

Von der Wehrgeologie in Norwegen 1940-45 zum „Salzburger Kreis“ der Geomechanik

Hermann Häusler

Universität Wien, Geozentrum, Department für Umweltgeowissenschaften, A-1090 Wien, Althanstraße 14;
e-mail: hermann.haeusler@univie.ac.at

Einleitung

Die nachfolgenden Angaben über die militärischen Operationen in Europa 1939-1945 stammen aus Kinder & Hilgemann (2000) bzw. von der Übersichtskarte der militärischen Operationen in Europa 1939-1945 von Tschudi (1960).

Der Einsatz von Wehrgeologen, ihre Umbeorderung und schließlich Verwendung in Norwegen ist aus der militärischen Entwicklung in Europa verständlich. Der deutsch-sowjetische Nichtangriffspakt vom 23. August 1939 mit der Festlegung der beiderseitigen Interessenssphären in Osteuropa war eine Voraussetzung für den deutschen Angriff auf Polen am 1. September 1939 und den Einmarsch der Roten Armee in Ostpolen am 17. September 1939. Der am 28. September 1939 abgeschlossene deutsch-sowjetische Grenz- und Freundschaftsvertrag führte am 11. Februar 1940 zu einem Wirtschaftsabkommen Deutschlands mit der UdSSR, das die britische Blockade unwirksam machte.

Die Komplexität der deutsch-schwedischen Wirtschaftsbeziehungen kommt in den Lieferverpflichtungen des Deutschen Reiches an Schweden im Jahre 1940 zum Ausdruck, die 3 Mio t Kohle, 1,5 Mio t Koks, 300.000 t Walzwerkerzeugnisse, 75.000 t Koksroheisen und 95.000 t Kali umfassten, was eine nicht unbeträchtliche Belastung der deutschen Wirtschafts- und Transportkapazität bedeutete (Wittmann, 1977). Wegen des Umfangs und der Qualität waren die schwedischen Eisenerzlieferungen mit 60% Eisengehalt Anfang 1940 das „Rückgrat der deutschen Eisenerzherzeugung“, wobei deutsche Konzerne eine Reihe von Gruben in Mittelschweden besaßen. Die schwedischen Lieferungen der Stahlveredler Ferrosilizium, Ferrochrom und Silicomangan und die jährliche Lieferung von je 40.000 t Holzkohlenroheisen und Edelstahl waren von besonderer Bedeutung für den Bau von Automobilzylindern, Flugmotoren, Federn, Kugellagern, Werkzeugmaschinen und Lehren. Der Stahlveredler Molybdän (Herstellung von Schnell- und Panzerstahl) kam dabei zum großen Teil aus Norwegen, da die Firma Krupp sich vertraglich mit der größten norwegischen Grube, der „Knabengrube“ 75% der Förderung gesichert hatte. Als Probleme mit Glimmerlieferungen aus Schweden auftraten, die für die Isolierung in Funkgeräten und Radoröhren notwendig waren, wurde sowohl im Reichswirtschaftsministerium als auch bei den alliierten Blockadebehörden Glimmer als Rohstoff von „kriegsentscheidender Bedeutung“ eingestuft. Wichtig für die deutsche Kriegswirtschaft waren ferner Kugel- und Rolllager für die Panzer- und Flugzeugfertigung, wobei 80% der schwedischen Kugellagerausfuhr der Firma SKF im Jahre 1943 an Deutschland gingen. Als weiterer Beitrag Schwedens für die deutsche Kriegswirtschaft können die Transportleistungen zur Versorgung der acht deutschen Divisionen in Norwegen sowie die Instandsetzung deutscher Militärfahrzeuge in schwedischen Werkstätten und die Abgabe von viertausend 25-Mann-Zelte an deutsche Truppen in Nordfinnland gesehen werden (Wittmann, 1977). Um die Erzzufuhr auf der Erzbahn von Lulea in Schweden nach Narvik in Norwegen zu sichern und eine breitere Angriffsbasis für den Handelskrieg gegen Großbritannien zu

gewinnen, erfolgte durch ein kombiniertes See-, Land- und Luftunternehmen die Besetzung Dänemarks am 9.4.1940, das sich kampflös ergab, und die Besetzung Norwegens von 9.4.-10.6.1940 (Kinder & Hilgemann, 2000).

Der „Atlantikwall“ als Sammelbegriff für die deutschen Verteidigungsanlagen entlang den westeuropäischen Küsten war das Ergebnis eines mehrteiligen Konzeptes (Rolf, 1983). Nach dem Westfeldzug 1940 erfolgte in einer ersten Ausbauphase die Errichtung schwerer Marinebatterien an der atlantischen Küste und an der Nordseeküste. Im Laufe der Kriegsjahre 1940 und 1941 wurden die Küstenbatterien der Marine um Artilleriebatterien des Heeres erweitert. Allein in Norwegen waren im August 1941 bereits 146 Heeresbatterien fertig gestellt. Durch eine Weisung des Oberkommandos der Wehrmacht (OKW) vom 14.12.1941 sollten der Bau des Neuen Westwalls entlang der norwegischen, dänischen, deutschen, niederländischen, belgischen und französischen Küste die bestehenden Küstenbatterien verstärkt und die invasionsgefährdeten Küstengebiete durch festungsartige Verteidigungsbauwerke ergänzt werden.

Die Geländebeziehungen in Norwegen waren für den Aufbau einer Küstenverteidigung besonders schwierig. Die norwegische Küste ist fast ohne Ausnahme felsig, die seltenen Strände liegen am Fuße steiler Klippen. Der Verlauf der Küstenlinien des Festlandes ist auf Tausende von Kilometern durch Dutzende Fjorde unterbrochen, der Küste sind tausende Inseln vorgelagert. Obwohl daher eine Verteidigung des langen Küstenabschnittes von Norwegen durch das Oberkommando der Marine (OKM) in Frage gestellt wurde, wurde vom OKW dem Ausbau der Verteidigungsstellungen entlang der norwegischen Küste höchste Priorität zugewiesen. Um ferner die koordinierte Planung der militärischen Bauarbeiten durch Heer, Marine und Luftwaffe in Norwegen sicherzustellen, wurde ein Wehrmachtsbefehlshaber für Norwegen bestimmt. Die Zahl der Batterien zur Verteidigung der zahlreichen norwegischen Häfen und Fjorde stieg bis April 1943 auf 341 Stück, darunter 124 Marinebatterien (Rolf, 1983).

Die deutschen Heeres- und Marinebatterien lagen um Häfen und an Eingängen der Fjorde. Bei den Heeresbatterien handelte es sich um Geschütze mit einem Kaliber 15,5 cm (mit einer Reichweite von bis zu 17 Kilometern). Die deutsche Kriegsmarine konzentrierte ihre Batterien um die Handelshäfen und möglichen Anschiffungshäfen. Die Häfen Kirkenes, Harstad, Narvik, Trondheim, Bergen Kristiansand und Oslo wurden unter anderem mit schweren 40,6 cm Batterien (mit einer Reichweite von bis zu 56 Kilometern) ausgerüstet, wobei sich die Schussfelder der Küstenbatterien überschneiden. Die Batterien, die den Zugang zu Narvik beherrschten, wurden auf den Inseln der Lofoten und Ofoten aufgestellt. Aufgrund der felsigen Küste dominierte bei der Anlage von Bunkern der Felshohlbau, die Eingänge der Bunker, Sockel der Geschütztürme, Munitions- und Maschinenräume wurden in Felskavernen angelegt. Obwohl genaue Zahlen über den Bunkerbau in Norwegen fehlen, betrug im Jahr 1944 der Felsaushub mit 161.000 m³ nahezu dem Volumen des gegossenen Stahlbetons von 207.000 m³ (Rolf, 1983). Dafür wurden 25% der Arbeiten durch Baubataillone (der Festungspioniere) des AOK Norwegen und 75% durch die OT organisiert und ausgeführt. Für den Festungsbau, Straßenbau, Kaibau, Bahnbau und sonstige Bauvorhaben waren mit Stand vom April 1944 in der OT-Einsatzgruppe Wiking (Einsatz Norwegen) ca. 69.000 Angestellte und Arbeiter tätig, davon ca. 13.000 Kriegsgefangene und über 1000 Strafgefangene im Festungsbau (Rolf, 1983). Mitte 1944 stieg die Zahl dann auf etwa 80.000 Personen, wovon 50% für die Küstenverteidigung arbeiteten.

In diesem Beitrag über die Wehrgeologie in Norwegen wurde versucht, die in Archivgutachten belegten wehrgeologischen Aufgaben geografisch zuzuordnen und die Aufträge an die Wehrgeologenstellen mit der Gliederung der anfordernden militärischen und zivil-militärischen Dienststellen in Verbindung zu bringen. Nach Dokumenten des Bundesarchivs wurden im Verlauf des Krieges von der Deutschen Wehrmacht beim Armeeoberkommando in Norwegen sechs Wehrgeologenstellen (in der Folge auch abgekürzt „WG“) eingerichtet, nämlich WG3, WG18, WG22, WG27, WG31 und WG33 (Häusler, 2000). Je nach Bedarf wurden dafür Wehrgeologen neu zugeteilt bzw. Wehrgeologen, die nach Beendigung des Westfeldzuges im Westen stationiert waren, nach Norwegen umbeordert.

Deutsche und österreichische Wehrgeologen in Norwegen

Die meisten Angaben über Entwicklung und Organisation der Wehrgeologie in der Deutschen Wehrmacht wurden den Arbeiten von Häusler (1995a,b) entnommen, worauf in diesem Beitrag über die Wehrgeologie 1940-45 in Norwegen jedoch nicht ständig Bezug genommen wird. Als Wehrgeologen wurden Universitäts- und Hochschulabsolventen mit angewandt-geologischen Kenntnissen bezeichnet, von der Universitätsausbildung her nicht nur Geologen, sondern auch Paläontologen, Mineralogen, Petrografen und Bauingenieure, die meist nach einer militärischen Grundausbildung bzw. von der Truppe zum Fachdienst beordert wurden und eine spezielle wehrgeologische Ausbildung erhielten.

