

JEO TEKNİK VE HİDROJEOLJİK HARTALARA DAİR BİR KAÇ MİSAL

ÖZET

Modern teknik ve bilhassa inşaat ilmi, jeoloğ'u daima yeni vazifelerle karşı karşıya getirmektedir. Meselâ, enerji tesisatlarının inşası, yol, köprü ve şehir inşaatı gerek planlanma ve gerekse infaz safhalarında jeologun teşriki mesaisi olmadan düşünülemez. Bu hususta sadece jeolojik hartalar kâfi değildir; Zira inşaat mühendisi diğer teknik soruları da cevaplandırmak zorundadır. İnşaat mühendisini meselâ, sedimanter tabakaların yaşı veya kristalin bir seri dahilindeki mevcut petrografik farklılıklardan ziyade bu tabakaların inşaat bakımından birbiri ile olan jeolojik münasebetleri ilgilendirir.

Son senelerde bu hususun tahakkuku için muhtelif yazarlar tarafından hazırlanan jeoteknik ve hidrojeolojik hartalar neşredilmiştir. İşte bu yazıda mezkûr yeni hartalardan teşvik mahiyetinde bir kaç misal takdim edilmektedir.

Einigen Beispiele technisch-geologischer und hydrogeologischer Karten.

KARL BISTRITSCHAN

Die moderne Technik vor allem die Bauwissenschaften, stellen den Geologen immer wieder vor neue Aufgaben. Die Grossbauten der Energiewirtschaft, des Strassen - und Brückenbaues, sowie des Staedtebaues, um nur einige Beispiele zu nennen, sind sowohl im Stadium der Planung, wie der Ausführung heute ohne die staendige Mitarbeit des Geologen nicht mehr denkbar. Dabeisind es vor allem Planungsstellen, die grösstes Interesse an geologischen Übersichtskarten haben.. Dabei soll es sich nicht um allgemein geologische Karten handeln. Denn der Bauingenieur will von diesen Karten andere Fragen beantwortet haben, als der Fachgeologe. Um nur ein Beispiel vorwegzunehmen, den Bauingenieur interessiert nicht sosehr das Alter der einzelnen Sedimentschichten oder die genauen petrographischen Unterscheidungen innerhalb einer kirstallinen Schiefer serie, ihn interessiert vielmehr das baugeologische Vehlhalten der einzelnen Gesteinsschichten.

Es sind nun in den letzten Jahren von verschiedenen Stellen und verschiedenen Autoren technisch-geologische Karten bearbeitet und veröffentlicht worden, von denen nun hier einige Beispiele vorgelegt werden.

Die Intensivierung des energiewirtschaftlichen Ausbaues in den Österreichischen Alpen brachte es mit sich, dass die vorhandenen geologischen Kartenunterlagen für die Beantwortung technisch - geologischer Spezialfragen nicht mehr ausreichten. Denn die in Österreich vorhandenen geologischen Spezialkartenblaetter 1:75000 geben, vor allem dann, wenn ihre Aufnahme bereits einige Jahrzehnte zurückliegt, nur ein allgemein geologisches Übersichtsbild. Moderne Spezialkartenblaetter liegen erst von einigen kleineren Gebieten vor. Für die Planung eines grossen Speicherkraftwerkes, besonders aber für eine Kette von Laufkraftwerken sind genaueste geologische Unterlagen über die zu erschliessende Tatein-

heit unerlässlich. Die Geologie des Flusslaufes selbst, des Flussbettes und seiner Ufer, sowie die Geologie der Talböden und der daraus ansteigenden Hangpartien muss genauestens bekannt sein. Darüber können aber Karten im kleineren Maszstab nicht hinreichend Aufschluss geben. Dies ist nur bei Karten im grossen Maszstab möglich wie sie vom Referenten im Maszstab 1:2880 bzw. 1:10000 an einem der Osterr. Alpenflüsse im Ennstal für eine Flussstrecke von rund 200 km aufgenommen wurden. An diesem Fluss sind bis jetzt eine Kette von 5 Kraftwerken fertiggestellt 2 weitere Kraftwerke in Bau und mehrere weitere geplant. Wir haben also ein ähnliches Bild, wie es hier in der Türkei die Planung für den energiewirtschaftlichen Ausbau des Sakaryaflusses vorsieht.

