur die junge Talfüllung des Raabtales von Interesse, in der zumindest örtlich mit mächtigeren Kiesen zu rechnen ist, wobei noch die Lehmbedeckung der höheren Quartärterrassen als Ziegelerohstoff in Frage kommt. Eine Möglichkeit zur Kiesgewinnung bestünde vermutlich auch an der Feistritz zwischen Anger und Freienberger Klamm. Zur Zeit werden keine quartären Vorkommen genutzt.

#### 6.2 BEZIRK HARTBERG

Der geologische Aufbau des Bezirkes lässt eine grundsätzliche Zweitteilung zu. Den altkristallinen Gesteinen des Grundgebirges stehen Ablagerungen des Tertiär und Quartär im Oststeirischen Becken gegenüber, wobei sich die Hoffnungsgebiete auf Lockergesteinsvorkommen fast ausschließlich auf die Beckenfüllung konzentrieren.

Für das kristalline Grundgebirge gilt das gleiche wie im Bezirk Weiz, wobei der Semmeringquarzit – als wichtigstes Gestein – vornehmlich in Steinbrüchen gewonnen wird.

### TERTIARE BECKENFÜLLUNG

Die tertiären Ablagerungen setzen sich aus vier Einheiten zusammen; mit vermutlich verschieden alte, grobklastische Schuttbildung am Grundgebergeland folgen Sarmat und Pannón im Beckenbereich, die örtlich von ausgedehnten pflanzlichen Terrassenablagerungen überdeckt werden.

Die grobklastischen Schuttbildung (Simmersdorfer Formation, Wagram Serie, Pöllauer Grabenschutt) zeigen ein großes Korngrößenspektrum und setzen sich aus Blockschuttmassen, Kiesen, Gerölletonen, usw. zusammen. Sie sind als Wüllschutt, Schwemmkugelfüllungen und Murenmaterial aufzufassen und sind aligemein auf Grund ihrer Korngrößenverteilung und relativ schlechten Sortierung nur bedingt als Lockergesteinsvorkommen von Interesse (Hoffnungsgebiete Nr. 12, 15, 19, 29, 33).

Das Sarmat tritt in drei getrennten Fensterartigen Vorkommen in den Bereichen um Schildbach-Hartberg, Grafendorf und in der Friedberger Bucht auf. Die sarmatischen Feinkiese, Sande und Silte/Tone stehen in Verbindung mit fossilreichen Kalken und Kalksandsteinen. Sie stellen Ablagerungen eines flachmarinen Küstenbereiches dar, wobei gut sortierte und recht reine Küstensande weitere Verbreitung finden (Hoffnungsgebiete Nr. 14, 21 - 23).

Die Pannonsablagerungen, welche auf das Sarmat folgen, nehmen den größten Anteil des Tertiärs im Bezirk Hartberg ein. Sie beginnen im Unterpannon A/B mit grauen bis graublauen z.T. leicht sandigen Tonen, die als Ziegelerohstoffe (Hoffnungsgebiet Nr. 18) verwertbar sind. Darüber folgt eine wechselnde Serie von fluviatilen Kiesen, Sanden und Feinklastika, in der die meisten Hoffnungsgebiete des Bezirkes liegen. Örtlich kommt es dabei zu mächtigeren Kiesanreicherungen (z.B. Nr. 2, 5, 24 - 28, 39 - 41, 43). Die wichtigsten Hoffnungsgebiete liegen in den Gebieten Untertiefenbach-Kaindorf und Buch-Gaisendorf.

Die jüngeren tertiären Terrassenbildungen (Postbaassalische Schotter) bilden ausgedehnte Verebnungen und bedecken als weit verbreitete, aber relativ geringmächtige Ablagerungen (meist mehrere m) die älteren Tertiärbildungen. Lithologisch handelt es sich um Blockschotter (bis 0,5 m), steinige Kiese und vereinzelt Sande. Die Sortierung ist eher schlecht (höherer Tonanteil bei Blockschottern, sogenannte "Pickschotter"), als Komponenten tritt fast ausschließlich Quarz auf. Häufig findet sich eine höhere Terrassenlehmüberdeckung. Auf Grund der weiten Verbreitung sind die Vorräte (Hoffnungsgebiete

Nr. 17, 38, 44 - 49) reichlich; das Material wird bevorzugt als Schüttmaterial verwendet.

#### QUARTÄR

Das Quartär setzt sich aus den jungen Talfüllungen, deren Kiese/Sande im Bezirk Hartberg wohl nur an der Feistritz von Interesse wären, und den dazugehörigen Terrassensedimenten zusammen. In Wörth an der Lafnitz wurde ein Terrassenlehm als Ziegeleirohstoff (Hoffnungsgebiet Nr. 50) verwendet. Derzeit werden keine quartären Lockergesteinsvorkommen genutzt.

#### 6.3 BEZIRKE FELDBACH UND FÜRSTENFELD

Die Lockergesteinsabbau (siehe Bericht 1984) liegen in der Mehrzahl im Bereich der Hänge über den Tälern. In den Talebenen sind Abbaue relativ selten. Dies kann damit erklärt werden, daß vor allem in den größeren Tälern meist hochwertige Acker- und Grünlandböden vorhanden sind, welche intensiv landwirtschaftlich genutzt werden. Demgegenüber besitzen die Böden in den Hügellagen zufolge des sandigen oder kiesigen Untergrundes geringeren landwirtschaftlichen Wert, sodass eine Nutzung der Rohstoffe nicht notwendigerweise zu Konflikten mit der landwirtschaftlichen Nutzung führt. Darüber hinaus sind die Rohstoffe hier leichter zugänglich und technisch einfacher gewinnbar.

Auf Grund der Erhebungsdaten (Berichtsjahr 1984) sowie der nachfolgenden Detailbearbeitungen wurden für die Bezirke Hoffnungsgebiete erarbeitet und abgegrenzt, in welchen Rohstoffe in der angegebenen Art und Menge vorrätig sein könnten.

Es liegt in der Natur der hier vorliegenden Sedimentationsbedingungen, daß die Hoffnungsgebiete im Hinblick auf die Rohstoffs Zusammensetzung stets heterogen aufgebaut sind, d.h., daß größere Lagerstättinhalte einheitlichen Materials nicht zu erwarten sind. Es kann stets + gemeinsames Vorkommen von Kiesen, Sanden und Lehmen/Ton, usw. erwartet werden.

### Kiese

In den Bezirken Feldbach und Fürstenfeld treten Kiese in allen stratigraphischen Niveaus auf, wobei die Mächtigkeiten sowie die lateralen Erstreckungen der Kieskörper stark unterschiedlich sind. In den Ablagerungen des Oberarmat und Unterpannon treten darüber hinaus einige ± mächtige Kieshorizonte auf, die regional verfolgbar sind. Es handelt sich dabei um die

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Taborer Schotter</u></li> <li>- <u>Schemerl Schotter</u></li> <li>- <u>Karnerberger Schotter</u></li> <li>- <u>Kirchberger Schotter</u></li> <li>- <u>Kapfensteiner Schotter</u></li> <li>- <u>Basischotter (= "Carinthische Schotter") im Oberarmat</u></li> </ul> | ?Pannon G<br><br><br><br><br><br>Pannon C |
|---|---|

Die Mehrzahl dieser Kieshorizonte weist Mächtigkeiten von über 10 m auf und sind ihrer Zusammensetzung nach meist reich an Quarzgeröllen. Karbonatgerölle treten besonders in den Basischottern und in den Schemerlschottern auf. Neben den Quarzgerölle als Hauptkomponenten sind gewöhnlich Kristallinge-steine, teilweise auch Porphyre und Sandstein in wechselnden Mengen, aber untergeordnet gegenüber Quarz vertreten.

In den quartären Terrassen des Raab- und Feistritztales finden sich dazu noch ± mächtige Kiesablagerungen, wobei diese hinsichtlich Frische und Reinheit den tertären Kiesen qualitativ überlegen sind.

Die tertären Kiese besitzen einen sehr heterogenen Aufbau hinsichtlich der Korngrößen, sodaß meist Korngrößengemische von Sand bis Grobkleber vorliegen. Auf Grund ihres gegenüber den quartären Kiesen höheren Alters sind die Komponen-ten auch stärker verwittert, wobei örtlich ein Zerfall von Komponenten zu beob-achten ist (Gesteinsläichen). Davon betroffen sind vor allem verschlieferte Ge-steine, wie Onzise, Glimmerschiefer, Grünsteine, usw.. Der gewöhnlich vor-handene ± hohe Anteil an Fels-Grobsanden, bisweilen auch Schluff, Lehm, usw., in Wechsellaagerung und/oder als Porenraumfüllung erfordert meist eine aufwendige Gewinnungstechnik.

### Sande

Wie die Kiese sind auch Sande in allen stratigraphischen Niveaus vertreten.

Meist stehen sie in Wechsellagerung mit Kiesen und Ton/Mergel/Lehm/Schluff im dm- bis m-Bereich, wobei häufig keine scharfen Grenzen zu beobachten sind. Gelegentlich sind Kohleschuttzonen eingeschaltet.

Die Sande bestehen überwiegend aus Quarzkomponenten mit ± reichlicher Glimmerführung. Das Schwermineralspektrum enthält Apatit, Hornblenden, Granat, Zirkon, Epidot, Staurolith, Diäthen, Titanit, Turmalin, Rutil und Chloritoid (K. NÜBERT 1985). Die oberflächennahen Schichten sind häufig durch Eisenhydroxide verunreinigt.

### Lehm/Ton

Feinklastische Sedimente sind ebenfalls in allen stratigraphischen Niveaus vertreten. Wie die Grobklastika sind auch sie immer in ± enger Wechsellagerung mit diesen verknüpft und erreichen seitens größere Mächtigkeiten.

Reine Tone sind übersaus selten und kommen nur in dünnen Lagen oder Linsen, eingeschaltet in Sanden, seltener in Kiesen, vor. Meist aber enthalten sie mehr oder weniger große Anteile an Sand, wobei alle Mischglieder bis zu Lehm oder tonigem Sand bzw. Mergel und Tonmergel aufscheinen.

Sie treten gegenüber reinen Tonen wesentlich häufiger auf und bilden örtlich auch bauwürdige Vorkommen, wobei sie beträchtliche Mächtigkeiten erreichen können. Solche Vorkommen sind heute teilweise Grundlagen der Baustoffindustrie. Auf den pleistozänen Terrassen lagern häufig Lehndecken (Schliffe, sandige Lehme), welche ebenfalls Grundmaterial für die Ziegeleindustrie bilden.

In den alluvialen Talböden erfolgte eine Ablagerung von häufig feinklastischen Sedimenten in Form von schluffigen, lehmigen bis sandigen Ausedimenten, welche meist von kalkalen Kies- und Sandfüllungen unterlagert werden.

Auf Grund von Detailbearbeitungen der 1984 erhobenen Lockergesteinsvorkommen wurden für die Bezirke Feldbach und Fürstenfeld insgesamt 89 Hoffnungsgeschiebe auf die Rohstoffe Kies, Sand, Ton/Lehm ausgeschieden.

In den meisten Fällen handelt es sich um Gebiete mit sehr heterogener Gesteinszusammensetzung. Wie die Aufschlüsse zeigen, ist fast immer eine vielfache Wechsellagerung der verschiedenen Ablagerungen gegeben. Nur in Einzelfällen erreichen die Gesteine Mächtigkeiten, die einen selektiven Abbau wirtschaftlich erscheinen lassen.

Im Bezirk Feldbach ist dies das Lehmvorkommen bei Kirchbach-Zerlach (Nr. 81, 85), welches für eine Ziegelei genutzt wird. Die beiden Hoffnungsgebiete besitzen Vorräte der Kategorie W in einer Größenordnung von ~ 3 Mio. m<sup>3</sup> (siehe Beilagen 1, 2). Geringere Vorräte, nämlich < 0,5 Mio. m<sup>3</sup>, aber höhere Qualität besitzt das Tonvorkommen bei Haselbach (Nr. 24), welches blaugrünen, öfters etwas sandigen Ton führt. Allerdings besteht hier die Wahrscheinlichkeit, daß diese Vorratenmenge das Ergebnis einer größeren Rutschung darstellt, wodurch es zu einer größeren Anhäufung gekommen ist. Das Vorkommen wird zur Zeit ausgebaut (Leca).

In Bezirk Fürstenfeld wird Lehm für eine Ziegelfabrik im Stadtgebiet von Fürstenfeld abgebaut (Nr. 3). Es handelt sich hierbei um pleistozäne Terrassenlehme. Die Vorräte der Kategorie W werden mit etwa 0,5 Mio. m<sup>3</sup> geschätzt, Vorräte der Kategorie a<sup>w</sup> liegen in der Größenordnung von über 3 Mio. m<sup>3</sup>.

Ein zweites Hoffnungsgebiet bei Kalsdorf (Nr. 17) liegt gleichfalls im Bereich der pleistozänen Terrassenlehme. Die ehemalige Lehmgrube ist heute verlassen. Die Vorräte der Kategorie W betragen etwa 0,5 Mio. m<sup>3</sup>, die der Kategorie a werden mit ca. 1-2 Mio. m<sup>3</sup> eingeschätzt.

Meist in größeren Mächtigkeiten und daher auch häufiger selektiv baubar treten Sande auf. Aber auch hier sind lagenweise oder unsige tonig-lehmig-schluffige Einschübe häufig feststellbar. Gewöhnlich sind auch die Korngrößen nicht konstant, so daß Fein- bis Grobsande gemeinsam und in schlechter Sortierung auftreten.

Für dorartige Vorkommen wurden im Bezirk Feldbach 10 Hoffnungsgebiete mit Vorräten der Kategorie W zwischen < 0,5-1 Mio. m<sup>3</sup> ausgeschieden. Einmal größer sind jeweils Vorräte der Kategorie a (siehe dazu Beilage 3F).

Die hinsichtlich des Materials homogene Zusammensetzung der Vorkommen kann sowohl lateral als auch vertikal in einen heterogenen Aufbau übergehen. Deshalb wurde nur ein Teil der erreichbaren Vorräte in die Kategorie W gestellt, obwohl auf Grund der geologischen Daten größere Mengen indiziert sind.

Im Bezirk Fürstenfeld sind Hoffnungsgebiete für Sande allein nicht eruierbar. Kiese sind in den Bezirken Feldbach und Fürstenfeld immer nur in Verbindung mit Fein- bis Grobsanden aufgeschlossen, wobei die Sande wechselseitig mit den Kiesen oder als Porenraumfüllung in diesen auftreten.

Bisweilen erreichen die Kiesablagerungen in den aufgeschlossenen Profilen jedoch bedeutende Mächtigkeiten. Hinsichtlich der Qualität ist anzumerken, daß einzelne Kieskomponenten, im besonderen Kristallingesteine, Verwitterungsscheinungen bis hin zum völligen Zerfall (Gesteinsleichen) aufweisen, wobei der Mengenanteil an verwitterten Komponenten entsprechend der Kieszusammensetzung variiert.

PROJEKT STA 5e

SYSTEMATISCHE ERFASSUNG VON LOCKERGESTEINEN IN DER STEIERMARK

KIESE - SANDE - TONE - LEHME

TEIL II

2., PROJEKTJAHR

HOFFNUNGSGEBIETE

ENDBERICHT ÜBER DAS  
PROJEKTJAHR 1984/85

PROJEKTRÄGER:

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

PROJEKTLITUNG:

UNIV. PROF. DR. W. GRAF

PROJEKTBEARBEITER:

DR. A. HUBER

DR. G. HÖBEL

B. KRAINER

DR. M. PÖSCHL

GRAZ, DEZEMBER 1985

## Inhaltsverzeichnis

|  | Seite |
|--|-------|
| 1. EINLEITUNG  | 1     |
| 2. GEOLOGISCHER UeBERBLICK UeBER DIE TERTIAREN<br>UND QUARTAREN ABLAGERUNGEN IM STEIRISCHEN BECKEN | 1     |
| 2.1 Das Oststeirische Becken (Tertiär)   | 1     |
| 2.2 Das Weststeirische Becken (Tertiär)  | 4     |
| 2.3 Das Quartär des Steirischen Beckens  | 6     |
| 3. ZUSAMMENFASSENDE BETRACHTUNG DER LOCKERGESTEINS-<br>HOFFNUNGSGEBIETE                            | 8     |
| 3.1 Proben Jobst   | 10    |
| 3.2 Proben Bierbaum  | 13    |
| 3.3 Proben Groß-Steinhoch  | 14    |
| 4. DIE HOFFNUNGSGEBIETE IN DEN BEZIRKEN GRAZ-UMGEBUNG<br>UND GRAZ                                  | 17    |
| 5. DIE HOFFNUNGSGEBIETE IM WESTSTEIRISCHEN BECKEN  | 19    |
| 5.1 Bezirk Voitsberg   | 19    |
| 5.2 Bezirk Deutschlandsberg  | 19    |
| 5.3 Bezirk Leibnitz  | 21    |
| 6. DIE HOFFNUNGSGEBIETE IM OSTSTEIRISCHEN BECKEN   | 24    |
| 6.1 Bezirk Weiz  | 22    |
| 6.2 Bezirk Hartberg  | 24    |
| 6.3 Bezirke Feldbach und Fürstenfeld   | 26    |
| 6.4 Bezirk Radkersburg   | 30    |
| 7. LITERATURVERZEICHNIS  | 32    |

## 1. Einleitung

Die Zielsetzung der 2. Projektphase ist eine regionale und lokale geologische und Lagerstättenkundliche Bearbeitung der Lockergesteinsvorkommen in der Steiermark.

Die 2. Projektphase wird auf 2 Bearbeitungsjahre aufgeteilt, womit eine regionale Teilung in die Vorkommen des Steirischen Beckens (West- und Oststeiermark) für das vorliegende Projektjahr 1985 und in die Vorkommen der Obersteiermark für das Berichtsjahr 1986 verbunden ist.

## 2. Geologischer Überblick über die tertiären und quartären Ablagerungen im Steirischen Becken

Das Steirische Becken stellt den westlichen Ausläufer des Pannonischen Beckens dar. Es wird durch meist um N-S verlaufende Schwellen in Teilbecken gegliedert. Die vom Fleischbachtal im N über den Saual nach S verlaufende Mittelsteirische Schwelle (Saual Schwelle) trennt das kleine Weststeirische vom großen Oststeirischen Becken ab, welches seinerseits durch die Südburgenländische Schwelle vom eigentlichen Pannonischen Becken getrennt wird.

### 2.1 DAS OSTSTEIRISCHE BECKEN (Tertiär)

Das Oststeirische Becken (Abb. 1) gliedert sich in das Grasser und das Fehring-Fürstenfelder Teilbecken. Die tertiäre Schichtfolge erreicht im Grasser Becken bis 3000 m Mächtigkeit und im Fehring-Fürstenfelder Becken etwa ebensoviel (H.W. FLUGHL, 1984), während sie auf der trennenden Schwelle (Auerbach-Schwelle) um etwa 140 m beträgt.

Sie beginnt mit Botlehm und Brekzien, die von limnischen Ablagerungen überlagert sind. Im Karpat folgt darüber der marine steirische Schlier, vermischt mit Vulkaniten. Im Baden kommt es in der Beckenfazies des Grasser Beckens zunächst zu Ablagerungen von basisch-sandig-glimmerigen Tonmergeln, vereinzelt Nulliporenkalken mit Andesit-Dazit-Einschaltungen. Darüber folgen bis an die Grenze zum Gormat sandige und tonige Sedimente mit Nulliporenkalklagen.

Im Feiring-Fürstenfelder Becken folgt über der marinen Serie des Karpat ein banaltes polymiktetes Konglomerat im U-Boden, im Mittelboden nimmt die Sandabschüttung zu (Pflanzen- und Kohlenreste), es treten Nulliporenkalke hinzu und schließlich auch Tonmergel. Diese Sedimentation dauert ins Sarmat hinein ohne Unterbrechung an. Die Bedeutung der Schwellen im Gesamtbecken tritt zurück, nur die Südburgenländische Schwelle trennt noch wie vor das Westpannonische Massiv vom Steirischen Becken.

Sedimente des Unternarmat treten auf der Südburgenländischen Schwelle bei Klapping und Risola (z. Stradner Kogel) in Form von Kalken, Konglomeraten und Schottern (Kiesen) auf, während im Becken selbst unterarmatische Schichten nur vermutet werden. Das Mittelsarmat besteht aus eintonigen grauen Tonmergeln mit kalkigen Pflanzenresten, welche vom "Carinthischen Schotter" überlagert werden. Im SE ist des Mittelsarmat ungeklärt, es wird vielleicht durch ein fossilleeres Schichtpaket zwischen dem Unter- und Obersarmat vertreten. Die "Carinthischen Schotter" fehlen hier, sie keilen bei St. Anna am Aigen aus.

Auch im Obersarmat treten diese Schotter (Liefergebiet ist das Westpannonische Massiv) auf, dazu kommen fossilarme Tone und Tonmergel. Dieses Paket wird wieder von fossilreichen Tonen, Mergeln, Kiesen, Sanden und dolomischen Kalken überlagert, welche ihrerseits in ein hangendes fossilarmes Schichtpaket übergehen. Es besteht aus Sanden und Schottern (Kiesen) mit pflanzenführenden Tonen und Lignitflöten. Dieses linnische Paket wird im N durch die Gleisdorfer Schichten repräsentiert, weiters durch die Untere Kohleführende Serie von Weiz. Mächtige Kies- und Konglomeratlagen und Sande ("Möllendorfer Schotter") bilden das Obersarmat im Bereich des Ennsbeckens - Südburgenländische Schwelle. So breit die Gesteinspektren der Kiesen bis ins tiefere Obersarmat sind, so monoton werden sie ab dem höheren Obersarmat. Es treten hauptsächlich nur mehr Quarz- und Kristallingerölle aus den unmittelbaren Beckenrändern auf.

Im Pannon erreicht die Ausübung der Milieus ihren Höhepunkt. Das Unterpannon beginnt transgressiv. Südlich der Raab beginnt die Schichtfolge (Zone II) mit geringmächtigen Sanden und darüber fossilreichen Tonmergeln ("Tiefloch-Schichtpaket"), welche von Tonmergeln, Sanden und unbeständigen Kiesen in Wechsellagerung überlagert werden ("Hohes Schichtpaket").

Nördlich der Raab liegt das Unterpannon (Zone B) in Form der Oberen Kohleführenden Serie von Weiz vor, die in der Milieus nicht auch direkt dem Grundgebirge auflagert.

In der Zone C herrschen wiederholte Rhythmen mit Schotter(Kies)-Sand-Ton-Folgen vor. Sie beginnen mit dem **Raspensatz** einer Schotter, der mit monotonen Quarz-Kristallin-Gerölle die Alpen als Herkunftsgebiet aufweist. Im zentralen Becken folgt darüber eine 50-80 m dicke Wechselfolge aus Tonen und Sanden mit Pflanzenresten und Kohlen. Die folgenden **Kirchberg-Schotter** zeigen eine neuerliche Verlandung an, sie setzen sich ebenfalls aus Quarz- und Kristallingerölle zusammen. Im N sind diese beiden Schotterhorizonte nicht zu trennen, da die Zwischenfolge fehlt.

