6. Wehrgeologischer Lehrgang in Heidelberg

14. bis 20. XII. 1940

mit 2. XII. 40 verfügt durch OKH, Gen StdH GendPi u. Fest b ObdH Az. 39 Geol 18a/In Fest Geol. a, Nr. 18 870/40



Berlin 1941 Gedruckt in der Reichsdruckerei



B. Osten

Wehrgeologische Aufgaben im Generalgouvernement Polen und an der Ostgrenze

von TKVR. Prof. Dr. von Seidlitz

Während des Polenfeldzuges spielten wehrgeologische Fragen fast keine Rolle. Erst im Februar 1940 wurden dem Stabe des Oberbefehlshabers Ost Wehrgeologen zugeteilt. Es dauerte aber noch bis zum Juli, ehe die nötigen Hilfskräfte und Wagen zur Stelle waren, um die wehrgeologische Beratung der Festungsbautruppen entlang des weitausgedehnten Grenzgebietes im Osten nach einheitlichem Plane zu regeln. Daher können für das polnische Gebiet nur die Erfahrungen eines halben Jahres berücksichtigt werden.

In Ostpreußen hatten die Arbeiten schon einige Wochen früher begonnen. Da seit kurzem die fachliche Aufsicht über die Geologenstellen zwischen der Ostsee und den Karpathen beim Inspekteur der Ostbefestigungen zusammenläuft, soll über beide Gebiete zusammen berichtet werden, als kurze Einleitung zu den folgenden Einzelmitteilungen.

Vergleicht man geologische Übersichtkarten Westeuropas mit gleichartigen im Osten an der Interessengrenze gegen Rußland, so kann man feststellen, daß auch im östlichen Raum noch die gleichen Bauelemente maßgebend sind, die in Mitteldeutschland und an seiner Westgrenze die Bodengestaltung beeinflußten. Im Westen werden die Bodenformen Großdeutschlands durch die Alpen und ihr Vorland im Süden, die breite Mittelgebirgsschwelle, die bis zum französischen Zentralplateau hinzieht, und durch die Niederungsgebiete bedingt, die sich bis an die Küsten der Nord- und Ostsee erstrecken. Mit Annäherung an die Osteuropäische Tafel können wir nur noch die Ausläufer dieser Gebirgselemente im Karpathenbogen als Fortsetzung der Alpen und im polnischen Mittelgebirge, der Lysa Gora, die östlichsten Vorposten der Waldgebirge Mitteldeutschlands erkennen. Wesentlich größeren Raum nehmen die von quartären Ablagerungen bedeckten Flachlandsgebiete ein, die sich von der mittleren Weichsel bis nach Ostpreußen erstrecken.

Querschnitte durch West-, Mittel- und Ostdeutschland zeigen daher gleiche Bodenstruktur und Bodenformen; doch sind die verschiedenen Elemente des alpinen Baues, des variszischen Baues der Mittelgebirge und der glazial bedingten Ebenen des Nordens in ganz verschiedener Ausdehnung daran beteiligt. Im polnischen Gebiet, von dem vor allem die Rede sein soll, kann man daher besonders drei Gruppen von Bodenformen unterscheiden, die ihrem Alter und Gesteinsmaterial nach sich wesentlich unterscheiden und für wehrgeologische Aufgaben auch ganz verschiedene Bedingungen bieten. Es sind dies:

- 1. Die wasserreichen und stark bewaldeten Gebiete der West- und Ostbeskiden, die die Vorketten der Karpathen bilden und mit ihren Abtragungsprodukten im Gebiet des San und der oberen Weichsel weit in das Generalgouvernement hineinreichen.
- 2. Das Mittelgebirgsland zwischen Warthe und Bug mit der Lysa Gora und ihren altpaläozoischen und mesozoischen Gesteinen als Kernland.
- 3. Das Flachland Nordpolens zwischen Pilica, Weichsel, Bug und Narew, das ebenso wie die gleichgestalteten Gebiete des Warthegaues und Südostpreußens sich aus denselben quartären Ablagerungen zusammensetzt, die wir aus dem alten Ostpreußen schon seit langer Zeit kennen.

Im Karpathengebiet herrschen stark gefaltete Flyschablagerungen (darin auch das wichtige Erdölgebiet von Jaslo) vor, die am Gebirgsrand von mächtigen Lößablagerungen überdeckt werden. Die tertiären Schichten der Vortiefe im Norden gegen die Weichsel zu und am San sind fast nirgends auf größere Erstreckung hin aufgeschlossen. In den tief eingeschnittenen

Gebirgstälern sind festere Flyschsandsteine, Quarzite und Kalksteine, teilweise steil aufgerichtet, weitverbreitet und aufgeschlossen. Nur wenige davon sind als Baumaterial geeignet und auch für Straßenbau nur bedingt verwendbar. Die kristallinen Gesteine der verkehrstechnisch abgelegenen Tatra sind durch Gebirgsdruck zu stark deformiert und nur in Form der mächtigen Flußschotterablagerungen, z. B. im Tal des Dunajec, brauchbar, bei denen der Flußtransport das widerstandsfähigste Material ausgelesen hat. Wasserversorgung und Stellungsbau in diesen Flyschgebieten stellen den Wehrgeologen vor ganz neue Aufgaben, für die auch aus dem Westen keine wesentlichen Erfahrungen vorliegen.

Die Lößbedeckung der Vorhügel mag wohl an die gleichartigen Ablagerungen des Oberrheintales und Kaiserstuhles erinnern, doch scheinen Standfestigkeit, Wasserhaltung und Entwässerung dieser östlichen Lößablagerungen im Karpathenvorland und im Gebiet zwischen Weichsel und Bug erhöhte Aufmerksamkeit zu erfordern, da hier noch zu wenig bautechnische Erfahrungen vorliegen.

Das polnische Mittelgebirge besteht aus einem älteren paläozoischen Kern in der Lysa Gora, der von mesozoischen Ablagerungen umrahmt wird. Zwischen dem variszischen Zug zwischen Sandomierz und Konskie, der sich in einigen Restschollen unter dem Tertiär bis nach Przemysl verfolgen läßt und den jüngeren Ablagerungen (Trias bis Kreide) besteht nicht nur deutliche Diskordanz, sondern auch Divergenz in der Richtung der älteren und jüngeren Faltungsperioden. Das gesamte Mittelgebirgsland läßt sich von Tschenstochau und vom Krakauer Jura im Westen bis zur Lubliner Kreideplatte und über den Bug hinaus verfolgen. Gravimetrische Messungen haben neuerdings auch die Fortsetzung solcher Mittelgebirgsstrukturen unter der Diluvialbedeckung des Nordens bis nach Hohensalza nachgewiesen, andererseits im Osten bis unter die Lubliner Kreideplatte¹).

Bohrungen zur Erschließung von Kohlen und Erzvorkommen, die daraufhin von der polnischen geologischen Landesanstalt geplant waren, sind nicht zur Durchführung gekommen, bzw. noch nicht abgeschlossen. Nach Abschluß einer Tiefbohrung bei Radoszyce wird der Aufbau dieses Mittelgebirges um vieles an Klarheit gewinnen. Die Erforschung der Juraeisenerze am Nordrand (Starachowice) des Gebirgszuges, die weitere Fortschritte macht, trägt ihrerseits viel zur Klärung dieses montangeologisch gut bekannten Gebietes bei.

Wehrgeologisch sind vor allem die paläozoischen Quarzite und Marmore in der Umgebung von Kielce als Straßenbaumaterial wichtig, während die Diabase von Widelki wegen ihrer unzugänglichen Lage kaum herangezogen werden können.

Von mesozoischen Gesteinen sind nur die Quarzite zu nennen die die Phosphoritablagerungen des Albien von Annopol und Chalupki begleiten und für lokale Bauzwecke Verwendung finden können.

Diese eben genannten härteren Gesteine des Mittelgebirges sowohl paläozoischen wie mesozoischen Alters, sind auch die einzigen Gesteine, die (außer einigen Flyschquarziten der Karpathen) als Zerschellerschichten Verwendung finden könnten. In allen übrigen Gebieten stehen lediglich Findlingsblöcke dafür zur Verfügung.

So reizvoll auch die Beschäftigung mit der Schichtenfolge und Tektonik der Karpathen und des Mittelgebirges sein mag, so gehört dieses größtenteils hinter der H. K. L. und den Weichselbrückenköpfen liegende Gebiet, dessen wehrgeologische Aufnahme einer späteren Zeit vorbehalten bleiben muß, nicht zu den eigentlichen Arbeitsgebieten der Wehrgeologen im Osten. Nur die Beschaffung von Baumaterial und Wasser gab gelegentlich zur Erkundung Anlaß.

Das ganze nördliche Flachlandsgebiet bis zur Ostsee wird von diluvialen Kies-, Sand- und Geschiebellehmablagerungen bedeckt, die nur in der Gestalt der Moränenzüge, der Oser, Sander und der weitverbreiteten Flugsanddünen dem Gelände charakteristische Formen verleihen. Dazu kommen die Ablagerungen der breiten Flußtäler mit ihren Terrassen, von denen besonders das Urstromtal der Weichsel mit dem Warschauer Eisstausee bemerkenswert ist. Ältere Ablagerungen, wie die der Posener Tone des Tertiärs, spielen nur eine ganz untergeordnete Rolle in den wehrgeologisch erkundeten Teilen dieses Gebietes.

So ergab es sich, daß 60 bis 70% aller wehrgeologischen Aufgaben der Ostfront sich mit Fragen des Diluviums zu beschäftigten hatten. Auch im Süden gegen den Rand der Karpathen zu herrschten diese vor, da dort neben den Schottern der Weichsel und ihrer Nebenflüsse — besonders des San — die 30 bis 40 m mächtigen Lößablagerungen den Fuß der Berge verhüllen und auch dort den Baugrund beherrschen, wo die abgedeckten vorzüglichen alten galizischen Karten schon Karpathenflysch verzeichnen. Die Gliederung des polnischen Diluviums liegt noch sehr im Argen. Ein Anschluß an den Westen und an Ostpreußen ist nur durch die Woldstedtsche Karte versucht worden und konnte durch die Wehrgeologen auch nur im südlichen Ostpreußen ergänzt werden.

Im Vordergrund standen vor allem die praktischen Anforderungen des Augenblicks, bei denen es sich vor allem darum handelte, die Standfestigkeit und Wasserdurchlässigkeit der verschiedenen Lößarten die Verbreitung der Endmoränen und Oser für die Kiesbeschaffung im mittleren Weichselgebiet und die Beckentone des Warschauer Stausees die bei der Wasserversorgung eine Rolle spielten, kennenzulernen.

Von Bedeutung sind auch die im Weichsel und unteren Sangebiet weitverbreiteten Dünenzüge für den Stellungsbau, bei denen vor allem die sog. »Dünensumpfe« und die feinen, wasserstauenden Staubeinlagerungen in den Dünen, die zur Bildung lokaler Wasseransammlungen Anlaß geben, eine Rolle spielen.

Im nördlichen Gebiet kommen dazu die besonderen Geländeverhältnisse im Gebiet des Narewsanders, über die der nächste Vortrag berichten wird, und die Seengebiete und Moränenzüge Ostpreußens, für die aus früherer Zeit ausführliche Unterlagen vorhanden sind. Die Wehrgeologie Polens und der deutschen Ostgrenze ist daher in erster Linie Glazialgeologie, die sich mit der Aufnahme und kartographischen Darstellung der oberflächlichen Bodenschichten zu beschäftigen hat. Abgedeckte Karten des Untergrundes, soweit solche überhaupt vorhanden sind, konnten nur für wenige Gebiete zu Rate gezogen werden.

Das verfügbare geologische Kartenmaterial des Ostraumes, auf das sich die Wehrgeologen stützen konnten, war im Gegensatz zu den eingehend untersuchten und kartierten Gebieten der Westfront nur sehr unvollständig. Karten aus der russischen Zeit waren überhaupt nicht vorhanden. So lagen vor allem nur die alten preußischen Karten für Ostpreußen, Posen und Westpreußen im Norden und die österreichischen Karten für Galizien (1:75 000) vor. Die polnische Geologische Landesanstalt hatte in den 20 Jahren ihres Bestehens zwar vorzügliche Unterlagen gesammelt, aber nur wenige in Kartenform zur Darstellung gebracht. Für manche Gebiete standen Archivmaterialien zur Verfügung.

Daher war eine genaue wehrgeologische Erkundung, vor allem im Gebiet der Brückenköpfe und der H. K. L. die vordringlichste Aufgabe. Ihren Ausgang nahm die Erkundung von einer tabellarischen Darstellung der Wehrgeologischen Erfahrungen an den Brückenköpfen, die jetzt eine endgültige Form gefunden und sich bei allen weiteren Aufgaben bewährt hat. Außerdem sind weite Abschnitte der H. K. L. im Maßstab 1:100 000 zur Darstellung gelangt, einzelne Stützpunkte in 1:100 000 (Wasser- und Bodenkarten) und das ganze Vorgelände bis zur Interessengrenze am Bug in eine Übersichtskarte 1:100 000, die ohne Anlehnung an frühere geologische Aufnahmen nur die wehrgeologischen Grundlagen zur Darstellung bringt.

Auf der Grundlage dieser Einzelaufnahmen wird es möglich sein, auch für eine wehrgeologische Operationskarte 1:300 000 die Bedingungen zu schaffen, besonders wenn die Übersichts- und Bodenkarten 1:300 000, die für Ostpreußen (Manuskript) und den Warthegau vorliegen, herangezogen werden. Auch im polnischen Raum liegen viele solcher Bodenkarten 1:300 000 als Manuskripte vor, die eine wehrgeologische Umdeutung unter Verwendung eigener wehrgeologischer Aufnahmen ermöglichen, die sogar weit über die Interessengrenze hinaus ausgedehnt werden könnte.

Die räumliche Ausdehnung des Gebietes an der Ostgrenze (etwa 1000 km) und die schlechten Wegeverhältnisse im einstigen polnischen Gebiet bringen es mit sich, daß bei der geringen Zahl der zur Verfügung stehenden Wehrgeologen nicht überall flächenhaft gearbeitet werden konnte und daß vor allem die Grenzgebiete und die Linien der Verteidigung im Vordergrund standen. Wo es nötig war, wurde durch Einzelkarten für Truppenübungs- und Flugplätze, Stützpunkte und Unterkünfte geholfen. Vor allem war es erforderlich, für die Bereitstellung von

¹⁾ J. Zwierzycki. Ergebnisse der in den letzten Jahren durchgeführten geologischen und geophysikalischen Untersuchungen in Polen usw. Warschau 1939 (Manuskript).

Baustoffen und Kiesmaterial zu sorgen. So entstanden die Kieskarten für Ostpreußen und Polen und die Baustoffkarte im Bereich des Militärbefehlshabers im Generalgouvernement. Auch die Wasserversorgung, besonders der H. K. L. und vieler Truppenunterkünfte, erforderte viele Einzelerkundungen, die aber nur im Vorgelände zwischen H. K. L. und Bug stellenweise zu Übersichtskarten zusammengefaßt wurden. Im Sangebiet ist eine der Geologenstellen nur für die Zwecke der Wassererkundung und Bohrung angesetzt, da die örtlichen Anforderungen dies nötig machten.

Diese Aufgaben wurden von sechs Geologenstellen in Polen und vier Geologenstellen in Ostpreußen durchgeführt, die meist den Festungsbaustäben angegliedert und die dem Oberbefehlshaber Ost, neuerdings dem Inspekteur der Ostbefestigungen unterstellt sind. Durch die einheitliche fachliche Aufsicht wird es ermöglicht, daß neben den praktischen Einzelaufgaben, die überall im Vordergrund stehen und die Unterlagen für alle weiteren Arbeiten bilden, auch die für später notwendigen Zusammenfassungen zu einer einheitlichen Kartendarstellung der H. K. L. und einer Operationskarte des Grenzgebietes ihre Durchführung finden können.

Wehrgeologische Erfahrungen in Südostpreußen

von TKVR. Prof. Dr. Beurlen

- 1. Das Arbeitsgebiet wird im Osten begrenzt durch Pisia und Narew, im Süden durch die Weichsel. Es umfaßt geologisch gesprochen und bei Zugrundelegung der Woldstedtschen Übersichtskarte im Nordosten die weite Sandfläche des Narewsanders, im Westen, in der Mitte und im Süden die weitgedehnte Grundmoränenebene, welche sich zwischen der alten ostpreußischen Südgrenze (südlich der masurischen Endmoränenzone) und der Weichsel ausdehnt. Im nördlichen Teil der Grundmoränenebene liegt die Mlawa-Endmoräne
- 2. Geologisch waren bekannt von dem Gebiet: Der Narewsander als weite Sandfläche, die Mlawa-Endmoräne (Tietze, Wollosowicz), das Narew-Weichsel-Urstromtal, die Grundmoränenebene.
- 3. Die Aufgaben waren:
- a) Begutachtung der Baugrundverhältnisse in den Bauabschnitten, die sich an die Pisiazone anlegen;
- b) Begutachtung der Möglichkeiten des Baues nasser KW-Hindernisse;
- c) Wasserversorgung für Truppenlager usw.;
- d) Baustoffbeschaffung einerseits für die zu erstellenden Bauten (Betonkiese), anderseits für Wegebauten (Wegekiese).
- 4. Zur Durchführung der Aufgaben war Kenntnis der geologischen Verhältnisse Voraussetzung, wobei für Aufgaben a, b und c der Narewsander mit seinen östlichen und südöstlichen Randtälern (Pisia und Narew) im Mittelpunkt stand.

Die Pisia fließt in einer mäßig breiten Talniederung, die im Mittel 1 bis 1,5 m über dem Wasserspiegel der Pisia liegt, im wesentlichen von Feinsanden sehr gleichbleibender Körnung (Korngrößenmaximum bei 0,2 bis 0,5 mm) aufgebaut und von zahlreichen verlandeten und vermoorten alten Pisiaschlingen durchzogen ist.

Der Narew fließt in einem wesentlich breiteren Talzug. Die Talniederung liegt im Mittel 1,5 bis 2,5 m über dem Wasserspiegel des Narew.

Der gesteinsmäßige Aufbau aus gleichkörnigen Feinsanden mit vermoorten Narewschlingen ist der gleiche wie bei der Pisia. Vereinzelt sind größere Vermoorungen vorhanden.

Auf die Talniederung der Pisia, in etwas stärkerem Maß auf die Talniederung des Narew sind einzelne Einzeldünen aufgesetzt.

Der Narewsander ist eine gegen Südosten abgedachte Sandebene, mit Entwässerung durch einige parallele gegen Südosten verlaufende Flüsse. Infolge der im Vergleich zu dem als Vorfluter wirkenden Narew flachen Lagerung des Sanders ist der Grundwasserspiegel hochgestaut, so daß die breiten Talniederungen der Entwässerungsadern weitgehend vernäßt, gelegentlich sogar versumpft sind. Zwischen den Entwässerungsadern ist der Sander verdünt (große, zum Teil relativ hohe Dünenzüge).

Quer durch den Narewsander in der Zone Willenberg-Liebenberg-Mysziniez-Lipniki-Zbojna zieht sich eine Kette von Glazialinseln (Geschiebemergel, Kiese) — vermutlich ein teilweise übersandeter Rest einer alten Eisrandlage (Außengrenze der Weichseleiszeit).

5. Für die Baugrundverhältnisse lagen die Dinge sehr einfach, da nur folgende beide Möglichkeiten zu berücksichtigen waren: einerseits Feinsandniederungen mit hohem Grundwasserstand, anderseits Dünenzüge mit je nach der Höhe der Düne verschieden tiefem Grundwasserstand.

Für nasse KW-Hindernisse, die in der Pisia- und Narewniederung in Frage kamen, lagen die Verhältnisse ebenfalls sehr gleichartig. Abgesehen von den nur lokal in größerer Mächtigkeit vorhandenen Moorschlingen Feinsande mit Fließgefahr, weshalb im allgemeinen vom Baunasser KW-Gräben abgeraten werden mußte.

Wasserversorgung: Aufgenommen wurden die vorhandenen Brunnen (durchweg Schachtbrunnen). Eine Reihe von Brunnen für Lager sind neu gebaut worden. Abgesehen von den Dünen mit ihrer größeren Mächtigkeit sind die Sande 7 bis 10 m mächtig, darunter folgt ein bisher nicht durchbohrter offenbar mächtiger Geschiebemergel. Vorläufig wurde der Grundwasserhorizont über dem Geschiebemergel ausgebeutet, da für die zahlreichen Anforderungen eine Durchbohrung des Geschiebemergels zu viel Zeit beansprucht hätte. Tiefere Brunnen sind für später in Aussicht genommen. Eine Grundwasserkarte für dieses obere Grundwasser ist in Arbeit.

Baustoffversorgung: Durch den Nachweis der Eisrandlage innerhalb des Sanders konnten eine Reihe brauchbarer Kiese in relativ günstiger Lage (verkehrsmäßig) nachgewiesen werden, die ausgebeutet werden.

6. Durch Übersichtsbefahrungen im Gebiet bis an die Weichsel wurden außer der Mlawa-Endmoräne, deren Verlauf sich als von den veröffentlichten Karten abweichend erwiesen hat, noch weitere Endmoränenzüge nachgewiesen, in denen zum Teil größere Kiesvorkommen vorhanden sind. Diese wurden für späteren Bedarf aufgenommen und festgelegt.

Das Quartär im Gebiet des Brückenkopfes von Warschau in wehrgeologischer Hinsicht

von TKVR. Dr. F. Schröder

mit 2 Karten und 4 Profilen

Das Gebiet des von der Geologenstelle 1 bearbeiteten Brückenkopfes von Warschau erstreckt sich auf dem ostwärtigen Weichselufer von Gora-Kalwarja im Süden bis an den Narew-Bug im Norden. Die Grenze gegen das Vorgelände im Osten verläuft ungefähr in einer Entfernung von etwa 35 km parallel zur Weichsel. Als im Juni 1940 die Geologenstelle ihre Arbeit aufnahm, waren in diesem Gebiet bereits zahlreiche Vorhaben in Angriff genommen. Um die eingesetzten Abteilungen entsprechend beraten zu können, war es daher zunächst notwendig, den morphologischen Charakter des Gebietes und seinen geologischen Aufbau kennen zu lernen. Dazu boten die zahlreichen Aufschlüsse an Flußufern und in den Ziegeleien sowie eine Reihe von Flachbohrungen, die zur Baugrunderforschung bereits angesetzt waren, genügend Material.