Die Detailkartierung erstreckt sich auf den alluvialen Talboden sowie die begleitenden Terrassensysteme jeweils bis zum Bergfuss und den untersten Teil der Bergflanken, soweit dies zur Klärung von bautechnischen und hydrogeologischen Fragen nötig ist. In den Seitentälern bzw. Seitengräben beschränkt sich die Detailkartierung nur auf das unmittelbare Mündungsgebiet in das Haupttal, bzw. auf denjenigen Talabschnitt, der als Folge von Einstauungen im Haupttal noch überflutet wird. Dazu kommen noch Übersichtsbegehungen im Ursprungsgebiet, soweit diese zur Beurteilung von Fragen der Schotterführung, sowie der Möglichkeit des Schotterrückhaltes in diesen Gebieten nötig ist. Genaue Kenntnisse über die Art der Geschiebeherde und eine mengenmässige Feststellung der Geschiebeführung sind von Wichtigkeit, wenn es darum geht, für Stauanlagen und Hochwasserrückhaltebecken eine allzu rasche Verlandungsgefahr zu beseitigen.

Da die Karte bei Planungsarbeiten vor allem dem planenden Ingenieur ein klares, einfaches und übersichtliches Bild geben soll wird von der üblichen Darstellung der geologischen Spezialkartenblätter bewusst abgegangen. Nicht das Alter einer bestimmten Gesteinsschicht ist in diesem Falle von besonderem Interesse, sondern vielmehr ihr technisch-geologisches Verhalten. Während auf der geologischen Spezialkarte z. B. die Kalke verschiedenen Alters für jede Altersstufe mit einer eigenen Farbe aufscheinen, werden hier alle sich technisch-geologisch gleich verhaltenden Kalke, oder Dolomite, Mergel oder Sandsteine mit je einer Signatur ausgeschieden. Die Altersangabe wird bloss durch Zufügung der

üblichen Abkürzungen dargestellt. Durch eine enge Strichsignatur wird der unmittelbar an der Oberfläche anstehende frische Fels angegeben. Durch eine weitere Strichsignatur wird der unter einer mehrere Meter mächtigen Verwitterungsschicht liegende Fels angegeben. Fehlt die Strichsignatur gänzlich, so ist dadurch eine mächtigere Hangschuttbedeckung angegeben, wo der Fels erst in grösserer, unbekannter Tiefe angetroffen wird. Hier sind also zur Feststellung des Untergrundes erst grössere Aufschlussarbeiten nötig.

Im Flussbett selbst werden Schotter- und Sandbänke, sowie Blockanhäufungen hervorgehoben, ferner die Vorkommen von anstehendem Fels, denn gerade diese Stellen sind bei energiewirtschaftlichen Planungen besonders wichtig. Auch Stromschnellen werden eingetragen, denn diese können in grösseren Flüssen unter dem Wasser durchziehende Partien von anstehendem Fels im Untergrund des Flussbettes andeuten. An den Ufern werden Geschiebeherde und anstehender Fels besonders hervorgehoben. An den Talhängen richtet sich das Hauptaugenmerk auf die Schutt- und Schwemmkegel. Hier kann durch verschiedene Signaturen angegeben werden, welches Material den Schutt- oder Schwemmkegel aufbaut, ob es sich vorwiegend um Kalk-, Dolomit-, Phyllit oder Gneisgerölle handelt. Als Unterlage zur Klärung hydrologischer und hydrogeologischer Fragen ist die Eintragung aller Quellen und Grundwasseraustrittsstellen, sowie aller Brunnenanlagen, wenn möglich mit Angabe der Tiefenlage des Wasserspiegels, bzw. der Ergiebigkeit von grosser Wichtigkeit. Ebenso werden alle in Betrieb und ausser Betrieb befindlichen Anlagen zur Sand- und Schottergewinnung, sowie Steinbrüche eingetragen. Alle vorhandenen Bohrstellen, die einen Aufschluss über den Taluntergrund geben, sind ebenfalls festgehalten. Die Ergebnisse dieser Bohrungen werden in Einzelprofilen, Talquer- und Talängsprofilen dargestellt.

Die Erstellung dieser Karte auf Grund mehrjähriger Detailkartierungen für über 200 km Tal- bzw. Flusslänge ist in dem geschilderten Umfang wohl als erst- und einmalige Planungsunterlage zu bezeichnen.