Über den **Kirchberg-Schottern** folgt eine neuzeitliche Sand-Tonsequenz mit Pflanzenresten als Zwischenmatrix, die von den **Kornberg-Schottern** (Quarz- und zunehmend Kalkkomponenten) überlagert werden. Sie sind hauptsächlich E und W der Raab ausgebildet. Im N des Beckens ist die Unterscheidung der verschiedenen Schotterhorizonte infolge des Fehlens der Zwischenserien oft schwierig. Im Raum um Gleisdorf ist ein Übergang in die **Schemmischotter** vorhanden (hoher Gehalt an Kalkgerölle, welcher aber gegen SE und E abnimmt).

Das Mittelpannon (Zonen D, E) wird durch die **Schichten von Loipersdorf und Unterlimm**, einer Wechselfolge von Sanden, Tonen und etwas Kies repräsentiert, welche im Hangenden von Kohlenflözen überlagert wird.

Damit ist die pannone Schichtfolge in den o.a. Bereichen im wesentlichen abgeschlossen, nur im steirisch-burgenländischen Grenzgebiet treten noch einer Schichtlücke der Zone F die **Taborer Schotter** (feinkörnige Quarz und wenig Kristallingerölle aus dem N- und W-Rahmen des Steirischen Beckens) auf. Die **Präbasaltischen Schotter** des Das (Pliozän) sind Überreste einer Schotterdecke unter den Vulkaniten des Stradner Kogels und von Kloch. Die **Postbasaltischen Schotter** liefern diskordant im Bereich der Auersbachschwelle dem Tertiärrelief auf und bilden das Ende der tertiären Sedimentation.

Im Hinblick auf die vulkanischen Ereignisse werden im Steirischen Becken zwei Eruptionsphasen unterschieden. Die erste dauert vom Karpat bis in das Ultimium: Schildvulkane von Gleichenberg, Kalsdorf, Lendorf und Weitendorf (Weststeiermark).

Die zweite Phase trat im Das auf und bildet heute die Lavadecken von Gleichenburg, Stradner Kogel und Kopfenstein.

## 2.2 DAS WESTSTEIRISCHE BECKEN (Tertiär)

Das Weststeirische Becken lässt sich im N. in die Bucht von Stallhofen mit westlicher Erweiterung in den Raum von Köflach-Völtsberg und nordöstlicher Tieflfurche nach Thal-Mautern, im zentralen Abschnitt in die Florianer Bucht und im S. in die Eibiswalder und südweststeirische Bucht gliedern, östlich der Eibiswalder Bucht ist die Gamlitzner Bucht gelegen.

Die tertiäre Schichtfolge des Weststeirischen Beckens beginnt im Ottnang mit "Rötlehmstein" und dazu hangenden feinkörnigen Schottern in der Eibiswalder und Florianer Bucht. Über den Rötlehmsteinen folgen die groben "Raudl-Wildbachschotter". Darüber lagern die "Unteren Eibiswalder Schichten", die sich aus einer Wechselfolge von Schottern, Kiesen, Sanden und Tonen zusammensetzen. Als Liefergebiet für die Ablagerungen des Ottnang wird die Koralpe angesehen.

Im Irenisch-fluviatilen Ablagerungsniveau des Karpat kommt es zur Ausbildung von Kohleflözen. Ein kohleführendes Schichtglied sind die "Mittleren Eibiswalder Schichten", die vorwiegend aus Tonen bestehen. Als Zwischenmittel in den Kohleflözen ist das "Pitschgraukonglomerat" ausgebildet. In den Hangenschichten des Eibiswalder Hauptthiums treten saure Tuffe auf. Die "Oberen Eibiswalder Schichten", die aus sandig-tonigen Sedimenten aufgebaut sind, weisen auf terrestrisches Milieu hin.

Im N. in der Stallhofener Bucht, wird eine Wechselfolge von Sanden, Tonen, etwas Schotter und mehreren Tuffhorizonten abgelagert, an deren Basis sich Flottilmbildungen finden. Im W. dieser Bucht wurden die mächtigen Braunkohlenvorkommen von Völtsberg-Köflach abgelagert.

Über die Gamlitzer Bucht im S. bestand eine Meeresverbindung zum Passauer Teilbecken des Oststeirischen Beckens. Im östlichen Bereich wurde der "Gamlitzer (= Steirische) Schlier", bestehend aus grauen, sandigen Tonmergeln mit Quarzsandlagen und einigen vorwiegend fossilien Konglomeratlagen abgelagert. Im W. bilden die "Leutschacher Sande" und das "Arnfelser Konglomerat" die Randfazies des Schliers. Die Leutschacher Sande sind aus grauen, grobkörnigen Sanden aufgebaut. Das Arnfelser Konglomerat besteht aus Sandsteinen und Mergeln in zyklischer Folge, die dem vortertiären Grundgebirge bzw. den Oberen Eibiswalder Schichten aufliegen.

Über der Entwicklung des Karpat folgen in der Gailtzer Buch die Schichten des Baden mit dem "U r l e r B l o c k s c h u t t e r " am unmittelbaren Saum des Grundgebirges sowie den "K r e u z b e r g s c h u t t e r n " etwas beckenwärts. Diese grobkörnigen Ablagerungen gehen in das marine "L e i t h a k a l k k o n g l o m e r a t " über. Dieses Konglomerat verzahnt sich beckenwärts mit Nulliporenkalkeen (Leithakalke), die auch ihr Hangendes bilden. Darüber liegen Mergel und Sande. Auf der ~~aus~~-Schwelle bildeten sich die "L e i t h a k a l k e " aus, die vorwiegend aus Algen (Lithothamnien) bestehen. Über die ~~aus~~-Schwelle ist das Meer in das Weststeirische Becken eingedrungen. In der Florianer Bucht wurden in dieser Zeit die "F l o r i a n e r S c h i c h t e n " gebildet, die sich aus fein- bis grobkörnigen Sanden und Peliten zusammensetzen. Eine Sandefazies stellen die "R o s t e l l a r i e n t e g e l v o n W e i t e l s d o r f " und die "P ö l z e r M e r g e l " dar, die dem Unterbaden angehören und von Tuffhorizonten überdeckt werden.

Im W., am Rand der Florianer Bucht, tritt in fiederartigen Rinnen der "S c h w a n b e r g e r B l o c k s c h u t t " auf, der vorwiegend aus Wildbuchmaterial und untergeordnet aus Sanden und Geröllen aufgebaut ist. Gegen N verbrackte das Meer des Unterbaden. Dies zeigt sich in der Stattbacher Bucht, wo fossilführende, blaugraue, kohleführende Tone und brekziöse Salzwasserkalke mit seltenen Tuffen (bzw. Bentoniten) eine limnisch-fluviale Umgebung dokumentieren. Im Köflach-Voitsberger Revier treten im Hangenden die "H u k w i r t s c h u t t e r " auf, die sandig-schotteriger Natur sind und gleichfalls Tuffe enthalten.

In der Zeit vom Karpat bis in das U-Baden förderte eine Eruptionsphase im Steirischen Becken intermediäres bis saures Material. Dazu gehört der Vulkanismus von Weitendorf.

Mit dem Baden ist die Sedimentation im Weststeirischen Becken weitgehend abgeschlossen. Nur im Bereich Waldhof-Thal sind Schichten des Untergarst zu finden. Hier lagern Tone, Tonmergel, Sands und feinkörnige Kies in Verzahnung mit fossilführenden Kalken transgressiv über dem limnisch-fluvialen Boden.

Mit diesen Schichten des Sarmat enden die tertiären Sedimente im Weststeirischen Becken.

### 2.3 DAS QUARTÄR DES STEIRISCHEN BECKENS

Der Überblick über die quartären Ablagerungen im Steirischen Becken folgt weitgehend H.W.FLUGEL & F.NEUBAUER 1984.

Im Pleistozän erfolgten wiederholte Klimaschwankungen, die mit mehrmaligen Eiszeiten einhergingen. Im Prätiglazial (aus diesem Zeitabschnitt des Pleistozäns sind keine glazialen Reste überliefert) erfolgten phasenhafte Eintiefungen der Talnetze und damit die Ausbildung der über den heutigen Talsohlen gelegten "Oberen Terrassengruppe". Diese durch Erosion zu Riedeln aufgelösten höheren Terrassen bestehen aus mächtigen Kiesdecken. In den tieferen Niveaus liegen darauf noch Lößlehme.

Im älteren Glazial (Günz, Mindel) entwickelte sich die "Mittlere Terrassengruppe" mit der tieferen Schwinabachwald-Terrasse und der höheren Rosenbaggerterrasse. Beide bestehen aus einem losen Kieshorizont, auf dem bis etwa 10 m mächtige Staublehme aufliegen. Reste dieser Terrassen lassen sich u.a. im unteren Mürgebiet sowie längs der Raab und zwischen Feistritz und Lafnitz nachweisen.

Der Riß-Vergletscherung werden die fluvio-glazialen Schotterterrassen im Grazer Feld zugerechnet. Sie bestehen aus Sand und Kies, Lehmdocken fehlen teilweise, im Grazer Feld entspricht dem die Helfbrunner Terrasse, sie ist auch in zahlreichen anderen Tälern des Steirischen Beckens nachzuweisen. Neben der Helfbrunner Terrasse treten auch andere der "Oberen Terrassengruppe" zugehörige, vor allem würmzeitliche Niederterrassen in Erscheinung. Im Murtal werden sie in die bis 20 m mächtige höhere Steinfeld-Stufe und die darin eingeschaltete Stadtboeden-Stufe gegliedert. Beide bestehen aus mächtigen Kiesablagerungen mit Sandlinsen. Die rauen und frischen Gerölle (Kristallin und Kalk) werden als wertvoller Massenrohstoff stark genutzt und stellen darüber hinaus infolge ihrer Mächtigkeit und hohen Porosität einen wichtigen Grundwasserspeicher dar.

Spätpleistozäne bis holozäne Bildungen sind die Alluvionen der Talböden. Oberflächliche Kies- und Sandablagerungen befinden sich zeitlich und genetisch uneinheitliche feinklastische Sedimente des Holozän. Es sind dies meist schwach lehmige oder schluffige, sandige Ablagerungen, Schwemmäcker der Seitenbäche, usw.. Im Murtal entwickelte sich die holozäne Flur erst nach einer spätglazialen Erosion, die in Zusammenhang mit dem Gletscherrückgang steht. Diese erosionsrunde wurde mit mächtigen Schottern (Kiesen) aufgefüllt, über denen örtlich mächtige Feinsedimente folgen.

+ Grundgebirge nicht erreicht

◊ Phyllitisches Polysteinum nachgewiesen

◊ Höher metamorphe Grundgebirge  
nachgewiesen

◊ Kryptometamorphes Polysteinum nachgewiesen

◊ Metazylonum nachgewiesen

◊ Höher metamorphe Grundgebirge u. Kryptopolysteinum  
nachgewiesen

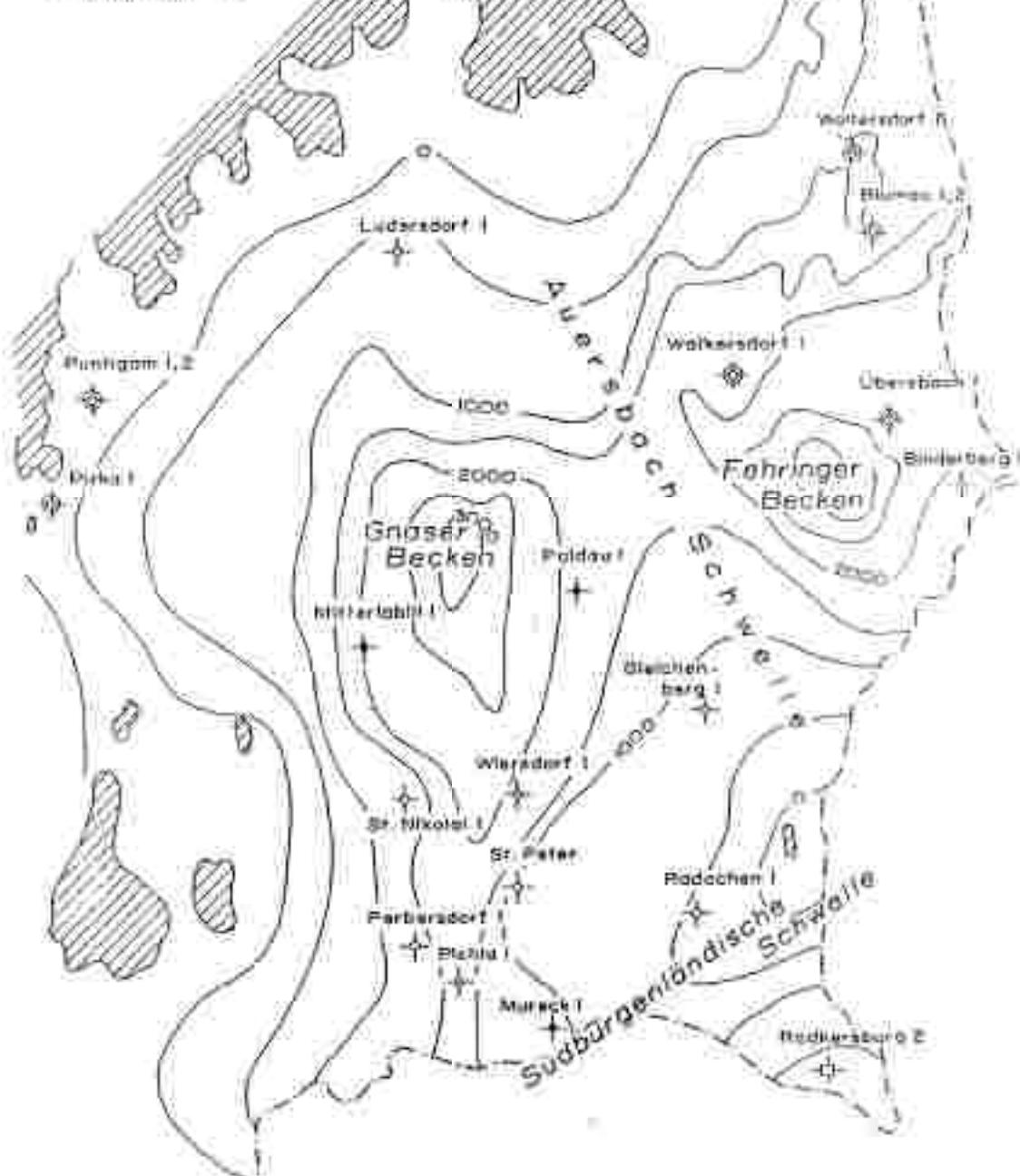


Abb.1: Das Ostersteierische Tertiärbecken - Gliederung, Untergrund und Tiefbohrungen. Die Eintagung der Tiefenlinien unter NN erfolgte unter Verwendung der tektonischen Karte der Steiermark von F. HEUK-MANNAGETTA sowie der Arbeit von RÖNNER (1990). Aus: H.W. FLÜGEL und F. NEUBAUER, 1984.

### 3. Zusammenfassende Betrachtung der Lockergesteins-Hoffnungsgebiete

Aufbauend auf den Ergebnissen der Basiserhebungen des Vorjahres und im Zuge von Geländebegehungen erfolgte zunächst insoferne eine Selektion, als unwertige Kleinvorkommen oder Vorkommen mit nicht sicher feststellbarer Materialzusammensetzung von einer weiteren Bearbeitung ausgeschlossen wurden.

Dies trifft besonders für Teile der Weststeiermark und der südlichen Oststeiermark zu.

Die verbleibenden Vorkommen wurden detaillierten Untersuchungen hinsichtlich der Rohstoffzusammensetzung, der Ausdehnung der Lagerstätten und der jeweils verfügbaren Rohstoffmengen unterzogen. Daraus ergaben sich schließlich Hoffnungsgebiete für die jeweiligen Rohstoffe.

Im Arbeitsgebiet wurden insgesamt 277 Hoffnungsgebiete konzipiert. Die überwiegende Anzahl der Gebiete ist hinsichtlich der Materialzusammensetzung heterogen aufgebaut, was, betrachtet man die stark wechselhafte Schichtfolge der tertiären Ablagerungen, in deren gesamten Verbreitungsbereich nicht anders erwartet werden kann (siehe Profile in Beilage 3). Die Ausdehnung der Hoffnungsgebiete in diesem Bereich erreicht daher nicht die Größenordnungen, welche die z. haupts. aufgebauten Hoffnungsgebiete in den quartären Ablagerungen des Grazer und Leibnitzer Feldes und des Murtales bis Radkersburg aufweisen. Wiederum inhomogener in ihrer Zusammensetzung sind die pleistozänen und holozänen Ablagerungen des Raab- und Feistritztals in der Oststeiermark sowie des Sulm-, Lahntitz- und Kainachtals in der Weststeiermark (siehe Profile in Beilage 3E). Die darin festgelegten Hoffnungsgebiete sind in ihrer Ausdehnung wohl größer als die "Tertiär-Hoffnungsgebiete", in ihrer Rohstoffzusammensetzung aber ebenso heterogen.

Die Hoffnungsgebiete sind in den Beilagen 1 und 3 kartenmäßig dargestellt. Eine exakte Abgrenzung der Hoffnungsgebiete war nur dort möglich, wo eine solche eindeutig und geologisch begründbar war. In den meisten Fällen wurde daher die Begrenzung offengelassen, um damit anzudeuten, daß die Ausdehnung der Lagerstätte aus der geologischen Position möglicherweise größer sein könnte, aus Gründen einer Erhöhung der Aussagesicherheit über eine hinsichtlich Zusammensetzung und Vorratsmengen noch vertretbare Hoffnungsgebietsgröße angenommen wurde.

Die Vorräte der Hoffnungsgebiete wurden in Kategorien nach UNOIM 1971 eingeteilt:

Kategorie w, wahrscheinliche Vorräte: d.h. solche Vorräte, deren Konturen lückenhaft bekannt sind oder deren Zusammenhang mit sicheren Vorräten durch Aufschlüsse in hinreichendem Abstand festgestellt sind.

Kategorie s, angedeutete Vorräte: d.s. solche Vorräte, die durch Aufschlüsse im weiten Abstand oder durch verlässliche geophysikalische Indikationen erkundet sind.

Kategorie v, vermutete Vorräte: d.s. solche Vorräte, die durch Einzelaufschlüsse erkundet oder deren Vorhandensein nach der geologischen Position und nach geophysikalischen oder geochemischen Indikationen anzunehmen sind.

Für die Vorratstypen sind die geschätzten Vorratsmengen angegeben. Die Daten für jeden Hoffnungsgebiet sind in eigenen Blättern enthalten (Beilage 5). Daraus sind Materialzusammensetzung, Vorratsmengen, Korngrößen, Verunreinigungen, usw. ersichtlich, weiters ist meist auch ein lithologisches Profil beigegeben, sodass ein geologischer Überblick über das jeweilige Vorkommen möglich ist. Gegebenenfalls ergänzen Aufschlussfotos die Angaben.

Bei der Konzipierung der Hoffnungsgebiete wurde keine Rücksicht auf sonstige Nutzungen in den betroffenen Gebieten (Besiedlung, Verkehrsflächen, Land- und Forstwirtschaft, usw.) genommen, sondern die Darstellung allein aus geologisch-lagerstättenkundlicher Sicht erstellt.

Bei der Festlegung von Prioritäten (welches nicht Aufgabe dieser Projektphase ist) sollte der Standortgebundenheit von Lagerstätten mineralischer Rohstoffe und ihrer Erschöpfbarkeit sowie dem zukünftigen Bedarf Rechnung getragen werden. Auch sollte der Umstand Berücksichtigung finden, daß Gewinnungsgebiete oberflächennaher Massenrohstoffe für den Abbau nur vorübergehend beansprucht werden und nach dessen Beendigung wieder für andere Nutzungen zur Verfügung stehen.

Hinsichtlich der qualitativen Merkmale der Lockergesteine gibt es wenig zwingende Untersuchungen. Materialprüfungsergebnisse liegen für einige Proben nur

Kiese höherer Qualität liegen teilweise in den quartären Talfüllungen und Terrassenbildungen im Raab- und Feistritztal (Nr. 04/68, 05/21) vor, wo sie besonders im Feistritztal im Zuge des Autobahnbaues aufgeschlossen und teilweise auch abgebaut worden sind bzw. noch in Abbau stehen (Nr. 05/11, 13, 14, 15, 17). Allerdings sind solche Vorkommen auf jene Täler beschränkt, deren Flüsse ihren Ursprung in (damals vergletscherten) Grundgebirge im N des Steirischen Beckens haben. Die Aubereiche von Raab und Feistritz wurden als Hoffnungsbiete der Kategorie v (vermutete Vorräte) ausgeschieden (siehe dazu Beilage 3G, H).

In ihrem Bereich werden detaillierte geophysikalische Untersuchungen (Widerstandsmessungen) zur Klärung der Materialzusammensetzungen und Ablagerungsmöglichkeiten für eine weitere Projektphase vorgeschlagen.

#### 5.4 BEZIRK RADKERSEBURG

In diesem Bezirk werden bzw. wurden die Lockergesteinsvorkommen intensiv genutzt. Im Gegensatz zu den Bezirken Feldbach und Fürstenfeld befinden sich die Abbaustellen hier meist im Bereich der Auen (Beilage 1: Gebiete 21, 23) (Murauen). Dies ist darauf zurückzuführen, daß in diesem Bereich qualitativ hochwertige Kieselvorkommen in bedeutenden Mächtigkeiten vorliegen.

Nach G.SURTITI u. Th.UNTERSWEIG 1983 (in W.GRAF et al. 1983) erreichen die quartären Ablagerungen im Bereich der Murebene maximale Mächtigkeiten bis 16 m, meist liegen die Mächtigkeiten aber um 8 m (Beilage 4).

Die Lockergesteine der pleistozänen Terrassen erreichen in der **Schweinsbachwald-Terrasse** 3-5 m (stark verwitterte Kiese und Sände) und werden von einer 9-6 m mächtigen Lehndecke (Staublehme) überlagert. In der **Helfbrunner Terrasse** (Beilage 1: Gebiete 11, 23) erreichen die Kiese 3-4 m, die Lehndecke bis 9 m. Die Kiese und Sände der **Niederterrassse** (Beilage 1: Gebiete 22, 10) erreichen durchschnittlich 6-10 m und sind meist wenig verwittert und frisch. Sie werden von einer geringmächtigen (0,5-1,5 m) lehmig-schluffigen Haube überlagert.