Später konnte das gewonnene Bild durch Literaturangaben der einschlägigen polnischen Anstalt, die damals ihr Material aus den Trümmern Warschaus wieder sammelte, vervollständigt werden. Eine kurze Zusammenfassung dieser Ergebnisse soll daher für den Fachmann den späteren Ausführungen vorangestellt werden.

Oberflächengestaltung und Geologie des Brückenkopfgebietes

(dazu Abbildung 1 und 2)

Das Brückenkopfgebiet überdeckt im wesentlichen ein Talstück des Weichselurstromtales. Nur im südöstlichen Teil des Gebietes greift ein Stück einer durch Abtragung und Erosion abgeflachten kuppigen Grundmoränenlandschaft in den Raum des Brückenkopfes herein.

Die Richtung dieses Talstückes ist geologisch-tektonisch bedingt. Schon die Urweichsel durchfloß in diesem Teil des Tales eine durch die Auffaltung des Untergrundes bedingte nordwestlich-südöstlich gerichtete Mulde. Im Raume von Warschau erweitert sich das Weichselurstromtal besonders nach Osten zu beckenartig von Süden nach Norden. Die Ausmaße dieser Erweiterung werden im nördlichen Teil durch die Einmündung des Narew-Bug-Urstromtales in das Warschau-Berliner-Urstromtal erheblich vergrößert. Da das Eingraben des Tales nicht stetig erfolgte, so erscheint uns das Urstromtal als Talstufenlandschaft. In Teilen des Gebietes können wir ein System von vier Talstufen (Flußterrassen) mühelos erkennen. In anderen Teilen ist meist ein Terrassenrand durch Flugsandaufschüttungen verdeckt. Während die jetzige Überschwemmungsterrasse und die Terrasse von Praga durch Flußanhäufungen entstanden sind, stellen die Terrasse von Radzymin und die Warschauer Terrasse Abtragungsstufen, also alte Talböden dar.

An typischen Geländeformen finden wir daher im Brückenkopfgebiet weite vollkommene Ebenen, die oft auf große Strecken durch mehr oder weniger hohe Geländekanten gegeneinander abgesetzt sind. Die Einförmigkeit dieser Ebenen wird strichweise durch die auf sie aufgesetzten oft unvermittelt aus dem Gelände aufsteigenden Binnendünen unterbrochen. Im südlichen Teil tritt als weitere Oberflächenform die abgeflachte Kuppe der Grundmoränenlandschaft hinzu. Vereinzelt finden wir auch noch zwischen mehrere solcher Kuppen eingeschlossene, abflußlose Wannen.

Die Flüsse, die das Brückenkopfgebiet infolge der flachen Abdachung im allgemeinen nach Nordwesten entwässern, fließen träge durch die Terrassenebenen und bilden dort, wo sie die Terrassenränder durchschneiden, meist Bruchufer

Abgesehen von den geringen relativen Höhenunterschieden der Terrassenränder und den Dünenhügeln stellt das Brückenkopfgebiet eine eingeebnete Diluvialplatte dar, deren mittlere Erhebung etwa 105 m über dem Meer beträgt. Infolge dieser allgemein niedrigen Lage ist das Gebiet sehr schwer zu entwässern.

Durch die Talbildung gewinnen wir einen guten Einblick in den geologischen Aufbau des für uns wichtigen flachen Untergrundes.

Den tieferen Untergrund des Brückenkopfes bilden pliozäne (Posener) Tone und Sande. Die Tone sind stark plastisch und verschieden bunt gefärbt bzw. gefleckt. Die tertiäre Oberfläche ist sehr uneben; die Tone sind lebhaft gefaltet. Die Sattel- und Muldenlinien verlaufen NW-SE oder N-S. In verschiedenen Aufschlüssen werden die pliozänen Ablagerungen von hellgrauen oder grünlichen Tonen überlagert, die nach oben immer mehr versanden. Darüber folgen grobe Sande mit Kies, welche Karpathenmaterial (Menilithwürfel) enthalten, ferner Feinsande mit Toneinlagerungen. Lewinski sieht diese präglazialen Ablagerungen als einen Aufschüttungskegel der Urweichsel an.

Die tektonisch bedingte Talmulde der präglazialen Weichsel erfuhr während des Diluviums folgende Veränderungen:

- 1. Ob gewisse Ablagerungen einer ältesten Eiszeit (der Günzeiszeit = Jaroslavien = L₂) und dem darauffolgenden Interglazial zuzuschreiben sind, kann noch nicht entschieden werden. Aus unseren Bohrungen liegen Geschiebe vor, die als Konglomerate einer stark metamorphosierten Grundmoräne anzusprechen sind.
- 2. Die nächste Eiszeit (Elster = Cracovien = L₃) ging über das Gebiet hinweg und hinterließ den für das Gebiet charakteristischen unteren grauen Geschiebemergel. Seine Mächtigkeit beträgt meist 2 bis 20 m, auf seiner Oberfläche ist er stark verwittert.
- 3. Die 20 bis 30 m mächtigen Sand- und Kiesaufschüttungen der Elster-Saale-Zwischeneiszeit, dem Masovien I der Polen, werden nach oben von fluvioglazialen Sanden und den Bändertonablagerungen eines Stausees abgeschlossen. Die Bändertone sind teils schokoladenbraun, teils blaugrün und enthalten öfter kleine Kalkkonkretionen.
- 4. Die folgende Eiszeit (Saale = Varsovien I = L₄), bei deren Herannahen sich der obige Stausee bildete, hinterließ einen graubraunen Geschiebemergel, der in unserem Gebiet überall dort ansteht, wo das Gelände sich über die 107 m Höhenschichtlinie erhebt.
- 5. Die Ablagerungen des Warthevorstoßes sind im Brückenkopfgebiet fast restlos beseitigt. Die spärlichen Zeugnisse, die wir für ihn in einigen unseren Bohrungen finden konnten, deuten darauf hin, daß wie es wahrscheinlich nur mit einem Vorstoß und nicht mit einer Wartheeiszeit zu tun haben. In allen Bohrungen, wo sich der obere Geschiebemergel in einer Zweiteilung zeigte, waren keinerlei Ablagerungen zu finden, die auf ein echtes Interglazial hinweisen.
- 6. In diese Grundmoräne begann die Weichsel erneut ihr Tal einzugraben. Während dann aus der nächsten Zwischeneiszeit (Saale-Weichsel-Interglazial = Masovien II) in Teilen des Gebietes Sand- und Kiesaufschüttungen, Stauseeablagerungen (Zoliborz) und fluvioglaziale Ablagerungen in Schmelzwasserrinnen vorhanden sind, ist die Weichselvereisung (Varsovien II = L_5) nicht mehr über das Gebiet hinweggeangen.
- 7. Im Daniglazial erfolgte die Aufschüttung von Talsanden- und Flußschlammablagerungen und damit die Bildung der Pragaer Terrasse.

 Vom Daniglazial bis ins Finiglazial vollzog sich die Bildung der Binnendünen mit
- 8. Ins Alluvium fällt neben der Erosionstätigkeit der Flüsse und Bäche das Auseinanderwehen der Dünen und die Bildung der heutigen Überschwemmungsterrasse der Weichsel.

einem Maximum im Gotiglazial.

Bodenarten

Dank der Abtragungstätigkeit der Weichsel und der Schmelzwässer stehen alle die genannten Gesteinsarten und Lockermassen im Brückenkopf an und bilden mit ihren Verwitterungsrinden den Baugrund und die Böden. Vorherrschend sind die reinen Sandböden, da die Tal- und Flugsandablagerungen den weitaus größten Teil des Gebietes einnehmen. Im südlichen Teil, wo der Geschiebemergel das herrschende Ausgangsmaterial ist, überwiegen die sandigen Lehmböden. Reine Tonböden sind räumlich eng begrenzt, ebenso Moorböden in nassen Talsandgebieten.

Grundwasserverhältnisse

(dazu Abbildung 3 und 4)

Infolge der Einschaltung der zwischeneiszeitlichen bzw. fluvioglazialen Sand- und Kiesablagerungen zwischen die undurchlässigen Geschiebemergel bzw. Bändertondecken gibt es neben dem Oberflächengrundwasserstockwerk im flacheren Untergrund mehrere tiefere Grundwasserhorizonte.

Diese führen infolge der Einmuldung des tieferen Untergrundes und durch die unregelmäßigen Übereinanderlagerungen der wasserundurchlässigen Schichten meist gespanntes Grundwasser. Die Strömungsrichtung in den Grundwasserhorizonten ist im allgemeinen nach Nordwesten gerichtet.

Baustoffe

Abgesehen von einigen kleinen Flußkiesvorkommen in den Talsanden und den für die Ziegelherstellung geeigneten Bändertonen bietet das Brückenkopfgebiet keinerlei nennenswerte Baustoffe.

Die oben beschriebene Landschaft und ihr flacherer Untergrund bildeten den Gegenstand der Beratungsarbeit der Geologenstelle.

Die Wehrgeologische Auswertung der Landschaft und ihres Untergrundes 1. Die Landschaft

Die Talstufen, die durch die Terrassenbildung im Weichsel-Narew-Urstromtal gebildet werden, bringen auf dem ostwärtigen rechten Weichselufer nur geringe höchstens etwa 3 m hohe Höhenunterscheide hervor. Sie wenden ihren Steilabfall meist gegen Westen. Sie geben teilweise Gelegenheit zum Ausbau von Feldstellungen. Teilweise ist der meist geringe Böschungswinkel so verflacht, daß kein gedeckter Raum ensteht. Da dann außerdem die eigene Truppe sumpfige Niederungen im Rücken hat, wird man diese Linien taktisch nicht auswerten.

Sehr erheblich ist dagegen die Talstufe auf dem linken Weichselufer. Die Terrasse, die sich von Warschau bis Gora Kalwarja nach Süden hinzieht, bringt Höhenunterschiede bis 20 m ein. Sie wendet ihren Steilabfall nach Osten. Man erhält von ihr einen sehr guten Einblick in das Weichseltal, das man von hier aus vollkommen beherrschen kann. Infolge der Grundwasserverhältnisse am Terrassenrand bietet diese Talstufe gute Miniermöglichkeiten. Sie gestatten auch den Bau ständiger Befestigungen. Bei einer taktischen Ausnutzung liegen die sumpfigen Talniederungen und Altwasserarme der Weichsel zwischen der eigenen Linie und dem Feind.

Eine weitere taktisch wichtige Linie bilden ein Teil der auf dem Brückenkopf landeinwärts aufgesetzten Dünen dadurch, daß sie sich zu Dünenketten aneinanderreihen. Eine solche Kette bei Zegrze, am Narew beginnend und bis Wiazowna im Süden reichend, bildet eine erhebliche Hangversteilung, die ihren Steilabfall gegen Osten wendet. Sie gestattet ebenfalls einen guten Einblick in das Vorgelände und beherrscht dieses. Sie spielte im Weltkrieg sowie im polnischrussischen Krieg 1920 eine wichtige Rolle.

Als Hindernisse können weiter die Unterläufe der Rzadza und des Swider ausgenutzt werden. Sie besitzen im Unterlauf Bruchufer und bieten daselbst gute Staumöglichkeiten. Von größeren Teilen der erwähnten Dünenkette bieten die Grundwasserverhältnisse des Untergrundes Möglichkeiten zur Anlage von nassen Kampfwagenhindernissen, und zwar vor dem Nordende der Dünenkette das Oberflächengrundwasserstockwerk in den Talsanden und im mittleren Teil das Grundwasserstockwerk unter den Bändertonen. Dieses letztere Grundwasser besitzt einen so großen Auftrieb, daß es Gräben, die diesen Grundwasserhorizont anschneiden, ziemlich hoch ausfüllt.

2. Der Baugrund

Im Gebiet des Brückenkopfes Warschau stehen folgende Bodenarten an der Oberfläche an:

- a) Flugsand (Dünensand),
- b) Talsande, geschichtete. T. mit Kiesbänken,
- c) feinsandiger Flußschlamm,
- d) Eiszeittone und -lehme,
- e) Geschiebelehm und Geschiebemergel.

Bei der Verwertung dieser Bodenarten als Baugrund für Stellungen ständiger Befestigungen und KW-Hindernissen ist folgendes zu beachten:

a. Der Dünensand

Die Binnendünen bestehen nicht wie die reinen Küstendünen aus reinen Sanden, sondern enthalten neben dem Sand einen erheblichen Staubanteil. Aus verschiedenen Siebanalysen wurden folgende Werte ermittelt:

Korngrößen: $0.75 \text{ mm} = 0.12 \text{ }^{0}/_{0},$ $0.50 \text{ mm} = 5.50 \text{ }^{0}/_{0},$ $0.20 \text{ mm} = 67.75 \text{ }^{0}/_{0},$ $0.20 \text{ mm} = 26.50 \text{ }^{0}/_{0}.$

Die Farbe des Sandes ist hellgelbbraun.

Die Standfestigkeit des Dünensandes ist sehr gering.

An der Oberfläche der Dünen, die nicht durch eine Pflanzendecke geschützt sind, ist sie praktisch gleich Null zu setzen, wie das Auseinanderwehen der ungeschützten Dünen in der Jetztzeit beweist. Sie ist wesentlich abhängig vom Staubgehalt. Denn durch diesen werden die aufgehäuften Sandmassen feinporiger, d. h. die Kapillarität wird größer. Dadurch wird eins dauernde geringe Durchfeuchtung der Sandmassen gewährleistet. Der so durchfeuchtete Dünensand ist aber wesentlich standfester, da die Wasserhäutchen in den feinen Poren die Sand- und Staubteilchen wie ein Bindemittel umschließen und zusammenhalten.

Dort, wo auf den Dünen eine Pflanzendecke Fuß gefaßt hat, ist stets die ganze Sandmasse durchfeuchtet. Wird diese Pflanzendecke dagegen durch Aushub oder tägliche Befahrung mit Fuhrwerk angeschnitten, so beginnt an diesen Stellen die Austrocknung und damit die Zerstörung der natürlichen Oberflächenform.

Die Durchlässigkeit wird zwar durch die große Kapillarität geringer. Bei starken Regenfällen bilden sich in den Dünenhügeln flache Grundwasserkuppen aus, die infolgedessen nur langsam ablaufen. Die Dünen wirken daher auf das Oberflächengrundwasser im Gelände vor und hinter der Düne wasserstauend und erzeugen daher Dünensümpfe. Diese können durch Speisung aus dem in der Düne festgehaltenem Wasservorrat häufig selbst über die trockene Jahreszeit hinweg sumpfig bleiben.

Die Bearbeitbarkeit ist sehr gut. Ein Mann bewältigt mit dem Spaten einen Kubikmeter in 0,8 bis 1,0 Arbeitsstunden. Für eine taktische Ausnutzung ergeben sich die untenstehenden Folgerungen:

1. Bau von Stellungen.

Dies bedeutet immer einen Anschnitt und hat die Austrocknung des Sandes der Grabenwände im Gefolge. Die Grabenwände sind mit Schnittholz zu verkleiden, da der austrocknende Sand durch Faschinen durchrieseln würde. Aushub auf gut bewachsenen Dünen tarnen.

2. Bau von Holzunterschlupfen.

Diese sind möglichst hoch auf Dünen einzubauen. Am Gehänge besteht die Möglichkeit, daß die bei regenreichen Tagen ansteigende Grundwasserkuppe Beschädigungen hervorruft. Der Eingangsraum zu den Unterschlupfen und Pak-Unterständen ist gegen Verwehung zu schützen.

3. Betonbauten im Dünensand.

Die Breite (meist etwa 200 m) und Höhe (meist 8 bis 15 m) der Düne gestattet den Einbau von Betonwerken. In den meisten Fällen wird immer noch eine 3 bis 10 m mächtige Sandunterlage bleiben. Der schwach durchfeuchtete Dünensand verträgt bei einer solchen Mächtigkeit eine Belastung von 1,6 bis 2,0 kg/cm². Beim Aushub der Baugrube sind entweder flache Böschungswinkel anzustreben, oder die Wände der Baugruben, die nach dem Ausschnitt rasch austrocknen, sind mit einer Zementaufschwemmung zu bespritzen, um ihr zu Bruchgehen zu vermeiden. Bei der Abdeckung möglichst die natürlichen Dünenböschungswinkel wiederherstellen und diese durch Bepflanzung vor dem Auswehen schützen. (Auswehungen können an den alten Schartenständen von 1916 und am Fort Benyaminow beobachtet werden.) Die Betonwerke sind gegen das Unterschießen (infolge der lockeren Sandmassen leicht möglich) durch Zerschellerwände zu schützen. Da die Flächen, auf denen die Dünen aufsitzen (die Flußterrassen, die alten Talböden und die abgeflachten Kuppen der Grundmoräne), eben sind, besteht in fast allen Fällen keine Rutschgefahr. Unter den Dünen können gelegentlich noch Überreste älterer Torfmoore vorkommen. In solchen Fällen ist bei der Anlage von Betonwerken Vorsicht am Platze.

4. Tarnung.

Da der Dünensand in trockenem Zustand eine sehr helle Farbe besitzt, sind alle Aufschüttungen, die beim Stellungsbau anfallen (auf den bewachsenen Dünen), sorgfältig gegen Fliegersicht zu tarnen.

5. Wirkung des Dünensandes auf die Waffen.

Auf den unbewachsenen oder nur schwach bewachsenen Dünen ist der an der Oberfläche sehr trockene feine Sand für die Waffen sehr gefährlich. Beim Beschuß wird er weit umhergeschleudert und geweht und dringt in alle Ritzen und Fugen der Waffen ein. Um einen Ausfall der Waffen zu vermeiden, wäre vorteilhaft, wenn man die nähere Umgebung der Betonwerke und sonstiger Stellungen von Maschinenwaffen durch eine Abdeckung mit tonigem oder mergeligem Material sichern würde.

6. Wege im Dünengelände.

Beim Befahren des Dünengeländes sucht jeder Fahrer, auf die durch den Bewuchs befestigte Decke zu kommen und die bereits in den Sand eingetieften Radspuren zu vermeiden. Die Wege im Dünengelände sind daher meist bis zu 50 m breite Sandstreifen mit zerstörter Pflanzendecke. An diesen Sandstreifen nimmt die Zerstörung der Dünen und damit der natürlichen Oberfläche ihren Anfang. Ferner sind diese Streifen weithin sichtbare Objekte. Durch eine rege Bautätigkeit im Dünengelände wird dieser Zerstörung der Humusdecke und damit der Dünen Vorschub geleistet. Um das Auseinanderwehen der Dünen zu vermeiden, ist es vorteilhaft, wenn die einzelnen Baustellen vor dem Arbeitsbeginn durch gute befestigte Wege mit den Anfahrtsstraßen verbunden werden.

7. Die Abwässerung.

Die Entwässerung der Stellungen und ständigen Befestigungen im Dünengelände bietet keine Schwierigkeiten, da der Sand trotz seiner Feinheit Sickerwässer schnell durchläßt.

8. Dünensümpfe.

Es muß hier auf die jenigen Dünensümpfe aufmerksam gemacht werden, die sich hinter den Dünen gebildet haben, also im Rücken der Stellungen liegen. Geeignete Durchgangspfade sind rechtzeitig zu erkunden und zu markieren.

b) Die Talsande.

Die Talsande, die die jüngeren Flußterrassen auf den alten Talböden aufbauen, haben eine rötlichbraune bis grauweiße Farbe. Da Gebiete mit diesen Ablagerungen immer stark wasserführend sind und der Grundwasserspiegel infolge der allgemein niedrigen Lage dieser Gebiete sehr hoch steht, lassen sie sich durch Vorfluter kaum entwässern. Sie scheiden daher für die Anlage von Stellungen und den Bau ständiger Befestigungen aus. An günstigen Stellen sind allenfalls aufgesetzte Anlagen möglich. Bei Errichtung nasser KW-Hindernisse ist in diesen Gebieten besonderer Wert auf die Befestigung der Grabenböschungen zu legen. Zweckmäßig sind die Gräben quer zum Grundwasserstrom zu legen. Dadurch wird das Strömen des Grundwassers in der Längsrichtung der Gräben vermieden und Beschädigungen des Grabenprofils durch Unterspülen der befestigten Dämme vermieden. Vor der Anlage solcher Gräben sind sorgfältige Grundwassermessungen und Feststellung der Richtung des Grundwassers notwendig.

c) Der Flußschlamm.

Die Zusammensetzung dieser Ablagerungen entspricht ungefähr der jenigen des Dünensandes. Sie unterscheiden sich von den Dünensanden nur dadurch, daß sie infolge ihrer Vorkommen auf der ursprünglichen Ablagerungsfläche und der dabei erfolgten Wasserbindung eine größere Standfestigkeit, etwas geringere Durchlässigkeit besitzen und eine etwas höhere Belastung vertragen.

Wo diese Ablagerungen so hoch liegen, daß durch das Schwanken des Grundwasserspiegels nichts zu befürchten ist, können Stellungen und ständige Befestigungen angelegt werden. Beim Bau sind alle für den Dünensand gegebenen Feststellungen zu berücksichtigen.

d) Die Eiszeittone und -lehme (Bändertone).

Die Dünenkette überschneidet im mittleren Teil ein Gelände, in welchem im Untergrund unter einer geringen Sandbedeckung Tone und Lehme anstehen. Es sind dies Ablagerungen aus einem Stausee, der zeitweise das Weichselbecken füllte. Die Mächtigkeit der festen Tone bzw. Lehmschichten beträgt im Mittel 5 m. An einigen Stellen wurde sie auch bedeutend mächtiger erbohrt. Die Tone und Lehme sind in durchfeuchtetem Zustande sehr plastisch und wenig standfest. Die Farbe der Tone ist graugrün, die der Lehme braun. Die Tone zeigen häufig eine Bänderung. Sie scheiden als Baugrund auf Grund ihrer Eigenschaften und weil sie meist so tief liegen, daß die in ausgehobenen Gruben sich sammelnden Sickerwässer nicht abgeleitet werden können, aus.