Nach der Meinung des Referenten soll nun eine Planung nicht so vor sich gehen, dass zuerst allein unter Berücksichtigung der energiewirtschaftlichen Belange die Sperrenstellen festgelegt werden, dann das

geologische Gutachten eingeholt wird und schliesslich der beratende Geologe während des Baues helfen soll, die zufolge etwaiger ungünstiger geologischer Verhältnisse auftretenden Schwierigkeiten zu beheben. Es soll vielmehr auf Grund der bereits vorher durchgeführten geologischen Detail-Kartierungen, selbstverständlich unter Wahrung der energiewirtschaftlichen Belange möglichst die geologisch günstigste Stelle für Sperren- und Kraftwerksbauten ausgesucht werden. Der weitere Ausbau am Sakaryafluss z. B. müsste unter diesen Gesichtspunkten noch möglich sein.

Die Städteplanung stellt an technisch-geologische Karten wieder andere Anforderungen als die Energiewirtschaft. Diese Karten können auch auf ganz andere und meist wesentlich umfangreichere Unterlagen zurückgreifen. Denn auf wesentlich kleinerem Gebiet liegt vor allem eine wesentlich grössere Anzahl von künstlichen Aufschlüssen vor. Bei der Erstellung solcher Karten müssen im Flachland andere Erscheinungen als im Gebirge berücksichtigt werden. Im Flachland ist der Wechsel von zusammendrückbaren und nicht zusammendrückbaren Schichten und ihre eventuelle Schrägstellung festzustellen, sowie der natürliche Böschungswinkel von Lockermassen. Ebenso sind alle Daten, die mit dem Grundwasser zusammenhängen, zu erfassen, seine Höchsthöhe und Schwankungen, sowie Fließgeschwindigkeit und Chemie, soweit dies bautechnisch wichtig ist, das heisst der Gehalt an freier Säure, an angreifender Kohlensäure, an Chloriden, Nitriten, Nitraten u.ä. Die genaue Beobachtung des Geländes ist durch nichts zu ersetzen. Zur Ergänzung dieser Beobachtungen und im Flachland mitunter als einzige Quelle dienen die Bohrproben und Schichtverzeichnisse der zuständigen Behörden und Bohrfirmen. Dabei ist immer besonders zu berücksichtigen, dass man niemals die Aufzeichnungen und Profile der Bohrmeister unbesehen baugrundgeologisch auswerten darf. Sowohl die Kenntnisse der Bohrmeister, als auch die Ansprache des gleichen Materials sind von Ort zu Ort und durch die einzelnen Bohrmeister sehr verschieden. Viele Eigenschaften des Bodens lassen sich auch nur am frischen Material deutlich ablesen. Die dritte Gruppe der Unterlagen sind die zahlreichen, zwar etwas schwieriger erreichbaren und deswegen immer wieder vernachlässigten aber doch ungemein wertvollen Ergeb-

nisse über die Beobachtungen an Bauwerken. Aus ihnen lassen sich so viele Fragen beantworten, dass es schon beinahe ein Kunstfehler ist, sie nicht zu berücksichtigen.

Aus den drei genannten Wurzeln erwächst die moderne Baugrunderkartierung, die bisher z. B. für die deutschen Großstädte Hildesheim, Bremen und Hannover vorgenommen wurde. Sie gibt dem Praktiker, was er verlangt und bringt der Grundlagenforschung genügend Hinweise, wo und wie sie weitere Fragen verfolgen kann. Die Ergebnisse der Kartierung wurden jeweils auf 3 Karten, einer Bohrkarte, einer Baugrunderkarte und einer Wasserkarte im Maßstab 1: 10000 gestellt.

1. Die Bohrkarte enthält die Lagepunkte und die Tiefen aller der Bohrungen, deren Schichtverzeichnisse bekannt sind. Für das Gebiet der Großstadt Hannover konnten z. B. 3500 Bohrungen erfasst werden, davon 1800 für das eigentliche Stadtgebiet, wobei durch verschieden farbige Signaturen die Bohrtiefe angegeben wird und zwar schwarz für Bohrungen, die weniger als 5 m tief sind, blau für Bohrungen von 5 bis 10 m und rot für Bohrungen mit mehr als 10 m Tiefe.