In der Militärverwaltung der besetzten Gebiete wurden Wehrgeologen als „Militärverwaltungsbeamte“ geführt (Absolon, 1971). Als Zivilbeamte waren sie Wehrmachtsangehörige, jedoch keine Soldaten im Sinne des Wehrgesetzes, auch wenn sie zuvor als Soldaten in der Wehrmacht - im Unteroffiziersrang bzw. Offiziersrang - gedient hatten. Die jüngeren Wehrgeologen wurden als Technische Kriegsverwaltungsbeamte, zuerst als TKVR (Technischer Kriegsverwaltungsrat) bezeichnet und trugen (nach einer schriftlichen Mitteilung von Dr. Hellmut Grabert vom 10.10.1985) eine eigene Uniform mit officersähnlichen Schulterstücken mit grüner Einwebung und einem verschlungenen „KV“. Die Schulterstücke der jüngeren Wehrgeologen ähnelten dem Dienstgrad eines Hauptmanns und jene der älteren Wehrgeologen dem Dienstgrad eines Majors. Im Gegensatz zu den (jüngeren) Kriegsverwaltungsräten wurden die älteren Wehrgeologen im Rang eines Majors als Regierungsbauräte auf Kriegsdauer geführt. Für Angehörige der Organisation Todt, benannt nach Ing. Fritz Todt, wurde nach anfänglicher Zivilkleidung erst im Juni als einheitliche Arbeitskleidung eine olivgrüne Uniform mit Hakenkreuzbinde und einer weiteren Binde mit der Bezeichnung „Org. Todt“ eingeführt (Absolon, 1971). Nach einer schriftlichen Mitteilung von Dr. Ernst Habetha (vom 9. Mai 1985) waren Wehrgeologen bei der Luftwaffe, ebenso wie beim Heer als Beamte in Uniform, zuletzt als Regierungsbaurat auf Kriegsdauer im Majorsrang in die Luftgauverwaltung (Referat Untergruppe Ingenieurbau) eingegliedert.

Name	Vorname	Herkunft	Nachweis	Zuteilung
ABELS		D	1942	WG3 (Heer)
ACKERMANN	Ernst Hermann	D	1940-1945	Luftwaffe
BACHMAYER	Friedrich		Ö 1942-1944	Luftwaffe
BECK	Hans	D	1942-1944	Luftwaffe/OT
BIRTHNER	Walter	D	1942-1943	WG22 (Heer)
BIRZER	Friedrich	D	1941-1943	WG3, WG18, WG 31 (Heer)
BREDDIN	Hans	D	1942-1943	WG22 (Heer)
DETTE		D	1944	OT
EDER		D	1943-1944	WG33 (Heer)
EIGENFELD	Rolf	D	1941-1942	WG3, WG27 (Heer)
FELSER	Karloskar		Ö 1942	WG27 (Heer)
GAERTNER	Hans-Rudolf, von	D	1940-1942	Luftwaffe, WG3, WG27 (Heer)
GALLWITZ	Hans	D	1942	WG18 (Heer)
GROSCHOFF	Paul	D	1942	? WG3 oder WG31 (Heer)
GUENTHER	Ekke W.	D	1941-1945	Luftwaffe/OT
HABER	G.	D	1940-1942	Luftwaffe, WG18 (Heer)
HABETHA	Ernst	D	1943	Luftwaffe
HARDIECK		D	1942	WG3 (Heer)
HEISSEL	Werner		Ö 1943-1944	OT
HELMCKE	Hans	D	1943-1944	Luftwaffe/OT
HIRSCH		D	1943	WG3 (Heer)
HOHL	Rudolf	D	1942-1943	WG3 (Heer)
ISERT		D	1944	WG22 (Heer)
KAHLER	Franz		Ö 1942-1944	OT
KATTINGER		D	1943	WG3 (Heer)
KIESLINGER	Alois		Ö 1942-1945	OT
KNETSCH	Georg	D	1942-1945	WG27 (Heer)
KOBOLD		D	1944	WG22 (Heer)
KORITNIG	Sigmund	D	1943	WG3 (Heer)
KÖSTER		D	1945	WG18 (Heer)
KRALIK	Bruno	D	1942	WG22 (Heer)
KRASSER	Leo		Ö 1943	WG3 (Heer)
LADURNER	Josef		Ö 1942-1944	Luftwaffe/OT
LÜDEMANN	Fritz	D	1943-?	Luftwaffe
MATTHES	Horst	D	1943-?	WG31 (Heer)
MEIXNER	Heinz		Ö 1942-1945	Luftwaffe/OT
MERTIN	Hans	D	1941	? WG3 oder WG31 (Heer)
METZ	Karl		Ö 1943-1944	OT
MIXIUS	Friedrich Karl	D	1943-1945	WG27 (Heer)
MURBAN	Karl		Ö 1943	WG31, WG22 (Heer)
MÜLLER	Leopold		Ö 1943-?	OT
NIETSCH		D	1944	Forschungsstaffel z.b.V.
NÖRING	Friedrich Karl	D	1942-1944	WG18 (Heer)
PANKUIN	Wilhelm	D	1943	Luftwaffe
PLEWE		D	1943	WG18 (Heer)
PROTZEN		D	1943-1944	WG33 (Heer)
PURKERT	Richard		Ö 1943-1944	WG27, WG33 (Heer)
REIN	Ulrich	D	1942-1945	WG27 (Heer)
REITHOFER	Otto		Ö 1941-1944	Luftwaffe
REST		D	1943	WG33 (Heer)
RICHTER	Konrad	D	1940-1944	Luftwaffe, WG18 (Heer)
RICHTER	Max	D	1941-1944	Luftwaffe/OT
SCHADLER	Josef		Ö 1942-1943	OT
SCHAUBERGER	Othmar		Ö 1941-1942	Luftwaffe
SCHMIDT	W.	D	1944	WG18 (Heer)
SCHULZ	Günther	D	1941	WG18 (Heer)
SEELIG		D	1945	Luftwaffe/OT
TASCHENMACHER		D	1944	WG3 (Heer)
TREIBS	Walter	D	1941-1944	Luftwaffe
WALDMANN	Leo		Ö 1942-1943	WG3 (Heer)
WIESENER	Hans		Ö 1941	WG3 (Heer)
ZANOSKAR	Walter		Ö 1941-?	OT
ZAPFE	Helmuth		Ö 1941-1944	Luftwaffe, WG18 (Heer), OT

Tab. 1: Österreichische (Ö) und deutsche (D) Geowissenschaftler und Ingenieure, die während des 2. Weltkriegs in Norwegen als Wehrgeologen eingesetzt waren. Aufenthaltsdauer und militärische Zugehörigkeit sind durch wehrgeologische Gutachten und persönliche Mitteilung belegt.

Aufgrund ihrer Zugehörigkeit unterschieden sich somit Wehrgeologen des Heeres, der Luftwaffe und der Organisation Todt (Tab. 1). Für Wehrgeologen des Heeres war nach Häusler (1995b) zuerst die Pionierschule in Berlin-Karlshorst zuständiger Ersatztruppenteil und ab 15.11.1941 die Wehrgeologen-, Lehr- und Gerätestelle in Sternberg/Neumark, später in Zielenzig bei Frankfurt/Oder, für die Ausbildung und Ausrüstung der Wehrgeologen zuständig. Nach Molt (1988, S.132) war die Wehrgeologen-, Lehr- und Gerätestelle eine Dienststelle der Inspektion der Festungen (In Fest) im Oberkommando des Heeres (OKH). Nach seiner kurzen Tätigkeit als „Leitender Heeresgeologe“ und Ablösung durch Dr. Kurd von Bülow in Berlin leitete Hauptmann Dr. Andreas Thurner ab Dezember 1941 bis 1944 die Wehrgeologen-, Lehr- und Gerätestelle als Ersatztruppenteil mit dem Geräte- und Fahrzeugpark in Sternberg bzw. in Zielenzig. 1939 bestanden die Wehrgeologentrupps noch aus einem Wehrgeologen, einem Schreiber/Zeichner und einem Kraftfahrer mit einem PKW bzw. später einem größeren geologischen Gerätewagen. Mit zunehmend erweiterten Aufgaben bestanden Wehrgeologenstellen z.B. in Russland aus 7-9 Mann und zwar einem Leiter (Geologe), der als Technischer Kriegsverwaltungsrat im Offiziersrang war, gelegentlich einem Stellvertreter und einem Hilfsgeologen, beide im Unteroffiziers- oder Mannschaftsdienstgrad, 1-2 Zeichnern, einem Schreiber und zwei Kraftfahrern für die beiden leichten Fahrzeuge (leichter VW und Opel-Blitz-Geländewagen) sowie bei Bedarf Bohrgerät und geophysikalische Ausrüstung (Häusler, 1995b). Über Personalstruktur und Ausrüstung der Wehrgeologenstellen in Norwegen liegen bisher keine Unterlagen vor.

61 Geowissenschaftler und Ingenieure, 43 aus Deutschland und 18 aus Österreich waren 1940-1945 in Norwegen als Wehrgeologen bei Dienststellen des Heeres und der Luftwaffe sowie bei der OT eingesetzt (Tab. 1). Insgesamt 35 Wehrgeologen wurden den fünf Wehrgeologenstellen (WG) bei den Festungspionier-Kommandeuren des Heeres, nämlich WG3, WG18, WG22, WG31 und WG33 zugeteilt. Diese unterstützten mit ihren Gutachten die Festungspioniere beim Bau des norwegischen Abschnitts des so genannten „Atlantikwalls“, bestehend aus verbunkerten Artillerie- und Verteidigungsstellungen. Zusätzlich waren Wehrgeologen für die Bauleitungen der Organisation Todt (OT) tätig, die sowohl Küstenbunker projektierte und baute als auch den Eisenbahnbau bis zur Erzbahn nach Narvik vorantrieb. In Bauleitungen der OT-Einsatzgruppe Wiking mit Einsätzen in Norwegen und Finnland waren insgesamt zehn Wehrgeologen tätig, davon sieben Österreicher.

Das wehrgeologische Aufgabenspektrum in Norwegen unterschied sich grundsätzlich von jenem des West- und Ostfeldzuges, aber auch von jenem in Nordafrika. Dies war einerseits auf die geologischen Verhältnisse der riesigen, glazial überprägten Kristallingebiete des fennoskandischen Schildes, andererseits auf die kühlen klimatischen Verhältnisse in Schwedisch- und Finnisch-Lappland zurückzuführen. Darüber hinaus erforderte die militärische Lage mit Ausnahme für die Lapplandarmee kaum eine militärische Beurteilung des Untergrunds und der Moorböden für die kämpfende Truppe und wurde somit von nur einer Wehrgeologenstelle (WG27) beraten. Die Mehrzahl der Wehrgeologenstellen, aber auch einiger Wehrgeologen der Bauorganisation Todt, waren im Rahmen der Küstenbefestigung des „Atlantikwalls“ in Küstennähe oder auf Inseln eingesetzt.