Dagegen sind sie für den Einbau von Tonkernen in Stauwehren und für Abdichtungen zu verwerten.

e) Geschiebelehme und Geschiebemergel.

Im südöstlichen Teil des Brückenkopfgebietes wurden die Ablagerungen der letzten Vereisung des polnischen Flachlandes durch die Talbildung der Weichsel nicht bzw. nur teilweise abgetragen. An der Oberfläche dieses Gebietes stehen Geschiebemergel der Grundmoräne an. Der Geschiebemergel ist ein kalkhaltiger Ton, in welchem Gesteinskörner und Blöcke aller Größen eingeschlossen sind. Durch diese in großer Menge vorhandenen Einschlüsse wird der Geschiebemergel für Wasser bedeutend durchlässiger als der reine Ton, andererseits dafür aber stand- und druckfester wie plastischer Ton. Durch die Verwitterung geht der Geschiebemergel an der Oberfläche durch die stärkere Durchfeuchtung und Entkalkung in Geschiebelehm über. Das Bodenprofil baut sich also in diesen Gebieten von oben nach unten wie folgt auf:

- 1. brauner lehmiger Sand,
- 2. plastischer Geschiebelehm,
- 3. fester Geschiebemergel.

Die von oben eindringenden Regen- und Sickerwässer stauen sich auf dem festen Geschiebemergel und sammeln sich und zirkulieren in dem sandigen Geschiebelehm. Durch das Zirkulieren entstehen in diesem durch das Ausspülen des Tones in den stark sandigen Teilen der Grundmoräne oft Hohlräume.

Für die Anlage von Stellungen und ständigen Befestigungen in diesem Gebiet ist daher folgendes zu beachten:

- 1. Stellungen und Unterschlüpfe, Pakunterstellräume nach Möglichkeit aufsetzen, da das Oberflächenwasser nach jedem Regen erheblich anschwillt und dieselben unter Wasser setzen. Stellungen höchstens nur flach eintiefen und für gute Entwässerung nach den Vorflutern sorgen. Kiesdrainagen. Grabenwände durch Faschinen befestigen. Bohlenrückwände flach eingetiefter Unterschlupfe erdseitig ebenfalls mit Faschinen befestigen, damit Sickerwässer mit dem Holz nicht in Berührung kommen, sondern vorher schon zur Entwässerung ablaufen.
- 2. Betonbauten so tief gründen, daß sie auf den festen Geschiebemergeln zu stehen kommen, da im Geschiebelehm der Verwitterungsrinde meist Rutschgefahr besteht. Das Bauwerk ist in einen Trog zu setzen, um die meist aggressiven Sickerwässer (freie Kohlensäure) vom Beton fernzuhalten. Die Baugrube ist entweder durch eine umfangreiche Drainage oder durch eine starke Wasserhaltung zu entwässern.
- 3. Die Farbe des frischen Geschiebelehms und Geschiebemergels ist in diesem Gebiet meist hellgraugrün-hellgraubraun. An der Oberfläche ist daher ausgehobenes Material zu tarnen oder mit vorher beiseitegelegten Rasenstücken abzudecken, da es sich gegen die braune Farbe des lehmigen Sandes abhebt.

Die Wasserversorgung

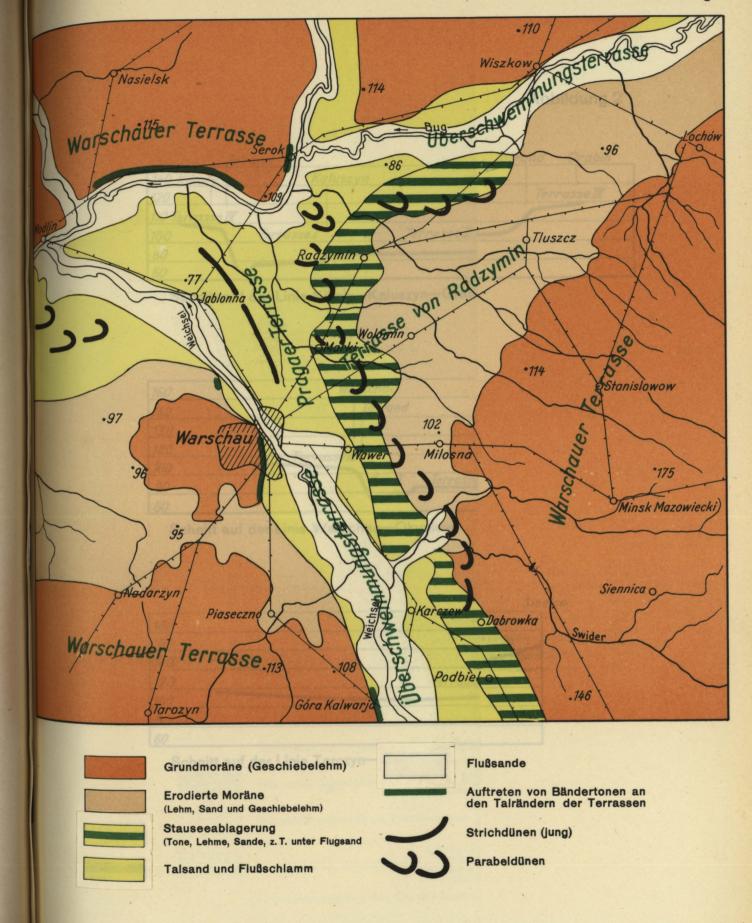
Im Gebiete des Brückenkopfes Warschau hat außer der Stadt Warschau selbst nur noch die Gemeinde Otwock eine Teilwasserleitung. Neben den üblichen meist verunreinigten Schachtbrunnen des polnischen Flachlandes gibt es im Brückenkopf von Warschau bereits sehr viele Bohrbrunnen. Während die Schachtbrunnen nur bis in das Oberflächengrundwasserstockwerk abgeteuft sind, erschließen die Bohrbrunnen ein tieferes Grundwasserstockwerk. Da in dem gesamten Gebiet ein solches immer in geringer Tiefe unter der Oberfläche erschlossen werden kann und in diesem einwandfreies Wasser in großer Menge zur Verfügung steht, sollte man für alle Truppenunterkünfte, Stellungen und ständigen Befestigungen die geringen Mehrkosten der Bohrbrunnen nicht scheuen und ausschließlich solche erstellen. Die durch einen guten Gesundheitszustand der Truppe gewonnene Kampfkraft wiegt diese Mehrkosten reichlich auf.

Baustoffe

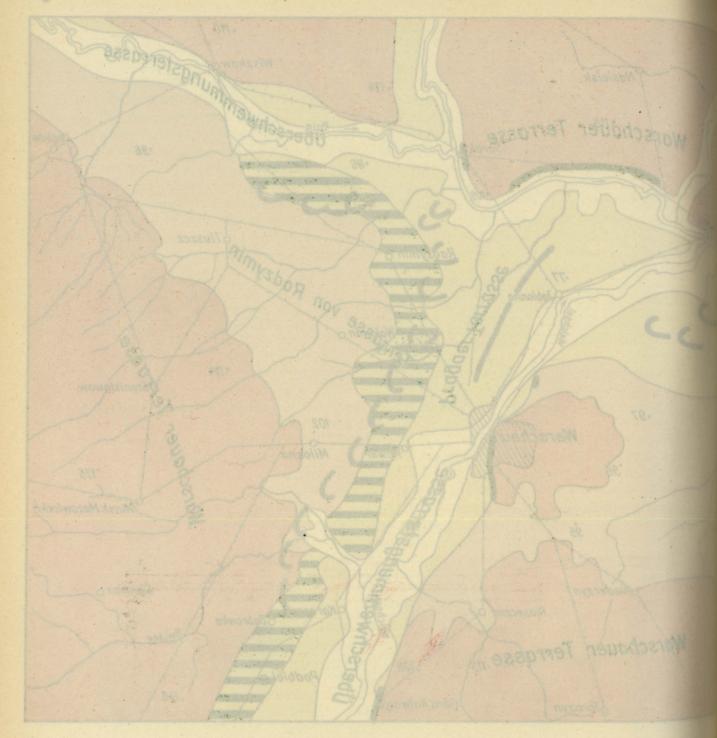
Im Vorgelände des Brückenkopfes sowie auf dem linken Weichselufer sind mehrere diluviale Kies- und Flußkiesvorkommen. Die meisten dieser Vorkommen sind jedoch nur für Straßenbauzwecke auszunutzen. Betonkies liefern die Vorkommen von Kosow, Grojec und die Flußkiese der Weichsel bei Plock. An Hartgesteinen sind nur die aus den Geschiebemergeldecken herauswitternden Findlingsblöcke und Geschiebe vorhanden. Zu 80% sind dies feinkörnige, nordische und finnische Granite, Gneise usw. Die großen Blöcke geben gutes Zerschellermaterial ab, die kleinen Geschiebe können für Packlage und Schotterdecken Verwendung finden.

Die herauswitternden Steine werden von den Bauern bei der Landbestellung gesammelt und auf die Hofstellen abgefahren. Dadurch sind in jeder Gemeinde dauernd größere Vorräte gestapelt.

In den vorstehenden Zeilen wurde nach einer kurzen Darstellung der Landschaft und des geologischen Untergrundes versucht, den Rahmen aufzuzeigen, in welchem sich die geologische Beratungstätigkeit im Gebiet des Warschauer Brückenkopfes entfaltet hat. Auf Grund der bei dieser Beratungsarbeit gesammelten Erfahrungen und Beobachtungen soll nun eine Grundwasser- und Bodenartenkarte des Brückenkopfgebietes angelegt werden, welche die Beratungstätigkeit vereinfachen wird.



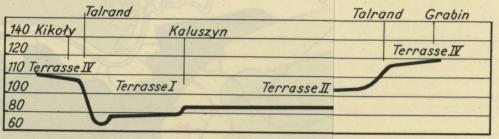
Warschauer Brückenkopfgebiet Urstromtal der Weichsel und seine Terrassen



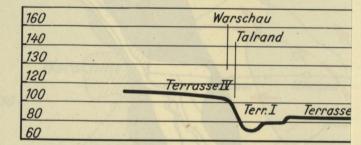
Warschauer Brückenkopfgebiet Urstromtal der Weichsel und seine Terrassen

mmsldschlammi

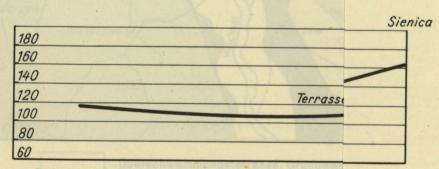
Abbildung 2



Schnitt auf der Linie Kikoly-Kaluszyn-Grab



Schnitt auf der Linie Warschau-Okuniew

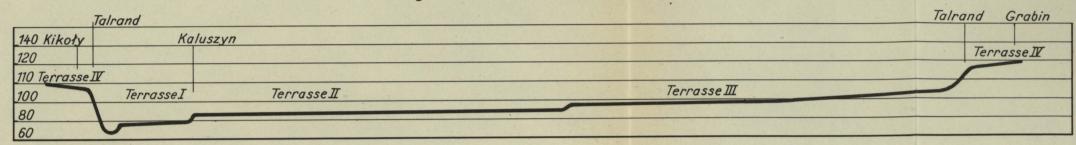


Schnitt auf der Linie Tarczyn-Sienica

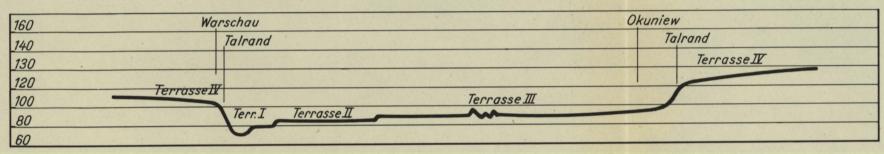
Schnitte durch das Weichselurstromtal

Längen M. 1: 200 000 Höhen M. 1: 4000

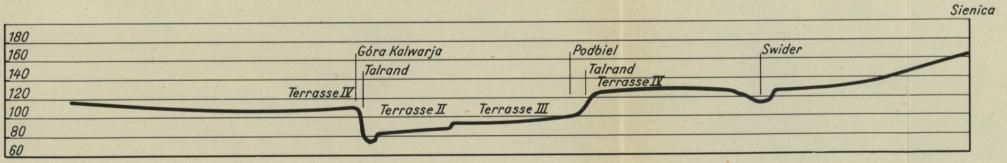
Abbildung 2



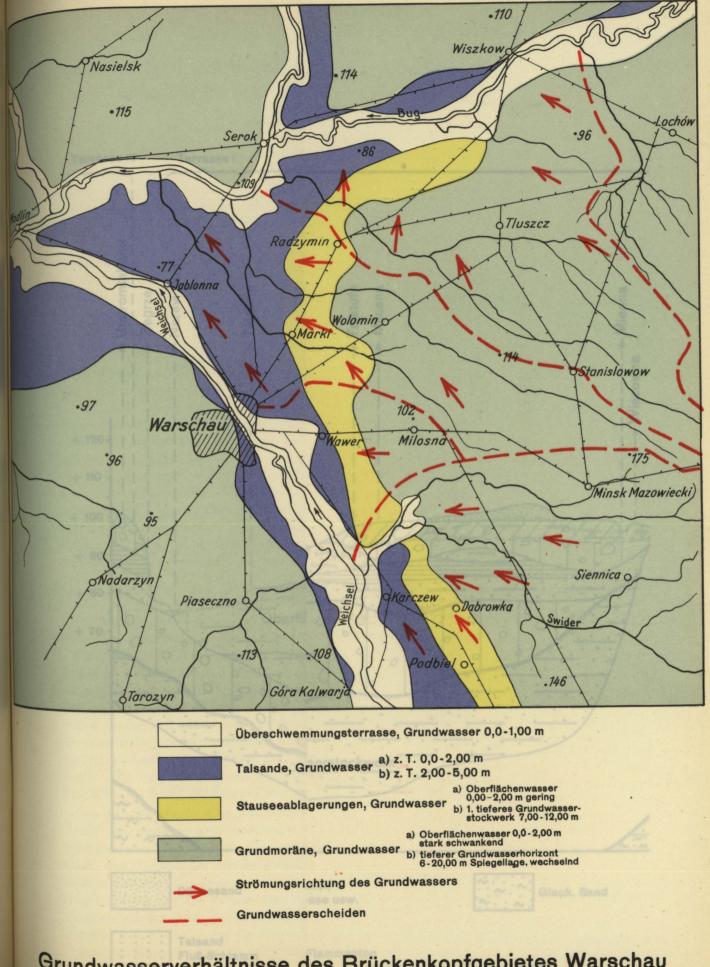
Schnitt auf der Linie Kikoly-Kaluszyn-Grabin



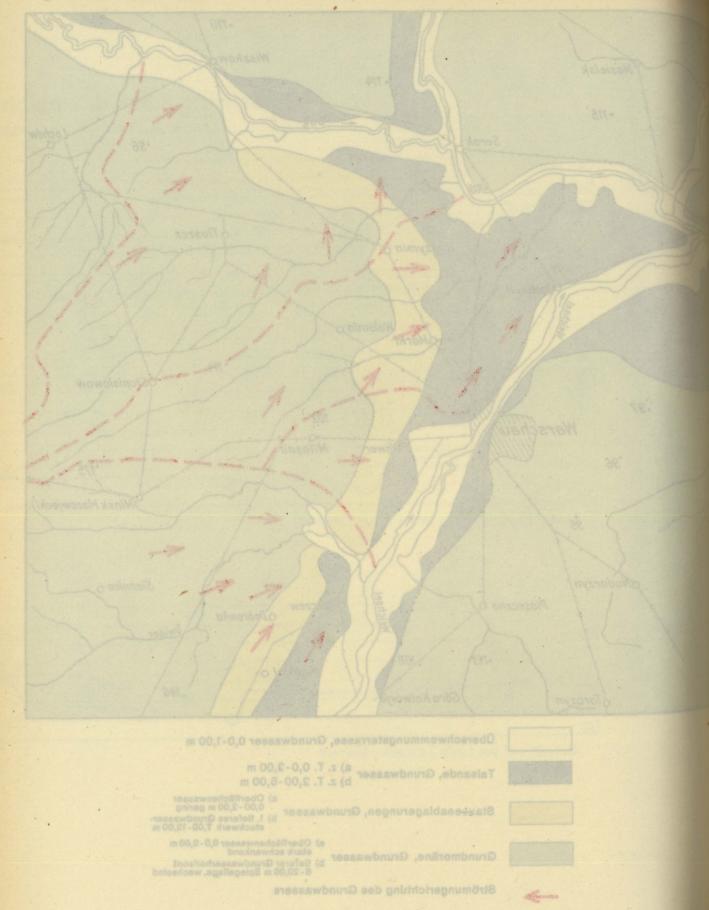
Schnitt auf der Linie Warschau-Okuniew

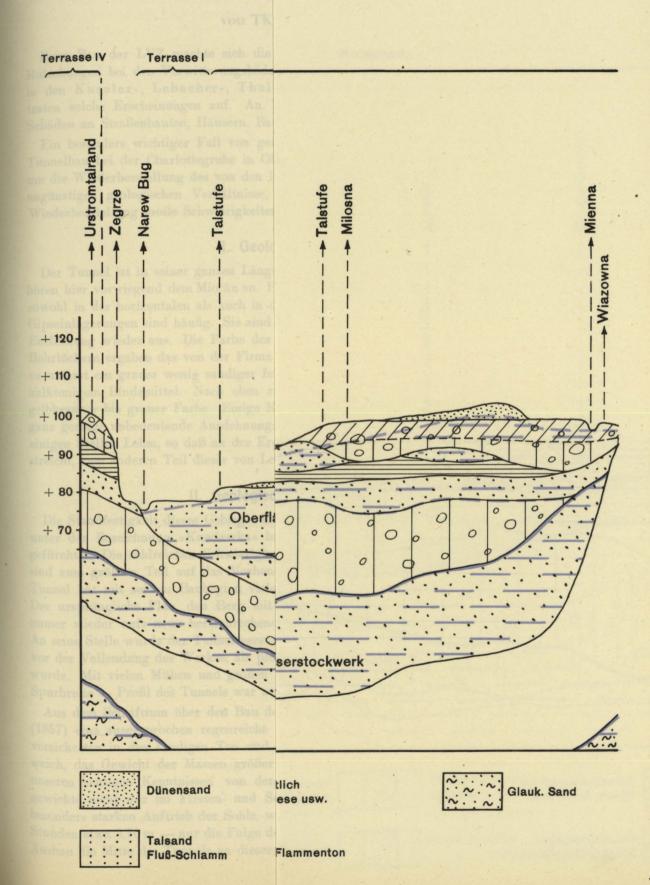


Schnitt auf der Linie Tarczyn-Sienica



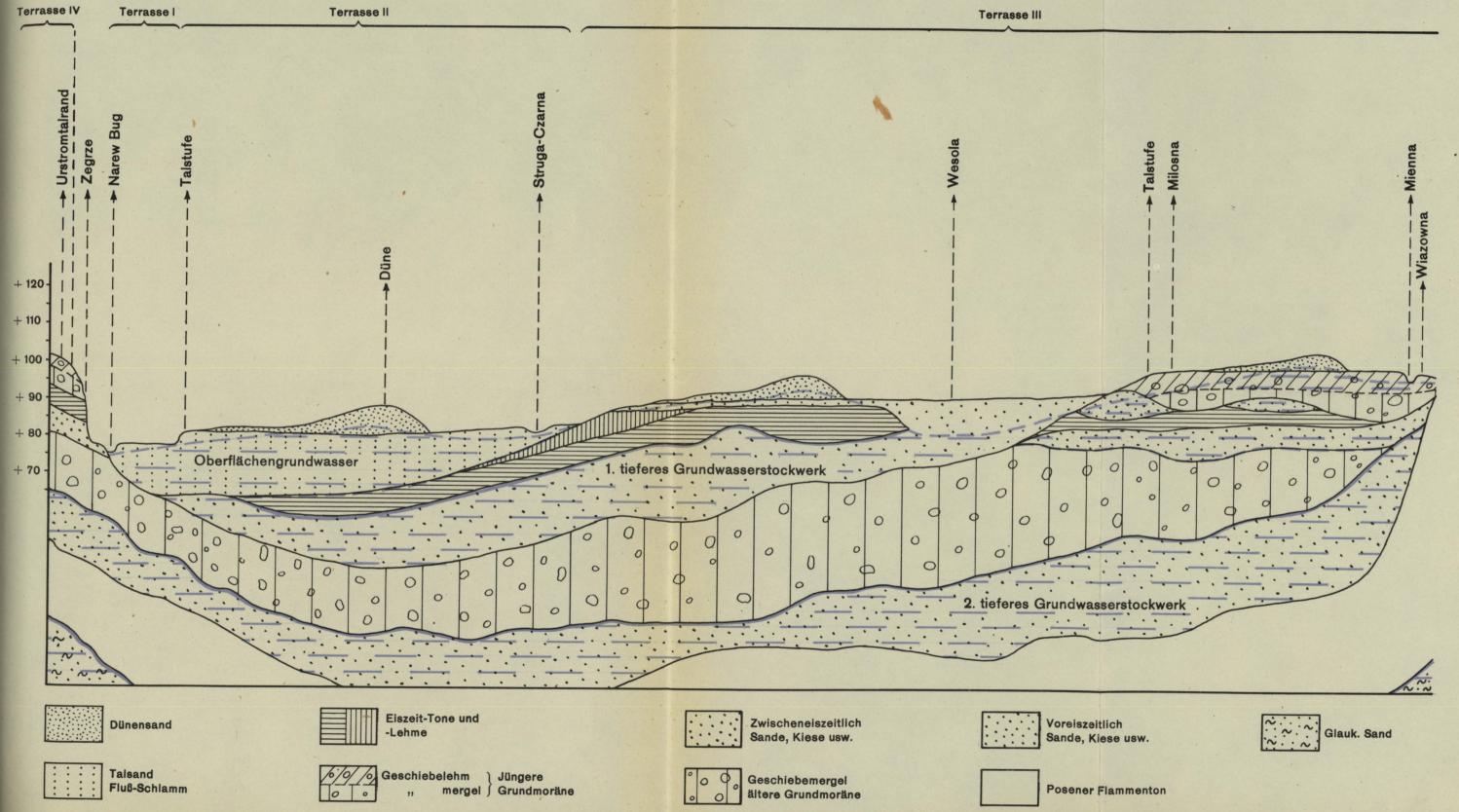
Grundwasserverhältnisse des Brückenkopfgebietes Warschau