##### Kiese

Die Kiese der quartären Ablagerungen bilden auf Grund ihrer frischen, meist kaum verwitterten Qualität und ihrer weiten Verbreitung in diesem Bezirk das meistgenutzte Lockergestein. Die besten Qualitäten treten im Bereich der Niederterrassse (Beilage 1: Gebiete 22, 10) und in der Au (Beilage 1: Gebiete 9, 21) auf.

Hier treten gut gerundete, unverwitterte Quarz-, Gneis- und Amphibolithkomponenten auf. Dieser Bereich wurde zu den Hoffnungsgebieten 9 und 10 zusammengefasst, wobei die Vorräte in die Kategorie W gestellt wurden. Die Vorratsmengen betragen jeweils > 3 Mio. m<sup>3</sup> (siehe Profile in Beilage 3D).

Gegenüber den quartären Kiesen tritt die Anzahl von Vorkommen in den tertiären Ablagerungen stark zurück, was mit der durch die meist starke Verwitterung minderen Qualität und dem unmittelbaren Angebot guter "Quartär"-Qualitäten zu erklären ist.

In Beilage 1 wurden dennoch einige Hoffnungsgebiete für Kies, aber immer gemeinsam mit anderen Gesteinen (Sande und/oder Lehm/Ton, bzw.) ausgeschlossen.

#### Sande

Keine Sandvorkommen sind im Bezirk Radkersburg nicht aufgeschlossen. Sande treten meist gemeinsam mit Kies in den Vorkommen der quartären Ablagerungen auf bzw. sind in den tertiären Vorkommen auch mit Lehm/Ton vergesellschaftet (siehe dazu Beilagen 1, 3, 4, 5).

Die Hoffnungsgebiete sind daher teilweise mit jenen der Kiese und/oder Lehme identisch.

#### Lehm/Ton

Lehm ist in bedeutenden Mengen und Qualitäten in den Decklehmschichten der Pleistozänterrassen, insbesondere der **H e i f b r u n n e r T e r r a s s e** vorhanden, wo sie Mächtigkeiten bis über 10 m erreichen können. Dieser Bereich wurde in den Beilagen 1, 2 als Hoffnungsgebiet Nr. 11 ausgeschieden und in die Vorratskategorie a eingestuft. Die Vorratsmengen betragen > 3 Mio. m<sup>3</sup>.

## 7. Literaturverzeichnis

- BECK-MANNAGETTA, P.: Die Tertiärgrenze von Stainz bis Wildbach im Weststeiermark. - Verh. Geol. B.-A., 1945, Wien 1945.
- BEER, H.: Das Miozän zwischen Salm, Saggen, Pößnitz und Comitzbach. - Univ. Diss. Univ. Graz, 1953.
- BEER, H. & KOPETZKY, G.: Zur Frage der Abgrenzung von Helvet und Tertium im südweststeirischen Becken. - Anz. Math.-Naturw. Kl. Untere Akad. Wiss., 14, Wien 1951.
- BRANDL, W.: Die tertiären Ablagerungen am Saum des Hartberger Gebirgsgrusses. - Jb. Geol. B.-A., 81, Wien 1931.
- Das Unterarmat der Friedberger Bucht. - Mitt. Naturw. Ver. Steierm., 100, Graz 1978.
  - Tertiär-Aufschlüsse am Ostrand des Masenbergstocks (Nordoststeiermark). - Mitt. Naturw. Ver. Steierm., 110, Graz 1980.
- EBNER, F. & GRAF, W.: Kartierung von Bentoniten im Tertiär der Ost-, West- und Obersteiermark und Untersuchung der anfallenden Proben (II). - Univ. Ber., 92 S., Graz 1979.
- Kartierung von Bentoniten im Tertiär der Ost-, West- und Obersteiermark und Untersuchung der anfallenden Proben (III). - Univ. Ber., 111 S., Graz 1980.
  - Bentonite und Ginstoffe der Steiermark. - Arch. f. Lagerst. forsch., Geol. B.-A., 2, Wien 1982.
- EBNER, F., SUETTE, G. & UNTERSWEIG, Th.: Erläuterungen zu den geogenen Naturraumpotentialkarten des Bezirk Voitsberg. - Univ. Ber., Graz 1984.
- EISENHUT, M.: Sedimentationsverhältnisse und Talentwicklung an der mittleren Laßnitz (Weststeiermark). - Mitt. Naturw. Ver. Steierm., 95, Graz 1965.
- FABIANI, E. & EISENHUT, M.: Bodenbedeckung und Terrassen des Murtales zwischen Wildon und der Staatsgrenze. - Ber. wasserw. Rahmenpl., 30, Graz 1971.
- FLACK, J., POSCHL, M., SUETTE, G. & UNTERSWEIG, Th.: Erläuterungen zu den geogenen Naturraumpotentialkarten des Bezirk Deutschlandsberg. - Univ. Ber., Graz 1983.
- FLÜGEL, H.: Baugeoologische Karten von Steiermark. Blatt 3: Bezirk Graz und Bezirk Graz-Umgebung. - Lehrkanzel f. techn. Geol., TU Graz, 1951.
- FLÜGEL, H. & HERITSCH, H.: Das steirische Tertiär-Becken. - Sammlung geol. Führer (Hrsg. F. LOTZE), 47, Berlin-Stuttgart (Horstträger) 1968.

- FLÜGEL, H.W. & NEUBAUER, F.: Steiermark. Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefassten Einzelerstellungen. Erläuterungen zur Geologischen Karte der Steiermark 1:200 000. - Geol. II.-A., Wien 1984.
- FRISCH, F.: Das Miozän zwischen Gamlitzbach und Staatsgrenze im Südweststeiermark. - Univ. Diss., Phil. Fak., Univ. Graz, 1957.
- GRABE, D.: Sanierung und Rekultivierung des Schottergewinnungsgebietes nördlich von Leibnitz. - Amt der Steiermark, Landesreg., LBD, Landes- u. Regionalpl., o.J.
- Nutzungskonzept Sand- und Kleiabbaugebiet Gruner Feld, Situationsbericht 1979. - Amt der Steiermark, Landesreg., LBD, Landes- u. Regionalpl.; unter Mitarbeit der Fachabteilung IV (Gewässergütesicht), Graz 1979.
- GRAF, W.: Entwicklungsprogramm des Landes Steiermark für Rohstoff- und Energieversorgung. Entwurf des Rohstoffplanes. - Graz 1963.
- GRAF, W., HADITSCH, J.G., YAMAC, Y., FLACK, J., HAFNER, F., THALHAMMER, O., BRITOLDI, A.: Systematische Erfassung und Beprobung der Lockergesteinsablagerungen in den Räumen Hartberg - Landesgrenze, Fürstenfeld, Ilz und Gnasbachtal. - Univ. Ber., Graz 1979.
- GRAF, W.: Massenrohstoffe - Baumaterialien aus dem Weiztal. - In: Naturführer Weiztal. Veröffentlichungen der Forschungsstätte Raabklamm, X. Weiz 1984.
- HADITSCH, J.G. & LASKOVIC, F.: Ein Beitrag zur Kenntnis steirischer Ziegelrohstoffe. - Arch. f. Lagerst. forsch. Ostalpen, Festschrift O. M. FRIEDRICH, Sb. 2, Leoben 1974.
- HADITSCH, J.G. & YAMAC, Y.: Die mittel- und oberpannonischen Lockersedimente von Untertiefenbach und Hofkirchen bei Hartberg. Ein Kartierungsbericht. - Mitt. Abt. Geol. Joanneum, 38, Graz 1977b.
- Die Lockersedimente des Laabachgrabens bei Gleisdorf (Steiermark). - Mitt. Abt. Geol. Joanneum, 38, Graz 1977a.
  - Bericht über die Kartierung der mittel- und obersarmatischen Ablagerungen bei Straden in der Oststeiermark. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, 38, Graz 1977c.
- HANSELMAYER, J.: Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung. XI. Petrographie der Gerölle aus den pannonischen Schottern von Laßnitzhöhe. - S. B. Akad. Wiss., 168, Wien 1959.
- Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung. XIV. Petrographie der Gerölle aus den pannonischen Schottern von Laßnitzhöhe (Fortsetzung und Schluss). - S. B. Akad. Wiss., 169, Wien 1960.
  - Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung. XVIII. Erster Einblick in die petrographische Zusammensetzung steirischer Würmgletscherschotter. - S. B. Akad. Wiss., 171, Wien 1962.

- HANSELMAYER, J.: Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung. XIX. Petrographie der Schotter aus der Wörmlerrasse von Friessach-Gratkorn. - Mitt. naturwiss. Ver. Steierm., 91, Graz 1963.
- Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung. XXIII. Petrographie der Schotter aus der Wörmlerrasse von Stocking. S. B. Akad. Wiss., 173, Wien 1964.
  - Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung. XXVII. Die Barmat-Schotter von Pöllauberg. - Mitt. naturwiss. Ver. Steierm., 97, Graz 1967.
  - Zur Kenntnis der Karnerberg-Schotter des steirischen Tertiär-Beckens. - Mitt. Naturw. Ver. Steierm., 98, Graz 1968.
  - Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung. Erster Einblick in die Petrographie oststeirischer Sarmat-Schotter, speziell Trössing bei Gnas. - Sitzungsber. Osterr. Akad. Wiss., Mathem.-Naturw. Kl., 1, 178, Wien 1969.
  - Zur Kenntnis der Kapfensteiner Schotter (speziell Kapfenstein, Oststeiermark). - Mitt. Naturw. Ver. Steierm., 100, Graz 1971.
- HAASEWEND, G.: Erläuterungsbericht zum regionalen Entwicklungsprogramm des Bezirkes Leibnitz. - Amt d. Steiermark, Landesreg., Fachabt. II, Landes-, Regional- u. Ortspl., Graz 1983.
- HAUSER, A.: Die Lehme und Tone Steiermarks. I. Teil: Allgemeines und Überblick über die steirischen Vorkommen. - Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks. II, Graz 1952.
- Die Lehme und Tone Steiermarks. II. Teil: Das Ergebnis der Untersuchung. - Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks. II, Graz 1954.
- HAUSER, A. & BRANDL, W.: Baugeologische Karten von Steiermark. Blatt 1: Bezirk Hartberg; Blatt 2: Bezirk Fürstenfeld. - Lehrkanzel f. techn. Geol., TU Graz, 1950.
- HEINRICH, M.: Endbericht 1980 für das Projekt STA 5c/80, Bestandsaufnahme von Massenrohstoffen in der Südweststeiermark. - Univ. Ber., Geol. B.-A., Wien 1982.
- HERRMANN, P.: Bericht 1976 über Aufnahmen im Tertiär auf den Blättern 136 Hartberg, 137 Oberwart, 138 Rechnitz und 139 Lutzmannsburg. - Verh. Geol. B.-A., 1977/1, A123, Wien 1977.
- Bericht 1977 über Aufnahmen im Tertiär auf Blatt 136 Hartberg. - Verh. Geol. B.-A., 1978/1, A112, Wien 1979.
- HOLLER, H. & KOLMER, H.: Sedimentpetrographische Untersuchungen an steirischen Lösen und Lösteinern. - Mitt. Naturw. Ver. Steierm., 93, Graz 1965.
- HOLZER, H. & EHN, R.: Quarzsandvorkommen im Weststeirischen Tertiärgebiet. - Univ. Ber., Leoben 1979.

- JANOSCHEK, R.: Das Grazer Becken. - in: Erdöl in Österreich. Verl. Natur u. Technik, 88-92, 6 Abb., Wien 1957.
- Das Tertiär in Österreich. - Mitt. Geol. Ges. Wien, 56, Wien 1964.
  - Überblick über den Aufbau der Neogengebiete Österreichs. - Mitt. Geol. Ges. Wien, 57, 149-158, Wien 1969.
- KOLLMANN, K.: Das Neogen der Steiermark (mit besonderer Berücksichtigung der Begrenzung und seiner Gliederung). - Mitt. Geol. Ges. Wien, 51, Wien 1960.
- Jungtertiär im Steirischen Becken. - Mitt. Geol. Ges. Wien, 57, Wien 1965.
- KOPETZKY, G.: Das Miozän zwischen Kainach und Laßnitz in der Südweststeiermark. - Mitt. Mus. Bergb., Geol. u. Techn. Landesmuse. Joanneum, 38, Graz 1957.
- KRAINER, B.: Bericht über die Aufnahme von Faktoren für Naturraumpotentialkarten (Kies-, Sand-, Tongruben, Steinbrüche, Massenbewegungen, Mülldeponien) im Jungtertiär (Sarmat/Pannon) der Weizer Bucht. - Univ. Ber., Graz 1982.
- KRAINER, B. & SUEITE, G.: Die Sandsteine des Hemmerberges bei Afling. - Univ. Ber., Graz 1984.
- LEDITZKY, H.P.: Bericht über die hydrogeologische Bearbeitung der Kaiserwaldterrasse. - Univ. Gutachten, Graz, o.J.
- Die hydrogeologischen Verhältnisse im südlichen Grazer Feld und im unteren Kainachtal. - Univ., Graz 1975.
- LEDITZKY, H.P. & ZOJER, H.: Zur Hydrogeologie der Kaiserwaldterrasse. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb., Landesmuse. Joanneum, 39, Graz 1978.
- MOSER, E.: Bericht über die Aufnahme von Faktoren für Naturraumpotentialkarten (Kies-, Sand-, Tongruben, Massenbewegungen, Mülldeponien) im Jungtertiär am Grundgebirgsrand zwischen Graz und Weiz. - Univ. Ber., Graz 1982.
- NEBERT, K.: Sedimentologisch-stratigraphische Untersuchungen im Jungtertiär südwestlich von Hartberg (Oststeiermark). - BHM, 98, Wien 1951.
- Die pliozäne Schichtfolge in der Pöllauer Bucht (Oststeiermark). - Jahrb. Geol. B.-A., 95/1, Wien 1952.
  - Kohlengeologische Erkundungsarbeiten in der Neogenbucht von Friedberg. - Univ. Ber., Försch. Proj. StA 4f/81, Geol. B.-A., Wien 1982a.
  - Die Kohle als Faziesglied eines Sedimentationssyklus. - BHM, 128/1, Wien 1982a.
  - Zyklische Gliederung der Eibiswalder Schichten (Südweststeiermark). - Jb. Geol. B.-A., 126/2, Wien 1983b.

- NEBERT, K.: Kohlengeologische Erkundung des Graz Reviers. - Univ. Ber., Forsch. Proj. IIz der Fa. Stahl- u. Walzwerk Marienhütte, Graz 1983c.
- Kohlengeologische Erkundung des Neogengebietes von Hartberg. - Univ. Ber., Forsch. Proj. StA 4f/81 und StA 4f/82, Geol. B.-A., Wien 1983e.
  - Kohlengeologische Erkundung der Neogenbucht von Pöllau. - Univ. Ber., Forsch. Proj. StA 4f/81 und StA 4f/82, Geol. B.-A., Wien 1984a.
  - Kohlengeologische Erkundung der Neogenbucht von Friedberg (Kurzbericht Proj. StA 4f/81). - Arch. f. Lagerst. Forsch. Geol. B.-A., 5, Wien 1984b.
  - Kohlengeologische Erkundung des Neogengebietes von Hartberg (Kurzbericht Proj. StA 4f/81 und StA 4f/82). - Arch. f. Lagerst. Forsch. Geol. B.-A., 5, Wien 1984c.
  - Kohlengeologische Erkundung der Neogenbucht von Pöllau (Kurzbericht Proj. StA 4f/82). - Arch. f. Lagerst. Forsch. Geol. B.-A., 5, Wien 1984d.
  - Kohlengeologische Erkundung des Neogens entlang des Ostrandes der Zentralalpen. - Arch. f. Lagerst. Forsch. Geol. B.-A., 6, Wien 1985.
- NEBERT, K., GEUTEBRUCH, E. & TRAUSSNIG, H.: Zur Geologie der neogenen Lignitevorkommen entlang des Nordostsporns der Zentralalpen (Mittleres Burgenland). - Jb. Geol. B.-A., 123, Wien 1980.
- OBERHAUSER, R. (Ed.): Der Geologische Aufbau Österreichs. - Springer, Wien 1980.
- POHL, W.: Rahmenprojekt Kohleprospektion 1981. Tertiär an der Karpaten-Ostabdachung/Abschnitt Mooskirchen-Stainz-Deutschlandsberg. Mit Ergebnisbericht. - Univ. Ber., Leoben 1981.
- POSCHL, M., SUETTE, G. & UNTERSWEIG, Th.: Erläuterungen zu den geogenen Naturraumpotentialkarten des Bezirkes Leibnitz. Mit Beiträgen von I. ARBEITER-CERNY, F. EBNER, J. PLACK. - Univ. Ber., Graz 1982.
- BAMSPACHER, P.: Ökologische Probleme der Schottergruben im Bereich des Grazer Feldes. - Univ. Diss., Univ. Graz, 1977.
- SCHARFE, G.: Quarzsandvorkommen im weststeirischen Tertiärgebiet. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, Graz 1981.
- SKALA, W.: Kursbericht über die Untersuchung von Fließrichtungen in den Basisschottern des Obersarmats im Steirischen Becken. - Mitt. Naturw. Ver. Steierm., 97, Graz 1981.
- Lithologische Untersuchungen an den Sanden der Kirchberger-Karnerberger Zwischenserie (Pannon C, Steirisches Becken). - Mitt. Geol. Ges. Wien, Wien 1968.

- SURTE, G. & UNTERSWEGL, Th.: Erläuterungen zu den geogenen Naturraum-potentialkarten des Bezirkes Radkersburg. - Mit Beiträgen von J. ARBEITER, M. EISENHUT, J. FLACK, W. GRAF, F. ORNIG. - Univ. Ber., Graz 1981.
- UNTERSWEGL, Th.: Das Relief der Quartärunterkante, die Schottermächtigkeit und die Mächtigkeit des Grundwassers im Grazer Feld. - Naturraum-potential der Steiermark, Mittleres Murtal, unv. Ber., Graz 1980.
- WEBER, B.: Geologie zwischen Sulm, Saggau, Staatsgrenze und der Mur/Steier-mark. - Univ. Diss., TU Graz 1965.
- WEBER, L. & WEISS, A.: Verwendung und Verbreitung mineralischer Rohstoffe. Grundlagen der Rohstoffversorgung, H. 1, BMHGI, Wien 1981.
- WINKLER, A.: Das südweststeirische Tertiärbecken im älteren Miocän. - Denkschr. Akad. Wiss., Mathem.-Naturw. Kl., Abt. I, 101, Wien 1927.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Geologisches Kräftepiel und Landformung. - Springer, Wien 1957.
- Zur Geologie des südweststeirischen Tertiärbeckens. - Mitt. Naturw. Ver. Steierm., 88, Graz 1958.
  - Über Quartärforschungen im steirisch-südburgenländischen Becken. - Anz. Akad. Wiss., Mathem.-Naturw. Kl., 1960, Wien 1960.

## Beilage 2

# Lockergesteinsvorkommen in der Steiermark II Hoffnungsgebiete

1:50 000

BERICHTSJAHRE 1980  
AUFGEMÄNG 1985

## LEGENDE

### LOCKERGESTEINSVORKOMMEN

- 2 Sanie, Körner: Hinter der Vorkommen im Berichtsjahr
- ▼ 2 Dohr, Gefest: Hinter der Vorkommen im Berichtsjahr
- ◆ 2 Hausmühle: Hinter der Vorkommen im Berichtsjahr

### PHYSISCHES PROZESS UND KONZEpte

- 1243 Deckschliffzone | Riffelk. + Gummifl. |  
— Wasserlinienzone  
— gew. Flussschuttzone  
— Randzone  
— Flussschuttzone

## BERICHTSJAHR 1985

## LEGENDE

### HOFFNUNGSGEBIEt

**23**

Hinter des Hoffnungsgebietes im Bezirk

K  
S  
L  
T

Kies

Sand

Lahn

Fels

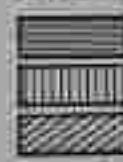
HS

Hangschutt

○ Hoffnungsgebiet  
nach KÖPKE et al. 1977

### VORRATSKLASSIFIKATION

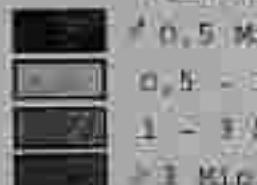
#### KATEGORIE



- wahrscheinlich
- angedeutet
- vermutet
- unbestimmt

### VORRATSMENGE

(geschätzt)



- 0,5 Mio. m<sup>3</sup>
- 0,5 - 1 Mio. m<sup>3</sup>
- 1 - 3 Mio. m<sup>3</sup>
- > 3 Mio. m<sup>3</sup>