Der Großteil der OT-Wehrgeologen führte ingenieurgeologische Beratungen für den Bau von U-Boot-Bunkern (für die Marine) sowie tunnelbaugeologische Beratungen beim Eisenbahnbau in Nordnorwegen durch, die als Anschlussstrecke bis zur schwedisch-norwegischen Erzbahn in Narvik errichtet werden sollte. Die Aufgaben der Luftwaffengeologen in Norwegen unterschieden sich prinzipiell nicht besonders von den Bauaufgaben auf anderen Flugplätzen in Europa. In Gutachten

der in Norwegen eingesetzten Wehrgeologenstellen scheinen die Namen von zahlreichen Wehrgeologen auf, für die bisher kein Lebenslauf vorliegt, sodass Unklarheit über ihre berufliche Qualifikation für die Wehrgeologenstellen besteht. Möglicherweise handelt es sich in einigen Fällen um Mitarbeiter der Wehrgeologenstellen, die als Hilfskräfte mitwirkten. Aus dem gelegentlich in Gutachten angeführten Titel eines Dipl.-Ing. oder Dr. techn. ist abzuleiten, dass ein Absolvent einer technischen Hochschule als Wehrgeologe eingesetzt war. Dies trifft beispielsweise auf Dipl.-Ing. Kobold, Dipl.-Ing. Bruno Kralik, Dr. Ing. G. Schulz und Dr. rer. tech. Taschenmacher zu. Die Wehrgeologen Fritz Lüdemann und Wilhelm Pankuin gelangten (gemäß schriftlicher Mitteilung von Dr. Hans Beck vom 20.10.1986) aus dem Schuldienst zur Wehrgeologie in Norwegen. Bei jenen Wehrgeologen, die in Norwegen namentlich als Sachbearbeiter in Gutachten aufscheinen, für die bisher aber keine Informationen zur Person vorliegen, handelt es sich (in alphabetischer Reihenfolge) um: Abels, Eder, G. Haber, Hirsch, Isert, Kattinger, Sigmund Koritnig, Köster, Horst Matthes, Plewe, Protzen, Rest und Seelig. Bei einigen von ihnen könnte es sich um Absolventen naturwissenschaftlicher Studien gehandelt haben, die im Nebenfach Geologie gehört hatten.

Im weitesten Sinn können Dr. Leopold Müller und Dr. Ladislaus von Rabcewicz zu den Wehrgeologen gezählt werden, die wegen ihrer Erfahrungen im Eisenbahn- und Tunnelbau bzw. beim Bau von Kavernen in Norwegen bei der Organisation Todt als Bauleiter eingesetzt waren. Nicht direkt als Wehrgeologe jedoch als Chefingenieur in der OT-Zentrale in Berlin entwickelte Dr. Leo Casagrande das Elektro-Osmose-Verfahren zur Entwässerung und Baugrundstabilisierung thixotroper Bändertone in Norwegen. In Tabelle 1 nicht angeführt, aber im Text öfter erwähnt, wurden die Wehrgeologen Dr. Ernst Kraus, zeitweise Leiter der Wehrgeologie im Oberkommando des Heeres (OKH) in Berlin, Dr. Andreas Thurner, Leiter der Wehrgeologen Lehr- und Gerätestelle in Zielenzig sowie Dr. Fritz Weidenbach, zeitweise Leiter der Bauabteilung der Luftwaffe im Reichsluftfahrtministerium (RLM) in Berlin.

Wehrgeologenstellen des Heeres

Wehrgeologenstellen des Heeres waren in Norwegen den Festungspionieren und der 20. Gebirgs-Armee in Lappland zugeteilt. Zu den Aufgaben der Festungspioniere zählte die Errichtung von Küstenverteidigungsanlagen am sogenannten Atlantikwall. Dem Inspekteur der Landesbefestigung Nord mit Sitz in Oslo waren seit Dezember 1941 die Festungspionier-Kommandeure XV, XVI und XVII unterstellt. Festungspionier-Kommandeur XV befand sich in Nordnorwegen im Raum Alta, Festungspionier-Kommandeur XVI in Mittelnorwegen im Raum Trondheim (damalige Schreibweise: Drontheim, Abb. 1) und Festungspionier-Kommandeur XVII im Raum Oslo. Diese Festungspionier-Kommandeure waren Heeresdienststellen und gehörten dem Stab des Armeeoberkommandos (AOK) Norwegen an (Abb. 1). Den Festungspionier-Kommandeuren waren Festungspionier-Bataillone bzw. Baubataillone unterstellt, welche mehrere Kompanien umfassten.

Die Zuteilung von Wehrgeologenstellen zu den Festungspionieren erfolgte nach Bedarf, etwa für Planungsaufgaben beim Inspekteur der Landesbefestigung oder für konkrete Geländearbeiten bei den Festungspionier-Abschnittsgruppen der Festungspionier-Kommandeure und deren Außenstellen bzw. bei den Pionierstäben der Baubataillone (Festungspionier-Stäbe). So war beispielsweise die Wehrgeologenstelle 18 organisatorisch im Februar 1942 beim Inspekteur der Landesbefestigung Nord, im November 1942 beim Festungspionier-Kommandeur XVII beim AOK Norwegen, im Raum Oslo, mit Außenstellen in Bergen und Sandvies/Stavanger. Die Wehrgeologenstelle 31 wurde im September 1942 gleich dem Festungspionier-Stab 10 zugeteilt und gelangte ab November 1942

zum Festungspionier-Kommandeur XV beim AOK Norwegen, in Nordnorwegen und beriet eine Außenstelle in Kirkenes.

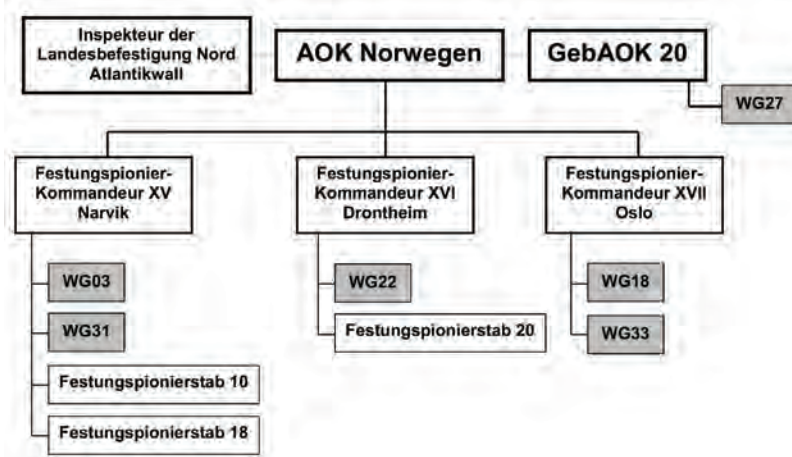


Abb. 1: Zuteilung der Wehrgeologenstellen zu Festungspionier-Stäben des AOK Norwegen und der 20. Gebirgsarmee. Organigramm erstellt aufgrund der Dienststellenzugehörigkeit von Wehrgeologenstellen, Internetangaben über Festungspionier-Kommandeure und zugeteilter Festungspionier-Stäbe sowie Rolf (1983).

Das Aufgabenspektrum der Wehrgeologen bei den Festungspionieren und Baueinheiten umfasste beispielsweise Materialgewinnung, Wasserversorgung und Trinkwasseraufbereitung sowie Stollenbauten, gelegentlich erfolgten auch Beratungen der Marine-Festungspioniere, vor allem beim Bau der großen U-Bootbunker. Anders gelagert als die wehrgeologischen Arbeiten für die Küstensicherung durch die Festungspioniere war das Aufgabenspektrum der Wehrgeologenstelle 27 bei der 20. Gebirgs-Armee. Die deutsche Lapplandarmee (AOK Lappland) ging am 14. Jänner 1942 aus der Befehlsstelle Finnland des AOK Norwegen hervor. Am 22. Juni 1942 erfolgte die Umbenennung in 20. Gebirgs-Armee. Die Aufgaben der Wehrgeologenstelle 27 beim Gebirgs-AOK 20 umfassten beispielsweise die Wasserversorgung der Truppe im Winter, die Entwässerung von Moorgebieten in der Trockenperiode, Wasserstandsschwankungen in Nordkarelien und auf Kola. In einigen Fällen erfolgte auch eine Untersuchung von Brückenbaustellen für die Bauorganisation Todt (OT).

Die Zuteilung von Wehrgeologenstellen zu militärischen Dienststellen in Norwegen hat im Zeitraum 1942-1945 kriegsbedingt gewechselt. Sie erfolgte zuerst zum Inspekteur der Landesbefestigung Nord, der für den Ausbau des „Atlantikwalles“ verantwortlich war. Für den Ausbau der Küstenbefestigung wurde die Dienststelle „Inspekteur der Landesbefestigung Nord“ in drei Stäbe untergliedert, die als Festungspionier-Kommandeure (FestPiKdr XV, XVI und XVII) bezeichnet wurden und in logistischer und taktischer Hinsicht dem Armeekommando (AOK) Norwegen unterstellt wurden. Für die konkrete Planung von Küstenbunkern wurden dann in den Verantwortungsbereichen der Festungspionier-Kommandeure einzelne Festungspionier-Stäbe aufgestellt, die die Baudurchführung in Festungspionier-Abschnittsgruppen leiteten. Etwa 1,5 Jahre nach der Besetzung Norwegens traten offensichtlich beim Ausbau der Festungsanlagen an der norwegischen Küste gehäuft Schwierigkeiten bei der Beschaffung von Betonzuschlagstoffen, Wasser für die Betonherstellung und Trinkwasserzwecke sowie beim Aushub von Kavernen auf, sodass im Februar 1942 die ersten beiden Wehrgeologenstellen (WG3 und WG18) dem Inspekteur der Landesbefestigung Nord zugeteilt wurden. Von diesem wurden dann im November 1942 die

WG3 und WG18, gemeinsam mit den neu aufgestellten Wehrgeologenstellen 22 und 31, den Festungspionier-Kommandeuren XV, XVI und XVII zugeteilt. Zuletzt wurde noch im Oktober 1943 eine weitere Wehrgeologenstelle (WG33) dem Festungspionier-Kommandeur XV in Südnorwegen zugeteilt (Tab. 2; Abb. 2). Damit wurden Wehrgeologen dieser Heeresdienststellen je nach Bedarf beim Stab eines Festungspionier-Kommandeurs, bei einem Festungspionier-Stab oder bei einer der Außenstellen eines Festungspionier-Stabes oder aber auch beim Pionierführer des Armeeoberkommandos Norwegen, 1941 beispielsweise noch bei der Befehlsstelle Finnland beratend tätig.

Einzig die Wehrgeologenstelle 27 war von November 1942 bis 1944 nicht für die Baugeologie an der Atlantikküste eingesetzt, sondern bei der Truppe in Lappland. Sie gehörte daher gliederungsmäßig im Dezember 1941 zum Befehlshaber Finnland des AOK Norwegen und nach der Aufstellung eines eigenen Armeeoberkommandos in Lappland (AOK Lappland) im Februar 1942 bzw. der Umbenennung des AOK Lappland im November 1942 zum Oberkommando der 20. Gebirgsarmee (GebAOK 20).