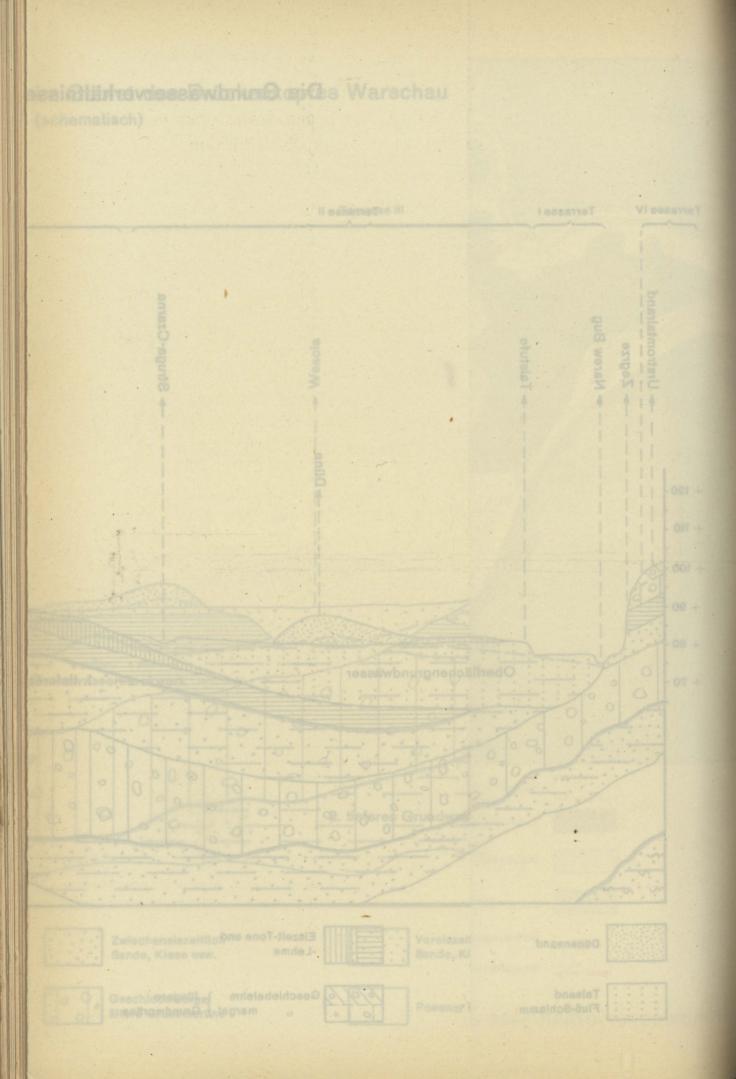




Grundwasserscheiden

Die Grundwasserverhältnisse im Gebiet des Brückenkopfes Warschau (schematisch)





Standfestigkeit und Rutschungen im Rotliegenden sowie über den Tunnelbau bei der Charlottegrube in Oberschlesien

von TKVR. Dr. Semmler

Beim Bau der LVZ machte sich die geringe Standfestigkeit und die große Neigung zu Rutschungen bei den Verwitterungsböden des Rotliegenden unangenehm bemerkbar. Sowohl in den Kuseler-, Lebacher-, Tholeyer-, Sötener- als auch Wadernerschichten traten solche Erscheinungen auf. An Hand zahlreicher Lichtbilder wurde gezeigt, welche Schäden an Straßenbauten, Häusern, Bauwerken, Baugruben und Bächen entstehen können.

Ein besonders wichtiger Fall von geringer Standfestigkeit und Gleitung konnte von dem Tunnelbau bei der Charlottegrube in Oberschlesien behandelt werden. Hier handelte es sich um die Wiederherstellung des von den Polen gesprengten Tunnelteiles. Infolge der besonders ungünstigen geologischen Verhältnisse, die die »Kusciawka« bietet, ergeben sich bei der Wiederherstellung große Schwierigkeiten.

1. Geologische Verhältnisse

Der Tunnel ist in seiner ganzen Länge in Ablagerungen der Tertiärzeit angelegt. Diese gehören hier vorwiegend dem Miocän an. Es sind überwiegend tonige Sedimente, deren Sandgehalt sowohl in der horizontalen als auch in der vertikalen Richtung örtlich stark schwankt. Auch Gipseinlagerungen sind häufig. Sie sind aber nur linsenförmig vertreten und keilen auf kurze Entfernung wieder aus. Die Farbe des Tones ist durchweg grau. Die Feststellungen in den Bohrlöchern ergaben das von der Firma Holzmann gedeutete geologische Profil. Danach steht zu unterst ein grauer wenig sandiger feiner Ton an. Darüber folgt eine Gipseinlagerung mit kalktonigem Bindemittel. Nach oben zu folgen nun durchweg sandig-tonige Schichten von gelbbrauner bis grauer Farbe. Einige Kieslagen kommen darin vor. Sie haben aber nur eine ganz geringe unbedeutende Ausdehnung. Über diesen tonigen Sedimenten liegt diskordant an einigen Stellen Lehm, so daß an der Erdoberfläche zum Teil der sandige Ton frei zutage ausstreicht, zum anderen Teil dieser von Lehm überdeckt wird.

II. Geologisch-technische Verhältnisse

Die Standfestigkeit dieses Gebirges ist seit vielen Jahrzehnten als sehr schlecht bekannt und unter der Bezeichnung »Kusciawka« bei den Bergleuten und den Bauleuten gleichermaßen gefürchtet. Die zahlreichen Schwierigkeiten beim Schachtabteufen im oberschlesischen Revier sind zum größten Teil auf das Vorhandensein dieses Gebirges zurückzuführen. Auch unser Tunnel hat mit seinem Baubeginn viele Schwierigkeiten dieses Gebirges überstehen müssen. Der ursprüngliche Plan, den Berg mit einem Einschnitt zu durchfahren, mußte wegen der immer wieder aufs neue hereinbrechenden Massen der Einschnittwände aufgegeben werden. An seine Stelle wurde der Tunnel versucht. Nach über zweijähriger Arbeit stand man beinahe vor der Vollendung des Werkes, als plötzlich der Tunnel in der Mitte fast zusammengedrückt wurde. Mit vielen Mühen und großen Anstrengungen gelang es schließlich, wenigstens eine Spurbreite — Profil des Tunnels war zweispurig — zu erhalten.

Aus dem Schrifttum über den Bau des Tunnels geht hervor, daß zur Zeit der Katastrophe (1857) eine ausgesprochen regenreiche Zeit herrschte. Die damals gefallenen Niederschläge versickerten in den sandigen Ton und versanken in die Tiefe. Dadurch wurde das Gestein weich, das Gewicht der Massen größer und die Tunnelwandung eingedrückt. Da sich nach unseren heutigen Kenntnissen von der Gebirgsdruckverteilung die Erhöhung der Massengewichte nicht nur im Firsten- und Seitendruck bemerkbar macht, sondern auch in einem besonders starken Auftrieb der Sohle, war das schnelle Aufsteigen der Tunnelsohle — in fünf Stunden etwa 3,70 m — nur die Folge der starken Niederschläge. Es blieb auch nach erneutem Ausbau die Mitte des Tunnels an dieser Stelle eine nur schwach vernarbte Wunde.

An diesem Punkt setzte der Pole die Sprengung an. Sie war sehr wirkungsvoll. Über Tage brach ein Sprengtrichter von 120 m Länge ein und der Tunnel stürzte in sich zusammen. Dabei flossen die sandig-tonigen Massen in den Tunnel hinein und schwemmten ihn teilweise zu.

Die Sprengung und der dadurch bedingte Einbruch hatten naturgemäß eine starke Entwässerung des ganzen Gebirges zur Folge. Nach anfänglich starker Wasserabgabe ist allmählich ein Nachlassen des Wasserflusses eingetreten, so daß gegenwärtig fast ein normaler Zustand erreicht ist.

Mit der zuerst starken und der auch jetzt noch andauernden Entwässerung hat sich der Gleichgewichtszustand des ganzen Gebirges, soweit es den Berg betrifft, verändert. Der im trocknen Zustand standfeste Ton ist in Bewegung geraten und scheint einem neuen Gleichgewichtszustand zuzustreben. Diese Bewegungen können durch erhöhte Niederschläge im Laufe der Bauzeit sich ganz erheblich vergrößern. Die jetzigen festgestellten Bewegungen lassen erkennen, daß die Baugrube schon nicht mehr die ursprüngliche Breite besitzt. Der drohenden Gefahr des Zusammenbruches der Baugrube — man treibt nicht bergmännisch vor, sondern in offener Baugrube — hat man in letzter Minute durch einen wirklich staunenswerten Ausbau vorbeugen können.

Wegen der Bewegung des Berges mußte der Ausbau an der zerstörten Stelle in Eisenbeton ausgeführt werden, da mit Mauersteinwerk nicht die genügende Ausbaustärke infolge der bereits eingetretenen Verengung der Baugrube erreicht werden kann, wenn man noch das zweispurige Profil erhalten will. Außerdem würde auch Mauersteinwerk, wie die Erfahrung zeigte, nicht widerstandsfähig genug sein. Bei den in diesem Gebirge so unregelmäßig und so verschieden auftretenden Drücken ist, vom bergmännischen Standpunkt aus gesehen, der Eisenbetonausbau das Richtige.

Für den Einbau einer Zerstörungseinrichtung in Form von Sprengkammern ist der Eisenbeton aber denkbar ungünstig, denn die Sprengwirkung verpufft zum großen Teil in dem Eisenbeton, es entsteht ein mehr oder weniger großes Loch, aber der Ausbau bricht nicht zusammen. Auch würde bei der plastischen Beschaffenheit des Tones der größte Teil der Sprengkraft sich in ihm auswirken. Eine Zerstörung in dem gewünschten und erforderlichen Maße ist bei Eisenbetonbau in diesem Falle nicht möglich.

Es kommt noch hinzu, daß der 120 m Durchmesser aufweisende Sprengtrichter später wieder zugefüllt werden muß. Bei der großen Tiefe bis zu 23 m können die lose aufgeschütteten Massen möglicherweise dem Druck der Trichterwände nicht standhalten. Aus diesem Grunde ist geplant, die Schuttmassen durch Betonlagen zu verstärken, um so über der Zerstörungsstelle einen starren Gebirgskörper zu bekommen. Bei einer Sprengung würden also von oben nennenswerte Schuttmassen nicht zu erwarten sein, da ja hier ein fast geschlossener und verfestigter Gesteinsklotz vorhanden ist. Die Sprengung kann sich daher nur in größerem Maße zur Seite hin auswirken.

Deshalb wurden die Ansetzpunkte der neuen Sprengkammern in dem noch stehengebliebenen Teil, der mit Ziegelsteinmauerwerk ausgebaut ist, vorgeschlagen.

C. Norden

Wehrgeologische Erkundung und Beratung bei Anlage von Luftwaffenbauten im Luftgaukommando Norwegen

von Reg.-Baurat a. Kr. Dr. Ernst Ackermann

In Norwegen wurden die Wehrgeologen nicht dem Heer, sondern der Luftwaffe, und zwar dem Luftgaukommando unterstellt. Sie führten auf Anforderung auch für die beiden anderen Wehrmachtsteile sowie für den Reichskommissar Untersuchungen durch. Die Zuteilung der Wehrgeologen zu den Kdo. Flughafenbereichen hat sich für die Zeit der Erkundung und des Ausbaus der Flugplätze bewährt.

Beim Einsatz der Wehrgeologen in Norwegen haben sich vor allem die zwei folgenden Einflüsse ausgewirkt.

- 1. Die Wehrgeologen wurden hier erstmalig frühzeitig in einem im Aufbau befindlichen Luftgau zur Beratung beim Flugplatzbau u. a. m. eingesetzt;
- 2. Wehrgeologen sind hierfür in den K. St. N. bisher nicht vorgesehen, ihre organisatorische Eingliederung entspricht lediglich dem augenblicklichen Aufgabenbereich, der durch keine Dienstvorschrift abgegrenzt ist. Infolgedessen umfaßte die Wirksamkeit der Wehrgeologen in den verschiedenen Flughafenbereichen sachlich verschiedene Aufgabengebiete und war weitgehend abhängig vom Einfluß der Persönlichkeit jedes Wehrgeologen. Offiziere und Baufachleute waren im allgemeinen mit den vielseitigen Einsatzmöglichkeiten dieser neu zugeteilten Fachleute nicht vertraut. Daher verging jeweils eine verschieden lange, befristete Zeitspanne bis zum Gelingen einer fruchtbaren Zusammenarbeit.

Die Eingliederung der Wehrgeologen bei den Flughafenbereichen ermöglichte eine Beratung schon während der Erkundung. So konnte in einigen Fällen noch vor einer endgültigen Entscheidung der Ausbau langwierig herzurichtender Plätze verhidert werden. Neben dem Vorteil eines rechtzeitigen Einsatzes bietet die Zuteilung der Wehrgeologen zu einer militärischen Kommandostelle die Möglichkeit, seinen Vorschlägen und Einsprüchen Nachdruck zu verleihen. Von seiten der Baugruppe wurden die Wehrgeologen z. T. nur zögernd eingesetzt, so daß sich die geologische Beratung verschiedentlich als. Kritik auswirken mußte. Auf Grund der dies jährigen Erfahrungen wurde mit dem Quartiermeister und dem Leiter der Baugruppe (bzw. mit den Stellvertretern der Genannten) mündlich vereinbart, daß der in Oslo eingesetzte Wehrgeologe bereits von den Planungen der einzelnen Bauvorhaben Kenntnis erhält. Auf diese Weise möglichst frühzeitig eingesetzt, können künftig die Wehrgeologen noch nutzbringender als bisher wirken.

Das Fehlen eines Kriegsstärkennachweises sowie einer Dienstvorschrift für die Wehrgeologen beeinträchtigte deren Tätigkeit bei Beginn des Einsatzes. Kraftwagen und Hilfspersonal mußten anfangs von Fall zu Fall, zum Teil in wiederholten Rücksprachen, errungen werden. Durch die hierdurch verlorene Zeit mußten sich die Fortschritte der wehrgeologischen Untersuchungen verzögern. Sobald sich diese als nützlich erwiesen hatten, wurden die von den Wehrgeologen benötigten Hilfsmittel und Spezialinstrumente von den zuständigen Dienststellen in verständnisvoller Weise zur Verfügung gestellt oder beschafft. Der zwischen den getrennt arbeitenden Wehrgeologen notwendige Erfahrungsaustausch wurde von den zuständigen Dienststellenleitern gefördert.

Die großen Entfernungen in Norwegen bedeuten eine häufig unterschätzte Behinderung. Bei der geringen Anzahl der hier eingesetzten Wehrgeologen konnte eine über die jeweilig erforderliche Beratung hiausgehende planmäßige wehrgeologische Arbeit nicht durchgeführt werden. Die Vorerkundung von Flugplätzen, Notlandeplätzen, S-Häfen und Bombenabwurfplätzen bildet einen wesentlichen Teil der wehrgeologischen Tätigkeit. Die geologische Karte, gelegentlich auch das Luftbild oder der »Storch« haben dabei wertvolle Dienste geleistet. Der Geologe

IV. Methodik, Geräte

Zur Methodik der wehrgeologischen Karten

von Dr. Röpke, Gruppenleiter Wa Prüf Fest V

mit 1 Tabelle und 1 Karte*)

Nach den Kämpfen im Osten und Westen muß eine Überschau über die Erfahrungen auf allen Gebieten der Kriegsführung einsetzen. Es ist daher auch zu prüfen, was sich nach den bisherigen Erfahrungen für die Methodik des wehrgeologischen Kartenwesens ergibt. Es sollen hier kurz die großen Richtlinien für die Hauptaufgaben des wehrgeologischen Kartenwesens in der Zukunft aufgezeichnet werden.

Jede wehrgeologische Erkundung und Bearbeitung muß möglichst die wehrgeologische Karte zum Ziel haben. Sie ist das brauchbarste Mittel, auf die Fragen der Führung und der Truppe über den Untergrund zu antworten. Die Fragen sind nach Führung, Größe der Einheiten, Truppengattungen, Kampfform und Kampfaufgaben und Gelände usw. verschieden.

Eine Hauptunterscheidung bei den wehrgeologischen Karten wird durch die beiden großen Formen der Kriegsführung — Stellungskrieg und Bewegungskrieg — getroffen.

Der Stellungskrieg (Weltkrieg) rückt den Boden, das Gestein mit seinen Eigenschaften in den Vordergrund und schafft für die Wehrgeologie einen mehr oder minder gleichbleibenden Fragenbereich. In der Hauptsache handelt es sich um Aufgaben des Stellungsbaues, der Entwässerung, der Bewässerung, der Wasserversorgung, der Bau- und Rohstoffbeschaffung u.a. Wegen der Mannigfaltigkeit der Einzelfragen und der Möglichkeit, bei dem Stillstand der Operationen sehr ins einzelne zu gehen, ergab sich eine große Zahl von Kartenentwürfen im Stellungskrieg: es sind etwa 30 verschiedene Hauptarten und unter Berücksichtigung der verschiedenen Darstellungsmethoden das dreifache dieser Zahl an Kartenarten entstanden. Die wehrgeologischen Stellungskarten sind wichtige Grundlagen für die technischen Arbeiten des Stellungsbaues und sind meist erst während der Arbeiten in den Stellungen selbst entstanden, da für ihre Bearbeitung eine genaue Untersuchung des Untergrundes notwendig ist. Sie werden für alle Abschnitte oder größeren Frontteile ihre Bedeutung, die sie im Weltkriege gewonnen haben, beibehalten, ihre Methodik wird sich eng an die im Weltkrieg ausgearbeitete Kartenmethodik anlehnen können, wobei die technischen Besonderheiten — vor allem des Baues moderner Befestigungen - bei der Bearbeitung zu berücksichtigen sind. Mit der Methodik der wehrgeologischen Stellungskarten haben sich im besonderen Kranz, von Seidlitz und Sonne eingehender beschäftigt.

Die wehrgeologische Karte für den Bewegungskrieg, wie er jetzt vor unseren Augen abgelaufen ist, steht nach den neuesten Erfahrungen im Vordergrunde und stellt eine sehr wichtige Aufgabe der wehrgeologischen Kartierung für die Zukunft dar. Sie ist in der jetzt notwendigen Form (s. u.) im großen und ganzen neu, hat aber ihre Vorläufer in den für die damaligen Aufgaben vorzüglichen Vorfeldkarten des Artois und des Boulonnais, die unter der Leitung von v. Seidlitz im Weltkrieg bearbeitet wurden.

Die Karten für den Bewegungskrieg müssen wegen des schnellen Fortschreitens der Kriegshandlungen und der notwendigen Übersicht großräumig sein. Das bedingt einen verhältnismäßig kleinen Maßstab. Sie müssen durch eine einzige Karte auf alle für die Führung und Truppe wichtigen Fragen bei der Bewegung schnell Antwort geben können. Die Hauptfrage der Führung und der Truppe ist dabei: welche Verhältnisse haben wir beim Vorgehen für die verschiedenen Waffen zu erwarten. Diese Karten müssen nach Maßstab und Methodik einheitlich sein, so daß bei Lageveränderungen und Breitenwechsel der Gefechtsstreifen usw. die

^{*)} Die Karte ist, soweit vorrätig, beigefügt.

einzelnen Karten aneinander passen; sie stellen also ein wichtiges Hilfsmittel für die schnelle Beurteilung der Lage und der Entschlußfassung für die militärische Führung dar. Der Generalstabsoffizier und die Truppenführung kann sie entweder selbst lesen, da sie keine Fachkenntnisse voraussetzt, oder der Geologe erklärt sie. Sonderfragen werden — sofern nötig — bisweilen auf besonderen Karten zu bearbeiten sein. Die wehrgeologischen Karten für den Bewegungskrieg sind auf jeden Fall schon für die Planung der Operationen fertigzustellen im Gegensatz zu den Stellungskriegsarten, die meist an Ort und Stelle ihre endgültige Fassung erhalten. Zu Beginn der Operationen müssen die wehrgeologischen Bewegungskriegskarten in den Händen der betreffenden Stäbe und Truppenführer sein.

In der Anlage 1 ist eine Übersicht der wehrgeologischen Karten für den Bewegungskrieg gegeben; sie enthält die zwei notwendigen Kartenformen

- 1. die wehrgeologische Operationskarte (Beispiel siehe Anlage 2).
- 2. die wehrgeologische Gefechtskarte.

Die Übersicht (Anlage 1) gibt über Zweck und Inhalt der beiden Kartenformen nähere Auskunft. Eine Reihe von Beispielen für wehrgeologische Operationskarten sind in den von Mil Geo (Gen St d H) herausgegebenen militärgeographischen Übersichten neueren Datums enthalten.

Aus der Übersicht (Anlage 1) ergibt sich, daß für die wehrgeologischen Bewegungskriegskarten die Bedürfnisse der militärischen Führung, des Kampfverfahrens und der Waffentechnik gegenüber den Karten des Stellungskrieges im Vordergrund stehen. Die Wehrgeologie hat nicht bloße Tatsachen und Beobachtungen zu bieten, sondern sie gleich in die militärische Form umzugießen, d. h. alle wehrgeologischen Erkundungsergebnisse usw. müssen militärisch durchdacht sein. Dazu gehören natürlich außer dem geologischen praktischen Wissen und Können, Kenntnis des Wesens der militärischen Führung, der Kampfform und der Waffentechnik.

