Zeitschrift: (Der) Schweizer Geograph = (Le) géographe suisse
Band: 16 (1939)
Heft: 5-6

Artikel: Zweck und Darstellung der geotechnischen Karte der Schweiz
Autor: Gschwind, M.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-16036

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Geographisches Institut
der Universität Zürich

BERN, DEZEMBER 1939 **Heft 5/6** SECHZEHNTER JAHRGANG

DER SCHWEIZER GEOGRAPH
LE GÉOGRAPHE SUISSE

ZEITSCHRIFT DES VEREINS SCHWEIZ. GEOGRAPHIE-LEHRER SOWIE DER GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFTEN VON BERN, BASEL UND ZÜRICH

REDAKTION: PROF. DR. FRITZ NUSSBAUM, ZOLLIKOFEN BEI BERN

VERLAG: KÜMMERLY & FREY, GEOGRAPHISCHER KARTENVERLAG, BERN
ABONNEMENT: JÄHRLICH 6 HEFTE, FR. 5.—

Zweck und Darstellung der geotechnischen Karte der Schweiz [1]).

Von M. GSCHWIND, GLARISEGG.

In Abständen von ungefähr einem Jahr sind in letzter Zeit vier Blätter der geotechnischen Karte der Schweiz im Drucke erschienen. Da die Karte für alle, welche sich um die Rohstoffverteilung unseres Landes interessieren, als Orientierung gedacht ist und somit auch für den Unterricht als Hilfsmittel gelten kann, soll sie hier kurz erläutert werden.

Es ist kaum möglich, über die Karte zu sprechen, ohne vorerst sowohl auf den Zweck und die Ziele der geotechnischen Kommission der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft, als auch auf die Vorarbeiten der Karte hinzuweisen.

Geotechnische Untersuchungen als Vorarbeiten zur Karte.

Während die Geologische Kommission mehr die wissenschaftlichen Probleme in Angriff nimmt, die natürlich in vielen Fällen von praktischem Nutzen sind, so beschäftigt sich die Geotechnische Kommission mehr mit Fragen, die für die Praxis Bedeutung haben. Sie stellt sich die Aufgabe, die Untersuchung des Bodens und der Rohstoffe der Schweiz in Monographien und Karten zusammenzustellen. Beide Kommissionen suchen sich zu ergänzen ; sie erledigen eine Arbeit, welche in andern Ländern den geologischen Landesanstalten übertragen wird.

Die Arbeiten der Kommission, durch freiwillige Mitarbeiter oder durch vorübergehend angestellte Kräfte ausgeführt, erscheinen als «Beiträge zur Geologie der Schweiz» in Lieferungen der geotechnischen Serie.

[1]) Geotechnische Karte der Schweiz, herausgegeben von der Geotechnischen Kommission, bearbeitet unter Leitung von P. Niggli von F. de Quervain, M. Gschwind und R. U. Winterhalter. Verlag Kümmerly & Frey, Bern. Vergl. auch kurze Besprechungen im «Schweizer Geograph», Jahrgang 1937.

Seit ihrem Bestehen bemüht sich die Kommission, die natürlichen Bodenschätze des Landes in Karten übersichtlich zusammenzustellen. Ferner ist sie, zur Zeit unter dem Präsidium von Prof. Dr. P. Niggli stehend, in engem Kontakt mit wissenschaftlichen Instituten des Landes, speziell auch mit der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt.

Bereits bestehen mehrere Monographien, in denen Rohstoffe der Schweiz und ihre Untersuchungen aufgezeichnet sind.

In einer Lieferung: « Die natürlichen Bausteine und Dachschiefer der Schweiz » sind die Steinbrüche nach ihrem petrographischen und technischen Verhalten charakterisiert. Eine weitere Lieferung befasst sich mit den Tonlagern der Schweiz. In diesem Bande sind die Lehmlager geologisch beschrieben, ergänzt durch wertvolle technische Angaben. In einem Bande: « Torfmoore der Schweiz » findet man eine eingehende Beschreibung der Torflager und ihrer Vorkommen. Ferner existieren auch einige Arbeiten über Kohle, Erze und andere Vorkommen, und mehrere z. T. kleinere über spezielle Fragen.