2. Die Baugrunderkarte enthält die Aufeinanderfolge der verschiedenen Bodenarten bis 10 m Tiefe in der für ingenieurgeologische Zwecke geeigneten Zusammenfassung. Bei den meisten im Bereiche einer Großstadt vorkommenden Bauvorhaben interessiert weniger die Geländeoberfläche als der in der üblichen Gründungstiefe auftretende Boden. Diesen bezeichnet man als Lastboden, was darüber liegt als Schachtboden. Die Grenze zwischen beiden wurde der üblichen Gründungstiefe entsprechend bei 2 m unter Gelände gelegt. Weil dem Lastboden bei der Beurteilung des Baugrundes die größte Bedeutung zukommt, wurde er auf der Baugrunderkarte besonders auffallend durch Flächenfarben oder breite Farbstreifen dargestellt. Es wurden dabei Lockerböden (Sand, Lehm u. s. w.) durch volle Flächenfarben und Felsböden durch breite Farbstreifen gekennzeichnet. Diese Unterscheidung ist für die Beurteilung der Gewinnbarkeit, Standfestigkeit und Tragfähigkeit wichtig.

Aus der Richtung der Farbstreifen ist zu erkennen, ob ein Felsboden ohne weiteres gebaggert werden kann oder vorher gelockert werden muss. Die Schichten über dem Lastboden, also der Boden bis zu 2 m Tiefe unter Gelände, also der Schachtboden, haben Bedeutung für die

Ausschachtung der Baugruben, das Legen von unterirdischen Leitungen u. s. w. Bestehen sie aus derselben Bodenart wie der darunterliegende Lastboden, so ist dies nicht besonders dargestellt. Aendert sich innerhalb der obersten 2 m die Bodenart, so wird dies durch braune Punkte oder Strichzeichen auf den Flaechenfarben oder zwischen den Farbstreifen für den Lastboden angegeben. Besonders gekennzeichnet wird auch noch der künstlich aufgefüllte Boden. Alle diese künstlichen Aufschüttungen, die ja einen meist unzuverlaessigen Baugrund darstellen, wie zugeschüttete ehemalige Wasserlaeufe und Graeben werden durch rote Flaechenfarben oder rote Schraffen hervorgehoben. Die Farben für den Lastboden. bedeuten; dass er im allgemeinen etwa bis zu 10 m Tiefe aus der gleichen Bodenart besteht. Diese Tiefenangabe gerügt meist für die üblichen Bauwerke und Gründungen. Etwaige Einlagerungen, die besonders für die Beurteilung der Tragfaehigkeit wichtig sind, werden durch grüne Strichsignaturen hervorgehoben. Der Untergrund des Lastbodens wird schliesslich durch farbige Zahlen gekennzeichnet. Seine flaechenhafte Verbreitung laesst sich nicht angeben, da tiefere Bohrungen nicht in genügender Zahl vorliegen.

3. Die Wasserkarte schliesslich enthaelt die für Planungsund Bauzwecke wesentlichen Angaben über das Oberflaechenwasser und das Grundwasser, wobei wieder durch verschiedene Signaturen die mittleren bekannten Grundwasserstaende angegeben werden.

Soweit sich die Ergebnisse der Untersuchungen nicht kartenmaessig darstellen lassen, werden sie in Karteien zusammengefasst. Saemtliche Bohrergebnisse werden in einer Bohrkartei gesammelt, welche die Grundlage aller jetzigen und spaeteren kartenmaessigen Darstellungen bildet. Diese Kartei enthaelt auch alle wesentlichen hydrologischen Angraben über das Grundwasser. Die bauchemischen Eigenschaften des Grundwassers werden in der Bauwasserkartei gesammelt, die alle wesentlichen chemischen Untersuchungsergebnisse enthaelt für Baugrundkartierungen in Stadtgebieten wurden Eier also bereits gewisse Richtlinien entwickelt. Dabei ist es die wichtigste Aufgabe für den Auftraggeber, ihre Darstellung nicht veraltern zu lassen und vor allem die Karteien durch laufende Ergaenzungen aller eingehender Unterlagen auf dem Laufenden zu halten.