Der Reserveoffizier bringt hierfür die besten Grundlagen mit, da er taktische Grundschulung, Kampfverfahren und Zusammenwirken der Waffen kennt und darauf weiter aufbauen kann. Die übrigen Wehrgeologen müssen das hochentwickelte militärische Schrifttum für alle Waffen und Vorschriftenstudium zum Ausfüllen ihrer militärischen Lücken benutzen. Kurz gesagt, außer dem wehrgeologischen Wissen und Können ist militärische Denkweise unbedingtes Erfordernis.

Aus dieser Kartenmethodik für den Bewegungskrieg ergibt sich folgendes für die Wehrgeologie:

- 1. Der militärische Führer aller Grade muß bei der Beurteilung der Lage und der Entschlußfassung stets das Gelände mit einbeziehen und wird solche Karten als ein wertvolles Mittel für die vertiefte Geländebeurteilung betrachten. Die Karte gewinnt dadurch den Wert eines militärischen Gerätes, das den Wert einer Waffe hat.
- 2. Die Führer aller Grade erkennen den Wert der wehrgeologischen Arbeit auf diese Weise am schnellsten.
- 3. Die Wehrgeologie zeigt dadurch, daß sie nicht nur eine technische Hilfswissenschaft beim Stellungs- und Festungsbau ist, sondern eine vom militärischen Denken erfüllte Disziplin, insbesondere für den allein entscheidenden Bewegungskrieg.
- 4. Eine solche wichtige Disziplin braucht man nicht in Zeiten der Waffenruhe und wenn keine Festungen gebaut werden, beiseite zu legen. Die Kartenarbeit für den Bewegungskrieg ist so umfangreich, daß sie in Ruhezeiten und auch im Frieden noch ein ungeheures Arbeitsgebiet vor sich hat, das ebenso notwendig ist, wie topographische Kartierung.

Durch diese Kartenmethodik zeigt der Wehrgeologe, daß er sowohl Wissenschaftler als auch Soldat ist.

Übersicht der wehrgeologischen Karten für den Bewegungskrieg

三周的 医三角性 医水流性		п
Bezeichnung und Maßstab	Zweck	Inhalt
1. Wehrgeologische Operationskarte M1:300000 oder ähnlich, je nach vorhandener topographischer Kartenunterlage des Gebietes.	Für operative Planungen über große Räume und für die höhere Führung einschl. der Armeen.	nach jahreszeitlichen Verhältnissen. b) Vorherrschende Geländeformen, wichtige Land- und Wasserabschnitte Die für die Bewegungen großer Truppenkörp wichtigsten Angaben.
2. Wehrgeologische Gefechtskarte M1:100000 oder ähnlich, je nach vorhandener topographischer Kartengrundlage des Gebietes.	Für die Gefechtsführung (Taktik) der mittleren Führung von AK's abwärts und für Truppeneinheiten.	e) Bodenbedeckung und Nutzung Die für den Bewegungskrieg wichtigsten Angabe über Bewachsung und Bodennutzung. d) Gangbarkeit und Befahrbarkeit des unbedeckten Geländes und der Behelfswege Jahreszeitliche Verhältnisse für Fußtruppen, Pferde fahrzeuge, geländegängige Fahrzeuge und Panzei wagen. e) Hindernisse und Sperrmöglichkeiten Natürliche Hindernisse für die einzelnen Waffer Flußübergangsverhältnisse, Wasser- und Landsperr möglichkeiten, Panzerwagenhindernisse, jahreszeitlich Verhältnisse. f) Bau ständiger Befestigungen, Feldbefestigung Zur Beurteilung etwaigen feindlichen Festungs

Inhalt

Wie unter 1, jedoch eingehendere Darstellung der für die Gefechtsführung (Taktik) wichtigen Verhältnisse und ergänzt durch Abschnitt:

Nachrichtenwesen.

und Unterstände, jahreszeitliche Verhältnisse.

Aufschlaggelände, Bedingungen für Feuerstellung, besonders schwerer Geschütze, allgemeine Beobachtungsmöglichkeiten. Jahreszeitliche Verhältnisse.

g) Artillerie

baues, Gründung von Bauten, Kampfminieren, Gräben

h) Luftwaffe

Gefechts- und Behelfslandeplätze, Aufschlaggelände, für Bomben, Tarnung durch Boden. Jahreszeitliche Verhältnisse.

i) Wasserversorgung

Art der vorhandenen Wasserversorgung, Hinweise für eigene Versorgung, Grundwassertiefen, erforderliches Gerät, wichtige hygienische Angaben.

k) Bau- und Rohstoffgewinnung

Besonders Straßenbesserungs- und Baumaterial, sonstige für den Kampf und Stellungsbau wichtige Baustoffe.

II. Geologisch-hydrologische Verhältnisse

(Hier sind zu behandeln Grundwasserstauer und Grundwasserführer, Tiefe, Menge, Erschließungsmöglichkeit, zweckmäßige Bohrung, notwendige Verrohrung, Abdichtung, Verunreinigungsmöglichkeit, Lage des Grundwasserspiegels und Absenkung.

Beim Schürfen von Quellen Regel beachten »Nur dem Wasser nachgehen«. Aufzeichnungen über Schüttungsmessungen benutzen und auswerten, desgleichen Temperaturmessungen.

Unter diesem Absatz sind u. a. auch Stauseen, Überschwemmungsgebiete, Beeinflussung des Grundwassers, Wasserführung benachbarter Gewässer, Versickerungsmöglichkeit, Gründung der Stauwehre usw. zu behandeln. Sollen mehrere Sachgebiete bearbeitet werden, so ist auch in diesem Falle die Unterteilung in II. 1. und II. 2. usw. vorzunehmen.)

III. Zusammenfassung

(Sie soll kurz sein und in Punkte aufgeteilt werden. Voran Fragestellung: (dann)

2.	and to see a sign of the last
3.	

Anmerkung (über beigegebene Karten und Profile, z.B. vier Anlagen: 1 geologische Karte der Umgebung von G. Maßstab 1:10 000 3 Profile durch die Umgebung von G. Maßstab: schematisch oder 1:10 000).

Abbildungen erleichtern die Darstellung. Deshalb sind nach Möglichkeit aufschlußreiche Pläne, Zeichnungen, Risse und Lichtbilder beizugeben.

Die wehrgeologische Karte 1:300000

Bericht von Prof. Dr. J. L. Wilser

Wehrgeologische Karten dienen nicht dem Wehrgeologen, sondern den Wehrmachtsstellen, die Fragen über den Untergrund beantwortet haben wollen. Die Karten werden benützt für örtliche Beratungen oder für großräumige Planung. Die ersteren, z.B. für Bauvorhaben jeder Art müssen kleinen Maßstab haben, letztere z.B. für operative Übersicht bedürfen eines großen Maßstabes.

Die großräumige Beratung hat mitzusprechen bei allen operativen Vorarbeiten. Dazu liegen wehrgeologische Erfahrungen bereits aus dem Weltkrieg vor. Aus jenen Arbeiten wurde z.B. neu hergestellt die farbige wehrgeologische Übersichtskarte von Flandern, Artois, Oberboulonnais und Niederboulonnais in 1:300 000, die beigegeben ist der militärgeographischen Beschreibung von Nordfrankreich. Ahnliche Karten haben sich für die Vormarschbereitungen 1939/40 bewährt, d.h. sie haben die operativen Maßnahmen entscheidend beraten. Beispiele dafür werden angeführt.

Jeder Wehrgeologe, der solche wehrgeologischen »Operationskarten« herstellen mußte, empfand schmerzlich die Unsicherheit, die aus den lückenhaften Unterlagen entstand. Diesem Mangel muß nach Möglichkeit abgeholfen werden, d. h. es muß die in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende Gelegenheit genutzt werden, in den besetzten Gebieten wehrgeologische Übersichtskarten aus den vorhandenen ausländischen Unterlagen und aus eigenen Beobachtungen auszuarbeiten. Es empfiehlt sich dazu der Maßstab 1:300 000, der der Wehrmacht geläufig ist und in der höheren Führung fast ausschließlich benutzt wird, dazu ein Maßstab, in dem die Länder Holland, Belgien und Frankreich vertreten sind.

Diese wehrgeologische Karte 1:300 000 besteht aus der farbig anzulegenden Karte selbst und einem beigedruckten Erläuterungsregister. Darin soll möglichst jede Truppengattung ihre Fragen, die sie an den Untergrund zu stellen hat, beantwortet finden. Solche Karten werden in verhältnismäßig kurzer Zeit fertigzustellen und später nach Bedarf zu wehrgeologischen Monographien zu erweitern sein. Ergänzungs- bzw. Deckblätter z.B. für Wasserversorgung, Gesteinsgewinnung u.a. können zusätzlich angefertigt werden.

Es wird daher der Vorschlag unterbreitet, im Westen von jeder zur Erkundung eingesetzten Wehrgeologengruppe einen Wehrgeologen mit der Anfertigung der Karte 1:300 000 zu beauftragen. Diese Bearbeiter werden ihre Karten im Einvernehmen mit den Wehrgeologen ihrer Gruppe herstellen und durch eigene Bereisungen ergänzen. Nach vereinbarter Zeit werden diese Beauftragten an einem geeigneten Platze sich treffen, um die Karten gegenseitig abzustimmen, damit ein geschlossenes wehrgeologisches Kartenwerk 1:300 000 von den besetzten Westgebieten an OKH In Fest Geol übergeben werden kann.

Bei einer solchen Arbeitsgliederung werden die laufenden Arbeiten der Wehrgeologengruppen durch diese neue Aufgabe nicht gestört.

Als Kopfleiste des beizudruckenden Erklärungsregisters wird ein Schema empfohlen, das in Stichworten die Beantwortung folgender Fragestellungen enthält: Boden — bzw. Gesteinsarten. Geländegroßformen. Bewachsung und Besiedelung. Natürliche Hindernisse und mögliche künstliche Hindernisse. Befahrbarkeit im allgemeinen und für schwere motorisierte Fahrzeuge. Bearbeitbarkeit und Standfestigkeit für Feldanlagen. Geschützbettungen und Geschoßwirkungen. Flugplätze. Nachrichtenwesen. Grundwasserverhältnisse. Wasserversorgung (vorhandene und Ausbaumöglichkeiten). Gesteinsbaustoffe. Bemerkungen.

Die Abfassung des Erklärungsregisters soll nicht nur im Einvernehmen mit dem im Felde tätigen Wehrgeologen, sondern auf Grund von Rücksprachen mit den Sachverständigen bei den Führungsstäben der verschiedenen Truppengattungen erfolgen und nötigenfalls durch Versuche im Gelände gesichert werden.

Mit diesen wehrgeologischen Karten 1:300 000 kann in kurzer Zeit, ohne daß dadurch die Einzelaufgaben der Wehrgeologengruppen beeinträchtigt werden, eine wehrgeologische Gesamt- übersicht über die besetzten Gebiete des Westens geschaffen werden. Die wehrgeologischen Übersichtskarten sollen auch in späteren Zeiten der höheren Führung für jede Planung alle Fragen über Boden und Untergrund beantworten.

Die von Wa Prüf 5 Fest unternommenen Vorarbeiten zu wehrgeologischen Operationskarten 1:300 000 beziehen sich grundsätzlich nur auf Auslandsgebiete und nicht auf derzeitig besetzte Gebiete.

Die GAuSt Heidelberg

Bericht von TKVR. Prof. Dr. J. L. Wilser und TKVR. Prof. Dr. E. Becksmann

1. Aufgaben der G Au St

In ihren Grundlagen ist die Tätigkeit der Wehrgeologen eine wissenschaftliche, es ist also wissenschaftliches Material aus Karten und Büchern nötig, d. h. auch wissenschaftlicher Nachschub, bestehend in der Übermittlung der bereits erarbeiteten älteren Sonderkenntnisse über die Eigenschaften des Untergrundes an die im Felde stehenden Wehrgeologen.

Mit Bewilligung von OKH In Fest und durch Entgegenkommen des Rektors der Universität Heidelberg, des Ministers für Kultus und Unterricht in Karlsruhe und des Reichserziehungsministeriums ist es möglich geworden, in Heidelberg eine Arbeitsstelle für wissenschaftlichen Nachschub, d. h. die Geologische Auskunftstelle im Auftrage des OKH beim Geologischen Institut der Universität Heidelberg zu errichten.

Der Dank an das Oberkommando des Heeres für das dem Institut bewiesene Vertrauen und der Dank an den Herrn Staatsminister und an den Herrn Reichserziehungsminister für die bereitwillige Hilfe durch Überlassung von Universitätseinrichtungen wird auch hier ausgesprochen.

Eine besondere Eignung Heidelbergs für die gestellten Aufgaben ist darin zu begründen, daß an diesem Institut seit einigen Jahren systematisch Literatur und Karten beschafft wurden, die den damaligen französischen Raum betrafen, also wieder einmal der Wehrmacht nutzbar gemacht werden könnten und müßten. Ferner hat der Herr Staatsminister eine namhafte Summe zur Verfügung gestellt, das noch fehlende geologische Karten- und Schrifttum über Frankreich zu vervollständigen, so daß nicht nur jetzt, sondern auch in der künftigen Friedensarbeit daran gedacht werden kann, die geologische Erforschung französischen Bodens in Heidelberg in besonderer Obhut zu behalten.

Daraus ergeben sich des weiteren Maßnahmen und Vorbereitungen, die geeignet sind, auch im Frieden der Wehrgeologie, die eine Dauereinrichtung der Wehrmacht werden muß, die nötigen wissenschaftlichen Unterlagen und Forschungen, soweit sie französischen Boden angehen, dauernd zur Verfügung halten und stellen zu können.

2. Arbeiten der G Au St

Die Arbeitsgebiete der GAuSt Heidelberg sind durch die Beauftragung als wissenschaftliche Nachschubstelle für die Wehrgeologen der Westfront klar umrissen. Die GAuSt soll also weder topographische Karten vermitteln (an die zuständige Kartenstelle wenden!) noch geologisches Gerät ausgeben (auf dem Dienstwege über die zuständige Wehrgeologengruppe von OKH In Fest Geol anfordern!). Es hat die GAuSt vielmehr draußen benötigtes wissenschaftlich-geologisches Material a) in der erforderlichen Menge, sei es durch Kopie, sei es, soweit möglich, durch Entleih im Original zur Verfügung zu stellen und b) wissenschaftliche Unterlagen für die wehrgeologischen Arbeiten auf Grund der vorhandenen Literatur und Karten zu erarbeiten.

Bei der Kopie wissenschaftlichen Materials handelt es sich weniger um vollständige wissenschaftliche Texte (wohl aber Auszüge!), sondern vor allem um Tabellen und besonders um geologische Karten. Von der französischen geologischen Karte 1:80 000 liegen noch zahlreiche Schwarzdrucke (Lichtdrucke) nach farbigen Vorlagen aus der Zeit des Weltkrieges vor, die in Originalfarben, falls notwendig, ausgezeichnet wurden. In allen anderen Fällen werden Photokopien mit dem großen, zur Verfügung stehenden Photokopiergerät (85 × 120 cm) angefertigt.

In der Eigenart dieses Verfahrens liegt es begründet, daß, solange es kein Papier mit panchromatischer Emulsion gibt, die Farbtonwerte nur in einem gewissen Bereich des Spektrums

Einleitung

Allgemeine Fragen der Wehrgeologie

T.K.V.R. Prof. Dr. Kraus, Gruppenleiter In Fest Geol

Nach den im Januar und Februar 1940 abgehaltenen wehrgeologischen Lehrgängen von Aachen, Gießen und Tübingen erwies es sich auch im zweiten Kriegswinter als notwendig, während der durch die Witterung bedingten Einschränkung der Geländearbeiten einen Lehrgang, den sechsten, abzuhalten.

Die Notwendigkeit liegt darin, daß unsere Wehrgeologie noch jung ist und in ihren Arbeiten doch sehr abweicht von den theoretischen und praktischen Friedensaufgaben der Geologie. In diesem Saal ist zwar ein großer Teil der verantwortlichen Träger unserer deutschen Geologie und deren Mitarbeiter versammelt. Viele von uns haben bereits durch mehr als ein Kriegsjahr der Wehrmacht wehrgeologische Dienste geleistet.

Wir gedenken in Trauer unserer gefallenen Kameraden, des Bezirksgeologen Prof. Dr. Meister und des Geologen einer z. b. V.-Pi Kompanie Dr. Scherer. Sie sind uns unvergessenes Vorbild.

Trotz der vielen unklaren Zuständigkeiten konnten bereits zahlreiche Auszeichnungen durch Wehrgeologen in Empfang genommen werden.

Aber trotz dieses bereits vollzogenen Einsatzes wird unser 6. Lehrgang nicht allein Rechenschaftsbericht und Rückschau sein, wie sie von Zeit zu Zeit nötig sind. Wir haben alle zu lernen und wollen aus den zahlreichen neuen Erfahrungen und sonstigen Vorträgen, die unsere Kameraden bringen werden, uns weiter für neue Aufgaben vorbereiten. Wir werden an Hand der im Geologischen Institut Heidelberg (GAUST) ausgestellten wehrgeologischen Karten und sonstigen Arbeiten über die bestmögliche und im Einzelfall verschiedene Art unserer Darstellungen klar werden. Ein Sonderkursus nach Art der erstabgehaltenen soll insbesondere jüngere Wehrgeologen einführen. Am 20. Dezember wird eine Besichtigungsfahrt in das Werk Hochwald der Maginot-Linie Gelegenheit zur Erörterung festungsbaulicher Untergrundfragen geben.

So soll versucht werden, mangelnde Friedensschulung und Tradition, fehlende Heeresdienstvorschrift und Reserve durch Lehrgangsarbeit auszugleichen, so gut es eben geht.

Unsere Arbeit ist gegenwärtig in Anpassung an die Kriegslage recht verschiedenartig. Im Westen bezieht sie sich teils auf Vorbereitung eines Englandeinsatzes, teils auf Beratungen bei Wasserversorgung, Geschützstellungen und Flugplätzen, teils auf die wehrgeologische Auswertung der Besetzung in Holland, Belgien, Frankreich. Es wird vielleicht nie mehr eine so günstige Gelegenheit geben, die für eine möglichst vollständige und schlagartige Wehrmachtberatung in diesen ewigen Kriegsschauplätzen notwendigen Untergrundkenntnisse derart zu sammeln wie jetzt. Daher wurden bald nach dem großen Vormarsch die Wehrgeologen-Gruppen den Pi-Erk.-Stäben zugeteilt, und haben sie zum großen Teil noch jetzt die Aufgabe, die gegnerischen Befestigungswerke, aber auch die besetzten Gebiete, wehrgeologisch näher zu erkunden. Das Ergebnis wird in Form wehrgeologischer Karten und Berichte zugänglich sein. Beratungen sollten sich an diese Arbeiten nach Möglichkeit anschließen.

Im Osten stehen noch immer Beratungen der Befestigungsaufgaben, der Lager, der Straßenbauten (Baustoffnachweis) voran. Das Gebiet zwischen Weichsel und Bug wurde als erstes vorerkundet. Neben den vorsorglichen Beratungen und Vorbereitungen im Süden sind unsere Kameraden im Norden in den norwegischen Flughafenbereichen beratend tätig.

Fortschritte der wehrgeologischen Organisation

Fortschritte der wehrgeologischen Organisation konnten nur langsam erzielt werden. War es vor diesem englischen Krieg trotz vielseitiger Versuche unmöglich, die vorgeschlagenen Schulungen, Friedens- und Kriegsorganisationen zu erreichen, so mußten auch jetzt im Kriege erst auf Grund der Arbeiten einer vorläufigen und in vieler Hinsicht unvollständigen Organisation zwei Tatsachen zu allgemeiner Kenntnis gebracht werden.

1. Die Organisation als solche ist für die Wehrmacht unentbehrlich,

2. sie muß einen bestimmten Umfang und eine bestimmte äußere und innere Gestalt und Befugnis haben.

Es ist das Verdienst aller bisher mit besten Kräften tätig gewesenen Wehrgeologen wie auch jenes der beteiligten Dienststellen, diese Tatsachen trotz der vielen Schwierigkeiten, welche die verläufige Regelung, die neue Art der Kampfführung und die Unbekanntschaft der Dienststellen mit diesem jungen Hilfsmittel der Wehrmacht mit sich brachten, doch weitgehend klargestellt zu haben. Alle beteiligten Stellen haben heute die Überzeugung der Notwendigkeit. Die Erörterung dreht sich nur um die beste Art der Erfüllung des vorhandenen oder des jeweils auftretenden Bedarfes. Diese Organisationsart ist nun aber nach der jeweiligen Gesamtlage in verschiedenem Maße richtig.

Als wir den Ausbau von West- und Ostwall sowie den von Luftverteidigungszonen vor uns hatten, empfahl sich eine an die ausbauenden Dienststellen angelehnte Ordnung, die abwich von jener des Stellungskrieges mit seiner im Weltkrieg bewährten Einrichtung der Armeegeologengruppen. Als die letztere zu Beginn des englischen Krieges im September 1939, mit nötigen Abweichungen, auf meinen Vorschlag neu geschaffen wurde, war sie gut. Denn der Vorwurf, daß bei Armeen, die hinter sogenannten neutralen Ländern warteten, solche Gruppen wegen ihrer fast allein auf künftige Operationsgebiete eingestellten Aufgaben etwas zu groß seien, hätte genau ebenso jede andere Formation der betreffenden Armee getroffen. Als aber dann der stürmische Bewegungskrieg einsetzte, da war trotz meiner diesbezüglichen neuen Organisationsvorschläge die wehrgeologische Ordnung noch nicht umgebaut und den neuen Umständen angepaßt. Das ist deshalb verständlich, weil auf diesem Gebiet Einsatzerfahrungen noch fehlten, weil man unter wehrgeologischer Mitarbeit allein jene im Stellungskrieg kannte und weil von diesem zu sprechen verboten war; auch weil die Zentrale bei In Fest über die kommenden Aufgaben nicht entsprechend unterrichtet werden konnte bzw. von hier aus sich nicht entsprechend einzuschalten vermochte.