Die Ausbeutungen von Rohmaterialien stellte man auf Karten im Masstab 1 : 500 000 zusammen; sie sollten dazu dienen, einen Ueberblick über die Rohstoffverbreitung und ihre Bedeutung zu geben. So wurde von Grubenmann eine Karte erstellt, welche die Steinbrüche in Bausteinen und Dachschiefern enthält. Eine andere gibt Auskunft über die Tonlager und Ziegeleien der Schweiz, eine weitere über die Torflager. Diese Karten waren als Beigabe zu den umfangreichen Textbänden gedacht. Ferner sind auf der Schmid'schen Karte über die Fundorte von mineralischen Rohstoffen die hauptsächlichsten Vorkommen von Erzen, Kohle, Asphalt, Steinsalz usw. eingetragen. Diese letztere Karte war mehr nur eine vorläufige und durch die Rohstoffknappheit während des Weltkrieges bedingt.

Fast alle diese Karten, wie auch die erwähnten Monographien sind heute vergriffen. Die Karten sind in einem Masstabe angelegt, der keine spezielleren Bezeichnungen gestattet. Sie geben lediglich die Lokalität der Vorkommen oder Ausbeutungsstellen an, höchstens noch mit einem Hinweis auf die Bedeutung. Die Beziehungen der Lagerstätten oder Abbaustellen zur Umgebung kommen gar nicht oder nur wenig zur Geltung. Ferner ist die Benützung der umfangreichen Monographien, welche als Erläuterungen dienen können, oft für den Nichtgeologen umständlich und mühsam.

Da ausserdem die Karten zum Teil veraltet sind, stellen sie auch den heutigen Stand der Dinge nicht mehr dar. Eine grosse Zahl der Steinbrüche, die zu Bauzwecken abgebaut wurden, sind heute infolge der erhöhten Bedeutung des Betonbaues nicht mehr in Betrieb; wenn auch die Steinbrüche noch ausgebeutet werden, so hat sich indessen vielfach die Verwendungsart des Materials geändert. Es werden vom Gestein nicht mehr die gleichen Eigenschaften verlangt.

Während Bausteine nur gelegentlich und zu bestimmten Zwecken benützt werden, so haben die modernen Methoden im Beton- und Stras-

senbau vollkommen neue Gesichtspunkte in die Verwendung und Beurteilung der Baustoffe gebracht, wobei das Verlangen nach Schotterkies ganz besonders gross geworden ist.

Ueber diese heutzutage wichtigen Kies- und Sandvorkommen, sowie über die Materialien für hydraulische Bindemittel liegt noch gar keine Darstellung vor.

Wie die Steinbrüche, so haben auch die Tonlager ihre Bedeutung geändert. An Stelle der kleinen Privatziegeleien, wie sie früher in grosser Zahl über das Land verteilt waren, sind nun wenige grosse Betriebe getreten, in denen eine rationelle Ausbeutung und Verarbeitung möglich ist.

Die Torflager spielten während des Krieges eine grosse Rolle, haben nun aber an Bedeutung eingebüsst und besitzen meist nur noch lokales Interesse. Durch Drainage-Arbeiten, die in grossem Stile durchgeführt wurden, sind auch viele Torfmoore verschwunden.

Die Geotechnische Karte.

Alle diese Umstände haben die Geotechnische Kommission dazu bewogen, eine neue Karte zu schaffen und haben die Richtung gegeben, die für die Vorarbeiten der Karte wegleitend war. Der Masstab der Karte 1 : 200 000 gestattet bereits, Ausbeutungsstellen recht genau zu fixieren, so, dass aber trotzdem die Karte noch als Uebersichtskarte gelten kann. Als Unterlage wurde die vierblätterige Schweizerkarte des Verlages Kümmerly & Frey verwendet.

Die geotechnische Karte sollte den alten Anforderungen gerecht werden durch Berücksichtigung aller einigermassen wichtigen Ausbeutungsstellen von mineralischen Rohstoffen, gleichzeitig aber auch etwas Neuartiges darstellen durch Schaffung einer Kartenunterlage, welche die petrographische Mannigfaltigkeit unseres Landes in grossen Zügen zur Geltung bringen soll. Der Benützer möchte über die Verteilung der Gesteinsarten orientiert werden, wobei ihn der Altersunterschied und die verschiedene tektonische Stellung nicht interessiert oder wenigstens nur in zweiter Linie.