**HS41**

**HS36**

**HS42**

**HS37**

**HS35**

**HS40**

**HS38**

**HS39**

**HS34**

**HS31**

0636

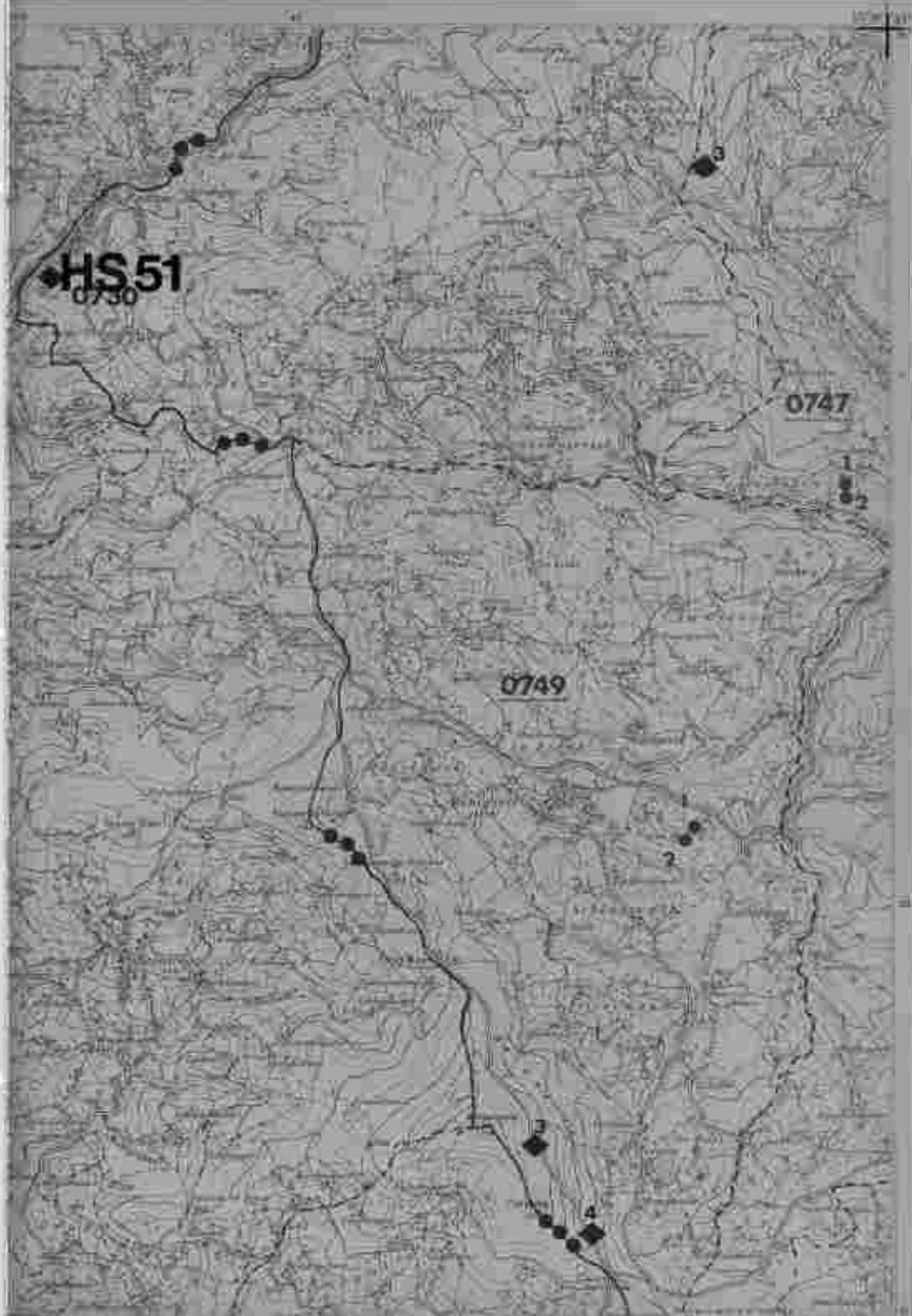
K15

BIRKFELD A

1:250 000 1:100 000

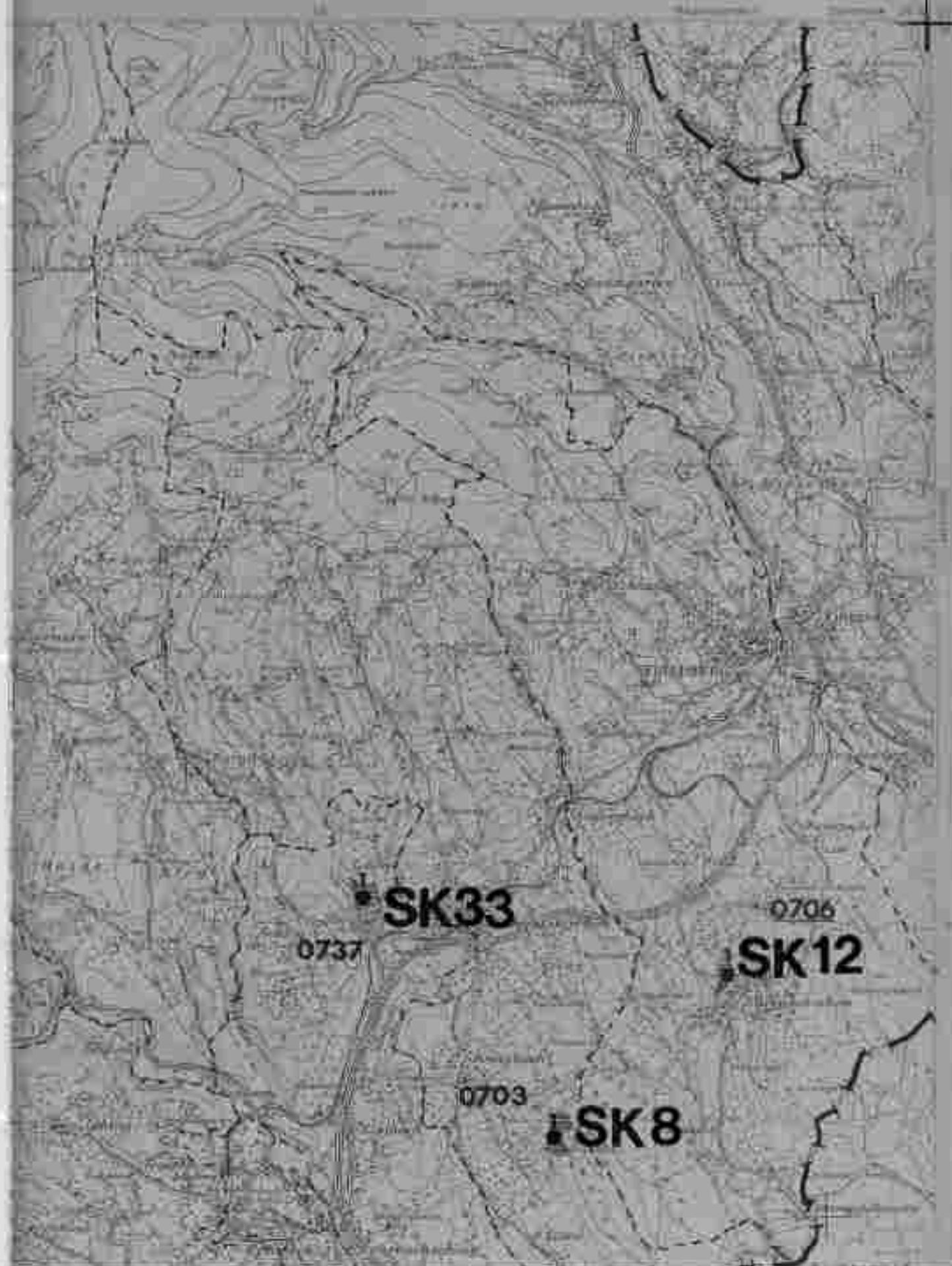
1708

HS4





4420



0707

\*SK14 SK13

0706

\*SK15

0710

L18

SK31

0732

SK32



**L29**

0722

**S19**

**S23**

**S34**

0711

**S21**

0738

**S20**

**S22**

0638

16

0603

0632

0607

17

17

7

0642

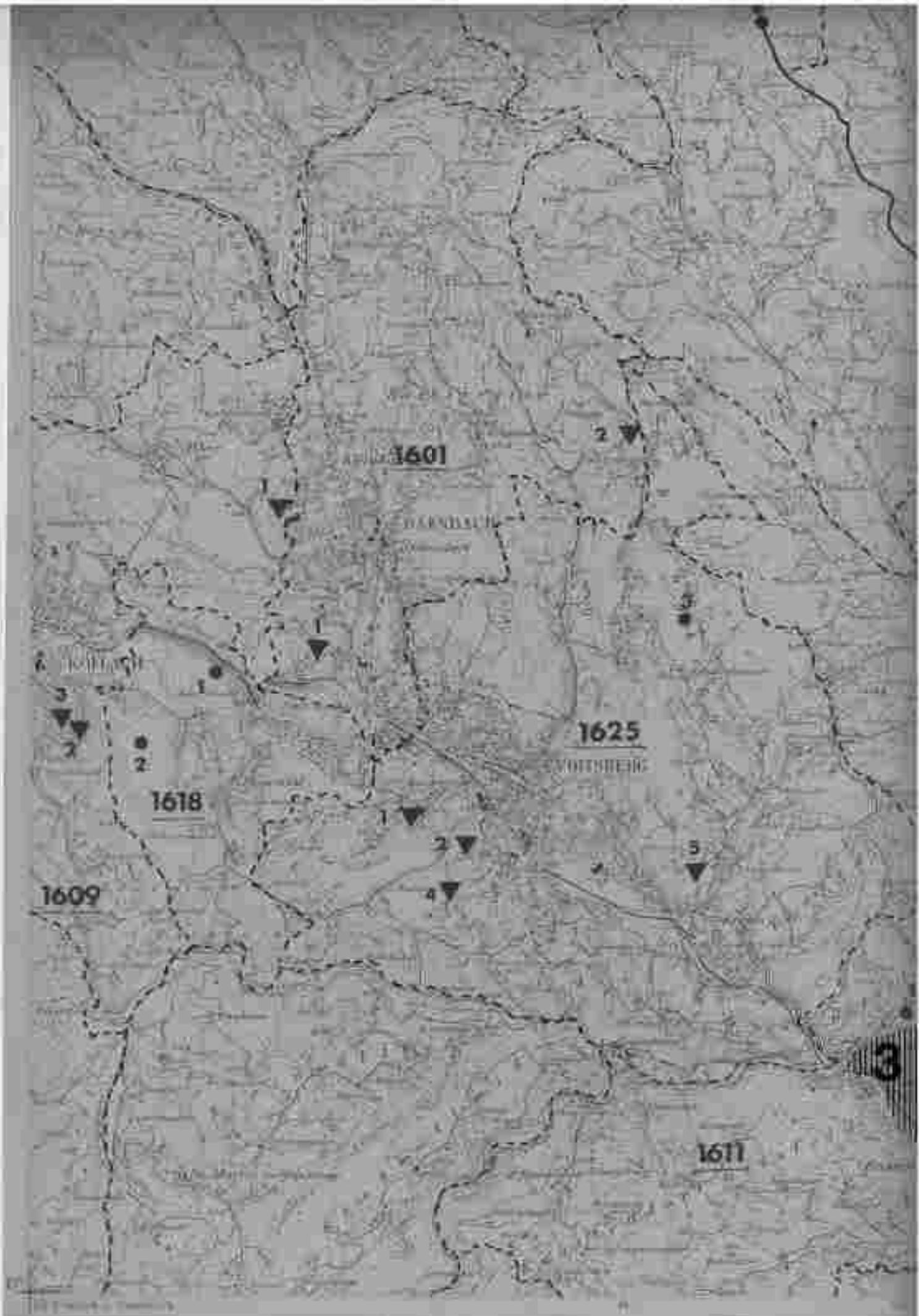
3

1622

L1

KS2

3



16

0632

2

0613

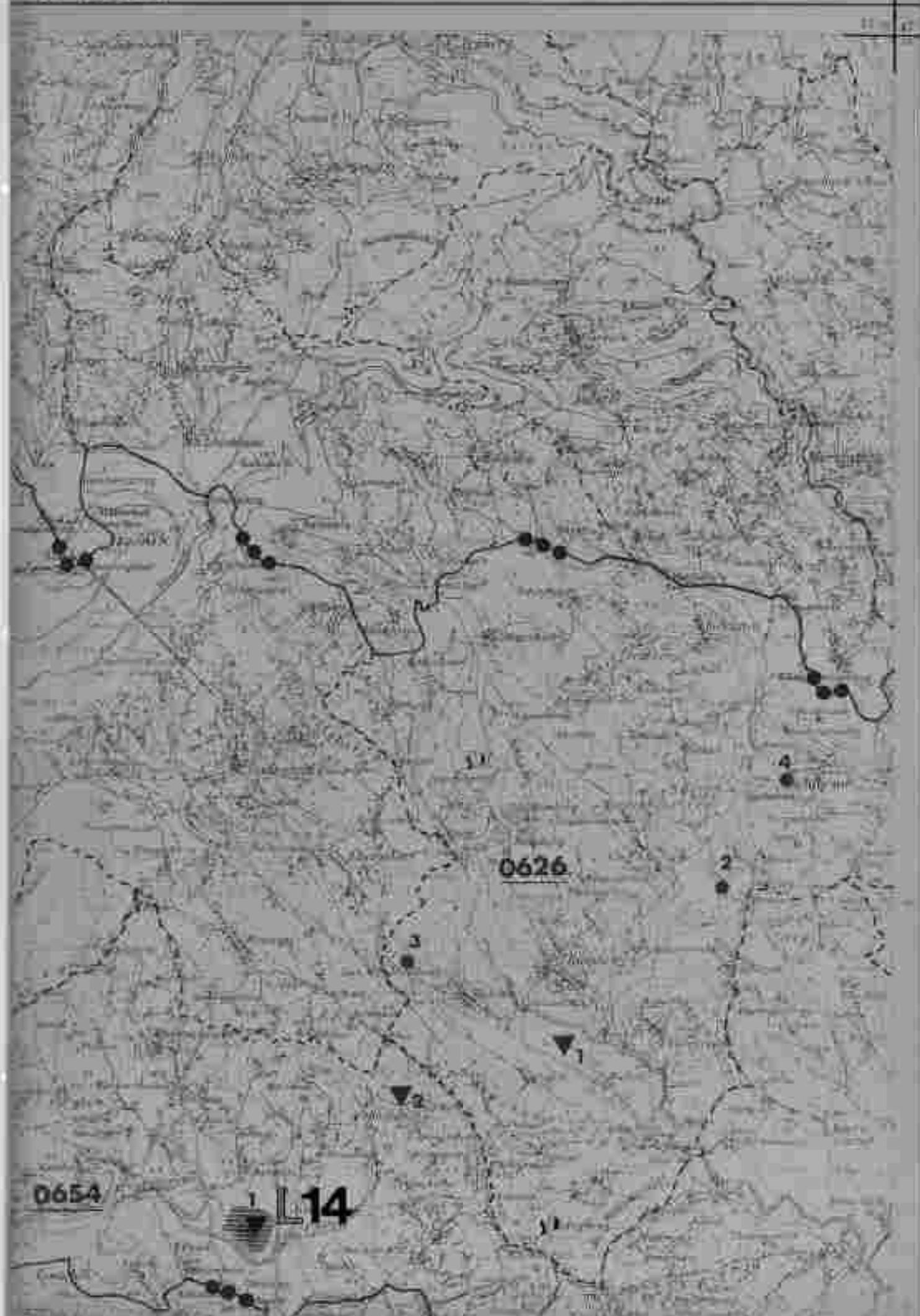
5

6

0614

IB4 GRAZ B

11 12



**0606**

**0623**

**0635**

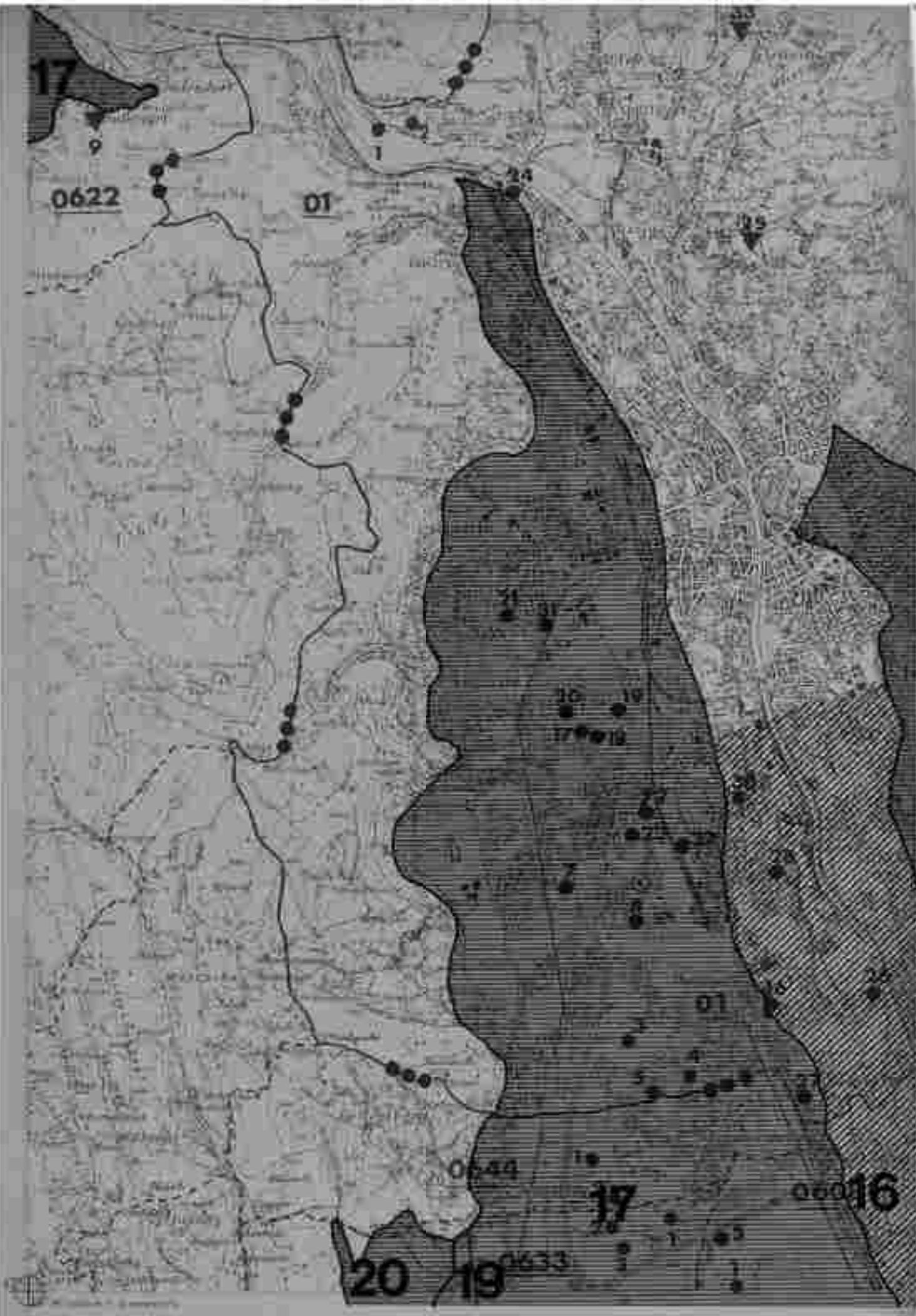
**T4**

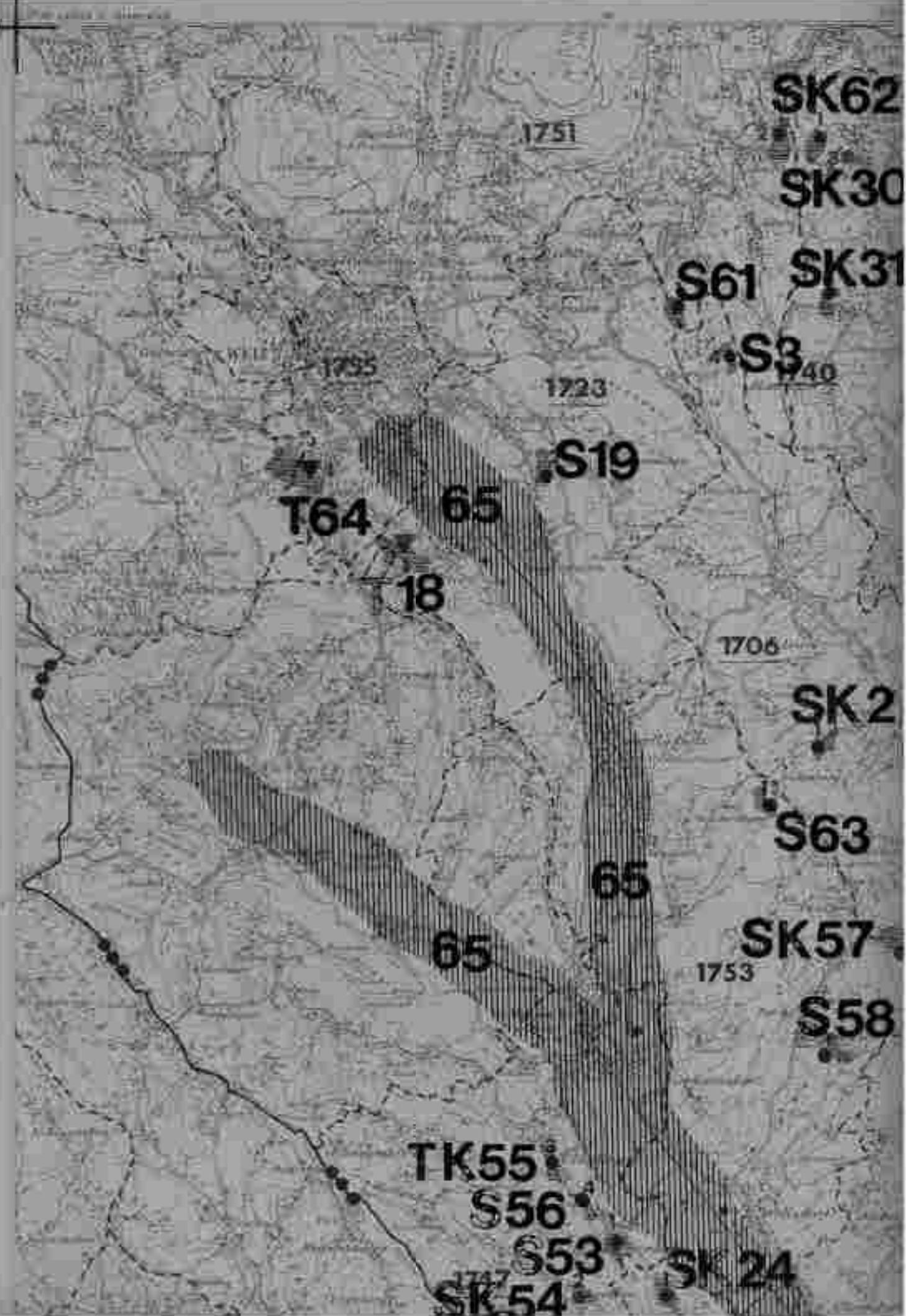
**106s13**

**3**

**18**

**16**





K32

1740

K33

52

66

1737

1739

T29

1706

SK15

K16

1721

K17