Es ist klar, daß im Bewegungskrieg unser Einsatz wegen des filmmäßig schnellen Ablaufes der Ereignisse sich auf ganz bestimmte, weniger zahlreiche Aufgaben einzustellen hat. Die Hauptarbeit ist vorausschauende Vorbereitung von wehrgeologischen Karten, die den Truppenführern schon bei Fassung der Entschlüsse mit zur Verfügung stehen müssen. D. h. der Hauptteil der wehrgeologischen Beratung der motorisierten Truppe vollzieht sich nicht persönlich und im einzelnen von Fall zu Fall, sondern sie ist kartenmäßig, größere Gebiete betreffend und voraus abzugeben. Damit steigt der Wirkungskreis unserer Beratung. Sie wird auch für die Planung und für die rasch ablaufende Bewegungszeit ermöglicht — wobei freilich die Leser der Karten viel Verständnis für solche Karten haben oder erwerben müssen. Damit vermehren sich wieder unsere Arbeitsbeziehungen zum Kriegskarten- und Vermessungswesen, die schon im Weltkrieg eng waren. Zugleich kommen wir zu einer Mitbeteiligung an den Arbeiten des Generalstabes.

Diesen Umständen müßte die künftige Organisation ebenso Rechnung tragen wie dem wechselnden, derzeit geringen Maß der Mitarbeit im Festungspionierwesen, wie der wechselvollen Mitarbeit bei Aufgaben der Hygieniker (Wasserversorgung), bei Aufgaben der Nachschuborganisation (Baustoffe), des Straßen- und Lagerbaues. Die Untergrundsaufgaben bei der Luftwaffe haben sich sowohl bei Errichtung der zahllosen Flakstellungen und ihrer Wasserversorgung vom Schwarzwald bis zur Holsteinschen Schweiz wie auch bei der Anlage der Dauer- und Behelfsflugplätze an der Kanalküste und in Norwegen (Entwässerung, Verbesserung, Wasser- und Baustoffversorgung) oder bei den vielen neuen Flakstellungen als umfangreich erwiesen. In ausgedehntem Maß wurden hierbei Wehrgeologen eingesetzt; der nördlichste hat am Nordkap bei Kirkenes gearbeitet.

Am wenigsten ist unsere Mitarbeit noch bei der Marine organisiert. Küstengeschützstellungen, Fragen der Meeresablagerungen stehen voran.

Aus solchen Andeutungen ergibt sich, daß wir eine sehr verzweigte und vielseitige Organisation brauchen, die nicht nur bei einem Teilgebiet haltmachen kann und deren Zentrale nicht eine Teil-Dienststelle mit den vielen, allgemeineren Aufgaben belasten darf. Sie muß auch bei Luftwaffe und Marine je einen leitenden Wehrgeologen haben, der bezüglich der allgemein zu regelnden Fragen auf die Zentralstelle beim Heer angewiesen wäre.

Zu diesen zentral zu leistenden Aufgaben gehört die Regelung des Nachwuchses, die rechtzeitige Vorbereitung größerer Aufgaben, die rechtzeitige Bereitstellung bzw. Verschiebung von Personal, Gerät, Karten und Schrifttum. Die Hauptaufgabe der Zentrale wird neben der Regelung und Schulung des Nachwuchses die Sorge für den sinngemäßen und damit wirkungsvollen fachlichen Einsatz aller geologischen Möglichkeiten und Kräfte der Nation für die Wehrmacht sein.

Bezüglich der Einzelheiten organisatorischer Art greife ich hier nur Beispiele heraus.

A. Geologenstelleneinteilung

Nach den zahlreich eingegangenen Vorschlägen wird die Kriegsorganisation in ihren Hauptteilen den mannigfach wechselnden Bedürfnissen anzupassen sein. Es ist daher grundsätzlich die Schaffung kleiner und somit beweglich einsetzbarer Geologenstellen angeordnet, welche Heerestruppe sind mit klarem Fachdienstweg zum OKH. Je nach dem Umfang der gestellten Aufgaben werden diese Stellen zu größeren oder kleineren Gruppen unter verantwortlichen Gruppenleitern vereinigt. Größere Bohrgeräte, erdphysikalische Geräte, Bohr- und Meßtrupps, technische Sonderfachleute werden in dem »Geologen-Geräte-Park« vereinigt, der zugleich die Geräte und Wagen kontrolliert, Reparaturen und Nachschub besorgt. Der Einsatz der Fachleute und der Geräte erfolgt je nach Bedarf.

Neben diesen fliegenden Heereskräften wird es bei den verschiedenen hohen Dienststellen, welche Untergrundsfragen zu lösen haben, auch Dauergeologenstellen geben. Sie sind ganz klein gehalten und sollen den höheren Stab in jedem plötzlich auftretenden Fall beraten und für den rechtzeitigen Einsatz fliegender Geologenstellen und von Parkhilfsmitteln sorgen.

Ein Teil jener Dauerstellen wird aus Friedensplanstellen bestehen.

B. Pyramidenstufung

Eine andere Notwendigkeit erscheint immer dringender: Es ist die Anerkennung einer fachlichen Selbständigkeit der wehrgeologischen Organisation. Von ihr ist die Forderung nach einer Pyramidenstufung nicht abzutrennen, bei der Wehrmacht noch weniger als im Zivilleben.

Wir tragen hier als Vollwehrgeologen alle die gleiche Uniform des technischen Kriegsverwaltungsrates, gleichgültig, ob wir 27 oder 50 Jahre, ob wir lang oder kurz bei der Truppe bzw. bei der Wehrgeologie waren, viel oder wenig Erfahrung besitzen. Der einzige Unterschied ist am Achselstück vor oder nach zurückgelegtem 35. Lebensjahr. Die Art der Funktion aber spielt keine Rolle. Wir freuen uns dessen, weil es ein äußeres Sinnbild unserer Gemeinschaftsarbeit ist, mit der wir alle der Wehrmacht dienen, und ein Zeichen der Harmonie, die unter uns herrscht.

Wir sind uns andererseits darüber klar, daß hier eine Notlösung vorliegt, die wohl für Einzelpersonen zutreffen kann, welche in Kriegszeit als Beamte des höheren Dienstes eingezogen sind. Diese Lösung kann aber nicht für eine Organisation gelten, wie wir sie haben und wie sie auch im Frieden weiterbestehen muß.

Schon die Abhaltung wiederholter Lehrgänge zeigt, daß die Friedensschulung und Friedensübung fehlt. Unsere tägliche Arbeit läßt die Vielseitigkeit der Voraussetzung erfolgreicher Beratung erkennen. Sie beweist nicht nur den notwendigen Umfang technischen und taktischen Wissens, sondern auch die nötige Vorbereitung regionalgeologischen und besonders regionalpraktischgeologischen Wissens und Könnens. Da wir erst ganz allmählich in diese Voraussetzungen hineinwachsen, da die Altersunterschiede bestehen und auch die Funktionen verschieden sind, ist eine Pyramidenstufung unentbehrlich.

Wir denken dabei an ein Reserve- bzw. Aktivkorps der Wehrgeologen, dessen Stufen ähnlich wie jene der Sanitätsoffiziere durchlaufen werden.

C. Französisches und deutsches wehrgeologisches System

Wir wissen, daß die eigentliche technische Wehrgeologentätigkeit bei den Untergrundsarbeiten der Wehrmacht selbst, wie wir sie u. a. betreiben, nicht die erste Art ist, in der die Geologie dem Militär hilft. In den ersten Schriften, die sich schon wenige Jahrzehnte nach dem Aufbau einer geologischen Wissenschaft über das Verhältnis von Geologie und Militär äußern, sehen wir, daß zunächst eine andere Frage voranstand. So lesen wir bei dem bayerischen Ingenieur-Hauptmann von Grouner 1926 oder bei dem spanischen Genie-Obersten Don Argel Rodriguez de Quijans y Arroquia 1871, die Geologie erkläre die militärisch so wichtigen Reliefformen und sei deshalb für das Militär so bedeutungsvoll. Wir machen heute diesen Umweg über "Mil Geo« nicht mehr.

Andererseits hat aber z. B. das französische Militär bei Ausbildung seiner Offiziere solche Werte der allgemeinen Geologie sehr berücksichtigt. Und es ist bezeichnend, daß auch bezüglich der unmittelbaren Truppenberatung Frankreich einen wesentlichen anderen Weg gegangen ist. Erst durch Funde, welche unsere Kameraden in Paris, Nancy und anderen Orten machten, ist dieses abweichende System bekanntgeworden, das als typische Organisation »von oben« dasteht. Schon vor dem jetzigen Krieg bestand in Frankreich ein Zentrum der Wissenschaft mit einem aus 2 000 Köpfen bestehenden »obersten Rat«. Sein Nachfolger, angewendet auf den Krieg, war das Centre national de la Recherche Scientifique Appliquée (CNRSA).

CNRSA stellt eine Reserve dar, um wissenschaftliche Fragen, die während des Krieges rasch auftreten, schnellstens zu bearbeiten.

Sonderausschüsse z.B. für Untersuchungen von Untergrundsrohstoffen; Fachgruppen umfassen Sektionen und je mehrere Institute (Laboratorien).

Leitung:

Vor dem englischen Krieg und bis zum französischen Zusammenbruch: Prof. Henri Longchambon (Physik, Universität Lyon); in Bordeaux (nach Rückverlegung): Prof. Jean Mercier (Dekan. nationale Fakultät Universität Bordeaux). Nach Rückkehr (12. 7. 1940) nach Paris Umbildung, Leitung: Prof. der Geologie an Sorbonne Jacob.

Organisation:

Weit verzweigt; 1 Gruppe umfaßt meist 1 Universität. Es gab zunächst 19 Gruppen (6 in Paris, je 1 in Lille, Nancy, Strasbourg, Dijon, Besançon, Lyon, Clermont-Ferrand, Grenoble, Toulouse, Bordeaux, Poitiers, Reims, Saen). In jeder Gruppe gab es Fachsektionen; z. B. Section 7 der groupe 21 (Llle, Direktor Prof. Pruvost) war "Géol. régionale (Eaux et trav. souterrains) « mit 4 Laboratorien. Erhebliche Summen wurden ausgeworfen.

Arbeiten:

- 1. Geologische Karten für Heeresgebrauch: Carte lithologique 1:200 000 in 5 Blättern von Südbelgien, Luxemburg, Reichsgebiet linksrheinisch zwischen Mainz und südlich Karlsruhe, bearbeitet ab Kriegsbeginn. Die Gebiete sind bezeichnend für die militärischen Absichten. Schreibtischarbeit des Lab. Géol. am muséum nat. d'Hist. nat. Paris. In Lille auch wehrgeologische Geländearbeit und Entwürfe für Karten größeren Maßstabes.
- 2. Zusammenarbeit mit Wirtschaftsstellen. Sonderausschüsse.
- 3. Beratungsarbeit. Wenig; es fehlte eine eigene wehrgeologische Dienststelle des Heeres, doch gab es viele geologisch bewanderte Offiziere und Ingenieure im Heer. Prof. Jacob bearbeitete für den obersten Géniekommandeur a.B. des Mil. Bef. Paris 7./10.6.40 an Wasserhindernisfragen der Weygandlinie zwischen Ourcque, Marne, Our.

Es wurden nur wenige Beispiele für wirkliche Arbeiten gefunden. Bezeichnendes Beispiel für eine Organisation von oben, nicht aus dem Frontbedarf von unten.

(Ein Bericht über CNRSA nach den Erkundungen wurde von Dr. Rücklin erstattet. Prof. Röhrer hat weitere wichtige Funde gemacht.)

Nachteile:

Geologen nicht militärisch unterrichtet, daher bei den meisten Fällen der Hilfe unbeteiligt oder zu spät beteiligt oder beschränkte Beratung, da nicht im Sinn der Planung. Auch unbeteiligt bei etwaigen Änderungen oder Schwierigkeiten der Ausführung. Unbefriedigende Beratung (z. B. beim Westwallbau in gleicher Weise!).

Erfahrung:

Zivilisten können nicht mit voller Hilfe in der Wehrmacht eingesetzt werden.

Daher:

Diese Lösung in Frankreich: Ausnahme. Anderwärts Wehrgeologen in Wehrmacht selbst.

Vorteile:

Volle Ausnutzung der wissenschaftlichen Kräfte. Ist auch bei unserer Lösung der Frage möglich.

Heranziehung der Institute im Frieden wird bei uns organisiert. Es ist vorgesehen, diese als Sammelstätten aller jener wissenschaftlichen Unterlagen heranzuziehen, die sich auf uns interessierende fremde Länder erstrecken. Womöglich sich deckend mit der jeweiligen regionalen Friedensaufgabe des betreffenden Instituts wird unter Auswertung hinreichender regionaler Arbeitsteilung eine möglichste Vollständigkeit der geologischen und praktischen Kenntnisse und Unterlagen erzielt werden können.

Es wird daher nicht Sache der zivilen Stellen sein, nun im akademischen oder sonstigen Betrieb die Wehrgeologie als solche zu vertreten und etwa publizistisch zu propagieren. Dies verträgt sich nicht damit, daß die Wehrgeologie nunmehr Wehrmachtangelegenheit geworden ist. Nur die Zentralstellen der Wehrmacht können Art und Umfang des jeweils geheim zu Haltenden beurteilen; nur sie sind über die Entwicklungsfortschritte der Erkundungsgeräte, des Kartenwesens, über die Ergebnisse und Absichten hinreichend unterrichtet. Da es andererseits nicht Aufgabe der Truppe und der Zentrale selbst ist, unter Auswertung des jeweils neuesten Standes der Kenntnis die Schulung des Nachwuchses auf wehrgeologischem Gebiet vorzunehmen, soll die wehrtechnische Fakultät TH Berlin in engster Verbindung mit den betreffenden Wehrmachtstellen die wehrgeologische Schulung tragen.

Dem widerspricht nicht, daß an möglichst vielen Hochschulen neben der theoretischen auch die praktische, besonders die technische Geologie mit Rücksicht auf spätere wehrgeologische Schulung eingehender als bisher betrieben wird. Von seiten der Wehrmacht wird dies vielmehr sehr begrüßt werden, ebenso wie die Hereinnahme der praktischen Geologie bereits in die Prüfungsfächer für die Diplomgeologenprüfung, welche künftig von jedem Geologen abgelegt werden soll.

Meine Kameraden! Diese allgemeinen Gedankengänge zur Wehrgeologie sollen einleitend genügen. Es ist über sie viel nachgedacht worden, und es gibt ohne Frage sehr viel zu ihnen beizutragen. Eines darf ich aber abschließend betonen: Als ich auf meiner letzten Westreise sowohl die Geologenstellen wie die mit ihnen zusammenarbeitenden Dienststellen besuchte, da herrschte allgemein der Eindruck, daß viel und gut gearbeitet wurde und daß die maßgebenden Stellen gern und befriedigt unsere Arbeit anerkennen. Zahlreiche, hoch anerkennende Äußerungen durfte ich hören. Wenn die Wehrgeologie sachlich und organisatorisch immer befriedigender voranschreitet, so ist es das mit viel Mühen und großem Einsatz erworbene Ergebnis aller in den Armeegeologengruppen und Außenstellen, in den Trupps und auf Einzelposten freudig und möglichst sinngemäß dargebotenen Leistungen. Es ist mir als dem Leiter der für die Wehrgeologie federführenden Dienststelle eine Freude, dies hier so vielen verdienten Mitarbeitern mitteilen und Ihnen allen für Ihren redlichen und erfolgreichen Einsatz danken zu dürfen.

1. Wehrgeologie im Bewegungskrieg

Wehrgeologie im Bewegungskrieg

von TKVR v. Bülow

Die gegenwärtige wehrgeologische Organisation und Vorstellungswelt entspricht im wesentlichen den Erfahrungen des Weltkrieges; der Bau der Ost- und Westbefestigungen hat den Erfahrungen des Weltkrieges nichts grundsätzlich Neues hinzufügen können. Erfahrungen über den Einsatz und die Auswirkungsmöglichkeiten des Wehrgeologen im Bewegungskrieg fehlen so gut wie ganz.

Als der gegenwärtige Krieg mit dem polnischen Feldzug begann, spielte sich dieser zu schnell ab, als daß die Geologie hätte zu Atem kommen können. Der anschließende Winter im Westen schien die alten Vorstellungen über die Beziehungen zwischen Geologie und Krieg zu bestätigen, da er ebenfalls nur Aufgaben des Festungs- und Stellungskrieges brachte.

Als am 10. Mai 1940 ein zweiter Feldzug neuen Stils begann, war die Wehrgeologie wiederum überrumpelt. Nur ganz wenige Geologen befanden sich an Stellen, die ihnen auch im Rahmen des schnellen Krieges Aufgaben zuwiesen (von den rückwärtigen Diensten sehe ich in diesem Zusammenhang ab; bei ihnen unterschied sich der geologische Einsatz nicht grundsätzlich von dem des Festungs- und Stellungskrieges). Infolgedessen sind in den sechs Wochen des westlichen Feldzuges nur vergleichsweise unbedeutende Erfahrungen gesammelt worden.

Aber diese wenigen Erfahrungen sind die einzigen, die uns Auskunft über die Verwendung, über die Möglichkeiten und die Mängel der Wehrgeologie in der neuzeitlichen Form des Krieges geben können. Sie erfordern also trotz oder gerade wegen ihrer seheinbaren Geringfügigkeit doppelte Aufmerksamkeit und Beachtung. Selbstverständlich dürfen die Erfahrungen eines einzelnen während sechs kurzer Wochen nicht ohne weiteres verallgemeinert werden; trotzdem glaube ich, daß sich aus ihnen mancherlei Grundsätzliches und Richtunggebendes herausdestillieren läßt. Was sich mir in diesem Feldzug an beachtenswerten Gesichtspunkten aufgedrängt hat, möchte ich im folgenden darlegen, jedoch betonen, daß ich meine Verallgemeinerungen und Folgerungen vorerst als rein subjektiv angesehen wissen will.

Der wehrgeologische Einsatz

1. Vorbereitung

Der Wehrgeologentrupp, von dem hier die Rede ist, wurde im November 1939 in Stärke von einem Wehrgeologen, einem Kraftfahrer, einem Schreiber-Zeichner sowie einem Fahrzeug (anfangs PKW, später geologischer Gerätewagen) dem APiFü der Armee von Reichenau »für besondere Aufgaben« zugeteilt. Er erhielt seine Aufträge also unmittelbar vom APiFü, für den sie sich aus dem Konnex vorwiegend mit dem Ia bzw. dem OB selbst ergaben.

Wehrgeologische Beschreibungen des Vorfeldes, die besonders Fragen der Gangbarkeit, des Bewuchses, der Straßenverhältnisse, Wasserversorgung, Überschwemmungsmöglichkeiten, des Landschaftscharakters im weiteren Sinne zum Gegenstand hatten, wurden zum Teil ohne Auftrag hergestellt, jedoch jederzeit willig angenommen und den unterstellten Einheiten bis zu den Divisionen hinab zur Kenntnis gegeben. Daneben ergaben sich ständig neue Fragen, die meist aus dem Handgelenk beantwortet werden mußten.

Man vergegenwärtige sich diese monatelange Zeit der "Ruhe«: Der A-Tag stand eigentlich immer vor der Tür, wurde aber mit immer neuer Zielsetzung mehrfach verschoben. Jede Vertagung warf für die Armeeführung und damit auch für den Geologen ständig neue Fragen auf. Die Folge davon war, daß das Interesse des APiFü sprunghaft wechselte. Monatelang stand der Albert-Kanal im Vordergrund des Interesses, wochenlang das Fort Eben-Emael, tagelang eine besonders wichtige Vormarschstraße. Es gab immer überraschende Fragen geologischer Art.

Um es vorweg zu nehmen: Die Folge dieses sprunghaften Wechsels war, daß die Unterlagen für die Beantwortung dieser Fragen eigentlich immer unzureichend waren; wo sollte man beispielsweise Einzelheiten über die Bauart der Schleusen des Albert-Kanals, ihre Gründung und die Beschaffenheit ihres Untergrundes finden, wo Angaben über die genaue Höhenlage der erwähnten Vormarschstraße und über ihr Verhältnis zum Grund- und Stauwasserspiegel? Die Unzulänglichkeit ging so weit, daß Fragen, die man geglaubt hatte, ohne weiteres aus dem Schrifttum beantworten zu können, durch Agenten schneller — wenn auch nicht immer zuverlässiger — oder durch Beschaffung von Literatur aus dem neutralen Ausland befriedigender beantwortet werden konnten als durch Beschaffung von Unterlagen aus der Heimat. Die Folge davon war wiederum, daß die Antwort auf geologische Fragen vielfach auf die mehr oder weniger gefühlsmäßige Ausdeutung unzureichender Grundlagen gestützt werden mußte. Solche Unterlagen waren Zeitungsnotizen, Agentennachrichten, topographische Karten und besonders Luftbilder. Daß die Beantwortung trotz dieser Erschwerungen im allgemeinen möglich war, selbst da, wo es sich nicht um eigentlich geologische Fragen handelte, erklärt sich wohl zum guten Teil daraus, daß ein geologisch geschulter Fachmann um Antwort angegangen wurde. Ich glaube sagen zu können, daß ein Großteil der Fragen von anderen als geologischen Fachleuten kaum in der gleichen Weise hätte beantwortet werden können.

Neben bautechnischen Aufträgen, die sich der Wehrgeologe meistens persönlich »besorgen« mußte, um ab und zu einmal vom Schreibtisch wegzukommen, erstreckten sich die Fragen in erster Linie auf folgende Dinge:

Vorfelderkundung im weiteren Sinne, soweit sie geologischen oder vermeintlich-geologischen Charakter hatte. Im einzelnen betrafen die Fragen entsprechend der Landschaftsnatur des Vorfeldes: Gangbarkeit und Zugänglichkeit bestimmter Geländeabschnitte (Formen, Bewuchs, Siedlungsart), die Boden- und Wasserverhältnisse an Straßen, die Zerstörbarkeit, Tragfähigkeit und Standfestigkeit von Kanalufern (auch nach Kanalprofilen und Schleusenarten wurde gefragt), Miniermöglichkeit gegen ständige Befestigungen des Gegners, Beschaffenheit gegnerischer Flugplätze und die Möglichkeit der Schaffung von Ausweichplätzen, die Möglichkeit von Überschwemmungen und das Verhalten von Minenfeldern bei gefrorenem Boden. Im Vordergrund des Interesses standen naturgemäß alle mit den zahlreichen Wasserhindernissen zusammenhängenden Fragen. Daß diese Fragen befriedigend beantwortet werden konnten, war möglich, weil der Wehrgeologengruppe, von der der Trupp zur Armee kommandiert war, in Professor Dr. Oehler ein versierter Wasserbaufachmann zur Verfügung stand, der jederzeit notwendig werdende Unterlagen beistellte.