Nun muss sich natürlich eine Darstellung dieser Art auf die zu andern Zwecken unternommenen Vorarbeiten stützen, da eine Neuaufnahme nach petrographisch-technischen Gesichtspunkten viel zu viel Zeit und Geld beanspruchen würde. Solche Arbeiten liegen in dem reichen geologischen Kartenmaterial vor. Vor allem handelt es sich um Spezialkarten, herausgegeben von der geologischen Kommission, dann auch um private Karten, Skizzen und Dissertationen. Die Kommission stellte in bereitwilliger Weise auch einige unveröffentlichte Karten zur Verfügung. Da alle diese Karten in erster Linie nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten, also geologisch-historisch aufgenommen wurden, ist eine rein petrographische Interpretation in vielen Fällen nicht möglich.

Obwohl die Schweiz zu den geologisch bestuntersuchten Gebieten gehört, fehlen doch petrographisch gegliederte Spezialkarten der Sedimentgebiete. Allerdings liegt es auch in der Natur der Sache, dass eine

Detailkarte in zahllosen Fällen unmöglich alle petrographischen Einzelheiten wiedergeben kann. Oft sind sogar wichtige Unterscheidungen nicht durchzuführen, weil auch der grösste Masstab nicht gestattet, verschiedene Gesteinstypen bei intensivem vertikalem Facienwechsel auseinanderzuhalten, wie wir ihn z. B. in den Wechsellagerungen von Mergel und Sandstein usw. in der Molasse oder von Mergel und Kalkstein im Jura und den Kalkalpen finden.

In solchen Fällen bleibt nichts anderes übrig, als verschiedene Horizonte zu Gruppen zusammenzufassen, die unter Umständen recht heterogenes Material enthalten, vor allem aber auch Material mit ganz verschiedenem Verwendungszweck.

Am meisten Anlass zu Diskussionen gab die Art und Weise der Ausführung. Zur Benützung für praktische Zwecke, wozu auch die Bodenkunde zu rechnen ist, wäre mit einer Einteilung nach der Zusammensetzung und der Struktur des Gesteins am ehesten gedient. Andererseits aber hängen die technischen Eigenschaften der Gesteine von viel feineren Faktoren ab, die nicht lediglich durch die einfachen petrographischen Begriffe wie Sandstein oder Kalkstein unterschieden werden können. Sehr oft liegen diese speziellen Eigenschaften von scheinbar ähnlichem Gestein in der geologischen Geschichte begründet, was eine gewisse Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse verlangt. Besonders in unserem Lande mit verschiedenen tektonischen Beanspruchungen treten die erwähnten Unterschiede auch bei ursprünglich sehr ähnlichen Gesteinstypen bekanntlich auffällig zutage.

In Sedimenten, die bei der Bildung meist locker sind, beobachtet man mit zunehmendem Alter eine stärkere Verfestigung, wenigstens dann, wenn ein gewisser Lösungsumsatz möglich ist. Es sei an die jüngern losen und älteren verkitteten Schotter erinnert.

Von grossem Einfluss auf die Verfestigung können aber Pressungen sein, die mit Faltungsvorgängen in Zusammenhang stehen. Diese Erscheinungen haben natürlich für die praktische Verwendung der Gesteine eine grosse Bedeutung.

Das Gebiet der flachen Molasse, die Zone der gefalteten Molasse, das Gebiet des Flysch und des Bündnerschiefer hatten zum Teil ursprünglich ähnliche Gesteine und zwar vorwiegend Sandsteine und Mergel (sedimentäre Mischgesteine). Die Alpenfaltung wirkte sich dann in einzelnen Gebieten verschieden aus. Dementsprechend sind auch die Gesteine verschieden beansprucht worden. Am geringsten war die Beanspruchung in der flachen Molasse. Die Gesteine zeigen nur schwache Verfestigung und Druckfestigkeiten von 100—400 kg./cm^2.

Stärker war sie in der subalpinen Molasse und verursachte leichte Veränderungen im Gestein, besonders eine grössere Verfestigung. Die Druckfestigkeit ist grösser und zwar bewegen sich die Werte zwischen 500—1600 kg./cm^2.