WG3	Inspekteur der Landesbefestigung Nord (10.2.1942) Festungspionier-Kommandeur XV (10.11.1942)
WG18	Inspekteur der Landesbefestigung Nord (10.2.1942) Festungspionier-Kommandeur XVII bei AOK Norwegen (10.11.1942) mit Außenstellen Bergen und Sandvies/Stavanger
WG22	Festungspionier-Kommandeur XVI bei AOK Norwegen (10.11.1942) Festungspionierstab 20 mit Außenstelle Molde
WG27	AOK Norwegen: Befehlshaber Finnland (3.12.1941) AOK Lappland (10.2.1942); Gebirgs-AOK 20 (10.11.1942)
WG31	Festungspionierstab 10 (3.9.1942) Festungspionier-Kommandeur XV bei AOK Norwegen (10.11.1942) mit Außenstelle Kirkenes
WG33	Festungspionier-Kommandeur XVII bei AOK Norwegen (15.10.1943) mit Außenstelle bei Haugesund

Tab. 2: Nach der Besetzung Norwegens im Jahr 1940 erfolgte die Zuteilung von sechs Wehrgeologenstellen (WG) zum Inspekteur der Landesbefestigung Nord bzw. zu den Festungspionier-Kommandeuren des Armeeoberkommandos (AOK) Norwegen. Zeitliche Angaben der Dienstzuteilung und Beispiele von Außenstellen zusammengestellt nach Gutachten des Bestandes RH32 des Bundesarchivs.

Die folgenden Kapitel über die sechs in Norwegen stationierten Wehrgeologenstellen des Heeres, nämlich WG3, WG18, WG22, WG27, WG31 und WG33, beginnen jeweils mit der Aufstellung der Wehrgeologenstelle durch das Allgemeine Heeresamt (AHA) und die jeweilige Umgliederung durch das Oberkommando des Heeres (OKH) bis zum Einsatz in Norwegen. Auszüge aus Gutachten und Merkblättern charakterisieren die fachlichen Aufgaben der Wehrgeologen dieser Stelle (Häusler, 1995b).

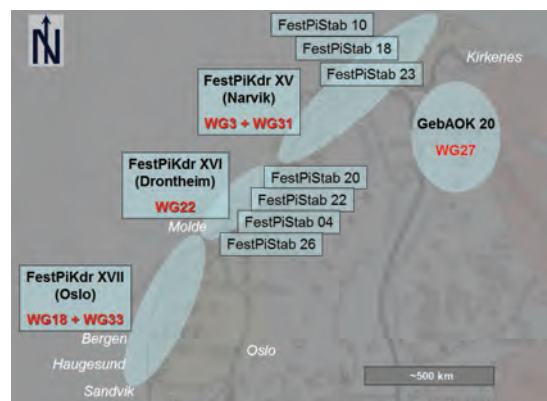


Abb. 2: Dislozierung der Wehrgeologenstellen und deren Außenstellen bei den Festungspionier-Kommandeuren (FestPiKdr XV-XVII) und bei der 20. Gebirgsarmee (GebAOK 20) in Norwegen.

Wehrgeologenstelle 3

Gemäß Geheimverfügung des Allgemeinen Heeresamtes [AHA/Ia(II) Nr. 1353/41 g. Kdos] vom 29.3.1941 wurde mit Wirksamkeit vom 15.4.1941 aus der Wehrgeologengruppe 1 beim AOK 7 die Wehrgeologenstelle 3 gebildet und beim Kommandeur der Befestigungen Oberrhein (Festungspionier-Kommandeur XV) eingesetzt. Die OKH-Aufstellung vom 10.2.1942 belegt eine Zuteilung der WG3 beim Inspekteur der Landesbefestigung Nord, gemäß Geheimbefehl des OKH Nr. 714/42 vom 10.11.1942 waren die WG3 dem Festungspionier-Kommandeur XV zugeteilt (Häusler, 1995a). Im Frühjahr 1941 war der Wehrgeologe Brill Leiter der WG3 in Belfort beim AOK 11 (Stellvertreter Tobien). Wie aus den wehrgeologischen Gutachten zu entnehmen ist, war die WG3 von Oktober bis Dezember 1941 beim AOK Norwegen, Pionierführer der Befehlsstelle Finnland (Festungspionier-Stab 18) und ab April 1942 bis Ende 1944 beim Festungspionier-Kommandeur XV in Norwegen. Von der WG3 gab es zahlreiche Außenstellen und zwar von September 1942 bis Mai 1943 die Außenstelle Narvik, im September 1942 eine Außenstelle beim Festungspionier-Stab II/23, im Jänner 1943 eine Außenstelle bei der Festungspionier-Abschnittsgruppe II/18 in Hammerfest, von Juli bis September 1943 die Außenstelle Alta, von August 1943 bis September 1944 die Außenstelle Harstad, im August 1944 eine Außenstelle beim Einsatzstab Mitte und im Oktober 1944 eine Außenstelle Gravdal beim Festungspionier-Stab 23.

Die Wehrgeologen der WG3 beim AOK Norwegen (Befehlsstelle Pionierführer Finnland) waren im Oktober 1941 mit Fragen der Wasserversorgung und mit einem Erdbeben am Petsamojoki oberhalb Parkkina nach einem Abwurf von Fliegerbomben an der Eismeer-Straße (bewegte Erdmassen 2 Millionen m³) beschäftigt (Eigenfeld, v. Gaertner, Wieseneder). Beim Festungspionier-Stab 18 wurden zahlreiche Gutachten über die Wasserversorgung von Winterlagern (Anforderung vom Gebirgs-Korps Norwegen), Blei-Zinkvorkommen, Stollenbauten und die Beschreibung des Untergrundes der norwegischen „Reichsstrasse 50“ angefertigt (v. Gaertner). Von Gaertner wurde ein Merkblatt über Sperrungen in Gebieten mit weichen Bodenarten (11.1941) entworfen, Wieseneder bearbeitete nach Anfrage des Oberveterinärs die Wasserversorgung des Infanterie-Regimentes 379 in Alakurtti, südlich von Murmansk. Beim Festungspionier-Kommandeur XV erfolgten (4.1942) Arbeiten für die Wasserversorgung im Raum Lakselv-Skoganvarre bzw. für Felshohlbauten von Heeres-Küstenbatterien (Abels, Birzer, Hohl, Waldmann). Von der WG3 stammen „Richtlinien und Weisungen für die Errichtung von Felshohlbauten (10.1942). Die Arbeiten in den Außenstellen der WG3 betrafen (9.1942) in der „Außenstelle Narvik“ Gutachten über Bergwerksstollen bei der Ortschaft Bogen als Munitionslager (für Seekommandant Narvik/Marine-Verbindungsstab) sowie Gutachten über die Wasserversorgung von Flak-Stellungen auf der Insel Andöya (5.1943; Bachmayer, Hirsch, Waldmann). Neben einem „Bericht über den Temperaturverlauf des Winters 1942/43 und die Eindringtiefe des Bodenfrostes“ wurden Luftschutzstollen in Narvik bearbeitet (Hohl). In der Außenstelle bei Festungspionier-Stab II/23 wurde die Wasserversorgung von Lagern sowie Beton-Zuschlagstoffe von Baustellen untersucht (9.1942; Waldmann) und in der „Außenstelle Hammerfest“ bei Festungspionier-Abschnittsgruppe II/18 hunderte (kurze) Gutachten über Kiessand etc. angefertigt (Hohl, Kattinger, Koritnig). In der „Außenstelle Alta“ bearbeitete (7.1943) Krasser Gutachten über Wasserversorgung, (8.1943) Koritnig in der „Außenstelle Harstad“ die Wasserversorgung in einem Stützpunkt auf Trondenes. In der Außenstelle bei Einsatzstab Mitte (FestPiKdr XV) untersuchte Bachmayer (8.1944) für die Festungspionier-Abschnittsgruppe I/23 die Wasserversorgung im Raum Tromsdalen und in der

„Außenstelle Gravdal“ der WG3 bearbeitete (10.1944) der „Wehrgeologe Taschenmacher (Dr. rer. tech.)“ eine Batteriestellung bei Ramberg für die Marine-Festungsspiere.

Nach dem derzeitigen Stand der Auswertung wehrgeologischer Archivunterlagen waren folgende Geowissenschaftler bei der Wehrgeologenstelle 3 in Norwegen (in alphabetischer Reihenfolge): Abels, Friedrich Bachmayer, Friedrich Birzer, Rolf Eigenfeld, Hans-Rudolf von Gaertner, Paul Groschopf, Hirsch, Rudolf Hohl, Sigmund Koritnig, Kattinger, Leo Krasser, Taschenmacher, Leo Waldmann und Hans Wieseneder. Paul Groschopf und Hans Mertin waren als Wehrgeologen in Nordnorwegen, entweder bei der WG3 oder bei der WG31.

Wehrgeologenstelle 18

Gemäß Geheim-Verfügung des Allgemeinen Heeresamtes [AHA/Ia(II) Nr. 1353/41 g. Kdos] vom 29.3.1941 wurde mit Wirksamkeit vom 15.4.1941 aus der Wehrgeologengruppe 1 beim AOK 7 die Wehrgeologenstelle 18 gebildet und dem Armeeoberkommando Norwegen (Festungspionier-Kommandeur XVII) zugeteilt. Gemäß OKH-Aufstellung vom 10.2.1942 war die WG18 beim Inspekteur Landesbefestigung Nord und gemäß Geheimbefehl des OKH Nr. 714/42 vom 10.11.1942 Festungspionier-Kommandeur XVII (Häusler, 1995a). Von der WG18 beim AOK Norwegen sind noch tausende wehrgeologische Gutachten erhalten. Leiter der WG18 war ab April 1941 Regierungsbaurat Prof. Dr. Konrad Richter. Ende 1941 und Jänner 1942 existierte beim AOK Norwegen eine „Außenstelle Bergen“, im Februar war die Bezeichnung der WG18 „Inspektion der Landesbefestigungen Nord/Abt. Geologie“. Von Mai 1942 bis November 1944 finden sich Gutachten beim Festungspionier-Kommandeur XVII mit mehreren Außenstellen. So lässt sich im Oktober 1943 eine „Außenstelle Sandvies/Stavanger“ bei der Festungspionier-Abschnittsgruppe II/26, im Dezember 1943 eine „Außenstelle Arendal“ beim Festungspionier-Stab 32, im April 1944 eine Außenstelle beim Festungspionier-Stab 31 und im November 1944 eine „Außenstelle Farsund“ bei der Festungspionier-Abschnittsgruppe I/26 rekonstruieren.