Es wurde bereits erwähnt, daß eine wichtige Grundlage der wehrgeologischen Arbeit in dieser Zeit Luftbilder waren. Es war möglich, auf Grund solcher aus 7 000 bis 8 000 m Höhe aufgenommener Geländebilder gemeinsam mit der an sich unzureichenden geologischen Karte 1:40 000 bis zu einem gewissen Grade die Bodenbeschaffenheit zu ermitteln, insbesondere das Vorhandensein von Moorerde und anmoorigem Boden festzustellen. Spätere örtliche Erkundungen ergaben die Richtigkeit der gemachten Voraussagen. Aus dieser und anderen Erfahrungen ergibt sich die Forderung für den Wehrgeologen, daß er mit der Auswertung von Luftbildern weitgehend vertraut sein muß. Ebenso ist übrigens Vertrautheit mit der Betrachtung und Auswertung von Stereobildern (Anaglyphendrucken) unerläßlich.

Die Vorfelderkundung wurde auf das von Anfang an viel zu eng gefaßte voraussichtliche Vormarschgebiet beschränkt. Orte von mehr als rund 100 km Entfernung von der Reichsgrenze lagen weit außerhalb jeder Betrachtung. Entweder war man noch in der Vorstellung von Weltkriegsentfernungen (Entfernungen im Stellungskrieg) befangen oder man überließ weiter vorn liegende Räume bewußt der Zukunft und beschränkte sich auf die gründlichste Klärung von Dingen, mit denen sich voraussichtlich die ersten Feldzugstage würden auseinandersetzen müssen. In der Tat lag ja auch der Schlüssel für den ganzen Feldzug unmittelbar hinter der Genze: An der Maas, am Albert-Kanal (Vroenhoeven, Eben-Emael), in der Peelheide usw

2. Bewegungskrieg

Die Bewegung des AOK begann am 10. Mai 1940. Der Vormarsch führte in ostwestlicher Richtung durch Belgien in einem Tempo, das bereits am vierten Tage für den Geologen völlig neue Gebiete und damit ebensolche Fragestellungen brachte. Nach 15 Tagen war bereits die belgische Westgrenze bei Tournai erreicht. Angesichts dieses Vormarschtempos wurde die laufende Beschaffung neuer Unterlagen zum dringendsten Problem für die Aufrechterhaltung der Arbeitsfähigkeit des Geologen. Es wurde versucht, Karten, Landesbeschreibungen u. dgl. in Schulen, zerstörten Buchhandlungen, Forschungsinstituten, öffentlichen und privaten Büchereien aufzufinden. Dieses an sich zeitraubende Verfahren lieferte immerhin so viel Unterlagen, daß in der ersten französischen Unterkunft bereits geologisches Material bis jenseits Paris, ja bis über Orleans hinaus zur Verfügung stand.

a) Aufgaben im belgischen Feldzug

Die laufende Beratung des APiFü bezog sich auf die zu erwartenden Wasserhindernisse und ihre Überwindung: Breite, Böschungsverhältnisse, Beschaffenheit des Flußgrundes (Pfahllänge, abhängig nicht nur von der Wassertiefe, sondern auch von der Mächtigkeit des Schlammes im Flußgrund. Vorausschauend konnten in einem Fall rechtzeitig genügend große Pfahllängen bereitgestellt werden, ehe der Brückenbau mit unzulänglichen Mitteln begonnen wurde), mögliche Feind- und Gegenmaßnahmen. Hierzu gehörte die ständige Auswertung neuester Luftbilder, die auch über den Stand der künstlich herbeigeführten Überschwemmungen Auskunft erteilten.

Einige besonders lehrreiche Beispiele: Übergangsmöglichkeiten über den Albert-Kanal auf Grund der topographischen Verhältnisse (Geländegleichheit des Kanalspiegels) sowie auf Grund der geologischen Verhältnisse (leichte Zerstörbarkeit unsicherer Böschungen); hierüber wurde dem General der Pioniere, General Jacob, persönlich vorgetragen.

In der künstlich überschwemmten Getteniederung konnten auf Grund geologischer und topographischer Karten die jenigen Pässe ausgeschieden werden, die voraussichtlich auch bei steigendem Wasserspiegel gangbar bleiben würden. Eine auf Grund dieser Überlegungen eiligst entworfene Skizze konnte nachträglich durch Luftaufnahmen bestätigt werden und diente als Unterlage für die Befehlsgebung an die angreifenden Armeekommandos.

Operative Auswirkung wehrgeologischer Beratung war außerdem in einem zweiten Falle möglich: Beim Kampf um die obere Schelde in der Gegend von Tournai zeigte sich die unerwartete Überschwemmung eines größeren Geländeteiles, deren Ursache aus der Kenntnis der Schleusen und Wehre nicht erkannt werden konnte. Örtliche Erkundung in vorderster Linie ergab den zufälligen und örtlich beschränkten Charakter dieser Überschwemmung (Deichzerstörung infolge Artilleriebeschuß), so daß mit Zunahme der Überschwemmung nicht gerechnet zu werden brauchte und der ursprüngliche Angriffsplan aufrechterhalten werden konnte.

Ein Teil der geologischen Tätigkeit hatte vorausschauenden Charakter. So wurde eine Karte des Gezeiteneinflusses in den im Vormarschbereich der Armee liegenden Unterläufen der Flüsse gefordert; offensive Staumaßnahmen im Bereich von Dünkirchen wurden in Zusammenarbeit mit dem in Köln verbliebenen Wasserbaufachmann projektmäßig vorbereitet, kamen jedoch auf Befehl der Heeresgruppe nicht zur Ausführung. Daneben ließ sich APiFü ständig über die landschaftliche und wehrgeologische Beschaffenheit möglicher Vormarschstreifen der Armee vorsorglich unterrichten.

Daß daneben Lagerstätten, Vorkommen vom Straßenbaugut, Schotterwerke, Zementfabriken, Höhlen, Aufschlüsse usw. erkundet wurden, soweit es sich mit den übrigen Aufgaben vereinigen ließ, versteht sich von selbst. Auch die laufenden **Trinkwasser**untersuchungen für den Armeegefechtsstand im Zusammenarbeiten mit dem Armeehygieniker sind hier zu nennen.

b) Aufgaben im französischen Feldzug

Der Juni 1940 brachte grundsätzlich die gleichen Aufgabenkreise wie der belgische Feldzug im Mai. Lediglich das zunehmend beschleunigte Vormarschtempo und die noch häufiger als im Mai wechselnde Stoßrichtung der Armee unterschieden die Arbeit in Frankreich von der in Belgien. Es konnte vorkommen, daß an einem einzigen Tage die voraussichtliche Stoßrichtung der Armee sich dreimal änderte. Der Geologe war daher gezwungen, sich außerordentlich oft

umzustellen, um der Armee mit seinen Vorbereitungen immer um einige Tage voraus zu sein, d. h. um etwa auftauchende Fragen, wenn möglich alle Fragen sofort beantworten zu können. Das war selbstverständlich nicht immer möglich, trotz der zunehmenden Fähigkeit im zerstörten Kriegsgebiet brauchbares Material zu finden.

Das beschleunigte Vormarschtempo gab der Tätigkeit des Geologen vorwiegend vorwarnenden, unterrichtenden Charakter. So wurde Auskunft verlangt über Form und Bodenbeschaffenheit der Täler der Picardie, besonders des Sommetals, die landschaftliche Gliederung Mittelfrankreichs bis zum Cher, Gesamtbeschaffenheit und Einzelheiten der Wasserhindernisse (Aillette, Marne, Aisne, Seine); besondere Schwierigkeiten bereitete die Klärung des Wasserhaushaltes und der Beschaffenheit des Flußbettes der Loire; Luftbildauswertung (Weygand-Linie, mooriges Sommetal, Loire usw.) spielte auch hier eine beträchtliche Rolle. Selbst wo nicht eigentlich geologische Dinge zu klären waren, wurde für diese Aufgabe der Geologe herangezogen. Eine Skizze der Wasserversorgung von Paris und der Möglichkeit, sie zu stören, wurde vorsorglich angefertigt; daneben gingen, ebenso wie in Belgien, die übrigen laufenden Arbeiten einher.

Durch den Abschluß des Waffenstillstandes ruhten die eigentlichen wehrgeologischen Aufgaben für einige Zeit; die Tätigkeit beschränkte sich auf allgemeine Erkundung des Armeestreifens bis zur Demarkationslinie. Die Überführung der Armee in einen Bereich, der auf Einsatz gegen England schließen ließ, brachte dem Wehrgeologen erneut die Aufgaben der literarischen Vorfelderkundung; der Armeebereich wurde ebenfalls so genau und umfassend wie möglich wehrgeologisch erkundet.

Erfahrungen

1. Vorbereitungszeit

Kreis und Rahmen der wehrgeologischen Vorbereitung sind soweit wie irgend möglich zu strecken. Räumlich ist nicht nur das wahrscheinliche, sondern das überhaupt mögliche Vormarsch- und Operationsgebiet in den Kreis der Vorbereitung einzubeziehen; gegenständlich hat die Vorbereitung weit über das Reingeologische hinauszugehen. Der Geologe als der einzige zur Verfügung stehende »Landeskundige« muß in der Lage sein, Auskunft zu erteilen über Industriestandorte, landwirtschaftliche Bedingungen, straßenbauliche Fragen, Verkehrsgewässer, Wasserbauverhältnisse sowie selbstverständlich über die landschaftliche Beschaffenheit des Bereiches. Diese Dinge sind nicht nur in den Kreis der Vorbereitungen, sondern auch in die vormilitärische Ausbildung des künftigen Wehrgeologen aufzunehmen. Abgesehen davon, daß alle diese Erscheinungsgruppen tatsächlich Auswirkungen geologischer Gegebenheiten sind, kann vom Soldaten nicht verlangt werden, daß er die feine, noch dazu individuell verschiedene Grenze zwischen reiner Geologie und den Nachbargebieten kennt und respektiert.

2. Bewegungskrieg

- a) Die Zuteilung zu APiFü hat sich im allgemeinen gut bewährt; denn APiFü ist die jenige Abteilung des AOK, die am meisten mit wehrgeologischen Fragen in Berührung kommt und außerdem sachlich am ehesten in der Lage ist, den Wehrgeologen wirkungsvoll anzusetzen. Auch in diesem Rahmen bleibt dem Wehrgeologen genügend Freiheit zur Betätigung nach eigenem Ermessen. Hundertprozentige Entfaltung aller wehrgeologischen Einsatzmöglichkeiten jedoch setzt die selbständige Eingliederung des Wehrgeologen innerhalb der Führungsabteilung I. Staffel der höheren Stäbe voraus.
- b) Der wissenschaftliche Nachschub konnte in Anbetracht der überraschenden Kriegsform nicht immer befriedigend durchgeführt werden. Es muß ein schnellster Weg zur Versorgung des auf sich selbst gestellten Wehrgeologen mit Karten, Landesbeschreibungen u. dgl. gefunden werden. Im Feldzug wurde in einigen besonders dringenden Fällen der Kurierweg mit Erfolg beschritten, da die Feldpost in jeder Richtung etwa 14 Tage gebraucht hätte. Die Benutzung des schnellen Nachschubweges der Zukunft kann und muß beschränkt werden durch die vorsorgliche Aushändigung von wehrgeologischen Monographien des Kriegsschauplatzes. Diese wehrgeologischen Monographien stehen neben der »wehrgeographischen Beschreibung« und müssen für sämtliche möglichen Operationsgebiete zu Beginn des Krieges in der Hand des

Wehrgeologen sein. Im vorliegenden Falle hätten Monographien von ganz Westeuropa dem Wehrgeologen zur Verfügung stehen müssen, wenn die zeitraubende Selbstbeschaffung von Unterlagen entfallen und die oft erforderlich gewesene Neueinarbeitung hätte vermieden werden sollen.

c) Die Fülle der Aufgaben und ihre Verschiedenartigkeit, die trotz solcher vorsorglichen Ausstattung auch in jeder Zukunft an den Wehrgeologen herantreten werden, erheischen eine besonders durchdachte Personenauswahl in der Besetzung der »stabseigenen« Geologenstellen. Wichtig wäre in diesem Zusammenhang, in der friedensmäßigen Ausbildung der Geologen — und damit des wehrgeologischen Nachwuchses — auch an die vielseitigen Aufgaben des Bewegungskrieges neben denen des stationären Krieges zu denken (Luftbildauswertung, Stereobilder usw.). Das bedeutet, daß auch die geographischen, technischen, wirtschaftlichen, biologischen und politischen Grenzzonen der Geologie berücksichtigt und gepflegt werden müssen.

Der Hochschule allein wird dies nicht möglich sein. Es ist daher eine viel weiter als bisher reichende Durchtränkung aller Schulfächer, des Wehrsportes, des militärischen Unterrichtes und Schulwesens sowie der militärischen Dienstvorschriften anzustreben. Durch eine derartige Berührung des wissenschaftlichen und soldatischen Nachwuchses mit einer lebensnahen Geologie wird sich die Nachwuchsfrage für die Wehrgeologie von selbst regeln. Darüber hinaus bedeutet die geforderte Regelung einen starken Zwang zur Selbstschulung der geologischen Hochschullehrer auf wehrgeologisch wichtigen Grenzgebieten und wird als wichtigstes Ergebnis eine Vertiefung des Verständnisses in geologischen »Verbraucherkreisen« bewirken. Auf den Sonderfall der Wehrgeologie angewandt bedeutet das, daß der Soldat von vornherein Verständnis für die Geologie, ihre Aufgaben und ihre Grenzen mitbringt und daher zum fruchtbaren Einsatz des Wehrgeologen beitragen kann.

Die aufgeworfenen Forderungen dürften — auch aus anderen Gründen — die Unterstützung wohl aller deutschen Geologen finden. Die Erfahrungen des Bewegungskrieges zwingen jedoch dazu, ihre Verwirklichung doppelt intensiv anzustreben, soll ein angemessener Wirkungsgrad der Wehrgeologie in künftigen Kriegen erreicht werden.

Allerdings darf diese geologische Allgemeinschulung nicht so weit gehen wie in Frankreich vor Einführung der neuen Lehrpläne von 1937, wo jeder Mann, Pionier und Techniker, anscheinend glaubt, selbst so weit Geologe zu sein, daß er meint, auf den Fachgeologen und seinen Rat verzichten zu können. Auch das ist eine Lehre dieses Krieges. Wir haben plumpe Verstöße gegen die einfachsten Grundregeln der militärisch angewandten Geologie auf gegnerischer Seite beobachten können, die man bei dem naturwissenschaftlich und besonders auch geologisch so gebildeten Franzosen nicht erwartet hätte.

Ich sehe also eine der Hauptfolgerungen aus den sechs Wochen Bewegungskrieg in der Förderung einer weitgehenden geologischen Allgemeinbildung im Volk und damit in der Wehrmacht sowie in der Fachgeologenschaft; doch — im Gegensatz zu vielen anderen Fachvertretern — nicht in der Einführung und Pflege eines selbständigen Lehrfaches »Geologie«, als vielmehr in einer Durchtränkung von Schule, Wehrsport und Wehrmacht mit geologischen Vorstellungen und Verknüpfungen.

Auf einer solchen Grundlage wird die künftige Wehrgeologie auch im überraschendsten und schnellsten Kriege sachlich und erfolgreich zum Tragen kommen können. Voraussetzung ist allerdings, daß daneben von allen Ländern des großdeutschen Ausstrahlungsraumes die »wehrgeologischen Monographien« für den Wehrgeologen jederzeit greifbar sind.

Die schnellen Truppen und die Wehrgeologie

Vortragender: Major Birkefeld (bearbeitet von In Fest Geol)

Einleitung

Die schnellen Truppen, ihre Aufgaben und ihre Gliederung

- a) Die Aufgabe der schnellen Truppen. Einzelunternehmung, Spähdienst, Kampfeinsatz in geschlossener Formation, motorisierte Einheiten der Infanterie und Artillerie.
- b) Die Gliederung und Ausrüstung der schnellen Truppen: motorisierte Schützeneinheiten, Kraftradtruppen, leichte Panzerspähtruppen, schwere Panzerspähtruppen, leichte und schwere Panzereinheiten, Panzerabwehr (leicht und schwer).

A. Was muß der Wehrgeologe von den schnellen Truppen wissen?

Hauptteil: 1. Gruppen der Fahrzeugtypen

- A. Mit Vollkette. Gewichte: 4, 11, 22, 38 bis 40 t.
- B. Mit Halbkette (radgesteuert): 6, 8, 12, 18 t.
- C. Mit Rädern (bei fechtender Truppe mit Vierrad-Antrieb):
- 4-Räder-Fahrzeuge, seltener 6- und 8-Räder-Fahrzeuge, Kräder-Beiwagen.

Belastungsdruck aus Gewicht und Radzahl bestimmen.

Spurbreiten meist 1,8 bis 2,5 m, bei schwersten Panzern bis 3 m, Bodenfreiheit mindestens 20 cm, bei Vollketten bis 60 cm.

II. Verhalten der Fahrzeuge im Gelände

- A. Sandboden (Polen). Für Vollketter zeitlich beschränkte Befahrbarkeit wegen starkem Kraftstoffverbrauch, starkem Maschinen- und Kettenverschleiß. Geländeprofil für Sand ungeeignet, nur glatte Reifenprofile, je größer das Profil, desto besser wegen günstiger Druckverteilung. Feiner Sand, Staub: starke Verstaubung bringt starken Verschleiß der Ketten, Getriebe, Waffen.
- B. Lehmboden trocken: normal; naß: starker Verschleiß, geringe Reibung vermindert Geschwindigkeit und Steigfähigkeit stark. Anhaften von Lehmmassen kann Ketten sprengen.
- C. Tonboden: wohl immer etwas feucht, daher weniger geeignet als Lehm. Anhaftende Tonmassen sprengen Ketten; Getriebe setzt sich voll.
- D. Felsboden: sehr starker Verschleiß, größere Steine gefährden Standsicherheit.
- E. Schneeboden: Neuschnee bedingt fahrbar, bei nassem und vereistem Schnee ähnlich wie bei Lehmboden.
- F. Moorboden: Vollketter können noch verwendet werden, wenn Mann bereits knöcheltief einsinkt. Radfahrzeuge wegen ungünstiger Druckverteilung ungeeignet.
- G. Allgemeines: Starke, dichte Bewaldung hindert. Buschwerk oder Wald in der Nähe kann sehr wichtig sein als Lieferant für Ausbesserungsmaterial an Straßen- (Damm-) Trichter, an stark zerfahrenen und nicht umgehbaren Wegstrecken, bei Vereisung. Gleiche Bedeutung können benachbarte Schotter-, Sandgruben, Steinbrüche mit Schotter haben für Arbeit der Panzerpioniere.

Befahrbarkeit zeitlich bedingt, sowohl jahreszeitlich (Nässe, Frost, Staub) wie bezüglich der Zahl der bereits über die betreffende Stelle gefahrenen Fahrzeuge. Zerfahrene oberflächlich abgetrocknete Lehmschicht, oberflächlich gefrorener Schlamm oder Moorlagen.

Schwimmsand an Flüssen, Seen, am Meer, am Dünenfluß kann teils gar nicht, teils nur bedingt befahren werden. Bei Stehenbleiben wird das Fahrzeug seitlich am Fluß unterwaschen.

Die Watfähigkeit in Gewässern bei festem Untergrund ist bei Krädern kaum 30 cm, bei Radfahrzeugen allgemein bis rund 60 cm, bei größeren Sonderfahrzeugen (Panzer) bis rund 1 m. Sehr wichtig ist aber das Maß des Einsinkens in den Untergrund, ist auch das Unterwasserrelief (Steile, Rinnen, Kalke, Felsplatten, Blöcke). Furten sind nicht nur als Flachwasserstrecken mit gutem Untergrund auszusuchen; man muß auch zu ihnen gelangen können (ufernahe Moorwiesen, Schlickrinnen, Steiluferränder).

Die Steigfähigkeit über Relief ist hôchstens rund 30° , auf kurze Strecken mehr. Boden mit zu wenig Reibung vermindert die Steigfähigkeit bis auf $10-5^{\circ}/_{\circ}$. Steilwände dürfen nicht über 1 m hoch sein, außer wenn sie beseitigt werden können. An Kampfwagengräben ist Ausbauart (besondere Vorschriften!) ausschlaggebend.

Absolute Hindernisse sind steile Felswandzonen, rollige Felsblockhänge, Schwingmoor, wasserreiche Moore u. a.

B. Welche Hilfe erwarten die schnellen Truppen vom Wehrgeologen?

- 1. Beratung über die Verbreitung und die Eigenart der verschiedenen Böden bei Nässe und Trockenheit.
- 2. Kartenmäßige Darstellung und Auswertung der Böden und des Reliefs eines Operationsgebietes in Bezug auf die Befahrbarkeit und die zu erwartenden Hindernisse. Karte der Fahrhindernisse. Kartennachweis in Frage kommender Ausbesserungsgesteine.
- 3. Hinweise über die Möglichkeit der Umgehung von unbefahrbaren Bodengebieten.
- 4. Hinweise über die Befahrbarkeit von zeitweise oder ständig überstauten Gebieten.
- 5. Nachweise von befahrbaren Pässen bei durchgehenden Hangversteilungen, z.B. kartenmäßiger Nachweis und Festlegung von trocknen, gut befahrbaren Taleinschnitten an der englischen Kanalküste und Beschreibung des dahinterliegenden Operationsgebietes.
- 6. Nachweis von durchgehenden befahrbaren und druckfesten Wegen in Moorgebieten, von tragfähigen Frostdecken, von unbefahrbaren Moorteilen.
- 7. Hinweis auf Wasserstellen und auf die Menge des zu erwartenden Trink- und Nutzwassers in Trockengebieten.
- 8. Hinweis auf das Vorhandensein von besonders geeigneten Punkten (bedingt durch die Ausbildung des Gesteins und die Wasserführung auf Klüften) zur Sprengung von Gebirgsstraßen, von nicht umgehbaren Dammstraßen u. a. durch die Panzerpioniere.
- 9. Kartenmäßiger Hinweis auf die Möglichkeit der taktischen Ausnutzung natürlicher Befahrbarkeitshindernisse durch den Gegner.