Aber über Stadtgebiete hinausgehend liegen auch für grössere Räume baugelogeische Karten im Maszstab 1: 1000000 und 1:2000000 vor. Als Beispiele seien hier die baugelogeischen Karten für die einzelnen Bezirke des Landes Steiermark in Osterreich genannt. Diese Karten mit Erlaeuterungsheften bringen neben einer Übersicht der geologischen Baueinheiten eine Darstellung der offenen und vernarbten Rutschungen, sowie jenes Gelaendes, das zufolge seiner Untergrundsbeschaffenheit Bewegungsneigungen vermuten laesst. Die Karte enthaelt ferner alle Sand- und Schottergruben. Lehm- und Tonvorkommen einschl. Ziegeleibetrieben, Steinbrüche, unter Angabe des dort abgebauten Materials, sowie Bergbaue, die sich in Betrieb befinden, bezw. bereits aufgelassen sind. Als weitere Ergaenzung zu diesen Karten ist eine Schriftenreihe über die bautechnisch nutzbaren Gesteine zu betrachten. In dieser werden die einzelnen Steinbrüche, Sand und Schottergruben im Detail beschrieben und die technischen Daten für die einzelnen Vorkommen, wie Haerte, Raumbgewicht, Wasseraufnahmefaeigkeit, Verhalten bei oftmaligem Gefrieren und Wiederauftauen, Druck- und Schlagfestigkeit u. s. w. beschrieben.

Die Vollstaendigkeit dieses Musters baugelogeischer Karten würde noch die Einbeziehung der Wasserverhaeltnisse verlangen. Die Grosse des dargestellten Gebietes mit ihren verschiedenen geologischen und damit hydrogeologischen Verhaeltnissen, sowie der verschiedene Stand der Bearbeitung bringen es mit sich, dass hier die Darstellung der hydrogeologischen Verhaeltnisse einem spaeteren Zeitpunkte vorbehalten bleiben muss.

Die dauernd zunehmende Beanspruchung des Grundwassers und seine vielerorts eintretende Verknappung vor allem in dicht besiedelten Gebieten zwingen zu Überlegungen, auf welche Weise der zukünftige Wasserbedarf von Haushalt, Gewerbe und Industrie gedeckt werden kann; Dazu ist eine hinreichend genaue Kenntnis von Auftreten, Menge und Güte des bewirtschaftbaren Grundwassers erforderlich, die wir leider bis heute nicht in genügendem Masse besitzen. In Erkenntnis der Wichtigkeit dieses Problems und um die Aufgabe in einer grösseren Räume gleichmaessig erfassenden Weise durchführen zu können, wurden

für das Gebiet der Westdeutschen Bundesrepublik hydrogeologische Karten im Maszstabe 1:500000 bearbeitet und herausgegeben.

Das Wasser ist ein Bodenschatz, von dem auf die Dauer nur soviel entnommen werden kann, als sich laufend neu bildet. Dies bedingt eine bilanzmaessige Bewirtschaftung des Grundwassers, eine Aufgabe, die von Geologen und Hydrologen gemeinsam zu lösen ist. Sie muss mit einer Aufnahme der Grundwasservorkommen beginnen und dazu Wesen und Umfang des laufenden Grundwasserumsatzes ergründen.

Als eine der wichtigsten Aufgaben wird eine kartenmaessige Darstellung der Grundwasserverhaeltnisse angesehen. Der Wunsch nach solchen Karten ist allgemein und besteht seit langem. Wegen des verschiedenen Porschungsstandes kann er aber nur schwer erfüllt werden. Zahllose öffentliche und private Stellen sehen sich in Westdeutschland zufolge des immer steigenden Wasserbedarfes vor die Frage der Neübeschaffung von Grundwasser gestellt. Um für solche Zwecke einen ersten brauchbaren Überblick der Grundwasserverhaeltnisse zur Hand zu geben, wurde die bevorzugte Bearbeitung einer Übersichtskarte auf Grund des heutigen Standes der Wissenschaft in Angriff genommen.

Eine hydrogeologische Karte sollte enthalten:

1. Eine gesamte Speicherstaettenkunde des Grundwassers, also Lage, Art, Güte und Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen in ihrer Abhaengigkeit vom Gestein, d. h, ihrem Leiter.
2. Angaben über die laufende natürliche Neubildung des Grundwassers, über die ja allein laufend verfügt werden kann, sowie.
3. Angaben über die bisherige und künftig noch mögliche Grundwassernutzung.