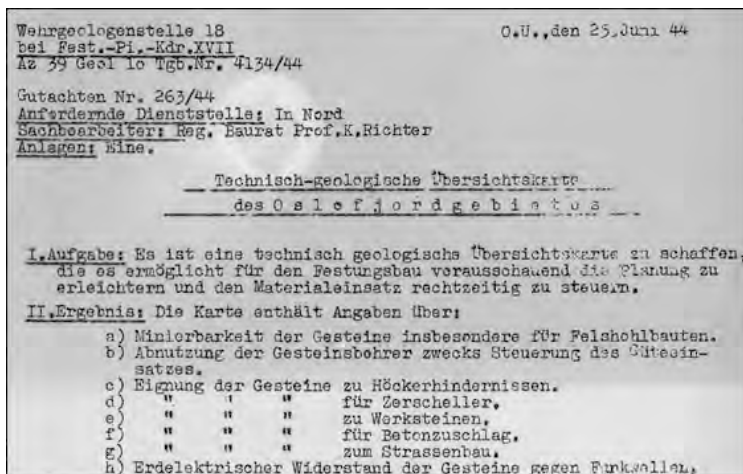


Abb. 3: Titelseite des Gutachtens Nr. 263/44 der Wehrgeologenstelle 18 über eine „Technisch-geologische Übersichtskarte des Oslofjordgebietes“ (Archiv für Militärgologie, Häusler).

Im Juni 1944 wurde von der Inspektion der Festungen Nord eine technisch-geologische Übersichtskarte des Oslofjordgebietes im Maßstab 1:250.000 als Planungsunterlage für den Materialeinsatz des weiteren Festungsbaus angefordert (Abb. 3). Diese wurde von der Wehrgeologenstelle ausgearbeitet und enthielt tabellarische Angaben über Minierbarkeit und Eignung der Gesteinsformationen für Höckerhindernisse, Zerscheller-Gesteine, Werksteine, Betonzuschlag, Straßenbau und über den erdelektrischen

Widerstand der Gesteine gegen Funkwellen. Ergänzt wurde die Tabelle durch Anmerkungen über Silikosegefahr beim Minieren, Feuchtigkeitsverhältnisse bei Felshohlbauten und ungünstige Baugrundeigenschaften der Tone etc. Die geologischen Formationen der Region wurden generell nach ihrem Alter in insgesamt elf Klassen zusammengefasst, wobei deren Signaturen auf die Bearbeitbarkeit hinwies, nämlich je dunkler die Signatur desto härter das Gestein. Das

Das Merkblatt über „Wasser im Stollenbau“ von „Regierungsrat Prof. Dr. Hans Gallwitz“ enthielt einprägsame Schemaskizzen über die zu erwartende Wasserführung bei der Anlage von Stollen im Festgestein und im Lockergestein. Den generellen geologischen Verhältnissen in küstennahen Gebieten entsprechend wurden fünf Standard-Varianten von Stollenanlagen nach ihrer Tiefenlage in fünf unterschiedlichen Lockergesteins-Formationen aufgezeigt (I-V; Abb. 4) und zwar in:

- I) Kiesen und Grobsanden oberhalb des höchsten Grundwasser-Horizontes. Vorteil (VT): nur Tagwassereinfluss (Sickerwasser). Nachteil (NT): geringe Überdeckung erforderte künstliche Aufschüttung.
- II) Kiesen und Sanden im Bereich des Unteren Grundwasser-Horizontes. VT: Wasserführung nur nach Niederschlag. Entwässerung war begrenzt möglich.
- III) Sanden und Tonen im Bereich des Unteren Grundwasser-Horizontes. NT: Überflutung bei Höchststand des unteren Grundwasser-Horizontes. War nur bei niedrigem Wasserstand im Winter und bei Trockenheit zu benutzen. Ausbau in Quicktonen erforderte Sicherungsmaßnahmen während des Vortriebes.
- IV) Tief liegende Sande und Tone im Bereich des unteren Grundwasser-Horizontes. Wurde als ungünstigster Fall bewertet, da auch bei sehr niedrigem Grundwasserstand unter Wasser.
- V) Geschiebelehmen mit wasserundurchlässigen Schluffen und Tonen wurde als günstigster Fall für eine Stollenanlage bewertet.

Nach dem derzeitigen Stand der Auswertung wehrgeologischer Archivunterlagen waren folgende Geowissenschaftler bei der Wehrgeologenstelle 18 in Norwegen (in alphabetischer Reihenfolge): Hans Gallwitz, G. Haber, Friedrich Karl Nöring, Konrad Richter, Wolfgang Schmidt, Günther Schulz und Helmuth Zapfe.

Wehrgeologenstelle 22

Gemäß Geheimverfügung des Allgemeinen Heeresamtes [AHA/Ia(II) Nr. 1353/41 g. Kdos] vom 29.3.1941 wurde mit Wirksamkeit vom 15.4.1941 aus der Personalreserve die Wehrgeologenstelle 22 gebildet und bei der Heeresgruppe B (FestPiKdr XII) eingesetzt. Gemäß OKH-Aufstellung vom 10.2.1942 findet sich die WG22 in Sternberg/Neumark und gemäß Geheimbefehl des OKH Nr. 714/42 vom 10.11.1942 beim Festungspionier-Kommandeur XVI (Häusler, 1995a). Im Frühjahr 1941 war Schröbler Leiter der WG22 beim Inspekteur der Ostbefestigungen (Heeresgruppe B). Von Mai 1942 bis Dezember 1944 finden sich Gutachten der WG22 in Norwegen beim Festungspionier-Kommandeur XVI bzw. beim Festungspionier-Stab 20 (8.1943). Im Dezember 1944 existierte bei der WG22 in Norwegen eine Außenstelle Molde. Im Mai 1942 erfolgte eine wehrgeologische Begutachtung der Bauwerke der Marine bei Trondheim (Breddin, Kralik) sowie die Untersuchung von Betonsplitt in der Umgebung von Bodö. Von Breddin stammt ein Bericht über Versuche, aus Moorwasser Betonanmachwasser und Trinkwasser herzustellen (6.1942). Breddin, Bierther und Murban bearbeiteten im August 1943 beim Festungspionier-Stab 20 den Stützpunkt Hemnes, von der Außenstelle Molde (beim FestPiKdr XVI) stammen vom Dezember 1944 Gutachten über Wasservorräte (Isert) bzw. die Wasserversorgung der Festung Kristiansund (Kobold). Nach dem derzeitigen Stand der Auswertung wehrgeologischer Archivunterlagen waren folgende Geowissenschaftler bei der Wehrgeologenstelle 22 in Norwegen (in alphabetischer Reihenfolge): Walter Birther, Hans Breddin, Isert, Kobold, Bruno Kralik und Karl Murban.

Wehrgeologenstelle 27

Gemäß Geheimverfügung vom 23.10.1941 wurde die Wehrgeologenstelle 27 durch die Wehrgeologen- Lehr- und Gerätestelle in Sternberg (aus dem Schürfftrupp 3) am 3.12.1941 aufgestellt und dem Armeekommando Norwegen (Befehlshaber Finnland) zugeteilt. Die OKH-Aufstellung vom 10.2.1942 belegt die Zuteilung der WG27 beim AOK Lappland und der Geheimbefehl des OKH Nr. 714/42 vom 10.11.1942 die Zuteilung der WG27 beim Armeepionierführer des Gebirgs-AOK 20 (APiFü/GebAOK 20; Häusler, 1995a). Die vielen Gutachten der WG27 lassen ihre Zuteilung vom Jänner 1942 bis 15.6.1942 beim Armeepionierführer des AOK Lappland und ab 18.7.1942 beim Armeepionierführer des Gebirgs-AOK 20 rekonstruieren. Leiter der Wehrgeologenstelle 27 war bis 1943 Dr. Hans-Rudolf von Gaertner und danach bis Kriegsende Dr. Georg Knetsch. Die Aufgaben der Wehrgeologenstelle 27 umfassten von 1942 bis 1944 Untersuchungen zur Befahrbarkeit des Geländes, zur Gesteinsbeschaffung für den Straßenbau, die Anfertigung von Knüppeldämmen in Mooregebieten, die Wasserversorgung von Einzelstützpunkten, etwa an der Lizafront und in Kenntnis eines verstärkten Ausbaus winterfester Straßen durch russische Truppen im Jahr 1944 auch um die Erkundung möglicher Rückzugsstraßen in Richtung Norwegen. Besonders mit Fragen der Wasserversorgung war die WG27 im Jänner 1942 befasst (Eigenfeld, Rein, Purkert). Von Eigenfeld stammt das „Merkblatt über die Behandlung von Wasserentnahmestellen im Hochwinter“ (2.1942), von Gaertner ein Gutachten über die Erzeugung von Erdbeben beim Gegner durch Bombenabwurf (3.1942) sowie ein Merkblatt zur Entwässerung zur Zeit der Trockenperiode. Im Juni 1942 erfolgten von Felser, v. Gaertner und Purkert Baugrunduntersuchungen für OT: „Geologische Erkundung der geplanten Brückenbaustellen auf der Insel Polmakholm und am Korselven und des Geländes zur Aufstellung von Stabsbaracken“. Im Juli 1942 wurden von der WG27 beim (Geb)AOK 20 die Schwankungen des Wasserstandes in Nordkarelien und auf Kola untersucht. Nach dem derzeitigen Stand der Auswertung wehrgeologischer Archivunterlagen waren folgende Geowissenschaftler bei der Wehrgeologenstelle 27 in Norwegen (in alphabetischer Reihenfolge): Rolf Eigenfeld, Karloskar Felser, Hans-Rudolf von Gaertner, Georg Knetsch, Friedrich Karl Mixius, Richard Purkert und Ulrich Rein.