S1

1701

1734

65

1719

K46

K12

K13

S14

K11

SK52

SK49

SK48

SK47

1746

1716

S43 65

K50

66

1727

65

K25

K26

S23

K22

SK21

1725

S20

SK45

K44

1746

S11

K51

SK10

S9

S1

0625

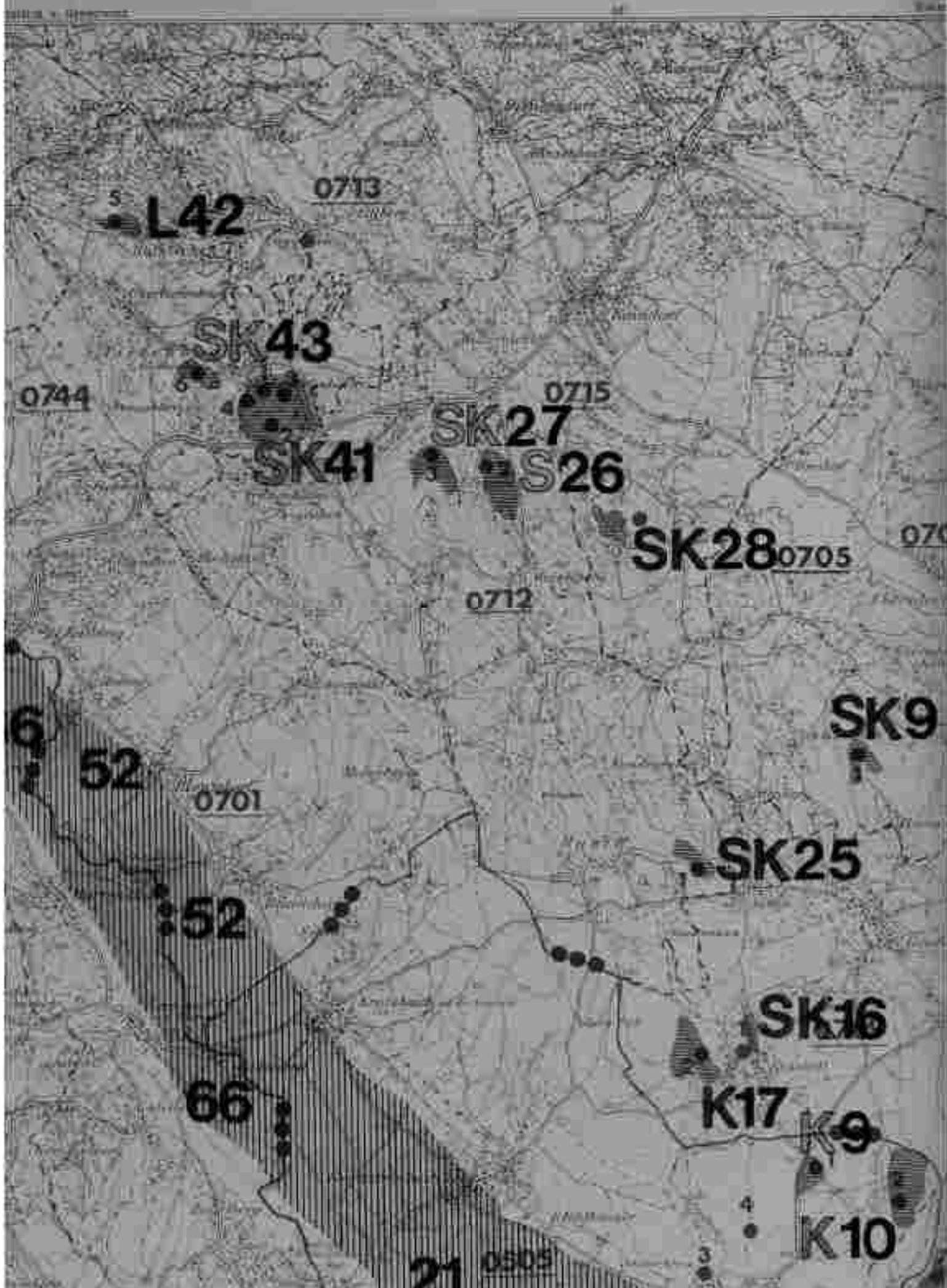
K2

0605

SK12

0640

SK8



 K240711  
S6

SK1

0727

K2

SK5

SK1

S3

S4

S7

0750 TS50

0705

S40

SK37

S39

K10

SK36

K35

K38

0709

K48

0748

K47

K46

K44

KS6

K45

0502

**K4**

**0507**

**K16**

**K5**

**0502**

**K3**

**K12**

**K2**

**K14**

**0506**

**K13**

**S1**

**0406**

**0512**

**21**

**L8**

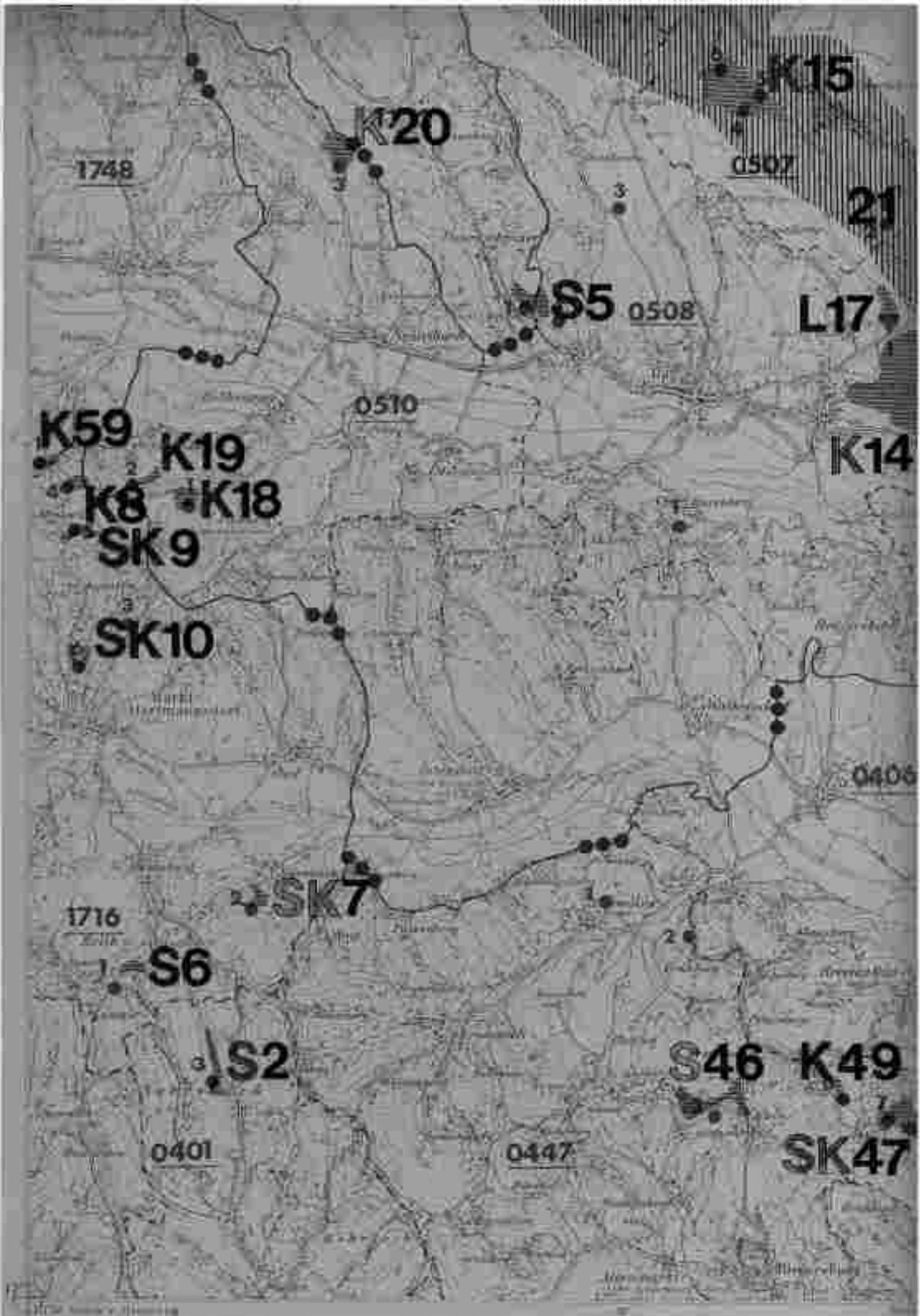
**SK5**

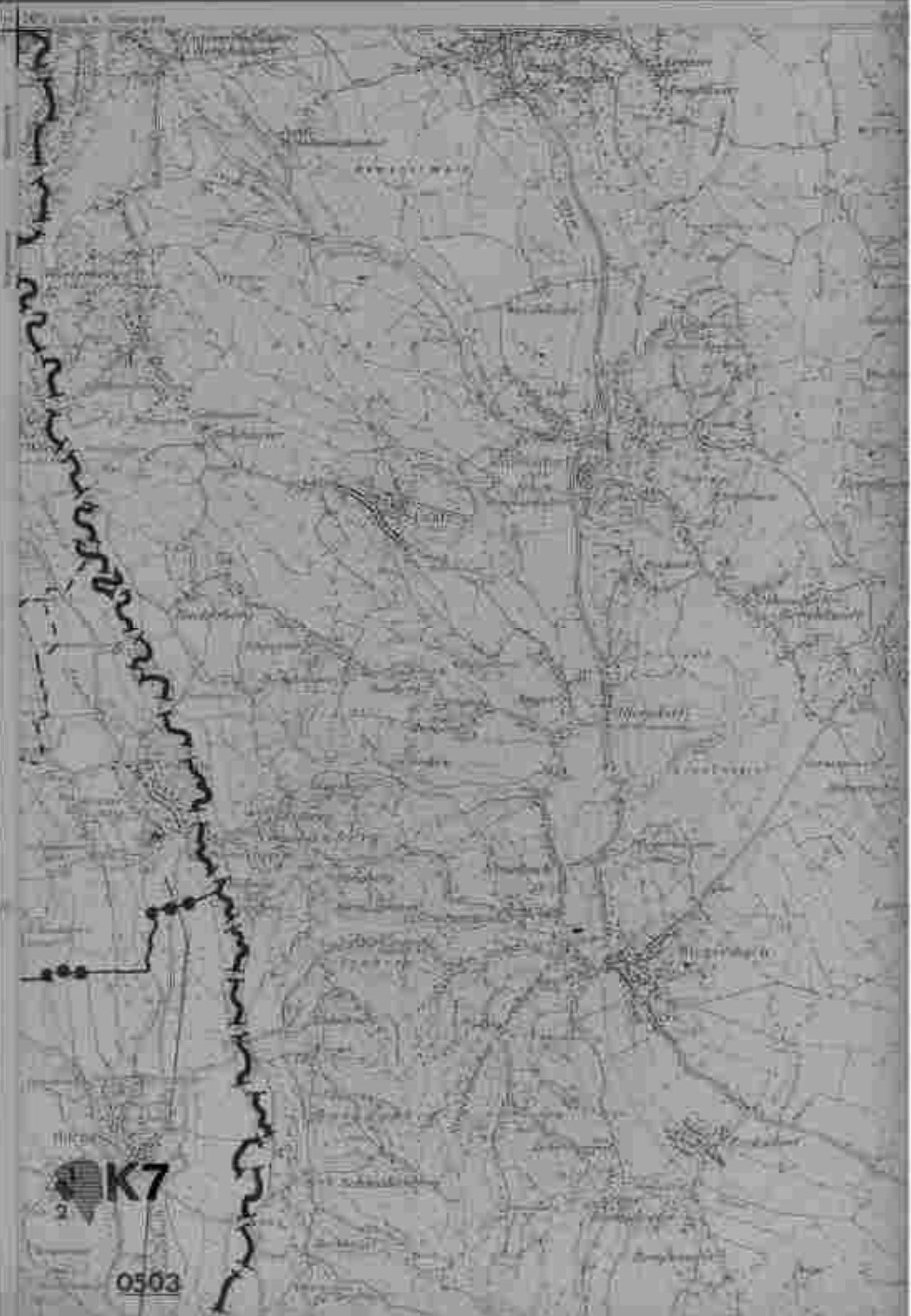
**S18**

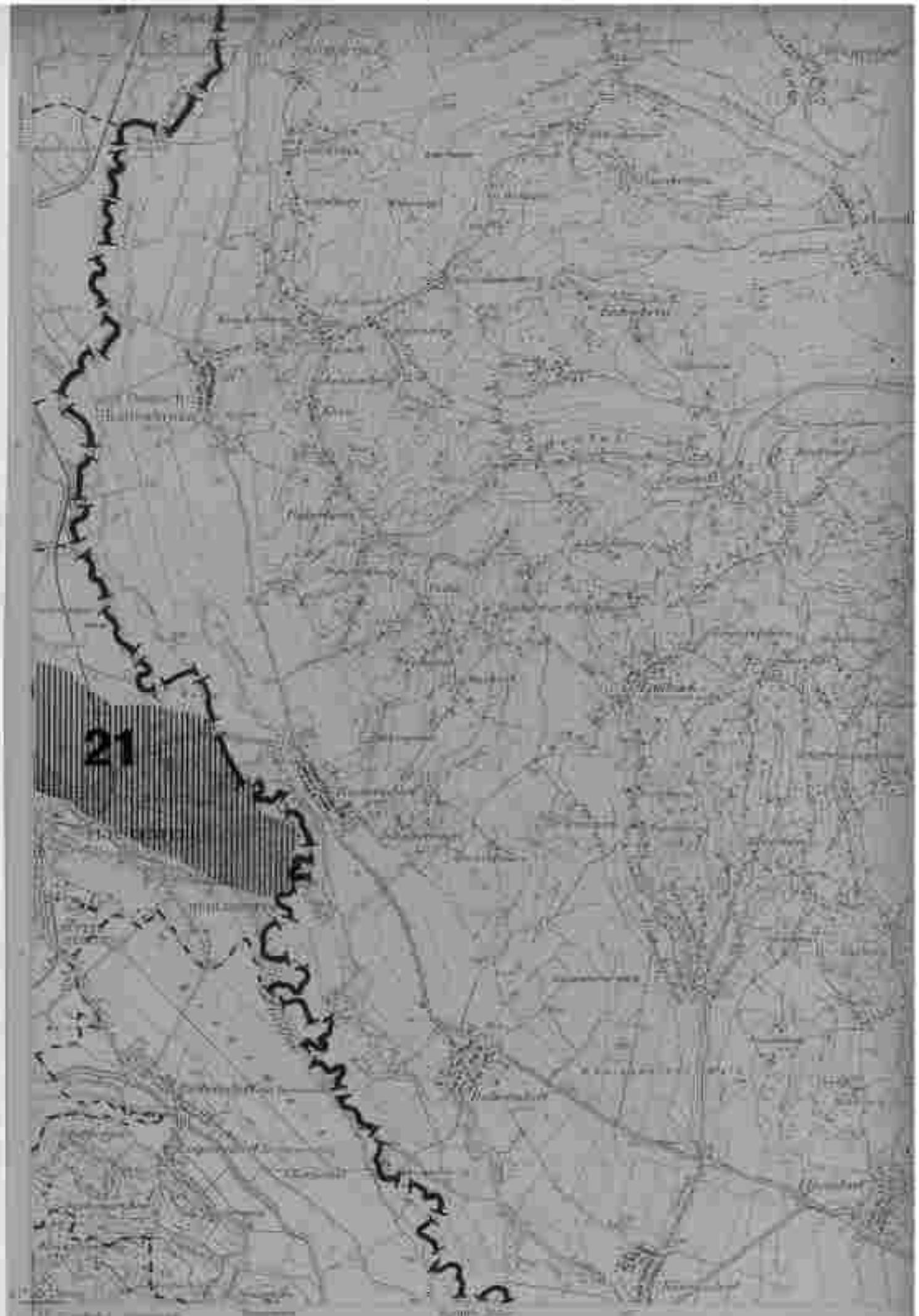
**SK47**

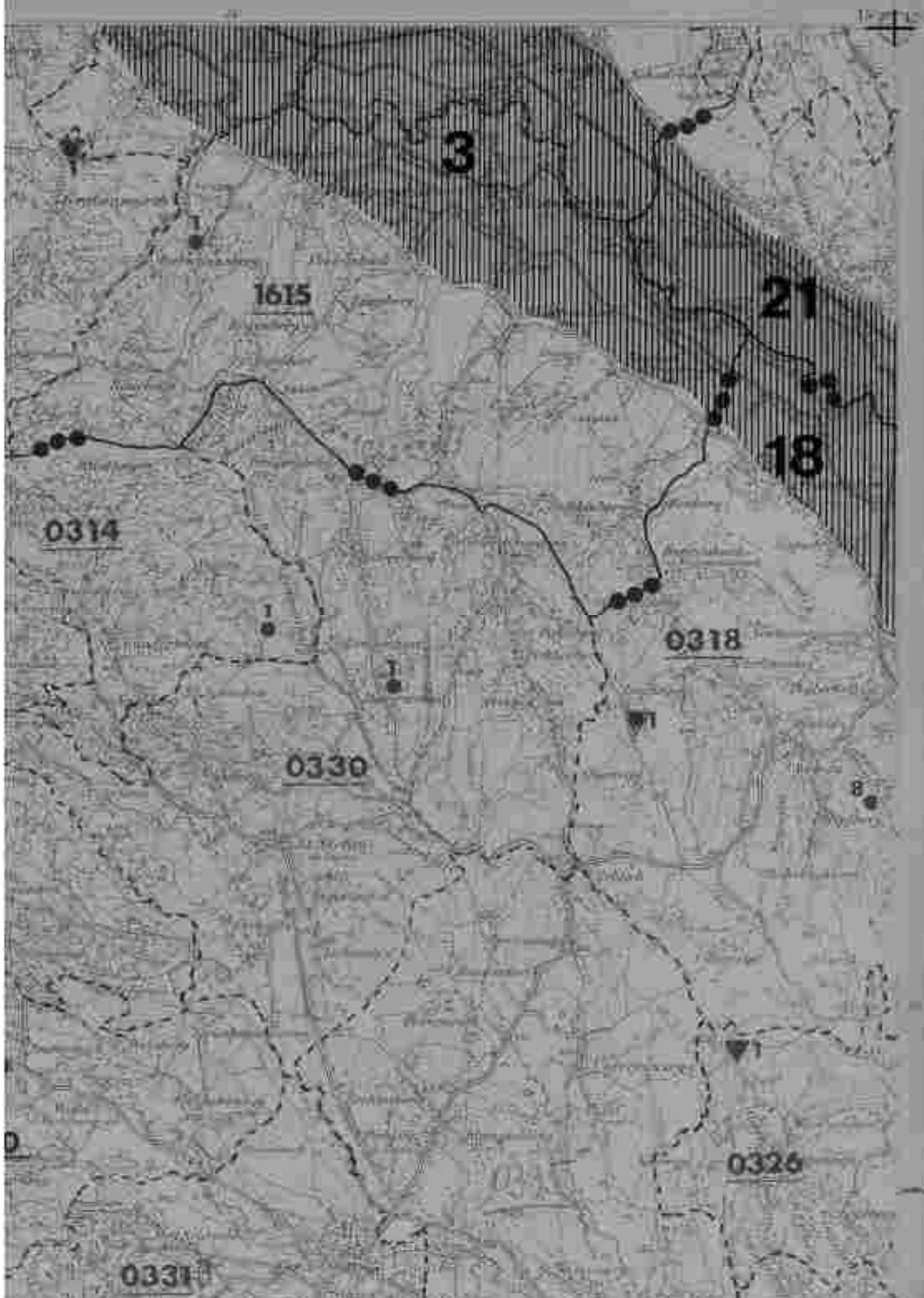
**SK48**

**0420**









0325

0334

0302

0312

18

18

SK1.