Schon deutlicher von der Umbildung betroffen sind z. B. die Flyschsandsteine. Sie befanden sich in einem Gebiet sehr starker Faltung. Die

Verfestigung ist gross und übersteigt oft die Werte von 2000 kg./cm^2. Bei zu starker Beanspruchung, was besonders bei intensiven Verfaltungsvorgängen der Fall ist, kann jedoch wieder eine Festigkeitsverminderung eintreten. Denken wir ferner auch an die Mergel, wie wir sie in der Molasse finden, die im Flyschgebiet unter Ummineralisation zu eigentlichen Schiefern ~~geworden sind. Ein ähnliches~~ Bild ergibt sich beim Vergleich zwischen Jurakalken und alpinen Kalken. Die relativ geringe Faltung im Jura vermochte das Gestein nur wenig zu verändern, daher ist auch die Druckfestigkeit geringer. Diese Verhältnisse werden besonders durch die petrotektonische Nebenkarte zur Darstellung gebracht.

So ist die Karte kombiniert petrographisch-geologisch, das letztere immer dann, wenn mit dem Altersunterschied oder der tektonischen Stellung auch ein Wechsel der wesentlichen Eigenschaften vorlag oder wenn aus praktischen Gründen gewisse Zusammenfassungen notwendig wurden. Aber auch in der Farbgebung wird die Anlehnung an das Geologische berücksichtigt, um nicht ein ungewohntes Kartenbild entstehen zu lassen.

Petrographische Unterlage.

Die petrographische Unterlage wurde auf Grund der bestehenden geologischen Karten vorwiegend durch R. U. Winterhalter und Fr. de Quervain umgezeichnet und petrographisch interpretiert. Da in den vielen Spezialkarten ein recht uneinheitliches Material vorliegt, versteht man die Schwierigkeiten, die sich bei einer solchen Arbeit ergaben. Bei Unsicherheiten in der Interpretation konnten auch die Erfahrungen, welche bei Neuaufnahmen der Ausbeutungsstellen gemacht wurden, herangezogen werden.

Die Legende bringt nicht nur die Gesteinsarten zum Ausdruck, sondern es werden, wenn notwendig, auch Gesteinsgruppen gebildet, die wiederum durch Uebergänge miteinander verbunden sind.

Es erwies sich als zweckmässig, eine Obereinteilung in Oberflächenschutt und Felsuntergrund vorzunehmen, die beide eine eingehende petrographische Unterteilung erfahren haben.

Zu **Oberflächenschutt** werden gerechnet :

Lehm mit Uebergängen in Kies und Sand, oft mit eckigen Blöcken. Mit grosser Verbreitung. (Moräne und Schwemmlehme.)

Feinkörnige, kalkhaltige Lehme. (Löss und Verwitterungslehme.)

Kies und Sand, bisweilen mit Lehmlagern (Alluviale und Diluviale Schotter), besonders in den grossen Flusstälern terrassenförmige Ablagerungen bildend. Diese Gesteine sind wichtige Rohstofflieferanten für die Bauindustrie ; so findet man sie besonders um grössere Ortschaften herum in starker Ausbeutung.

Kleinere Kiesgruben, die grösstenteils Material zum Unterhalt von Strassen liefern, finden wir in Moräne und Nagelfluh.

Der vorwiegend eckige Schutt (Gehängeschutt, Kalkgrien und Bergsturzmaterial) in Jura und Alpen dient ebenfalls zu gleichen Zwecken.

Vom **Felsuntergrund** seien hier nur einige Proben aus der Legende herausgegriffen.

Die Sedimente sind in Konglomerate, Brekzien, Sandsteine, Mergel, Tongesteine, Karbonatgesteine und Salzgesteine geschieden.

Da aber meist alle Uebergänge von einem zum andern zu finden sind und vor allem auch eine starke Wechsellagerung auftreten kann, ist es nötig, besonders auf den Hauptcharakter der ganzen Gesteinskomplexe zu achten und dann spezielle Ausbildungsformen besonders hervorzuheben.

So ergibt sich ungefähr folgende Unterteilung :

Sandsteine und Mergel meist schwach verfestigt (Molasse).

Diese Ablagerungen bauen vor allem den Untergrund des Mittellandes auf. Die technische Bedeutung der Sandsteine liegt in der Verwendung als Hausteine. Bekannt geworden sind in der flachen Molasse der Berner Sandstein, die Lausanner Molasse, heute besonders aber der Muschelsandstein. In der gefalteten Molasse kommen hauptsächlich der Zuger Sandstein am obern Zürichsee und Zugersee, die Sandkalksteine und der Luzerner Plattensandstein in Frage. Zur Zeit ist aber die Bedeutung dieser Gesteine stark zurückgegangen.