Wehrgeologenstelle 31

Die Wehrgeologenstelle 31 wurde mit Geheimverfügung vom 23.10.1941 aufgestellt und dem stellvertretenden Generalkommando XVII A. K. in Wien zugeteilt (siehe auch OKH-Aufstellung vom 10.2.1942). Nach Auffrischung der WG31 bei der Wehrgeologen- Lehr- und Gerätestelle in Sternberg am 30.5.1942 (Stammtafel) war die WG31 seit 3.9.1942 dem Festungspionier-Stab 10 (Norwegen) bzw. gemäß Geheimbefehl des OKH Nr. 714/42 (vom 10.11.1942) dem Festungspionier-Kommandeur XV (in Norwegen) zugeteilt (Häusler, 1995a). In Norwegen war die WG31 beim Festungspionier-Kommandeur XV der Festungspionier-Abschnittsgruppe I/18 zugeteilt und hatte Außenstellen in Kirkenes bei der Festungspionier-Abschnittsgruppe I/18 (3.1943) bzw. beim Festungspionier-Stab 10 (6.1943). Von der WG31 in Norwegen finden sich Gutachten von 1943 über die Trinkwasserversorgung von Stützpunkten (Außenstelle Kirkenes, Festungspionier-Abschnittsgruppe I/18; Birzer, Matthes; Außenstelle Kirkenes Festungspionier-Stab10; Murban). Arbeiten der WG31 beim Festungspionier-Kommandeur XV (Festungspionier-Abschnittsgruppe I/18) betrafen z.B. im Oktober 1943 Felshohlbauten für Treibstofftanks im Hafen Hamnbukt. Nach dem derzeitigen Stand der Auswertung wehrgeologischer Archivunterlagen waren folgende

Geowissenschaftler bei der Wehrgeologenstelle 31 in Norwegen (in alphabetischer Reihenfolge): Friedrich Birzer, Horst Matthes und Karl Murban.

Wehrgeologenstelle 33

Mit Geheimverfügung vom 30.9.1943 wurde die Wehrgeologenstelle 33 durch die Wehrgeologen-Lehr- und Gerätestelle ab 15.10.1943 beim Festungspionier-Kommandeur XVII beim AOK Norwegen aufgestellt (Häusler, 1995a). Von der WG33 finden sich Gutachten von Dezember 1943 bis August 1944 beim Festungspionier-Stab 4 in Norwegen. Eine Außenstelle befand sich bei der Festungspionier-Abschnittsgruppe I/4 und eine weitere bei der Festungspionier-Außenstelle Haugesund. Einzelne Gutachten der WG33 betrafen die Wasserversorgung der Batterie Espeland (12.1943; Festungspionier-Stab 4; Rest), einen Erfahrungsbericht über die Wirkung von Fliegerbomben in Kroken, Halbinsel Korsnes (3.1944; Protzen, Eder, Purkert), Arbeiten über die Minierbarkeit (6.1944; Außenstelle bei Festungspionier-Abschnittsgruppe I/4; Purkert) sowie über Wasserversorgung (8.1944; Außenstelle Haugesund; Protzen). Nach dem derzeitigen Stand der Auswertung wehrgeologischer Archivunterlagen waren beim Festungspionier-Kommandeur XVII in Südnorwegen neben dem Geologen Richard Purkert vermutlich vorwiegend Bauingenieure bei der Wehrgeologenstelle 33 in Norwegen, nämlich (in alphabetischer Reihenfolge): Eder, Protzen, Richard Purkert und Rest.

Wehrgeologen der Luftwaffe und der Bauorganisation Todt (OT)

Die Luftwaffengeologen waren in den Bauabteilungen der Luftgaukommandos für deren bauliche Belange, wie beispielsweise Flugplatzbau, Pistenverlängerungen oder die Anlage von Notflugplätzen zuständig. Daneben waren zahlreiche Wehrgeologen für die geologische Beratung bei Bauarbeiten der Organisation Todt eingesetzt. Diese betrafen in Küstennähe und auf vorgelagerten Inseln den Bau von verbunkerten Artillerie- und Verteidigungsstellungen sowie von U-Bootbunkern. Neben dem Ausbau des sogenannten Atlantikwalles in Norwegen waren Wehrgeologen der OT beratend oder als Bauleiter beim Ausbau der Eisenbahn auf der Strecke nach Narvik tätig. Gegen Kriegsende wurden die Luftwaffengeologen von der Organisation Todt (OT) übernommen.

Luftwaffengeologen

Als Luftwaffengeologen wurden in Norwegen jene Wehrgeologen bezeichnet, die gemäß Verfügung Briefbuch Nr. 11020/42 vom 25.4.1942 im Luftgaukommando Norwegen eingesetzt waren. In Abänderung dieser früheren Anordnungen auf dem Gebiet des Bauwesens wurden ab 19.6.1942 die Wehrgeologen des Luftgaukommandos Norwegen den Feldbauämtern als Berater zugeteilt, um primär deren wehrgeologische Belange wahrzunehmen. In Absprache mit dem Leiter eines Feldbauamts war nach Benachrichtigung des Luftgaukommandos auch die geologische Beratung anderer Dienststellen, inklusive Verwendung der zugewiesenen Hilfskräfte und Geräte vorgesehen. Wehrgeologen waren vor allem bei Planungen, Gründungen, Bohrungen, der Klärung von Wasserversorgungsmöglichkeiten und der Beschaffung natürlicher Rohstoffe sowie in allen Untergrundfragen einzuschalten. Die Wehrgeologen waren somit dienstlich den Feldbauämtern unterstellt, von denen sie auch Weisungen bezüglich der Untergrunduntersuchungen sowie ihrer Dringlichkeit erhielten. Die Leiter der Feldbauämter, denen Wehrgeologen zugewiesen worden waren, hatten diese rechtzeitig über geplante Bauvorhaben zu unterrichten und an Besprechungen über laufende und künftige Aufgaben zu beteiligen. Die Durchführung der wehrgeologischen

Untersuchungen erfolgten gemäß den Richtlinien des Wehrgeologen (Verwaltung III - Bau) beim Luftgaukommando Norwegen.

Leiter der Luftwaffen-Geologie im Reichsluftfahrtministerium in Berlin (RLM: Ref. V.9 11 F Geol) war Dr. Fritz Weidenbach. Eine einheitliche Ausbildung, wie sie beispielsweise die Heeresgeologen in der Wehrgeologen-, Lehr- und Gerätestelle durch Dr. Andreas Thurner bzw. in Fortbildungskursen durch Dr. Ernst Kraus erhielten, war für die Luftwaffengeologen nicht vorgesehen. Die Geologische Abteilung der Luftwaffe in Berlin unterstützte aber beispielsweise den Druck geologischer Karten von Osteuropa.

Bereits wenige Wochen nach Beginn des Norwegenfeldzuges wurde zuerst Dr. Ernst Hermann Ackermann als Chefgeologe der Bauabteilung des Luftgaukommandos Norwegen zugeteilt. Bei den täglichen Stabsbesprechungen wurden von Ackermann Prognosen über die Zeitspanne bis zur völligen Schneeschmelze und mögliche Landetermine von Flugzeugen auf noch abzutauenden Flugplätzen in Norwegen gefordert. Als weitere Mitarbeiter wurden durch Dr. Fritz Weidenbach Universitätsabsolventen mit facheinschlägiger Ausbildung bzw. Naturwissenschaftler, die im Studium als Nebenfach Geologie gehört hatten, zugeteilt. Eine eigene angewandt-geologische Schulung für die Aufgaben der neuen Luftwaffengeologen wurde durch Ackermann, zum Teil in täglichen Telefonaten, persönlich durchgeführt (freundliche schriftliche Mitteilung von Dr. Ernst Ackermann vom 17. Juli 1985). Folgende Untersuchungen wurden von den Wehrgeologen der Bauabteilung durchgeführt:

- Möglichkeiten der Vergrößerung vorhandener kleiner Flugplätze mit Landebahnen, ausreichend für Transport- und Kampfmaschinen
- Erkundung neuer Flugplätze in einem Team bestehend aus einem Flugoffizier, Vermessungsoffizier und Wehrgeologen

Für die Planung neuer Flugplätze waren zu erkunden:

- Länge der Landebahn bzw. mögliche Verlängerungen mit notwendiger Materialbeschaffung für deren Verlängerung
- Erschließung von Trinkwasser
- Maßnahmen zum Schutz des Trinkwassers unter besonderer Berücksichtigung der Standorte der Unterkünfte (mit Latrinen) und der Flugzeughallen
- Fundorte von Kies für Beton, das bedeutete von Kies, der nicht, wie in den obersten 3-5 m von Lockergesteinen vorherrschend, durch Humussäuren und/oder Pyrit für die Betonherstellung ungeeignet war
- Baugrunduntersuchungen für Flugzeughallen, Brücken, Kaianlagen für Versorgungsschiffe (z.B. in Andalsnes), Tunnelvoreinschnitte, Stollen etc.
- Beratung beim Bau der Nordlandbahn
- Mittels Bohrungen mit Bohrgeräten der Dienststelle und Laboruntersuchungen im Erdbaulabor der Dienststelle (Abb. 5)
- Untersuchungen von Bergrutschungen und Fließungen zur Klärung der Ursachen, wie z.B. in Lade, Ilsviken nach einem Rohrbruch oder in Hommelvik durch Überlastung (Abb. 6).
- Verhütung von Rutschungen nach Auswertung norwegischer Baugrunduntersuchungen, z.B. südwestlich von Trondheim
- Wissenschaftliche Bearbeitung der Thixotropie als wesentlicher Faktor des plötzlichen Fließverhaltens postglazialer Tone.

- Beurteilung der Standfestigkeit bzw. des Risikos etwaiger Verflüssigung von postglazialen Quickton bei Erschütterungen, z.B. bei naturbedingten Störungen des labilen Tongefüges oder durch Fliegerbomben.

Neben Untersuchungen der oberflächennahen Sedimentzusammensetzung des Untergrundes für Landepisten, die im Erdbaulaboratorium durchgeführt wurden, führte die Wehrgeologie 1943 auch Untergrunduntersuchungen für geplante unterirdische Verteidigungsanlagen der Luftwaffe durch. Dafür kamen im Jahr 1943 die „Richtlinien für die wehrgeologische Begutachtung von Felshohlbauten“ nach den Bestimmungen der „Vorläufigen Richtlinien für den Felshohlbau“ der Inspektion der Landesbefestigungen Nord (Gruppe F/Abt. Ing. Nr. 199960/42 geh.) zur Anwendung.



Abb. 5: Die Korngrößenanalysen von Lockermaterialien und bodenmechanischen Untersuchungen der Luftwaffengeologen erfolgten im Erdbaulaboratorium des Luftgaukommandos Norwegen in Oslo (Archiv für Militärgeologie, Häusler).

Gemäß den Richtlinien für die wehrgeologische Begutachtung von Felshohlbauten musste dem Wehrgeologen vor der Durchführung der Begutachtung bekannt sein: Zweck des Felshohlbaues, Profile der Zugänge und Nutzräume, die taktisch geforderte Lage, Zahl der Eingänge und die Besatzungsstärke. Die wehrgeologische Beratung umfasste die Vorerkundung, die Begutachtung des Bauentwurfes und die Beratung während des Vortriebes.