S2

S15 0339

S14 S16

0315

S5<sub>27</sub>

SL10

L6

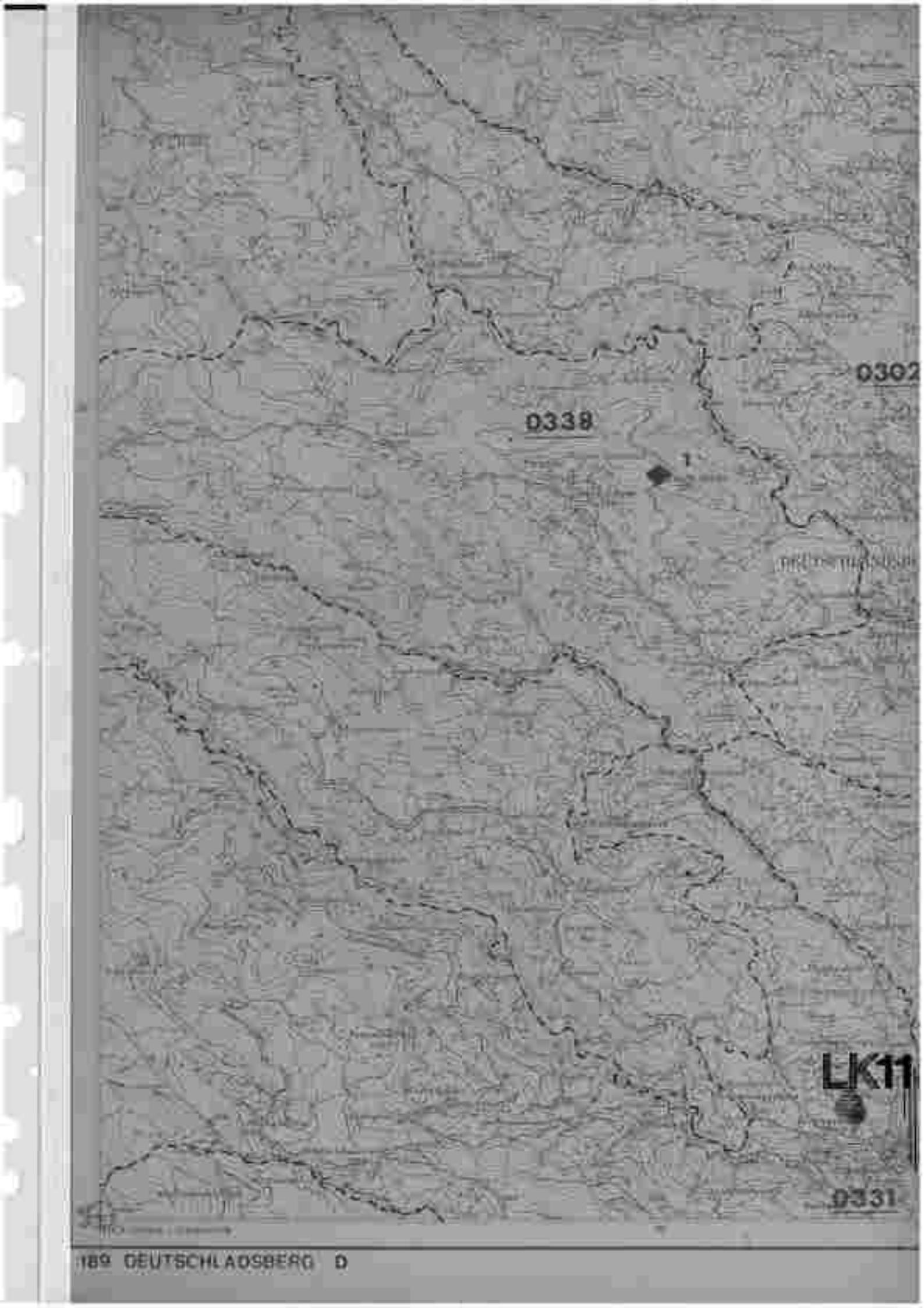
18

0329

SL7 S8

18

0331

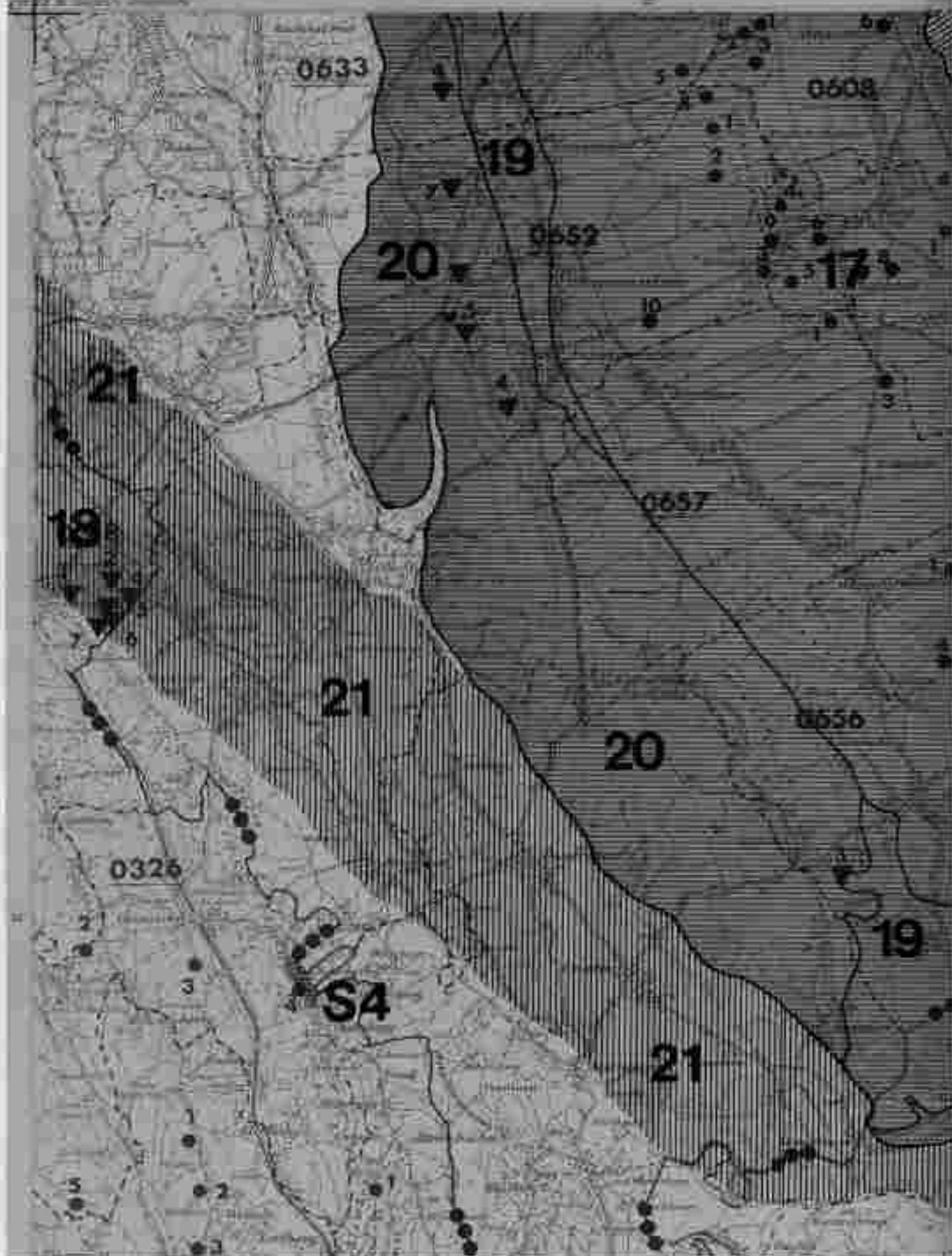


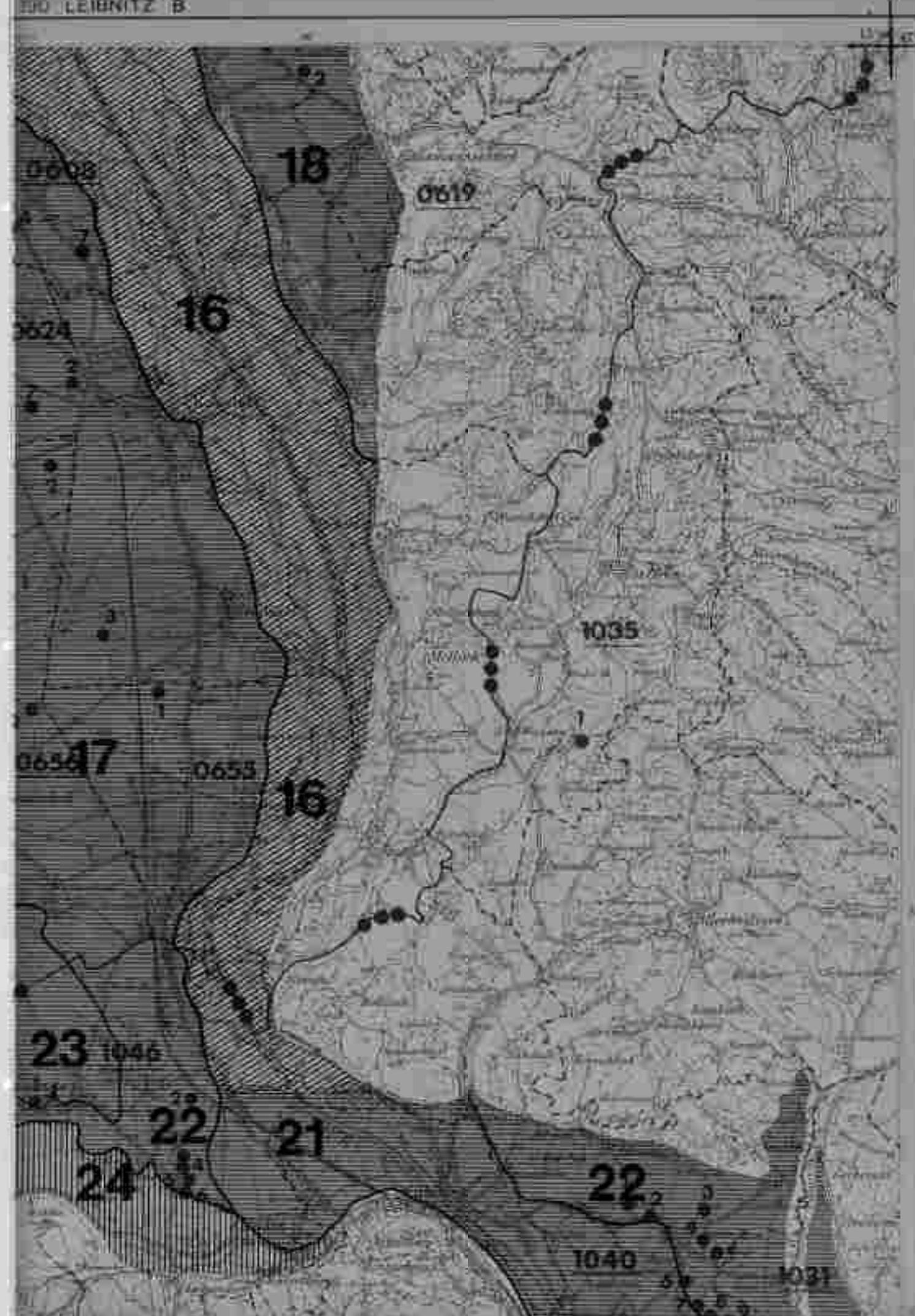
**0302**

**0338**

**LK11**

**0331**





1040

22

24

23

21<sup>027</sup>

1020

24

1043

23  
22

1018

24

24

21

22

**0334**

**0324**

**SK3**

**18**

**18**

**0341**

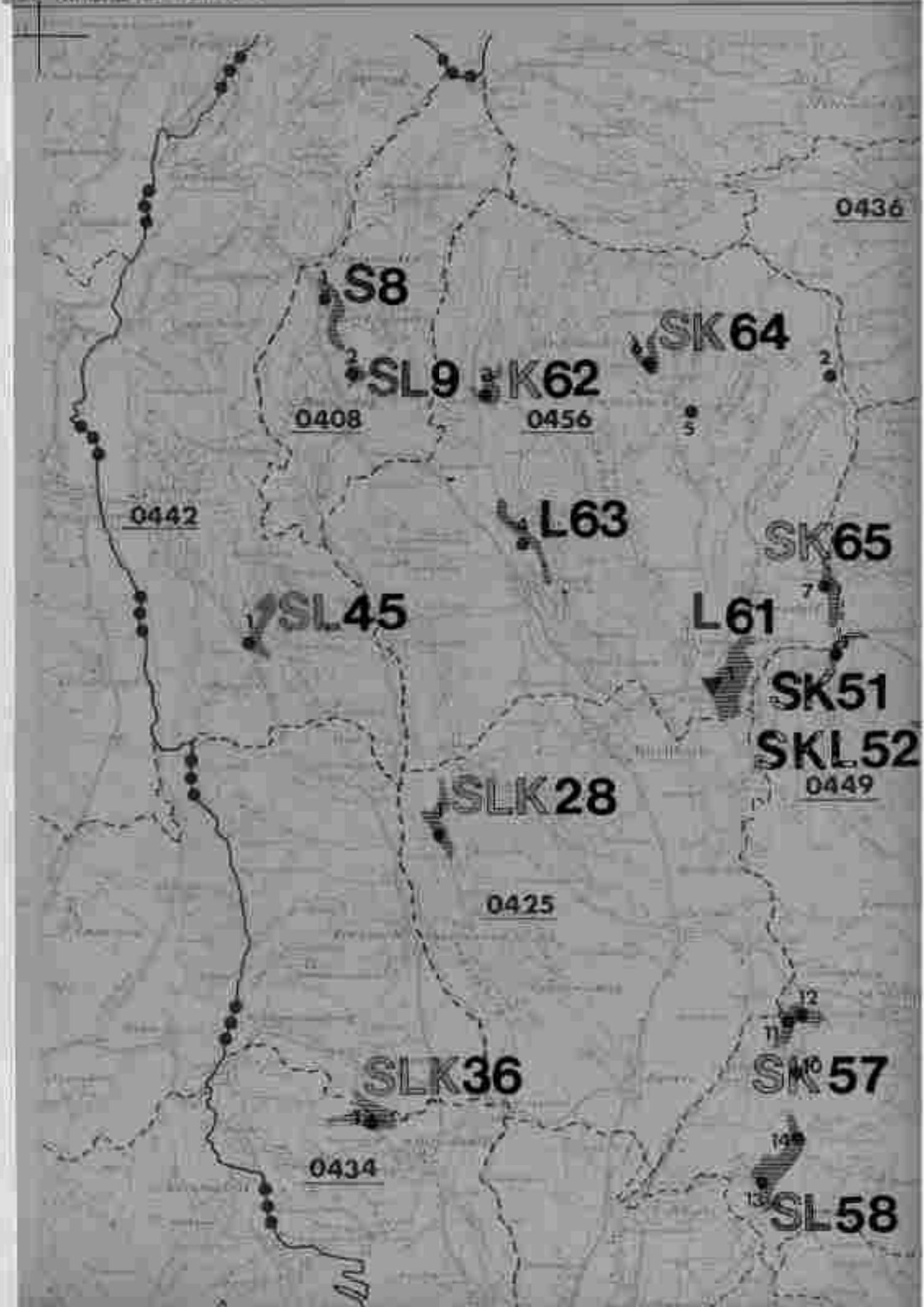
**SL17**

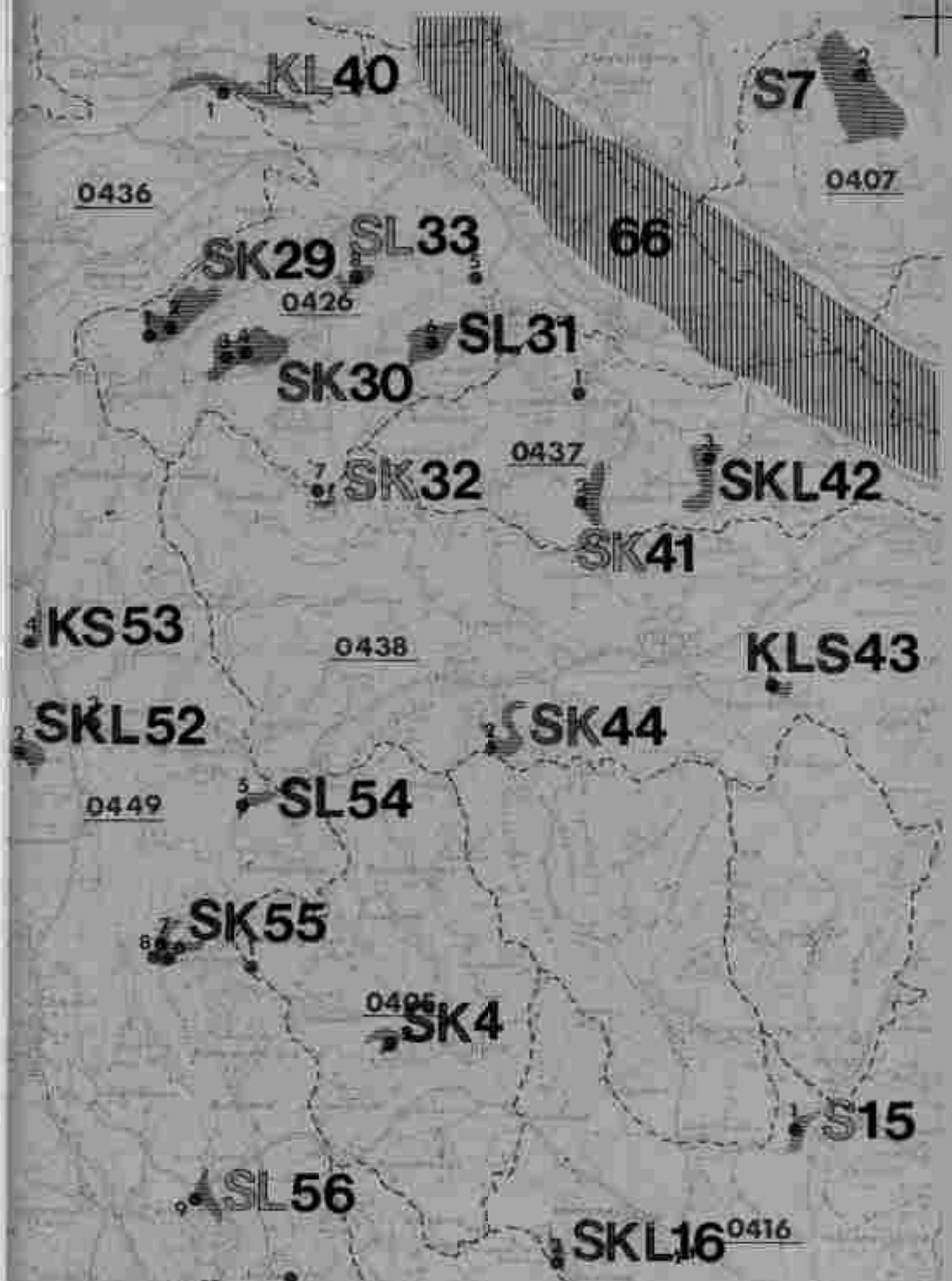
**0339**

**0336**

**24**

**24**





0454

**S60**

0422

**KL19**

**KSL21** 0402

**KL20**

**SK3**

**SK7**

1519

1516

1502

**KL1**

1520

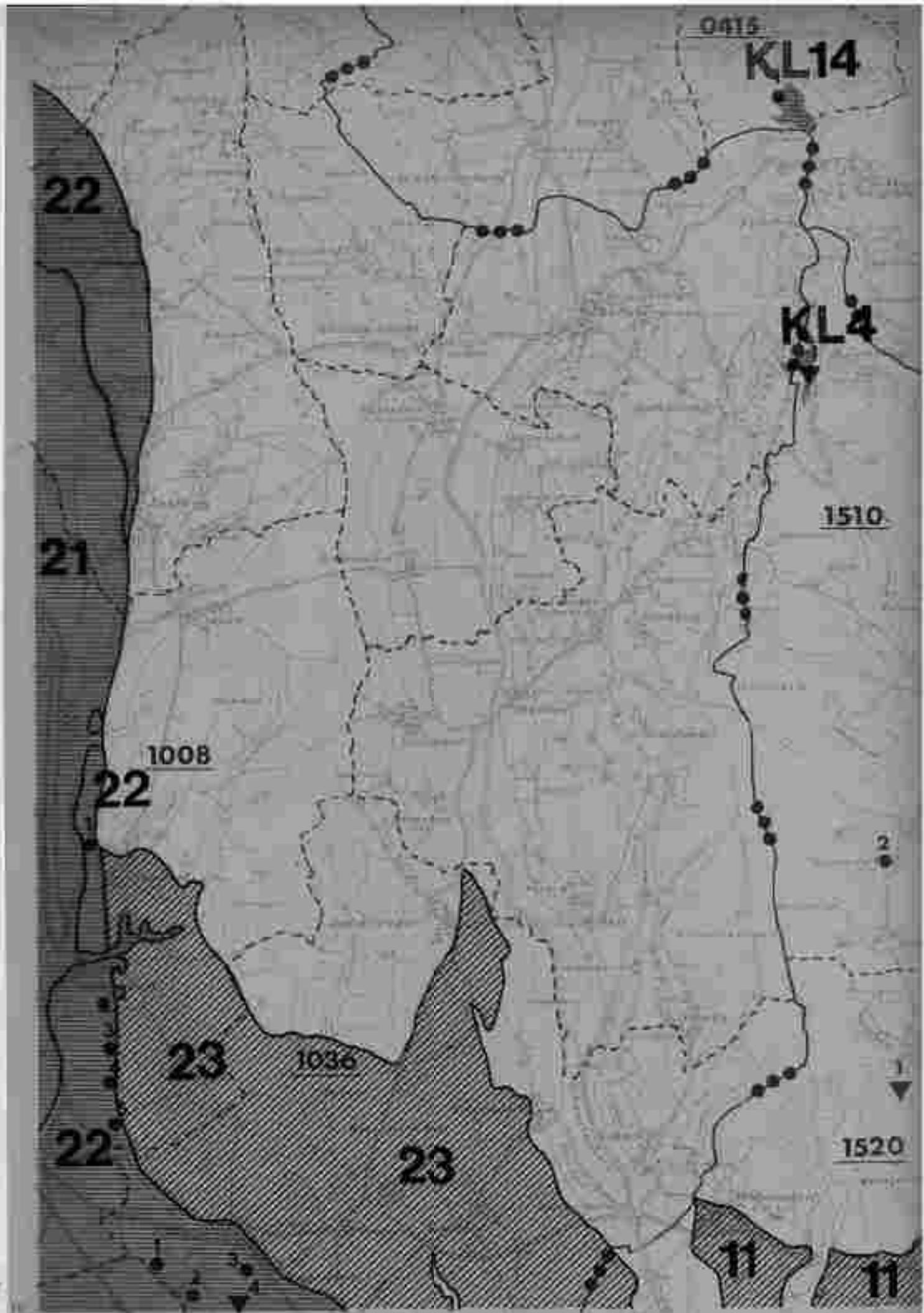
11

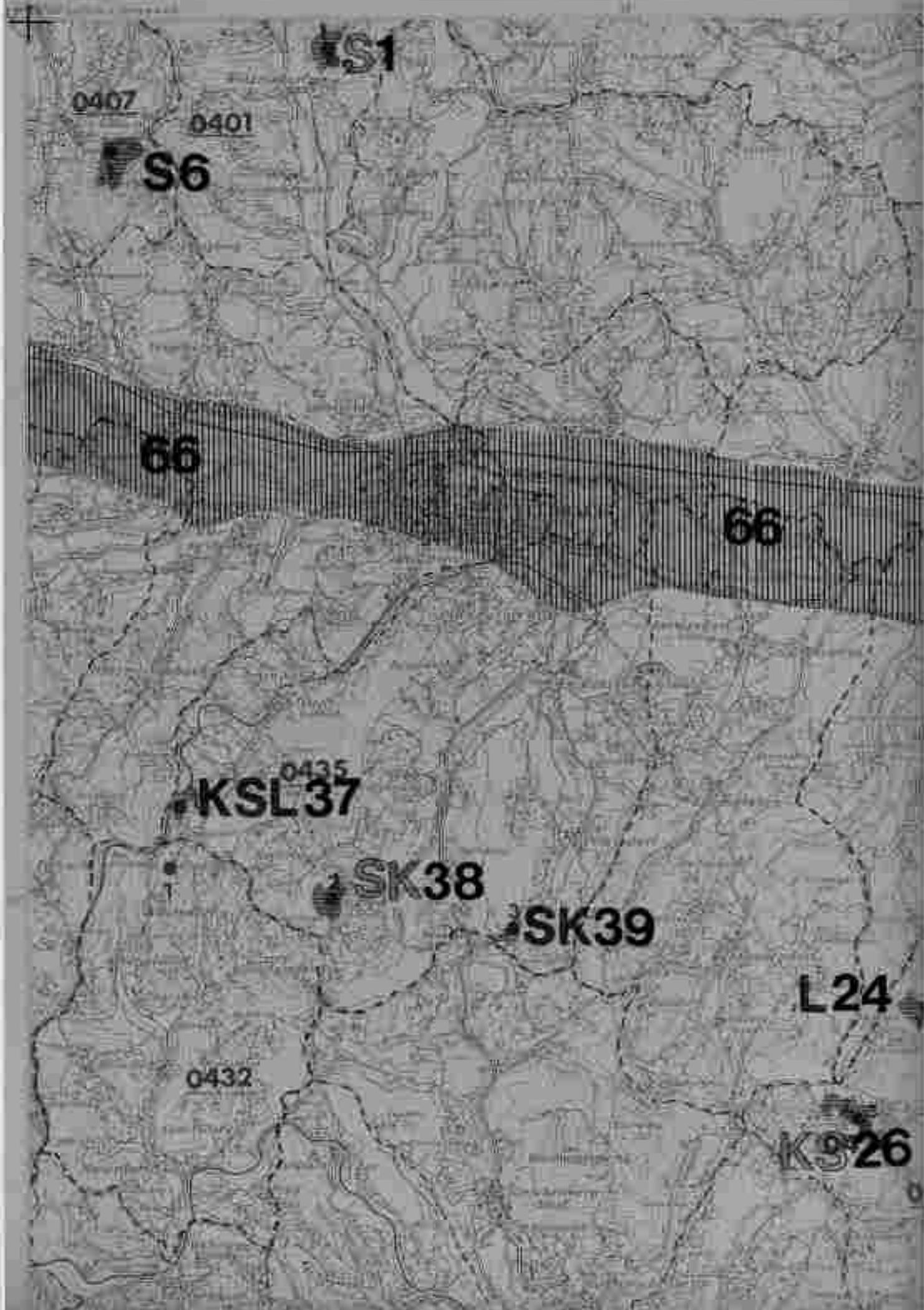