Die verschiedenen Ausbildungsformen werden durch entsprechende Zeichen auf der petrographischen Unterlage auseinandergehalten. Man unterscheidet je nach der Ausbildung z. B. :

Stark mergelig-tonige Ausbildung (Ziegeleilehme usw.).

Mächtigere Lager von festen Muschelbrekzien (Muschelsandstein).

Mächtige Lager von Süsswasserkalken in der Molasse.

Eine Mischgruppe mit vereinzelten Konglomeratbänken bis zu zahlreichen Nagelfluhbänken in Sandstein und Mergel in der Molasse bildet den Uebergang zu den Konglomeraten (Nagelfluh), die schwach bis mittelstark verfestigt sind (Hörnli, Rigi, Rossberg, Napf, Mont Pélerin).

Kalkfreie, eisenschüssige z. T. sandige Tone, begleitet von Bohnerzen im Jura (Eozäne Bohnerzformation).

Die kräftig blaue Farbe bezeichnet Gebiete mit vorwiegend **Kalkstein,** wie sie Jura und Kalkalpen darstellen. Vollfarben wurden entsprechend wie bei Sandsteinen und Mergeln überall da verwendet, wo dichte Kalksteine vorlagen oder wo wegen Fehlen von genauen Aufnahmen keine speziellen Ausbildungsformen ausgeschieden werden konnten.

Die Kalksteine treten im Kartenbild stark hervor. Es wurde notwendig, einzelne Kalksteinvarietäten, mit Rücksicht auf die technische Bedeutung als Baustein und Strassenbaugestein, durch geeignete Signaturen hervorzuheben.

Z. B. Dichte Kalksteine mit Mergelzwischenlagen (Baustein, gelegentlich Strassenschotter).
Bedeutende Lagen von Mergeln und Mergelkalken (Zementrohgestein).
Vorwiegend spätige Ausbildung der Kalksteine (oft gutes Strassenbaugestein).
Grünsandsteine, Sandkalke, Kieselkalke } wichtige Gesteine für den modernen Strassenbau (Pflastersteine, Schotter).
Dolomite und Dolomitische Kalke usw.

Die Darstellung der **kristallinen Gesteine** bereitet grosse Schwierigkeiten, da oft auf engem Raume Uebergänge von massiger zu schieferiger Ausbildung auftreten können. Damit ändert sich natürlicherweise auch der Verwendungszweck des Gesteins.

Die Haupteinteilung erfolgt in massige oder wenig veränderte Eruptivgesteine und geschieferte Gesteine.

Zur ersten Gruppe gehören vor allem Granite, Diorite, Syenite, auch Quarzpophyre und Porphyrite.

Die geschieferten Gesteine (kristalline Schiefer) umfassen metamorphe Gesteine und lassen sich in folgende Hauptgruppen einteilen, die jedoch wieder durch Zwischenglieder miteinander verbunden sind. Sie werden durch Rasterfarben auseinandergehalten. Es sind :

Feldpatreiche, meist helle Gneise mit gobbankiger Ausbildung.
Glimmerreiche, bes. biotitreiche Gneise und Schiefer, stark geschiefert.
Zonenweise stark verschiefertes Gestein mit Serizit, Chlorit, Epidot als Neubildungen.
Kalkphyllite bis Kalkglimmerschiefer.
Amphibolite und Grünsandsteine.
Serpentine mit Uebergang in Olivinfels und Talkgestein usw.

Nebenkarten.

Da die Aufnahmen sich nur auf das Gebiet der Schweiz beschränken, bleibt in den Ecken der Karte noch freier Raum, ausgefüllt durch Nebenkärtchen, welche die Hauptkarte ergänzen.

1. **Bodenkarte.** Die geotechnische Karte orientiert über die Bodenverhältnisse und kann somit dem Bodenkundler über die Art des Untergrundes wesentliche Aufschlüsse geben.

Schon vor einigen Jahren hat A. Amsler versucht, eine Bodenartenkarte des Kantons Aargau zusammenzustellen. Auch von andern Ländern existieren solche Karten, allerdings meist nur übersichtlich gehalten.