Schluß

Da bisher noch wenige Ergebnisse und spezielle Erfahrungen vorliegen, müßten die wehrgeologischen Gesichtspunkte durch planmäßige Versuche noch weiter geklärt werden. Die Kartenarbeiten werden von den Erfahrungen im Fahrübungsgelände und von dessen Kartierung auszugehen haben. Augenblicklich können noch verhältnismäßig wenige Angaben durch die Wehrgeologie gegeben werden. Andererseits dürften weitgehende neue Gesichtspunkte im taktischen Geländeeinsatz sich aus der Mitverwendung der wehrgeologischen Kenntnisse der Böden und des Gesteinsreliefs ergeben:

Bei Kenntnis dieser Untergrundstatsachen erhalten die schnellen Truppen eine größere Operationsbreite im Gelände, die sie von dem Vormarsch auf gut einzusehenden Straßen entbinden und sie damit der Wirkung eingeschossenen Artilleriefeuers, z. B. an Straßenkreuzungen, entziehen.

Wehrgeologische Tätigkeit während des Bewegungskrieges im Westfeldzug 1940 beim Fest.-Pi.-Stab 22

mit 1 Skizze

von TKVR. Dr. C. Dietz, Obltn. d. R. z. V.

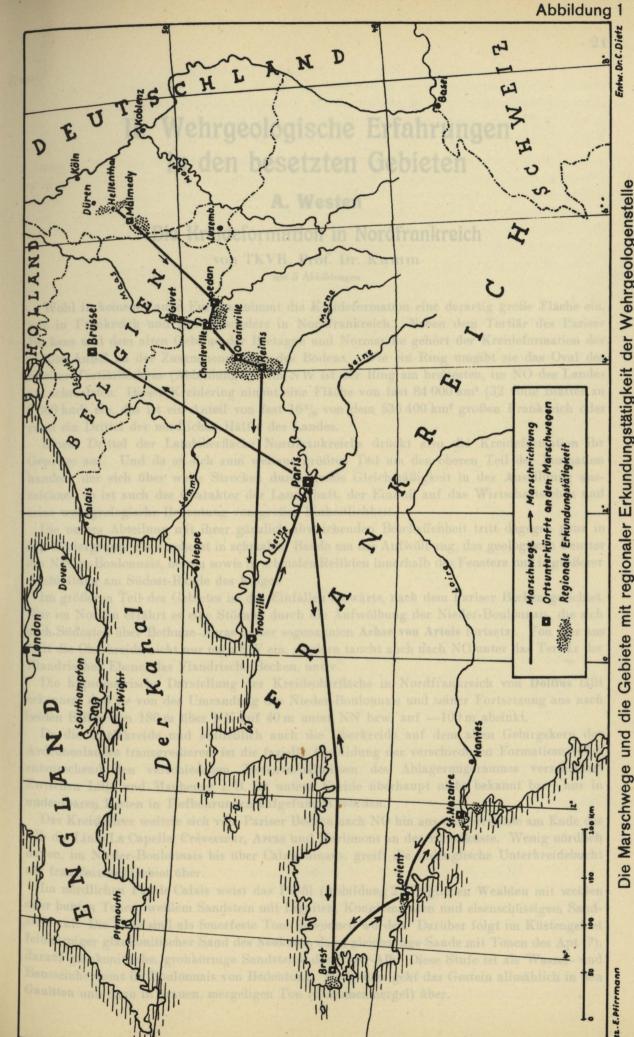
Von der Wehrgeologengruppe 5 wurde die Wehrgeologenstelle Dietz auf eine Weisung des Armeegeologen Prof. Dr. Schuh mit einem Schreiber (Uffz. Stotzem), einem Fahrer (Gefr. Lopata), und einem PKW für geologische Arbeiten zur Abschnittsgruppe II des Fest.-Pi.-Stabes 22 in Hellenthal (Eifel) abkommandiert. Bis zum 10. 5. 1940 wurden geologische Gutachten mannigfacher Art für den Bau des Westwalles und der L. V. Z. im Bereich der Abschnittsgruppe abgegeben. Die Befehle hierzu ergingen von Oberst Eimler, Kommandeur des Fest.-Pi.-Stabes 22.

Beim Vormarsch fiel dem Fest.-Pi.-Stab 22 die Aufgabe zu, mit Bau-Bataillonen zerstörte Brücken und Straßensprengungen in Ordnung zu bringen sowie Straßensperren zu beseitigen. Hierfür wurde zunächst der Raum von der Grenze nach Westen bis zum Salmtal erkundet. Ich beteiligte mich mit den Herren der Abschnittsgruppe II an den Erkundungen und führte sie in einer etwa 10 km breiten Zone von Losheim bis Vielsalm vom 19. bis 22. 5. durch. Hierüber wurde ein Bericht an den Leiter der Abschnittsgruppe. Major Breunlin, abgegeben. Während dieser Erkundungen suchte ich die Steinbrüche auf, um dort liegendes oder leicht gewinnbares Material für den Wege- und Brückenbau nachzuweisen. In jenen Tagen wurde der Fest.-Pi.-Stab 22 nach Malmedy vorgezogen. Anläßlich einer Berichterstattung beim Kommandeur über die Untergrundverhältnisse, wurde ich von ihm zum Stabe beordert, um die Gesteinsvorkommen im Raume von Malmedy zu bearbeiten. Ein umfassender Bericht wurde über diese Erkundungen abgegeben. Die Marschwege und die Gebiete mit regionaler Erkundungstätigkeit sind in der Abbildung kurz skizziert.

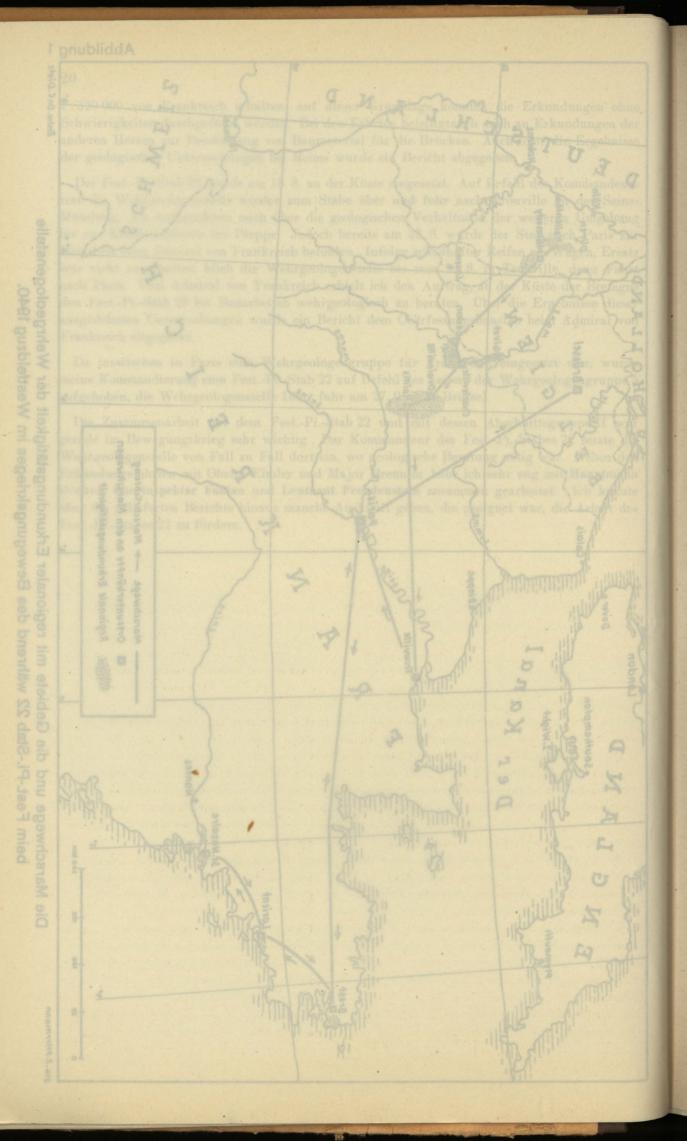
Am 4.6. wurde die Wehrgeologenstelle mit dem Vorkommando des Stabes zu Generalmajor Bordin nach Charleville befohlen. Es sollte die Straße ostwärts der Maas bis Givet instand gesetzt werden. Hierzu wurde der Fest.-Pi.-Stab am 7.6. nach Givet verlegt. Mit Oberst Eimler erkundete ich gemeinsam das Gelände ostwärts der Maas. Durch veränderten Einsatz wurde der Stab am 11.6. nach Charleville vorgezogen, die Wehrgeologenstelle trat dort wieder zur Abschnittsgruppe II zurück, um die nutzbaren Gesteine in den Jurakalksteinbrüchen südlich Charleville zu untersuchen. Bis Malmedy hatte ich noch brauchbare geologische Karten, hier standen mir jedoch nur geologische Karten aus erbeuteten franz. Atlanten im Maßstab 1:5 Mill., also rohe Übersichtskarten, zur Verfügung. Die topographischen Karten von Frankreich 1:80 000 erhielt ich für die zu bearbeitenden Bezirke in der Heereskartenstelle Charleville, später in Reims und in Paris. Ich lieferte von den Untersuchungen bei Charleville einen Bericht ab, der von der Abschnittsgruppe nicht mehr ausgewertet werden konnte, da diese am 16.6. nach Orainville, nördlich Reims, vorgezogen wurde, um die zerstörten Brücken über die Aisne, die Suippe und über den Marne-Aisne-Kanal neu zu bauen. Ich untersuchte wiederum in der dortigen Gegend die Gesteinsvorkommen, wies Sandgruben auf der Höhe des Brimont nach und fand in der Niederterrasse der Aisne bei Berry-au-Bac ein gutes und leicht ausbeutbares Kiesvorkommen. Ferner wurde das Wasser der Vesle in Reims auf die Eignung zum Anmachen von Beton geprüft, da das Wasserrohrnetz der Stadt bei den Kampfhandlungen unterbrochen war. Als die Abschnittsgruppe am 26. 6. in Reims einquartiert wurde, dehnte ich die Untersuchungen auf das Tertiärgebiet des Reimser Waldes aus. Inzwischen hatte ich einige geologische Karten Der Fest.-Pi.-Stab 22 wurde am 18. 8. an der Küste eingesetzt. Auf Befehl des Kommandeurs trat die Wehrgeologenstelle wieder zum Stabe über und fuhr nach Trouville an der Seine-Mündung. Ich unterrichtete mich über die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung bis zur Kreidesteilküste bei Dieppe. Jedoch bereits am 22. 8. wurde der Stab nach Paris zur Mitarbeit beim Admiral von Frankreich befohlen. Infolge schadhafter Reifen am Wagen, Ersatz war nicht zu erhalten, blieb die Wehrgeologenstelle bis zum 26. 8. in Trouville, dann Fahrt nach Paris. Vom Admiral von Frankreich erhielt ich den Auftrag, an der Küste der Bretagne den Fest.-Pi.-Stab 28 bei Bauarbeiten wehrgeologisch zu beraten. Über die Ergebnisse dieser ausgedehnten Untersuchungen wurde ein Bericht dem Oberfestungsbaustab beim Admiral von Frankreich abgegeben.

Da inzwischen in Paris eine Wehrgeologengruppe für Frankreich eingesetzt war, wurde meine Kommandierung zum Fest.-Pi.-Stab 22 auf Befehl des Leiters der Wehrgeologengruppe 5 aufgehoben, die Wehrgeologenstelle Dietz fuhr am 27. 9. nach Brüssel.

Die Zusammenarbeit mit dem Fest.-Pi.-Stab 22 und mit dessen Abschnittsgruppe II war gerade im Bewegungskrieg sehr wichtig. Der Kommandeur des Fest.-Pi.-Stabes 22 setzte die Wehrgeologenstelle von Fall zu Fall dort ein, wo geologische Beratung nötig war. Neben den Erkundungsfahrten mit Oberst Eimler und Major Breunlin habe ich sehr eng mit Hauptmann Denker, Oberinspektor Fabian und Leutnant Freudenstein zusammen gearbeitet. Ich konnte über die gelieferten Berichte hinaus manche Auskunft geben, die geeignet war, die Arbeit des Fest.-Pi.-Stabes 22 zu fördern.



ete mit regionaler Erkundungstätigkeit der Wehrgeologenstelle während des Bewegungskrieges im Westfeldzug 1940.



II. Wehrgeologische Erfahrungen in den besetzten Gebieten

A. Westen

Die Kreideformation in Nordfrankreich

von TKVR. Prof. Dr. Kumm mit 5 Abbildungen

Wohl in keinem Lande Europas nimmt die Kreideformation eine derartig große Fläche ein, wie in Frankreich und ganz besonders in Nordfrankreich. Neben dem Tertiär des Pariser Beckens und dem alten Gebirge der Bretagne und Normandie gehört der Kreideformation der größte Anteil an der Zusammensetzung des Bodens. Wie ein Ring umgibt sie das Oval des Pariser Tertiärbeckens (Abbildung 1). Im NW ist der Ring am breitesten, im NO des Landes am schmalsten. Dieser Kreidering nimmt eine Fläche von fast 84 000 km² (32 volle Blätter zu 2 600 km²) ein, das ist ein Anteil von fast 16% von dem 536 400 km² großen Frankreich oder rund ein Drittel der nördlichen Hälfte des Landes.

Einem Drittel der Landoberfläche Nordfrankreichs drückt also die Kreideformation ihr Gepräge auf. Und da es sich zum weitaus größten Teil um den oberen Teil der Formation handelt, der sich über weite Strecken durch große Gleichmäßigkeit in der Ausbildung auszeichnet, so ist auch der Charakter der Landschaft, der Einfluß auf das Wirtschaftsleben und seine wehrgeologische Bedeutung von großer Einheitlichkeit.

Die untere Abteilung mit ihrer gänzlich abweichenden Beschaffenheit tritt dagegen ganz in den Hintergrund. Sie erscheint in schmalem Bande um die Aufwölbung, das geologische Fenster des Nieder-Boulonnais, herum sowie in schmalen Relikten innerhalb des Fensters und in größerer Ausbreitung am Südost-Rande des Ringes.

Im größeren Teil des Gebietes ist das Einfallen einwärts, nach dem Pariser Becken gerichtet. Nur im Norden erfährt es eine Störung durch die Aufwölbung der Nieder-Boulonnais, die sich nach Südosten über Bethune-Arras in der sogenannten Achse von Artois fortsetzt. Von hier aus fällt die Oberkreide nicht nur nach SW ein, sondern taucht auch nach NO unter das Tertiär der Flandrischen Ebene, das Flandrische Becken, unter.

Die hypsometrische Darstellung der Kreideobersläche in Nordfrankreich von Dollfus läßt erkennen, daß sie von der Umrandung des Nieder-Boulonnais und seiner Fortsetzung aus nach beiden Seiten von 180 m über NN auf 40 m unter NN bzw. auf —100 m absinkt.

Da die Unterkreide und schließlich auch die Oberkreide auf dem alten Gebirgskern des Ardennenlandes transgredieren, ist die fazielle Ausbildung der verschiedenen Formationsstufen entsprechend den verschiedenen Tiefenverhältnissen des Ablagerungsraumes verschieden. Zwischen Lille und Maubeuge z.B. ist untere Kreide überhaupt nicht bekannt bzw. nur in undeutbaren Resten in Tiefbohrungen aufgefunden worden.

Das Kreidemeer weitete sich vom Pariser Becken nach NO hin aus und erreichte am Ende des Alb die Linie La Capelle, Crévecœur, Arras und Merlimont an der Kanalküste. Wenig nördlich davon, im Nieder-Boulonnais bis über Calais hinaus, greift die südenglische Unterkreidebucht auf französisches Gebiet über.

Im nördlichen Pas de Calais weist das Profil (Abbildung 2) fraglichen Wealden mit weißen oder bunten Tonen, weißem Sandstein mit Ligniten, Konglomeraten und eisenschüssigem Sandstein auf. Die Tone sind als feuerfeste Tone gewonnen worden. Darüber folgt im Küstengebiet feinkörniger glaukonitischer Sand des Neokoms, dann gleichartige Sande mit Tonen des Apt (?), darauf glaukonitische, grobkörnige Sandsteine des Unter-Alb. Diese Stufe ist als Wasser- und Bausteinhorizont im Boulonnais von Bedeutung. Nach oben geht das Gestein allmählich in den Gaultton und dann in grauen, mergeligen Ton (Flammenmergel) über.

Diese Tone lassen sich in der Nähe der Erdoberfläche mit dem Spaten bearbeiten, sind vorzügliche Wasserstauer und neigen an der Steilküste bei Wissant und an Straßeneinschnitten zu Böschungsrutschungen. Die Oberkante ist ein ausgesprochener Quellenhorizont. Die eingelagerten Phosphoritgerölle sind heute ohne wirtschaftliche Bedeutung. Am Südrande des Nieder-Boulonnais wird der Gaultton an mehreren Orten für die Zementherstellung abgebaut.

In geringer Mächtigkeit folgt darüber das tiefste Cenoman in der glaukonitischen, geröllführenden Ausbildung der Tourtia. Es folgen hellgraue Mergel mit einzelnen kalkreicheren Bänken, die nach oben von einer Wechselfolge von hellgrauen und dunkelgrauen, tonigen Mergelbänken abgelöst werden. Am Kap Gris-Nez liegt in ihnen die Brandungshohlkehle, und in den Einmuldungen ihrer Oberfläche zeigen sich an der Küste starke Wasseraustritte. Weiter landeinwärts wird der Cenomanmergel zur Herstellung von Zement abgebaut.

Die mehr als 100 m mächtige Schichtenfolge des darüber entwickelten **Turon** weist in den einzelnen Stufen praktisch nur geringfügige Unterschiede auf, die meist in geringen Farbunterschieden oder in mehr oder minder knolliger Struktur bestehen. Sie sind sämtlich wasserdurchlässig und im obersten Teil als Baustein brauchbar. Der anfallende Flint wird lokal ebenfalls für Bauzwecke verwendet.

Der jüngste Kreidehorizont dürfte unserem Emscher entsprechen. Er besteht aus reinerem, porösem, bankigem Kalk (weiße Kreide) mit Flint. Dem Minieren und Bohren bieten die Kreidekalke keine Schwierigkeiten. Sie sind andererseits aber auch genügend standfest. Vielfach weist die Kreideoberfläche trichter- oder schlottenförmige Vertiefungen auf, die mit Rückständen der Kalkauflösung und eingeschwemmtem Tertiär- oder Diluvialmaterial angefüllt sind (siehe Abbildung 2).

Weiter im Süden ist das Unter- und Mittelturon wesentlich toniger ausgebildet (Abbildung 3) und übernimmt hier die Wirkung des Cenomans als Wasserstauer. Die Unterschiede des höheren Turon und des unteren Senon beschränken sich im wesentlichen auf Färbung und Flintführung.

Erst in der Quadratenkreide, dem jüngsten Horizont, stellt sich als wichtiges Unterscheidungsmerkmal die auch heute noch vielfach abgebaute **Phosphatkreide** ein, deren Auslaugungsrückstände als Phosphatsand in den Trichtern erhalten geblieben sind (siehe Abbildung 3).

Mit Beginn der Mergelfazies vertiefte sich das Oberkreidemeer ständig und seine Ufer dehnten sich über den Bereich des Unterkreidemeeres aus. Dort, wo Oberkreide im Transgressionsgebiete erhalten geblieben ist, ist ihre Mächtigkeit durch Ausfall der älteren Stufen beträchtlich verringert (bei Tourcoing 30 m), Quarz- und Schiefergerölle stellen sich in den Basisschichten ein und Anzeichen von submarinen Strömungen machen sich bemerkbar.

Die Geländegestaltung des nordfranzösischen Oberkreidegebietes sowie die Verbreitung und die Mächtigkeit der Lehmbedeckung geht aus dem geologischen Profil durch das Gebiet östlich von Cambrai hervor (Abbildung 4).

Im Transgressionsgebiet des Turons ist der Gracilishorizont oft geröllreich und infolgedessen äußerst reich an gespanntem Grundwasser.

Der wichtigste und ausgedehnteste Grundwasserhorizont sind auch hier die kalkigen Gesteine des Oberturon und Senon (Abbildung 5). Besonders charakteristisch für die durchlässige Oberkreide ist das Auftreten der steilhangigen, im Oberlauf trockenen Täler. Nur in niederschlagsreichen Jahren beginnen hier Quellen und Bäche zu fließen, Keller werden unter Wasser gesetzt, und das Wasser in den Brunnen der tiefergelegenen Ortschaften tritt über. In manchen der zeitweilig trockenen Täler — Riots genannt — wälzen sich nach ausgiebigem Gewitterregen, großem Winterregen und bei Schneeschmelze wahre Flüsse schlammigen Wassers hinunter und ausgedehnte Wasserflächen bedecken den Talboden. Auf die ehemals auch in den heutigen Trockentälern vorhanden gewesenen Flüssen dürften die häufig auftretenden, mehr oder minder hohen Terrassenstufen der Hänge zurückzuführen sein.

Auf den Hochflächen ist die Tiefe bis zum Grundwasser beträchtlich (bis 90 m) und die Verunreinigungsgefahr wegen der vorzüglichen Durchlässigkeit der Kreideoberfläche groß. Ziehbrunnen oder Hochbehälter, die oft von Windmotorenpumpen gespeist werden, herrschen vor. Die Schwankungen des Grundwasserspiegels sind beträchtlich. Die Talböden der Bach- und Flußtäler sind meist den größten Teil des Jahres hindurch versumpft (Torfbildungen).