Die Beratung während des Vortriebes enthielt (a-d):

a) Minier-geologische Beratung

- Angabe und zeitweilige Überprüfung des Bohrschemas entsprechend der Gesteinslagerung
- Beobachtung etwaiger Änderungen in der Gesteinsbeschaffenheit und der Sprengwirkung auf das Gestein, danach Vorschläge zur Anwendung anderer, weniger oder mehr brisanter, Sprengmittel, kürzerer Bohrlöcher und schwächerer Ladungen bei geringerer Überdeckung (Stollenanfang) oder in stark geklüftetem Gebirge.

b) Hinweis für den Ausbau

- Änderungen der Standfestigkeit oder Klüftigkeit des Gebirges, die eine Auskleidung des Hohlanges und damit die Anwendung eines größeren Profiles notwendig oder auch umgekehrt den ursprünglich vorgesehenen Ausbau entbehrlich machen.
- Nachbrüchige oder druckhafte Strecken (namentlich gewisse Schiefer neigen bei längerem Luftzutritt dazu) sowie offene Klüfte und Ruschelzonen, für die eine Auskleidung oder Einwölbung mit Beton nachträglich angeordnet werden muss.
- Durch den Hohlgangsbau unterschrittene, von Ablösungsflächen begrenzte Felsmassen („Sargdeckel“), die sofort provisorisch abgestützt und dann mit Beton unterbaut werden müssen.
- Unvermutetes Auftreten von Störungs- und Verwitterungszonen mit vollkommen zersetztem Gestein, wodurch eine Richtungsänderung im Vortrieb notwendig werden kann.
- Erforderlicher Ausbau des Stollenmundes nach VRF entsprechend dem Gesteinszustand.

c) Vorschläge zur Wasserhaltung

- Da die Beobachtung im Winter oder bei anhaltend trockener Witterung oft ein trockenes Gebirge vortäuscht, beobachtet der Wehrgeologe möglichst nach stärkeren Niederschlägen die Wasserführung des Gebirges darauf, wo die stärksten Sickerwasserzuflüsse auftreten, welche Klüfte

das meiste Wasser bringen, ob sich die Wasseraustritte im Felshohlbau mit bestimmten Schluckstellen an der Erdoberfläche in Verbindung bringen lassen und ob das Wasser rasch und ohne Stauungen durch die Stollen abfließt. Daraus ergeben sich seine Vorschläge für die Anordnung von Sickerschlitzten, Traufdächern und wasserdichten Ausbaue, für die Ableitung der Tagwässer vom Felshohlbau und für eine allfällige Vergrößerung des Stollengefälles. Die nicht ständigen Wasseraustrittsstellen sind im Hohlbau vom Wehrgeologen zu kennzeichnen.

- Ständige Quellen und ständige starke Tropfstellen sind auf ihre Verwendbarkeit als Trinkwasser, Brauch- oder Betonanmachwasser zu untersuchen und entsprechende Vorschläge für ihre Fassung zu machen. Danach wird sich meist auch die Lage des Notwasser-Speicherraumes richten.
- Ständige Wasseraustritte in Hohlräume, die einen Betonausbau erhalten sollten, sind auf betonangreifende Eigenschaften zu untersuchen. Die Art des Ausbaues richtet sich danach, ob das Wasser nicht, leicht oder stark aggressiv ist.

d) Beratung bei der Baustoffbeschaffung

- Wo befindet sich die nächste Gewinnungsstelle für Sand und Kies (humin- und pyritfrei) zur Betonherstellung und als Filtermaterial?
- Eignet sich das Ausbruchmaterial (ohne Rücksicht auf die Kornzusammensetzung) als Betonzuschlag? Wenn nur teilweise, dann das brauchbare Material auf der Halde getrennt stürzen lassen.

Diese Richtlinien für die wehrgeologische Begutachtung von Felshohlbauten enthielten folgende Anlagen (1-4):

- Anlage 1 betraf Regel-Profile im Felshohlbau mit Profil-Bezeichnungen A-H entsprechend der Verwendung mit Angaben zu den Profil-Abmessungen (Felsausbruch), Normlänge des Nutzraumes in m.
- Anlage 2 betraf Festigkeit, Schutzdicke und Minierbarkeit der Felsarten und enthielt 5 Klassen mit Unterteilung der Festigkeitseigenschaften, Druckfestigkeiten, Gesteinart, Schutzdicke in m und Angaben zum Bohren und Sprengen (Minierbarkeit).
- Anlage 3 enthielt ein geologisches Schemaprofil für die Berechnung der verfügbaren Schutzdicke für einen Felshohlbau und ein morphologisches Schemaprofil für das behelfsmäßige Abstaffeln eines Hanges zur Bestimmung der Geländehöhe.
- Anlage 4 enthielt geologische Schemaskizzen zur Beurteilung der Klüftung und Wasserführung des Gebirges auf die Planung von Felshohlbauten.

Wie von den Wehrgeologenstellen des Heeres wurden auch von der Wehrgeologie beim Luftgaukommando Norwegen Merkblätter als Schulungsunterlagen zusammengestellt. Merkblatt Nr.1 enthielt auf vier Seiten die Richtlinien zur Entnahme ungestörter Bodenproben, deren Entnahme aus einer Baugrube durch drei aussagekräftige Abbildungen ergänzt wurde. Die Merkblätter A2 und A3 für den Stollenvortrieb sowie das Merkblatt A4 für den Schachtbau von Verteidigungsanlagen der Luftwaffe enthielten sprengtechnische Anweisungen für deren Anlage. Fachliche Rückfragen der im Außendienst eingesetzten Wehrgeologen konnten fernmündlich mit dem Wehrgeologen beim Luftgaukommando geklärt werden. Dieser regelte unter anderem auch den Nachschub von kartographischen Unterlagen und von den Wehrgeologen benötigten Geräten. Wehrgeologische Ratschläge wurden jedoch vom Luftgaukommando nicht immer befolgt. So wurde beispielsweise trotz einer auf Labortests der postglazialen Quicktone beruhenden Ablehnung südlich von Oslo der Flugplatz Rygge ausgebaut. Aufgrund der Verflüssigung des Untergrundes nach einer Bombardierung konnten die wassergefüllten Bombentrichter nicht mehr mit Erdreich gefüllt werden, da die Baumaschinen im Schlamm versanken.



Abb. 6: Dokumentation eines Erdbebens in Lade bei Trondheim (Ackermann, 1950; Archiv für Militärgeologie, Häusler).

Dienstreisen zur Beurteilung des Untergrundes und der Grundwasserverhältnisse führte Ackermann im Auftrag des Kommandos Flughafenbereich Rovaniemi nach Nordfinland (22.7.-29.7.1941: Flugplätze Kemi, Rovaniemi, Kemijävi, Pudasjärvi und Sodenkylä) und im Auftrag des Feldbauamtes 6 in Narvik nach Nordnorwegen (23.6.-10.7.1942: Gerätenachschublager Finsnes, Moen; Seeflugstützpunkte Narvik-Ankenes; Seefliegerhorst Tromsö, Billefjord, Banak) durch. Eingehende geologisch-bautechnische und hydrogeologische Untersuchungen von Rutschungen

durch Ackermann erfolgten bei der Weft Forus (Mai 1941), in Klöfta, nördlich von Oslo (Oktober/November 1942), in Vaernes und bei Tromsö-See (Dezember 1942), bei der Sendeanlage Malselv (Juli 1943), in Kleivstrand am Gunnklev-Fjord und in Ilsviken (Mai 1944). Geländeaufnahmen und geologische Profildarstellungen der Untergrundverhältnisse für die geplanten Start- und Landebahnen bei Tromsö-See stammten von Ladurner. Von Max Richter stammt ein Bericht über Auswertung von Echolotmessungen vor Hommelsvik und die Untersuchung der Küstenrutschung (25. April 1942; 7. Mai 1942). Weitere wehrgeologische Erkundungen und Bearbeitungen erfolgten für das Kraftwerk Skoganvarre/Gaggasee (Zapfe; September 1942), die Wasserversorgung für das Bauvorhaben Rygge (Pankuin; Juni 1943) und die Flakstellung Sinsen (Ackermann; August 1943).

Den vier Flughafenbereichen des Militärbefehlshabers der Luftwaffe in Norwegen waren folgende Wehrgeologen zugeteilt: Dr. Ernst Hermann Ackermann (Oslo); Dr. Hans-Rudolf von Gaertner (Christiansand), G. Haber (Bergen) und Dr. Konrad Richter (Trondheim). Nach dem derzeitigen Stand der Auswertung wehrgeologischer Archivunterlagen waren in Norwegen während des Zweiten Weltkriegs bis zu 17 Geowissenschaftler als Luftwaffengeologen unter der Leitung von Ernst Hermann Ackermann tätig (in alphabetischer Reihenfolge): Friedrich Bachmayer, Hans Beck, Hans-Rudolf von Gaertner, Ekke W. Guenther, G. Haber, Ernst Habetha, H. Helmcke, Josef Ladurner, Fritz Ludermann, Heinz Meixner, Otto Reithofer, Konrad Richter, Max Richter, Othmar Schaubberger, Walter Treibs und Helmuth Zapfe.

Leo Casagrande - Bodenmechaniker und Chefingenieur der Organisation Todt (OT)

Neben den angewandt-geologischen, speziell hydrogeologischen und ingenieurgeologischen, Erfahrungen der Wehrgeologen wurden in Norwegen auch spezielle bodenmechanische Methoden entwickelt. Letztere sind untrennbar mit dem Namen Leo Casagrande (17. September 1903 - 25. Oktober 1990) verbunden, nicht zu verwechseln mit seinem Bruder Arthur Casagrande (28. August 1902 - 6. September 1981). Leo Casagrande war Chef-Ingenieur in der Zentrale der Bauorganisation Todt (Bau-OTZ) und als solcher z.B. im Jahr 1944 Leiter zahlreicher Referate für Festungs- und Industriebau, für Straßenbau bis zur Bauforschung- und Baunormung für alle Einsatzgruppen in Deutschland, Norwegen, im Südosten und in Italien (Abb. 7).