Diese geologisch-agronomischen Karten, welche nach geologisch-petrographischen Gesichtspunkten einteilen, fassen gleiche Bodenarten zusammen und trennen z. B. zwischen kalkigen, mergeligen und sandigen Ausbildungen ; es sind Bodenartenkarten. Diese Art der Darstellung

hat für unser Land deshalb grosse Bedeutung, weil die Bodenbildung bei uns noch weitgehend vom Muttergestein abhängig ist. Die Eigenschaften der geologischen Unterlage machen sich meist durch den ganzen Boden bemerkbar. Selbst wenn die Böden ausgewachsen sind, finden wir noch Reste, welche auf die petrographische Natur der Unterlage hinweisen. Deshalb ist es wichtig zu wissen, wo und in welcher Ausbildung sich einzelne Gesteins- resp. Bodenarten vorfinden. Unsere Karte hat somit den Zweck, auch diesen Anforderungen Rechnung zu tragen.

Die mehr oder weniger ausgesprochene Unreife schweizerischer Böden verhindert aber nicht, dass auch klimabedingte Merkmale zum Ausdruck kommen. Die Niederschlags- und Temperaturverhältnisse schaffen charakteristische Bodeneigenschaften, sodass als Endstadien Bodentypen entstehen. Die morphologisch-genetische Bodenbeurteilung definiert nach den verschiedenen Tiefen des Bodenprofils. Sie lässt sich durch die Lehre von den Bodentypen leiten. Man bezeichnet Karten, die hauptsächlich die Bodenprofile berücksichtigen, als Bodentypenkarten. Diese zeigen uns, ob Braunerde, Humuskarbonatboden usw. auftritt oder sich entwickelt.

Um nun die Bodenarten mit der klimatischen Bodenentwicklung in Beziehung zu bringen, konnte dank der vielen Vorarbeiten im Agrikulturchemischen Laboratorium der E. T. H. eine Bodentypenkarte im Massstab 1 : 1 000 000 hergestellt werden. H. Pallmann u. H. Gessner haben auf Grund vieler bestehender und neuer Profilaufnahmen diese Karte gezeichnet und ihr ein Bodenentwicklungsschema beigegeben. Dadurch, dass die Karte die neuen Gesichtspunkte und Erfahrungen in sich vereint, und als Originalkarte zu diesem Zwecke geschaffen wurde, ist sie ganz besonders wertvoll.

Unter bestimmten petrographischen Verhältnissen in einer klimatisch und biotisch einheitlichen Gegend finden wir eine bestimmte Folge der Boden- und Vegetationsentwicklung. Je nach Alter, Lage und Beeinflussung durch den Menschen resultieren verschiedene Böden. Trotz der äusseren Verschiedenheit lassen sie sich doch in gewisse Beziehungen zueinander bringen, in dem Sinne, dass man ihnen eine bestimmte Entwicklungstendenz zu Grunde legt. Dadurch können Gruppen von Entwicklungsserien gebildet und eine Uebersicht gewonnen werden über die Vielgestaltigkeit der Bodenbildung. Böden mit gleicher Entwicklungstendenz werden nach Pallmann als **Bodenserie** bezeichnet, wobei der Endtyp der Serie den Namen gibt. So versteht man z. B. unter Podsol-Serie alle Entwicklungsstadien vom Rohboden bis zum eigentlichen Podsol usw.

Die bodenkundliche Kartierung geht also besonders darauf aus, die Entwicklungstendenz zum Ausdruck zu bringen. Pallmann und Gessner haben sich auf der Bodenkarte darauf beschränkt, die Bodenserien zu kartieren und nicht das unübersehbare Vielerlei der Bodentypen.

Die natürlichen Bodenserien sind :

Braunerde ; vorwiegend im Mittelland.
Podsolige Braunerde.
Rohboden ; alpin-nivale Stufe.
Podsole ; subalpine Stufe ; kristallines Gestein.
Humussilikatboden.
Humuskarbonatboden. (Rendzina, Jura und Kalkalpen.)
Humuskarbonat-Rohboden ; alpin-nivale Stufe.
Steppenähnliche Walliser-Böden.
Insubrische Braunerde im Tessin.