11

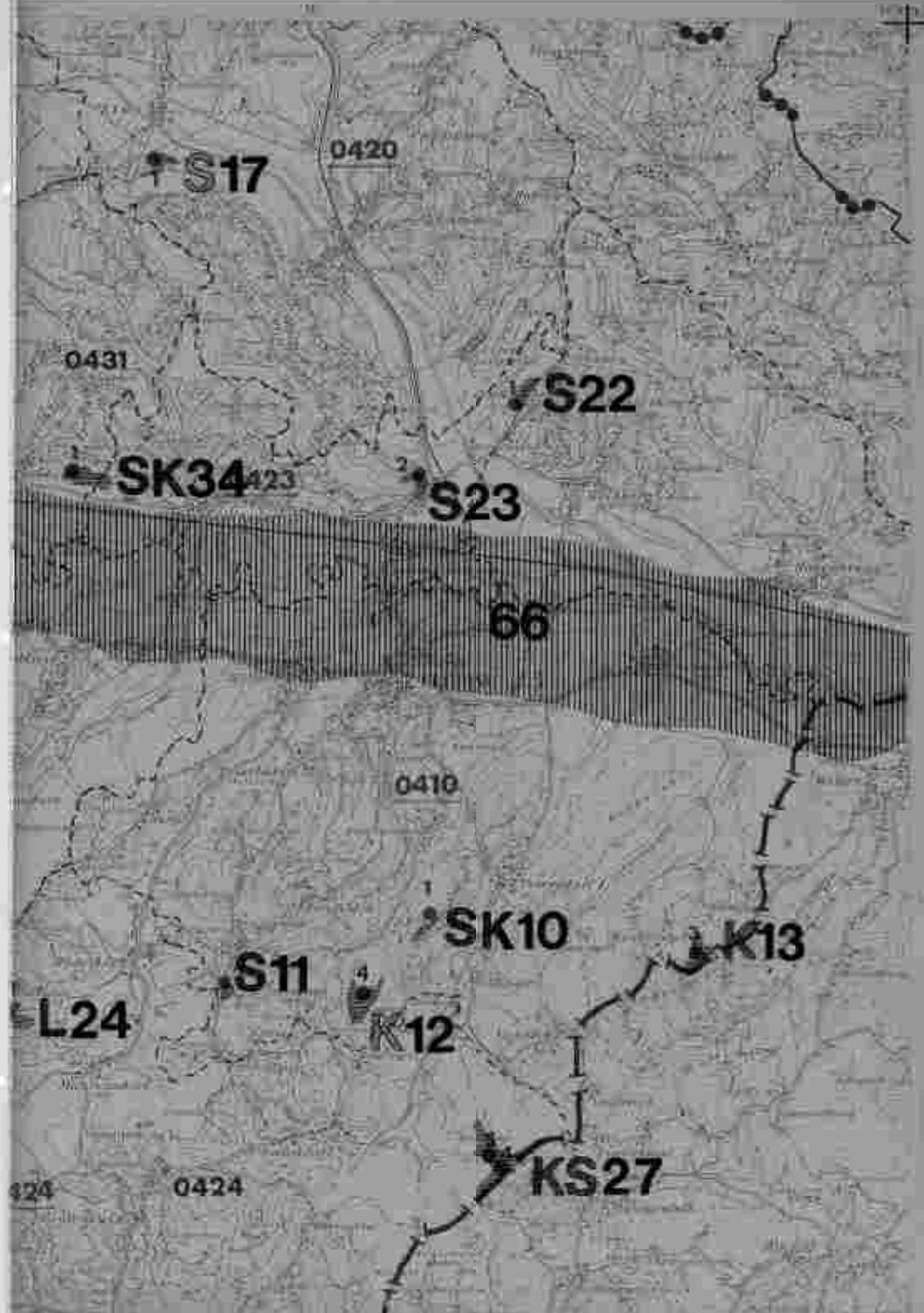
11

11

11







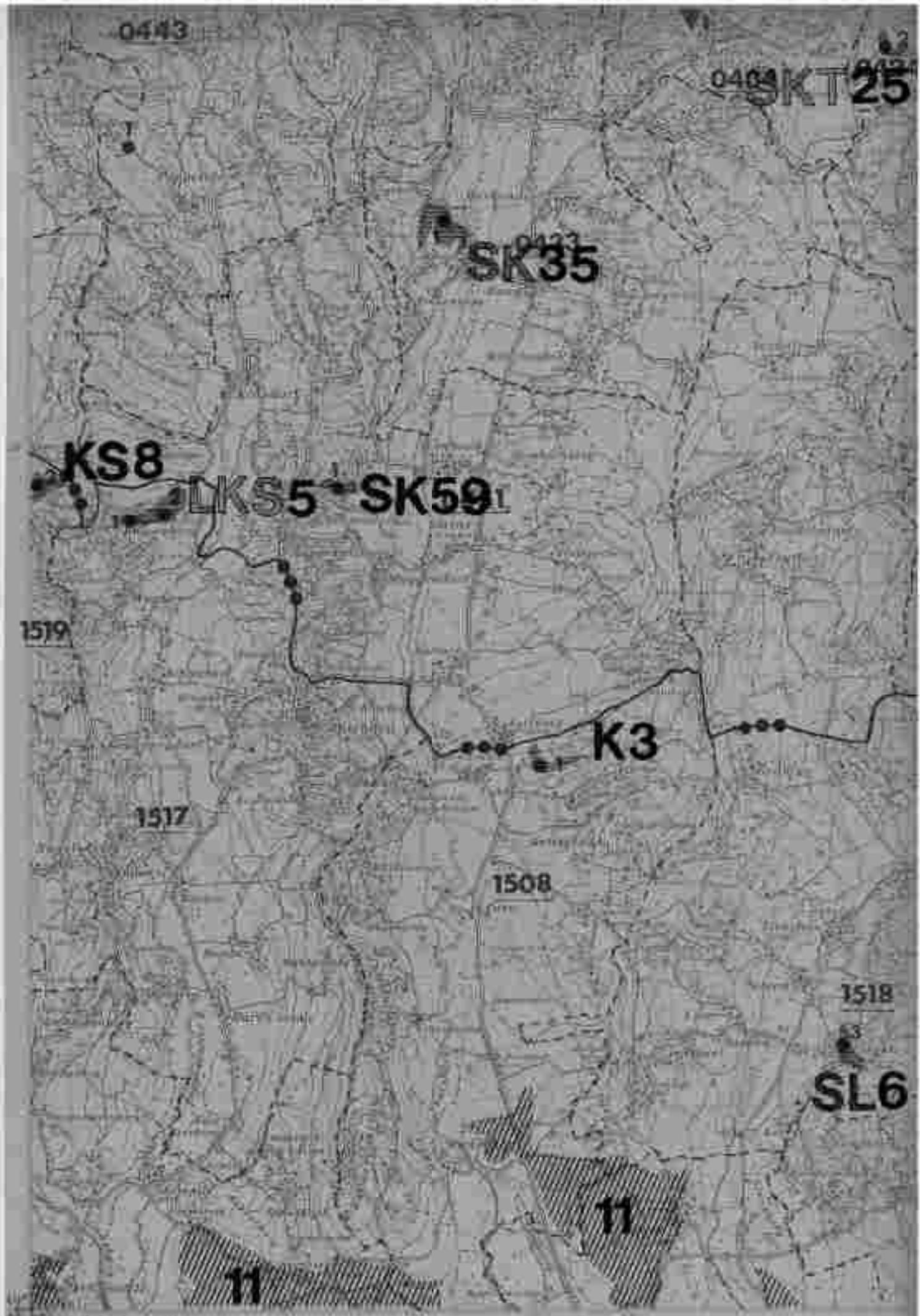
1

SL 50

0448

1518

1509



SE

0327

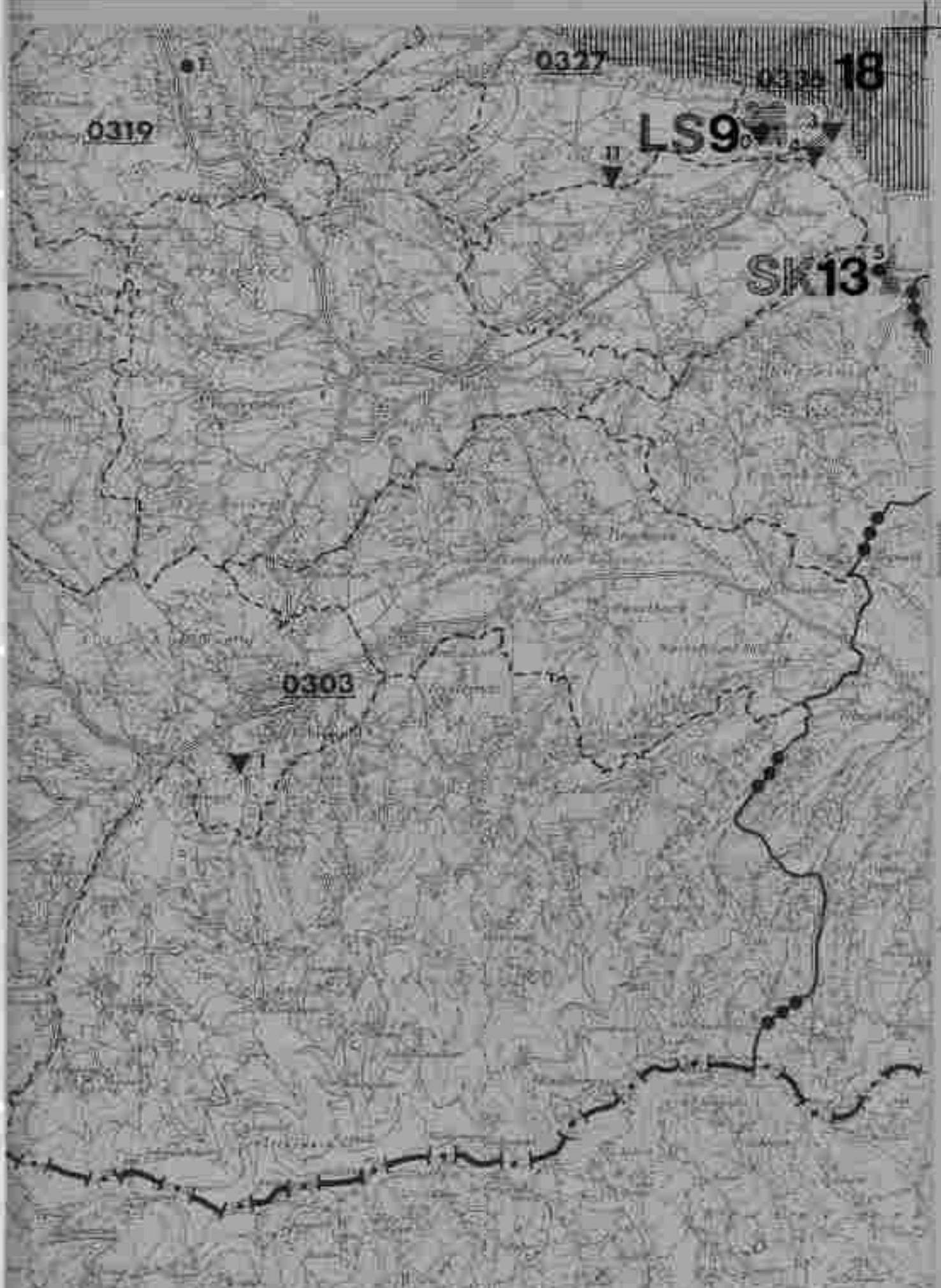
18

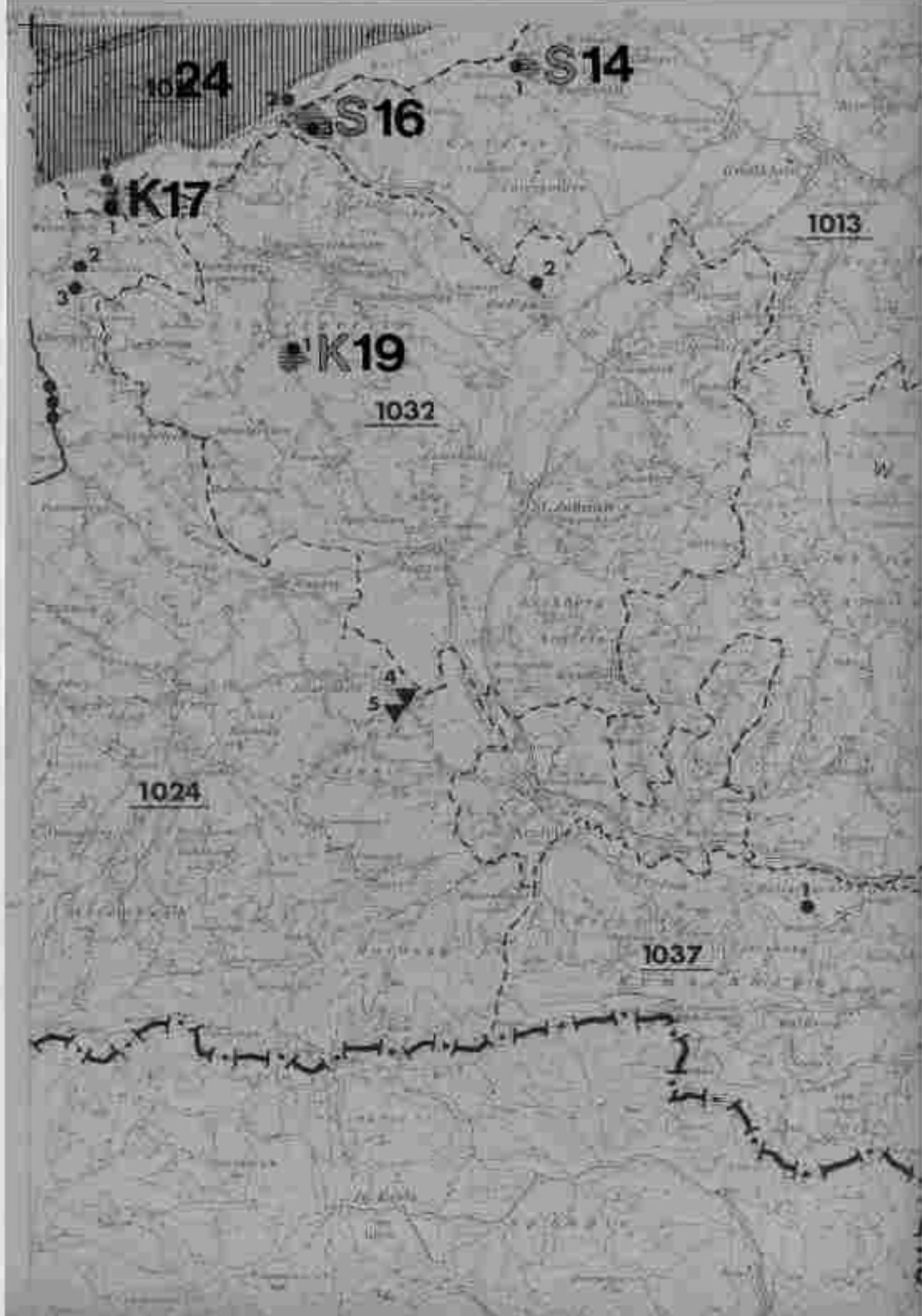
0319

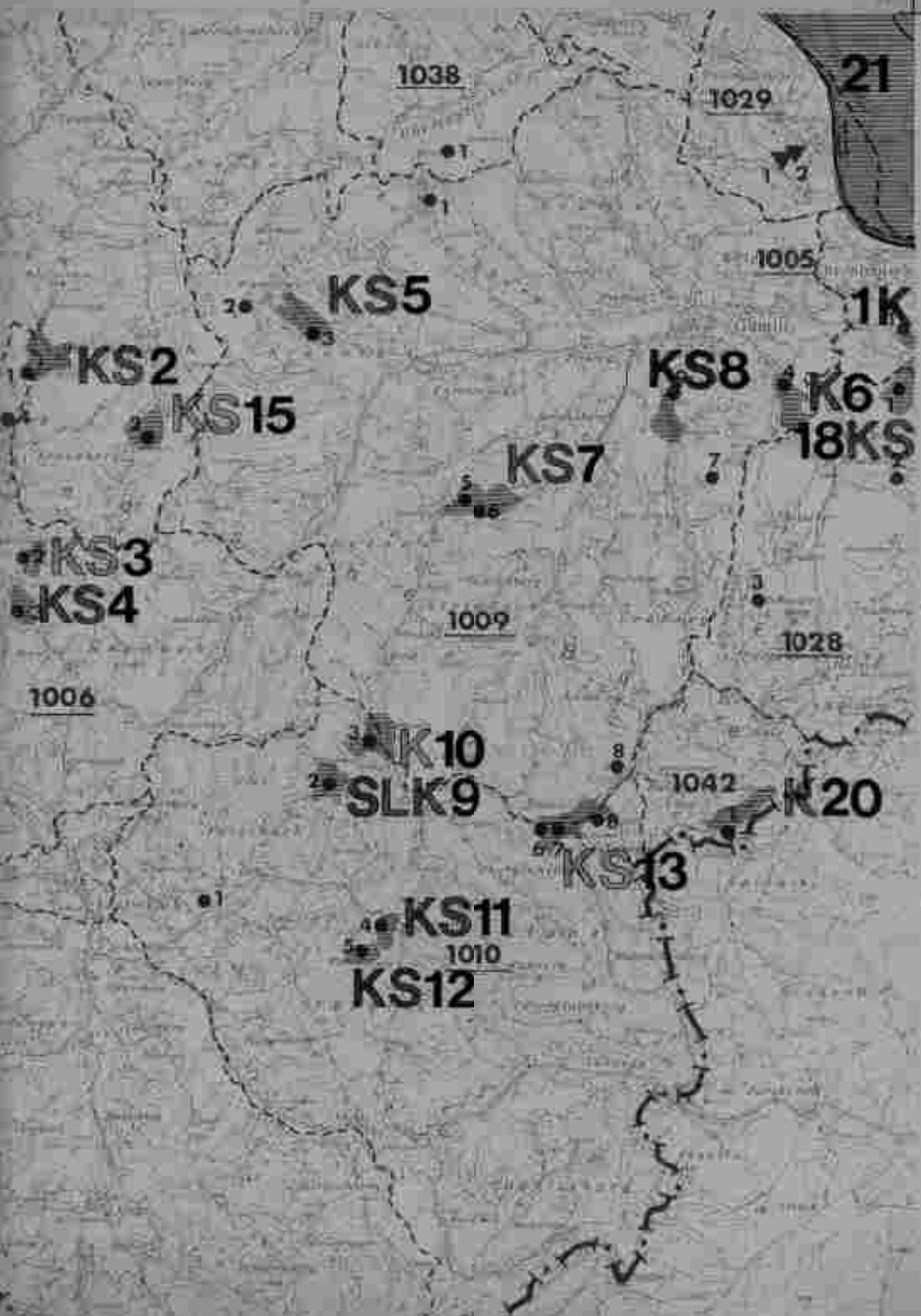
LS9

SK13

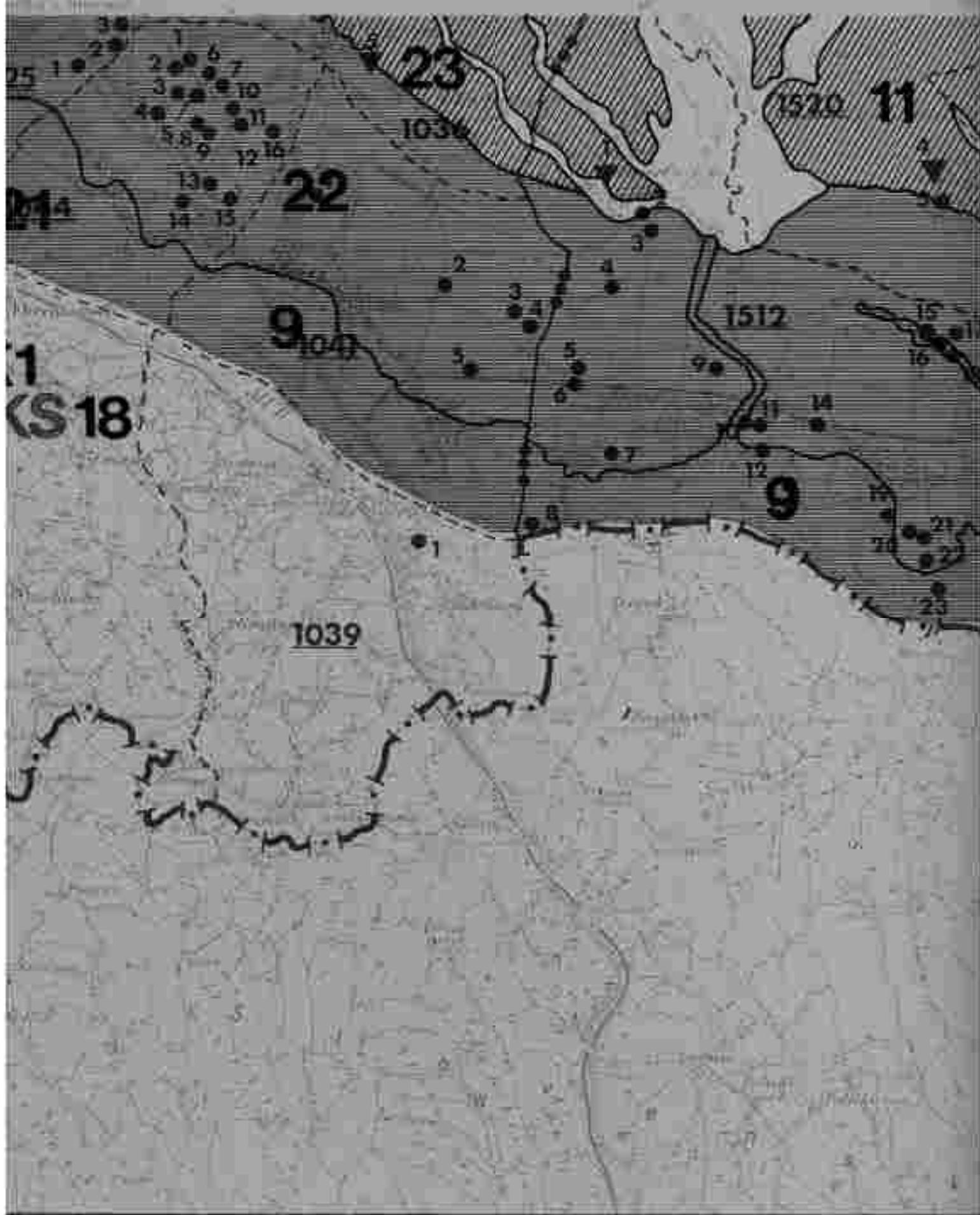
0303



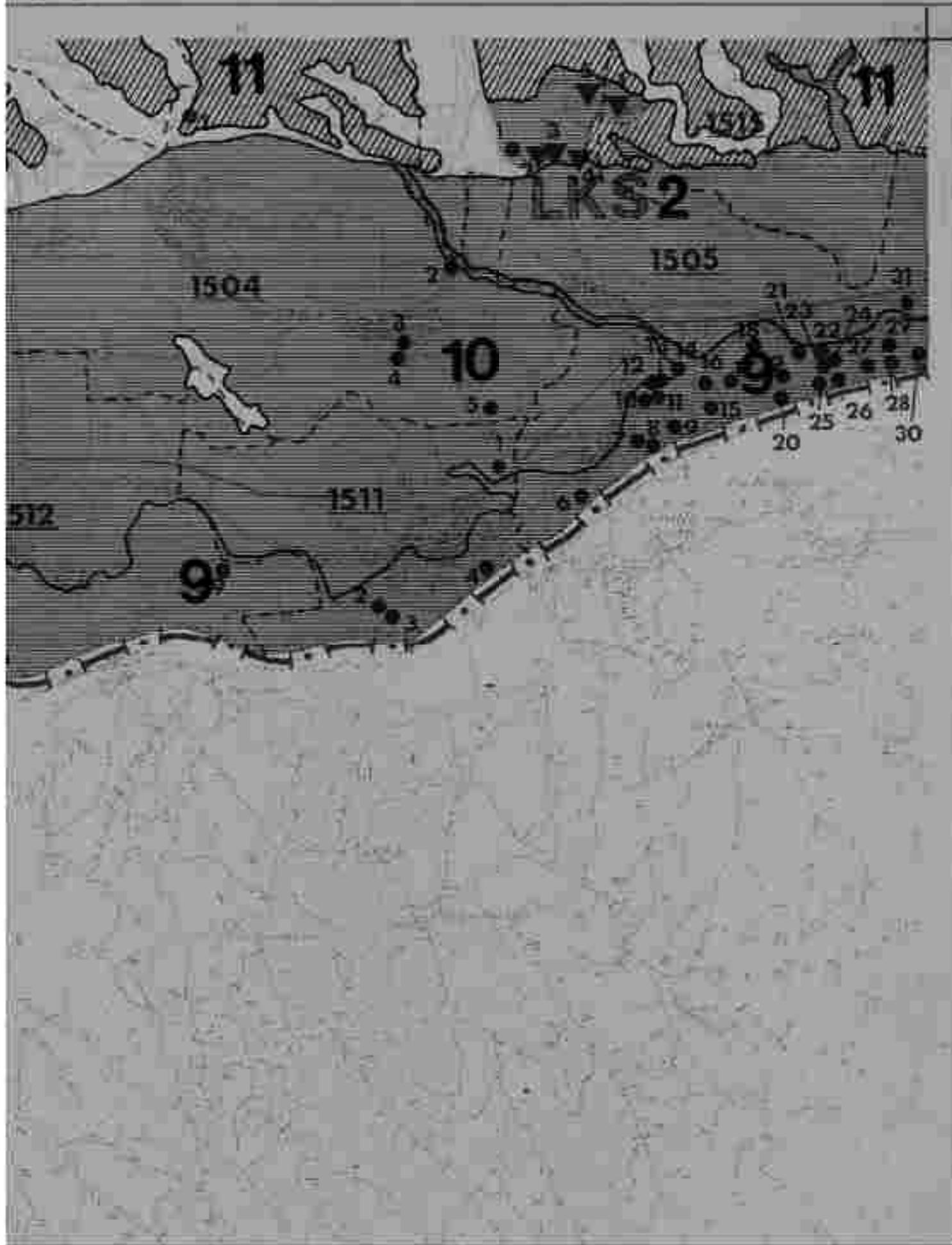




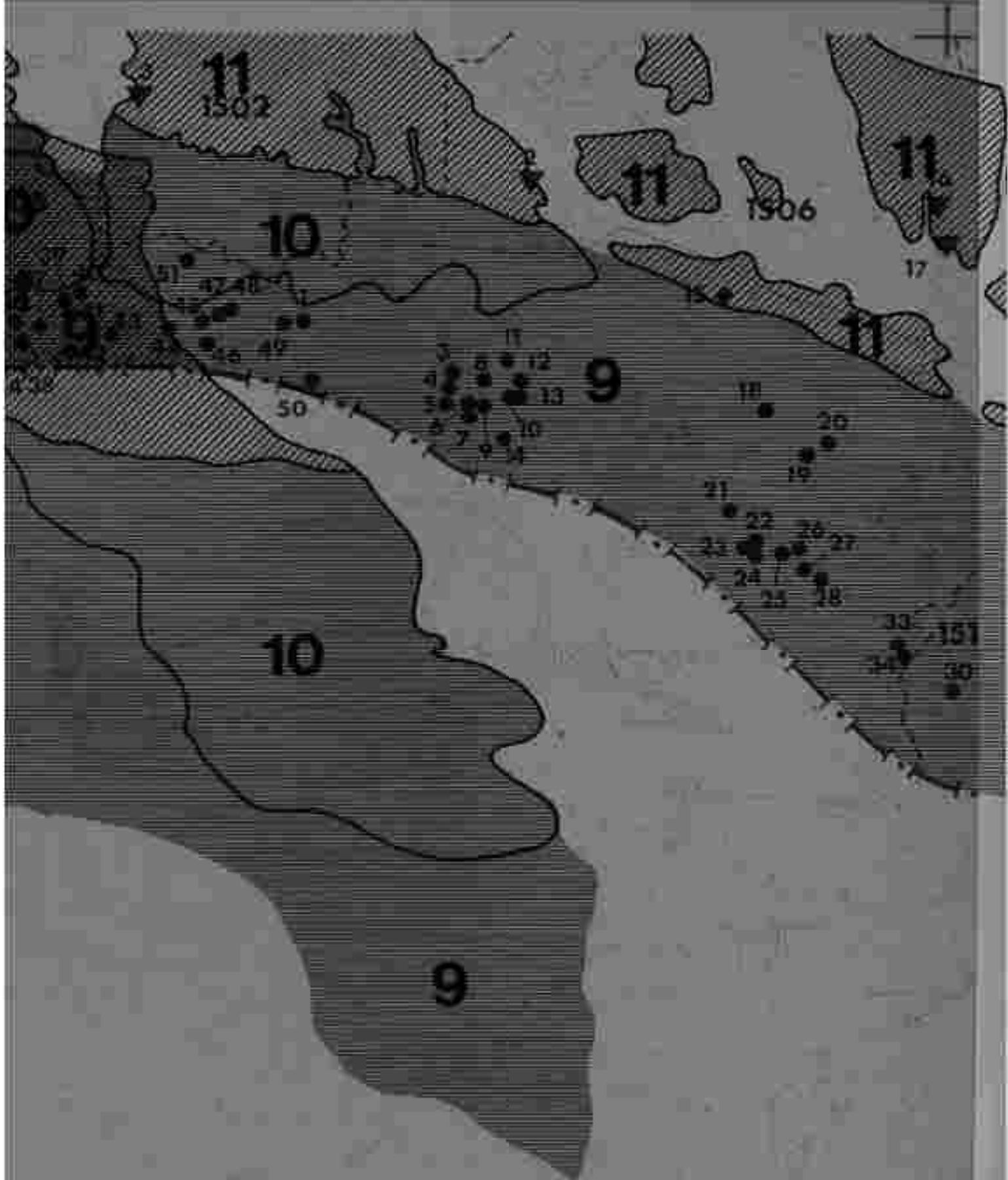
URECK A



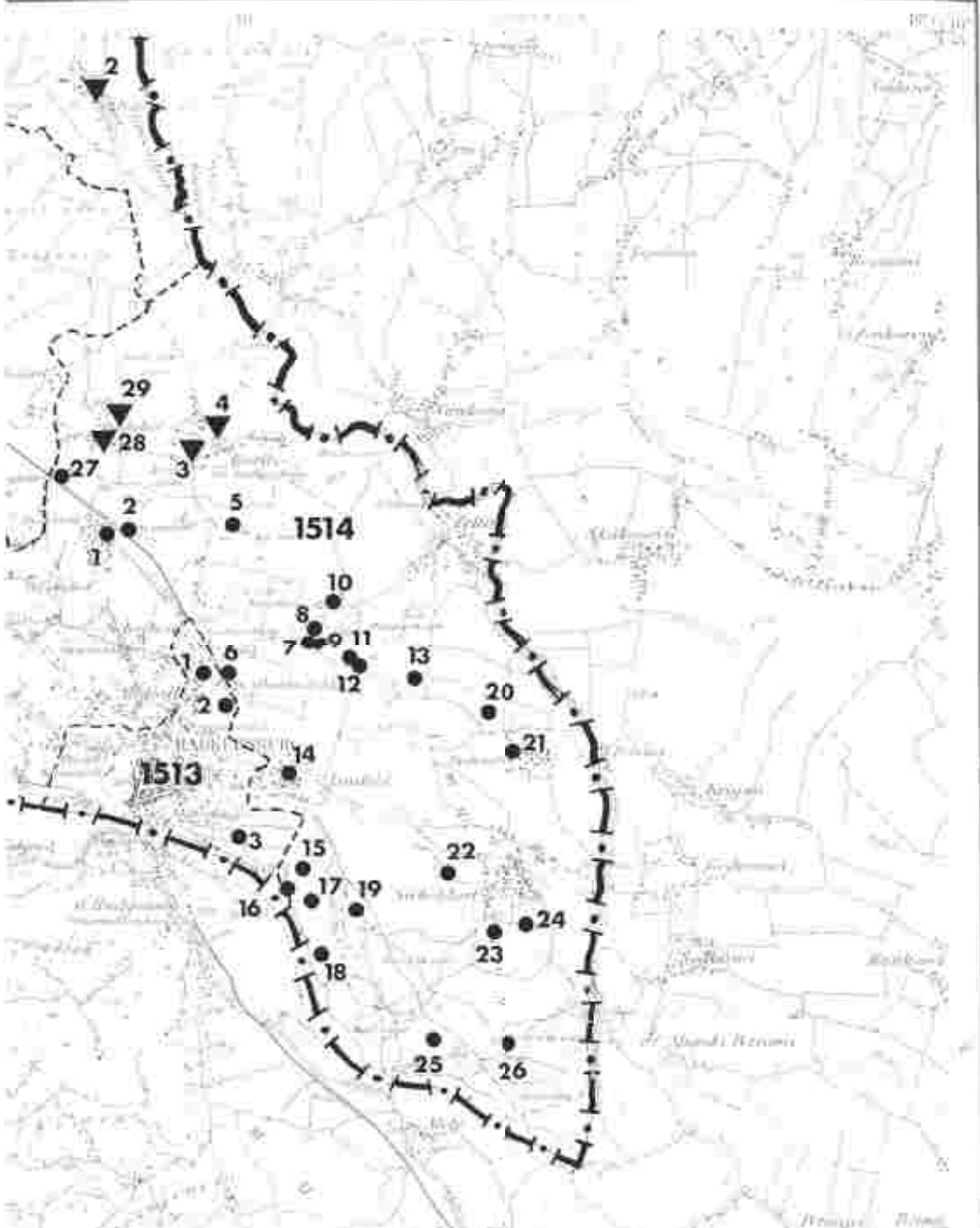
RECK B



WHEELERSBURG A



HICKERSBURG B



ÜBERSICHT ÜBER LAGE DER SCHNITTE

Übersichtskarte von Stettin mit

1:100000



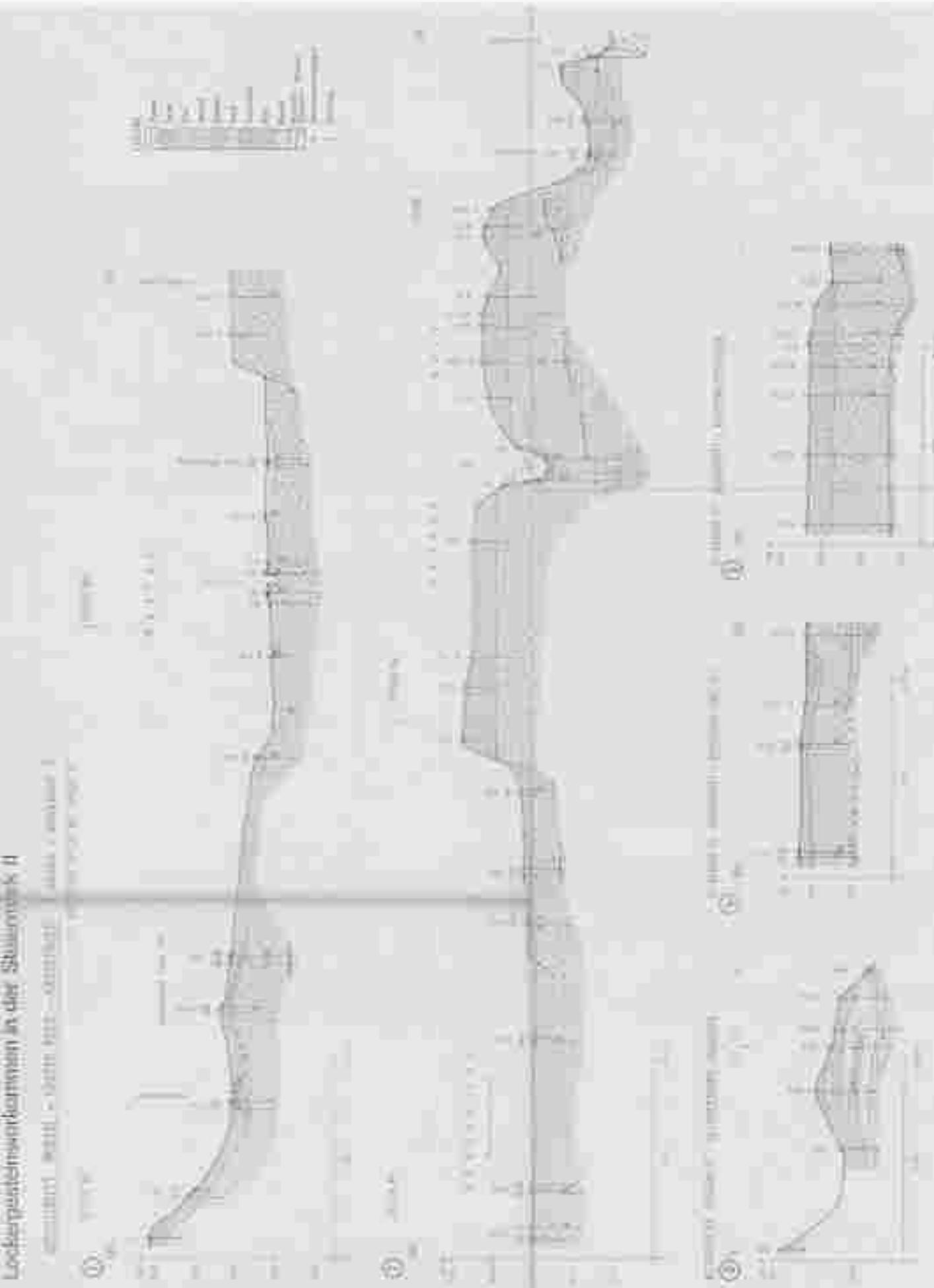
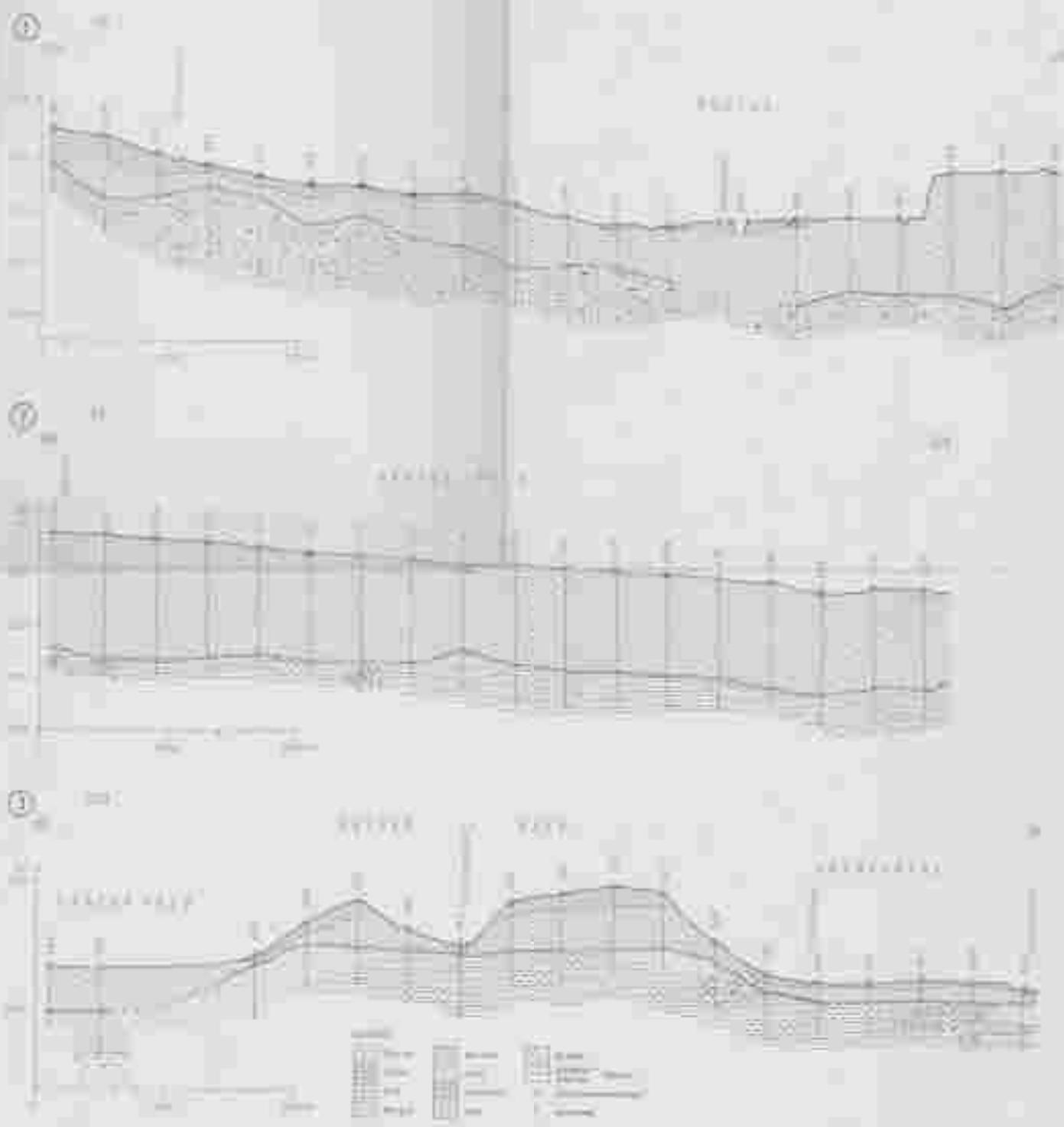


Figure 26