Die vorhandenen Grundlagen genügen aber nicht für eine Darstellung grosser Gebiete. So musste man sich vorerst damit begnügen, auf Grund der bisherigen Erfahrungen und allgemein hydrogeologischer Erwaegungen die Art der Grundwasserführung des Untergrundes und die auf ihr beruhenden Möglichkeiten der Wasserversorgung zum Ausdruck zu bringen, was mit einem bergmaenischen Wort als Hoff igkeit bezeichnet wird. Zum Zwecke der Grundwasserrerschliessung wird gleichzeitig auch die Ges-teinsart des Grundwasserleiters angegeben, und für

die Beurteilung der Grundwasserneubildung werden undurchlaessige Deckschichten auf durchlaessigem Untergrund ausgeschieden.

Die Karte bringt also das, was dem Wasserwirtschaftler am wichtigsten ist, naemlich die Grundwasserhöffigkeit, dargestellt durch farbige Flaechen, und zwar werden unterschieden:

Grundwaesser	VersorgungsmögMehkeit für	Darstellung im Druck
1.. sehr ergiebig	Groszstaedte, > 100000 m ⁸ /Tag	dunkelblau
2. ergiebig	Mittelstaedte > 1000 "	mittelblau
3. schwach ergiebig	Kleinstaedte 500-1000 "	hellblau
4. knapp	Kleinstaedte 100- 500 "	hellrot
5. sehr knapp	Dörfer < 100 "	mittelrot
6. dauernd oder zeitweise fehlend.	Einzelhöfe oder ganz ohne Grundwasser (z. B. Karsthöhen)	dunkelrot

Die Gesteinsart des Grundwasserleiters und etwaige, die Neubildung verhindernde undurchlaessige Deckschichten werden durch Rasterdruck angegeben. Da die Karte das Mass der Grundwässerneubildung nicht geben kann muss versucht werden, dieses aus den geologischen und meterologischen Gegebenheiten annaeherd zu berechnen. Von den meterologischen Daten ist die Verdunstungshöhe ein noch unsicherer Faktor, dagegen stehen in Deutschland langjaehrige Niederschlagsmessungen seitens des Wetterdienstes zur Verfügung. Aus Gesteinsart, Höffigkeit und Niederschlagshöhen wird sich eine erste Bewertung der Grundwasserverhaelt-nisse eines Gebietes erschliessen lassen. Besondere Untersuchungen für den einzelnen Fall soll und kann die Karte nicht ersetzen. Doch genügt die Kenntnis der Höffigkeit und der Grundwasserbildung allein nicht, wenn die bisherige Nutzung nicht berücksichtigt wird. Deshalb werden auf der Karte die schon laufenden Entnahmen dargestellt, soweit sie im Einzelfall 1000 m³ je Tag überschreiten, ferner werdes ausgedehnte Störungen durch Bergbau und Grossfassungen, bestehende Talsperren mit Angabe des grössten Stauzieles, Heil und Mineralquellen mit Schutzgebieten, wichtige Wasserbohrungen, kurz alle für die Wasserversorgung wichtigen oder sie beeintrachtigenden Daten dazu auch noch alle ungenutzten Quellen mit mehr als 10 l/sec. Mindestschüttung angegeben.

Diese Karte kann natürlich nie Unterlage für ein Detailprojekt sein. Auf ihr osllen nur die weiteren Untersuchungen aufbauen. Einzelkarten

in grösserem Maszstab werden folgen. Der hier aufgezeigte Weg war möglich, da schon genügende und bis zu einem gewissen Grade einheitliche Unterlagen vorhanden waren, um eine allgemeine hydrogeologische Übersichtskarte herauszubringen, die dann für bestimmte Gebiete durch Detailkarten ergaenzt wird. Bei den Arbeiten an der Abteilung für Hydrogeologie und Geotechnik des M.T.A. - Institutes musste der umgekehrte Weg beschritten werden. Alle notwendigen Unterlagen wurden auf Grund von Detailkartierungen im Maszstab 1: 25000 beschafft und die Ergebnisse sowohl für hydrögeologische und technisch-geologische Kartendarstellungen verwertet. Aus der Summe der Einzelblaetter 1: 25000 könnendann für grössere zusammenhaengende Gebiete entsprechende Übersichtskarten zusammengestellt werden.

Sowohl für hydrogeologische, wie für technisch-geologische Karten gibt es noch keine international genormten Darstellungsarten. Meine Darlegungen sollte nur einige Beispiele von solchen Spezi-alkarten geben und weitete Anregungen bringen zu den am M.T.A. Institut bereits laufenden Arbeiten.

Ankara, im Feber 1955

Dr. Karl Bistritschan