2. Eine zweite Nebenkarte, die das Gegenstück bildet zur Bodentypenkarte, orientiert über die Ausdehnung der letzten **Vergletscherung**. Diese ist für das Alpenvorland von grosser Bedeutung. Trotzdem auf der Hauptkarte Schotter und Moränen von grösserer Mächtigkeit ausgeschieden worden sind, ist es doch notwendig, die Ausbreitung der Vergletscherung gesondert darzustellen, da schon geringe Moränenbedeckung unter Umständen die Bodenbeschaffenheit ändern kann.

Ferner sind die auf der Kartenlegende die charakteristischen Leitgesteine angegeben.

3. Die Hauptkarte gibt wenig Auskunft über das Relief der Landschaft. Um dieses besonders hervorzuheben und zur Darstellung zu bringen, wurde als weitere Nebenkarte eine **Höhenstufenkarte** von Kümmerly & Frey bearbeitet. Sie soll in diesem Sinne die Hauptkarte ergänzen. Gleichzeitig war aber auch Gelegenheit geboten, die wichtigsten Wasserkrafts-Elektrizitätswerke aufzuführen.

4. Von grosser Wichtigkeit ist eine genaue Kenntnis der Beziehung zwischen Tektonik und Gesteinsbeschaffenheit, besonders in unserem Lande mit so wechselvollen geologischen Verhältnissen.

Das verschiedene Verhalten von Gesteinen in flacher, ungestörter Lagerung, von Zonen mit ausgeprägter Faltung mit starken Ueberschiebungen und Verfaltungen oder von voralpin gebildeten metamorphen, massigen Gesteinen und anderen, ist für die technische Beurteilung des Gesteins meist ausschlaggebend. So wurden auf einer **Petrotektonischen Karte** Gebiete mit ähnlicher tektonischer Beanspruchung zusammengefasst, wobei die einzelne Farbe den tektonischen Zustand angibt, in dem sich das Gestein befindet, wie Lagerung, Faltungen, Verwerfungen, Art der Metamorphose usw. Dadurch kommen im Vergleich zur Hauptkarte die Hauptstrukturlinien des Landes zum Ausdruck.

Ausbeutungsstellen.

In die beschriebene petrographische Unterlage sind nun die Rohstoffausbeutungsstellen eingezeichnet. Dadurch treten diese gleichzeitig in Beziehung zum umgebenden Gestein und gestatten eine Orientierung über die Ausbreitung der Lagerstätten.

In den Jahren 1930-34 wurden von M. Gschwind sämtliche Ausbeutungsstellen aufgesucht und in Siegfriedkarten eingetragen, wobei aber auch die früheren Untersuchungen recht wertvolle Anhaltspunkte gaben.

Es war möglich, in den wichtigsten Ausbeutungsstellen zwei Grössenkategorien zu unterscheiden.

Die in grösserem Umfang verwendeten Materialabbaustellen umfassen Gruben und Steinbrüche, welche zur Verarbeitung oder zum Abbau Maschinenkraft verwenden, oder sonst beträchtlichen Abbau aufweisen.

Die in kleinerem Umfange benutzten Ausbeutungsstellen sind solche, welche periodisch oder nur gelegentlich betrieben werden. Hieher gehören z. B. vor allem die Steinbrüche und Kiesgruben, die dem Unterhalt der Strassen und Wege dienen. Ferner andere, die früher sehr umfangreich und wichtig waren, wie alte Hausteinbrüche, zur Zeit aber nur noch gelegentlich benutzt werden. Die Abbauverhältnisse ändern sich oft relativ rasch, sodass dieser Unterscheidung nur orientierender Wert zufällt.

Es war auch möglich, diejenigen Fabrikanlagen aufzuführen, die sich an Ort und Stelle mit der Weiterverarbeitung der Rohmaterialien befassen, wie Ziegeleien, Zement- und Kalkfabriken, Gipsfabriken und andere.

Von den Ausbeutungsstellen werden unterschieden :

Steinbrüche auf Bausteine, wie Mauersteine, Hausteine, Dekorationssteine.

Steinbrüche auf Strassenbaugestein, wie Schotter, Pflastersteine, Bruchsteine.

Die grössten Betriebe derselben befinden sich in den Kalkalpen, vor allem in den Kieselkalken und Grünsandsteinen der Kreide. Die Brüche am Vierwaldstättersee, am Walensee und im Rheintal liefern einen grossen Teil des Hartschotterbedarfs der Schweiz. Von ebenfalls grosser Bedeutung sind die Sandsteine des Flysch, die auch zu Pflastersteinen verwendet werden.