Lockergesteinsverkommen in der Steiermark II

Steiermark, NÖ, W, Salzburg, Kärntn., Oststeiermark, Weststeiermark  
10 km  
100 km



33

Loddingen (Westfalen) im der Zeitmarkt

卷之三

卷之三

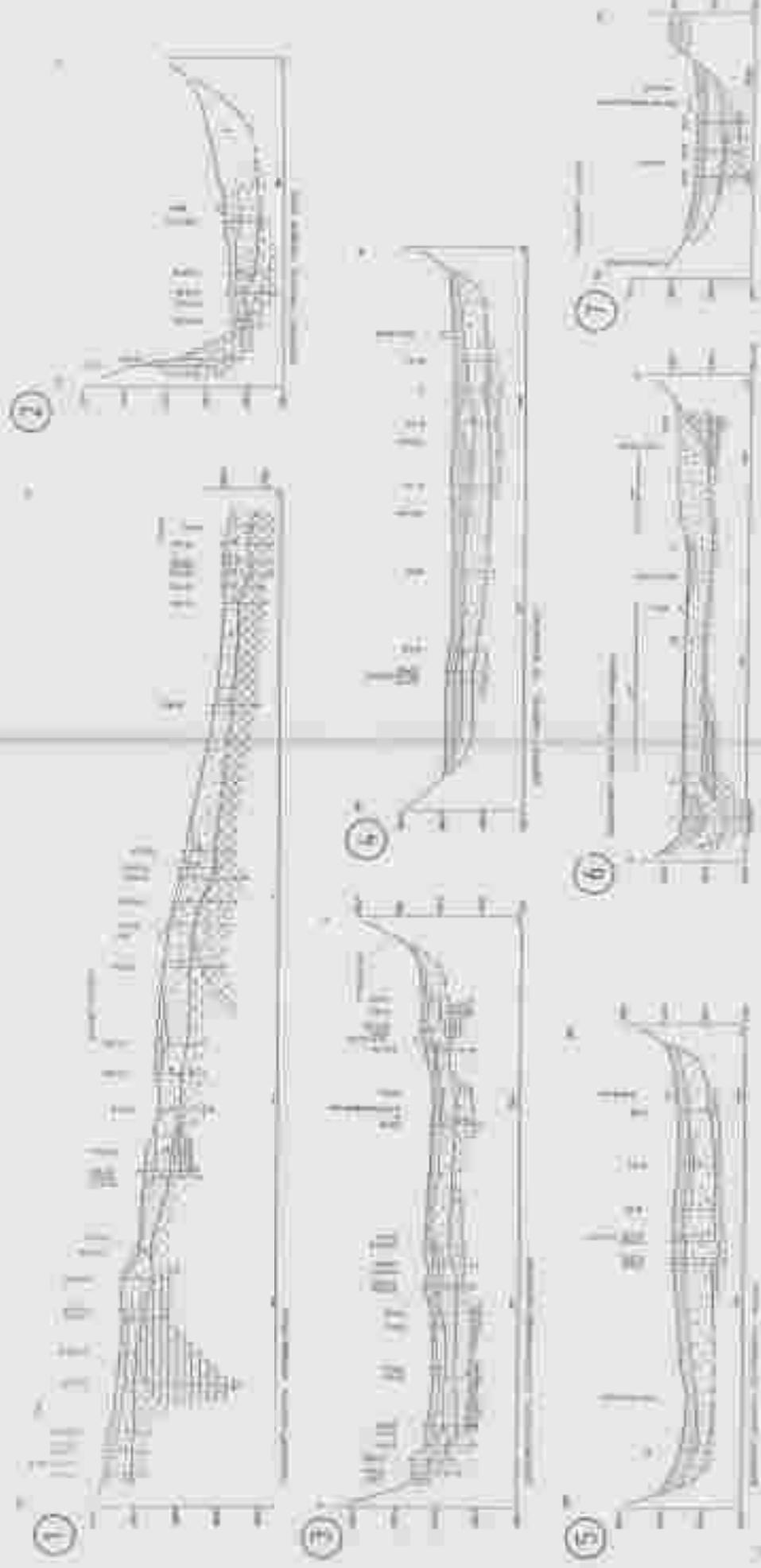


### Bild 3e

### Lockergesteinsvorkommen in der Steinmark II

Lage = 800 METERHÖHE MÜHACHAL / ID. LASSMITTEL

1000 m² sind 1000 m² = 1000 m³





Lachnitzschule zusammen in der Siedlung II

UNIVERSITY PRESS

三



Beilage 4A

Lockergesteinsvorkommen in der Steiermark II

1:500000 der LAGE-DATENSTOFFE IN KARTE,

KOMMUNALER GRENZBEREICH, BODENKARTEN (1:10000)

1:50000

www.bgl.gv.at/boden/bodenkarten.html



Abb. 4B

Löchergräberwörter in der Steiermark II

1:50000



1:50000  
10 km  
100 m