Andere Unterteilungen :

Ausbeutung von Schiefer (Dach- und Tafelschiefer).
Kiesgruben in Molassenagelfluh.
Gruben im Gehängeschutt (Kalkgrien).
Kies- und Sandgruben der Eis- und Nacheiszeit (Moräne und Schotter) sowie Ausbeutungen in Flüssen und Seen.
Gruben von Zement und Kalkrohgestein.
Lehm- und Tongruben.
Ausbeutungen von Gips.
Glas- und Formsande.
Bohrungen und Ausbeutungen auf Salz, Asphalt usw.

Auch finden sich auf der Karte die Vorkommen mit vorwiegend historischen Ausbeutungsstellen, wie diejenigen von Kohle, Erzen u. a. Die letzteren wurden nach dem Metallinhalt unterschieden.

Eingezeichnet sind auch die wichtigsten Torflager mit und ohne Torfstich, mit einer Unterscheidung in Flach- und Hochmoor.

Von den Mineralquellen und Bädern konnten nur diejenigen berücksichtigt und unterteilt werden, welche in der Schrift: « Heilquellen und Badeorte der Schweiz » aufgeführt sind. Daneben existiert aber noch eine grosse Zahl von Bädern, deren Wasseruntersuchung zwar zu Zweifeln Anlass gibt.

Von mehr wissenschaftlichem Interesse sind die Fundstellen von Mineralien, in erster Linie von den weitherum bekannten alpinen Kluftmineralien. Uebrigens haben diese Mineralien auch eine volkswirtschaftliche Bedeutung erlangt, indem im Laufe der Zeit ansehnlich Geldsummen im Mineralienhandel umgesetzt worden sind.

Die Mineralfundstellen lassen sich umso leichter ohne Ueberladung des Kartenbildes eintragen, als sie fast ausschliesslich in Gebiete fallen, die mit anderen Zeichen kaum besetzt sind. Dank der Mithilfe von J. Königsberger, R. L. Parker und anderen konnte über die Gesamtverteilung der Fundstellen ein Bild gegeben werden. Nach ihrer Bedeutung wurden verschiedene Kategorien unterschieden. In dicht besetzten Gebieten war es nicht immer möglich, die Fundpunkte auf die Karte zu bringen und nach dem Inhalt zu charakterisieren. In diesem Falle erfuhr das Erläuterungsheft eine Erweiterung durch Spezialkärtchen.

Es war das Bestreben, die Karte nach möglichst vielen Gesichtspunkten auszubauen. So sind denn auch die Einzeichnungen, die sie enthält, umfangreicher geworden, als ursprünglich vorgesehen war. Dem Plan, nur wichtigste Ausbeutungsstellen einzutragen, ist eine Neuaufnahme gefolgt, welche ermöglichte, dieselben umfassend zur Darstellung zu bringen.

Gleichzeitig mit diesen Aufnahmen zur Karte wurde von F. de Quervain und M. Gschwind ein Buch: « Die nutzbaren Gesteine der Schweiz » veöffentlicht, das über den Stand der heutigen Verhältnisse orientiert.

Die Karte vereinigt die Resultate von alten und neuen Untersuchungen. Sie kann sowohl als Handkarte, als auch als Wandkarte zur Uebersicht Verwendung finden. Im letztern Falle wird den vier Blättern eine Legende beigegeben, welche in deutsch, französisch und italienisch gehalten ist. Beim Gebrauch als Handkarte sind die einzelnen Blätter, je nach dem Sprachgebiet, das sie zeigen, deutsch-französisch oder deutsch-italienisch beschriftet.

Die der Karte beigegebenen Erläuterungshefte enthalten viele Details und ermöglichen ein eingehendes Studium der Karte.

Es liegt im Sinne der geotechnischen Kommission und der Mitarbeiter der Karte, wenn dieselbe nicht nur technisch interessierten Kreisen und Volkswirtschaftlern, sondern vor allem auch im Unterricht als Orientierungsmittel über unsere Rohstoffverbreitung und ihre Bedeutung Dienste erweisen kann und eine Grundlage zu weiteren Arbeiten bildet.