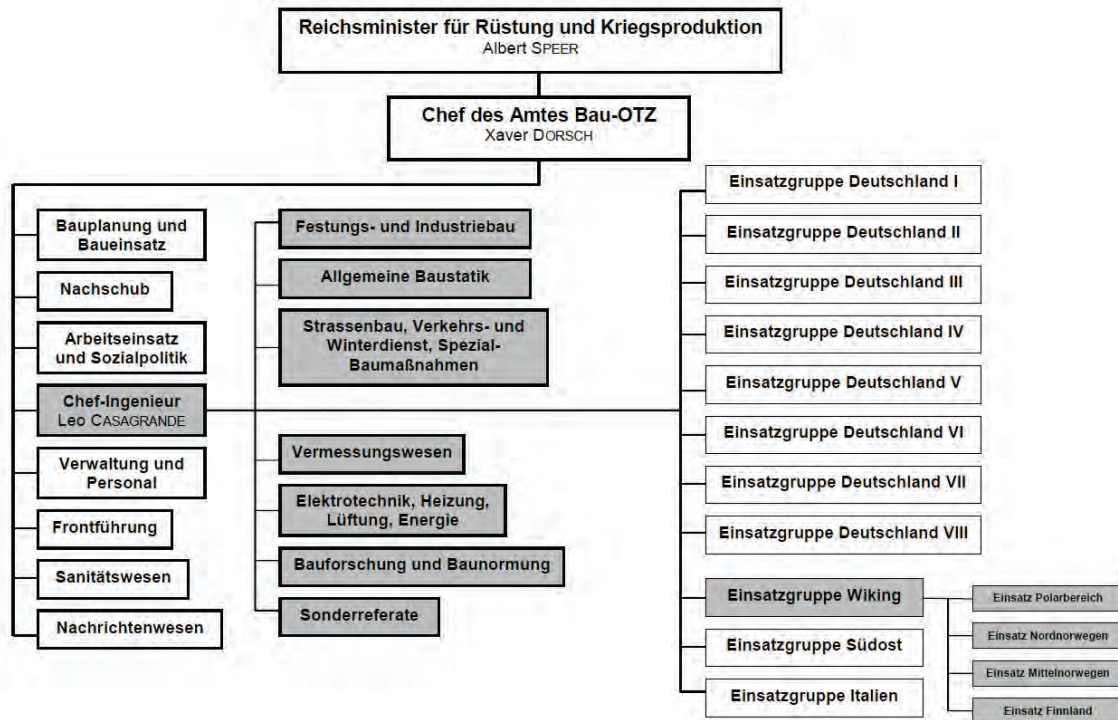


Abb. 7: Zuständigkeit des Chef-Ingenieurs Leo Casagrande für die Referate der OT-Einsatzgruppe Wiking sowie der anderen OT-Einsatzgruppen gemäß Organigramm des Amtes Bau-OTZ im Jahr 1944 (zusammengestellt nach Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force, Counter-Intelligence Sub-Division, 1945).

Geboren am 17. September 1903 in Haidenschaft, in der altösterreichischen Grafschaft Görz, wuchs Leo Casagrande ab 1918 in Wien auf und studierte wie sein Bruder Arthur Casagrande Bauingenieurwesen an der Technischen Hochschule (TH) in Wien (URL1). Leo Casagrande erwarb sein Diplom mit einer Arbeit über Wasserbau und arbeitete 1928 im Hochbau für eine Baufirma in Augsburg. Er folgte 1930 seinem Bruder Arthur Casagrande an das Massachusetts Institute of Technology (MIT), wo Arthur als Assistent von Karl von Terzaghi (Terzaghi & Fröhlich, 1936) zu fundamentalen Entwicklungen in der Bodenmechanik beitrug. Leo Casagrande folgte dann 1932 als Assistent von Terzaghi an die Technische Hochschule in Wien und wurde dort 1933 über Grundwasser-Sickerströmungen unter Dämmen promoviert. Danach ging Leo Casagrande an die Technische Hochschule in Berlin, wo er das Institut für Bodenmechanik gründete und leitete. 1933/34 arbeiteten sowohl Leo Casagrande als auch sein Bruder Arthur bei der Deutschen Gesellschaft für Bodenmechanik (Debeg) in Berlin. Zu Kriegsbeginn unterrichtete Leo Casagrande an der Technischen Hochschule in Braunschweig, wo er 1940 Honorarprofessor wurde.

Im Amt Bau-OTZ, dem zentralen Amt der Bau-Organisation Todt unter der Leitung von Ministerialdirektor Dipl.-Ing. Franz Xaver Dorsch, entwickelte Leo Casagrande das Elektro-Osmose-Verfahren, das bei Anlegen eines elektrischen Feldes an Metallstangen zu einer Entwässerung der rutschungsanfälligen Tone und dadurch zur Baugrundverbesserung und Böschungsstabilisierung führte (Casagrande, 1952, 1953). In seiner Arbeit über „Electro-osmotic stabilization of soils“, die im Journal of the Boston Society of Civil Engineers (Nachdruck in: „Harvard Soil Mechanics Series“) erschienen ist, führte Leo Casagrande als Beispiel einer Entwässerung und Stabilisierung rutschanfälliger Tone in einer Großbaustelle für U-Bootbunker in Trondheim an (Casagrande, 1953, p. 45ff., fig. 13-17). 1946 bis 1950 arbeitete Leo Casagrande als Forschungswissenschaftler

für die Briten bei der Building Research Station in Watford. Danach ging er in die USA, wo er beratender Grundbauingenieur und daneben Gastdozent in Harvard wurde. In Harvard arbeitete Leo Casagrande (Casagrande, 1952, 1953) eng mit seinem Bruder Arthur (Casagrande, 1952, 1958; Casagrande & Wilson, 1953) und Terzaghi (Terzaghi 1953a,b; 1955; Bjerrum et al., 1960) zusammen. Ab 1956 war Leo Casagrande Professor in Harvard und ging 1972 als Hochschullehrer in den Ruhestand. 1969 gründete er mit seinem Bruder Arthur und seinem Sohn Dirk das Ingenieurbüro „Casagrande Consultants“ in Arlington (Massachusetts), wo er noch bis 1986 aktiv war. Interessant ist somit, dass auch Arthur Casagrande (Casagrande, 1949; Casagrande & Shannon, 1952), wie sein Bruder Leo Casagrande, während des Kriegs facheinschlägig tätig war, jedoch in Amerika (Tab. 3). Nach URL2 arbeitete Arthur Casagrande während des Zweiten Weltkriegs beim US Army Corps of Engineers, wo er 400 Offiziere in den bodenmechanischen Grundlagen für die Anlage von Flugplätzen ausbildete. Später beriet Arthur Casagrande das US Corps of Engineers in vielen Dammprojekten, z.B. am Panamakanal und am oberen Missouri.

	Leo CASAGRANDE	Arthur CASAGRANDE
Geburtsdaten	17. September 1903 Haidenschaft, damals Österreich	28. August 1902 Haidenschaft, damals Österreich
Studium	TH Wien, Bauingenieurwesen 1900 Diplom (Wasserbau)	TH Wien, Bauingenieurwesen. 1900 Diplom
Beruf	1928 Hochbau bei Baufirma in Augsburg 1930 Massachusetts Institute of Technology (MIT) Assistent von Karl von TERZAGHI 1932 Wien: Assistent von Karl von TERZAGHI an der TH Wien; 1933 Promotion über Grundwassersickerströmungen unter Dämmen 1933 Berlin: Begründung Institut für Bodenmechanik an der Technischen Hochschule Berlin 1933/34: Deutsche Gesellschaft für Bodenmechanik (Degebo), Berlin	1926 Massachusetts Institute of Technology (MIT) Assistent von Karl von TERZAGHI 1932 Havard 1933/34: Deutsche Gesellschaft für Bodenmechanik (Degebo), Berlin 1936: Organisation der 1. Konferenz für Bodenmechanik und Grundbau („Soil mechanics and foundation engineering“)
1940-1945	1940 Honorarprofessor an TH Braunschweig 1940-April 1943: Chef-Ingenieur der Organisation Todt (OT) beim „Generalinspekteur für das deutsche Straßenwesen“ (unter Fritz Todt) Mai 1944-Kriegsende: Chef-Ingenieur der Organisation Todt (OT) im „Reichsministerium für Rüstung und Kriegsproduktion“ (unter Albert SPEER)	1940-1945: Bodenmechanische Ausbildung von 400 Offizieren des US Army Corps of Engineers für die Anlage von Flugplätzen.
1946-1986	1953-1972: Professor an der Havard Universität 1969: Gründung des Ingenieurbüros „Casagrande Consultants“ in Arlington (bis 1986)	1946 Professor für Bodenmechanik an der Havard Universität 1961-1965: Präsident der „International Society for Soil Mechanics and Foundation Engineering“ (seit 1998: „International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering“) 1969: Gründung des Ingenieurbüros „Casagrande Consultants“ in Arlington (bis 1986)
Ehrungen		Ehrendoktor in Wien, Lüttich und Mexiko-Stadt. „Distinguished Civilian Service Award der US Army“. Mitglied der National Academy of Engineering.
Sterbedatum	25. Oktober 1990.	6. September 1981
Alter	87, Waltham, Mass. USA (Österreichisch-amerikanischer Bodenmechaniker, Geotechniker und Bauingenieur)	79, Boston, USA (Österreichisch-amerikanischer Bodenmechaniker, Geotechniker und Bauingenieur)

Tab. 3: Vergleich der Lebensläufe der Brüder Leo und Arthur Casagrande (URL1, URL2; vergleichbare Lebensabschnitte in Blau).

Sehr ähnlich verliefen also die Karrieren der Brüder Leo und Arthur Casagrande. Beide um die Jahrhundertwende in der Donaumonarchie geboren, studierten sie an der TH Wien Bauingenieurwesen, wanderten in den 1930er Jahren in die USA aus, wurden Mitarbeiter des bekannten Bodenmechanikers Karl von Terzaghi am MIT. Während Leo Casagrande nach Wien zurückkehrte und dann in der Folge in der OT-Zentrale in Berlin als Chefingenieur für den Festungsbau der OT-Einsatzgruppen in Europa arbeitete, blieb sein Bruder Arthur in Harvard. Ihre Nachkriegskarrieren führten sie beruflich wieder in den USA zusammen, wo beide international geehrt wurden. Arthur Casagrande verstarb 1981 in Bosten und Leo Casagrande 1990 in Massachusetts (Tab. 3).

Überraschend unpräzise sind jedoch die Angaben im Nachruf auf den amerikanischen Staatsbürger Leo Casagrande in der New York Times vom 27. Oktober 1990. Dieser lautet unter anderem: „*Dr. Casagrande was born in Austria and received a doctorate from the University of Vienna in 1933. He taught at the University of Berlin and was later inspector general for German highways. From 1940 to 1945 he was a consulting engineer and taught at a technical university in Braunschweig,*

Germany. From 1946 to 1950 he was a research engineer in Hertfordshire, England,.... Gemäß Handbuch der Organisation Todt (Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force, Counter-Intelligence Sub-Division, 1945) war Leo Casagrande jedoch Chef-Ingenieur beim „Generalinspekteur für das deutsche Straßenwesen“ unter der Leitung von Dr.-Ing. Fritz Todt und ab 8. Februar 1942 Chefingenieur im Amt der Bau-Organisation Todt im „Reichsministerium für Rüstung und Kriegsproduktion“ unter der Leitung von Albert Speer und ab Mai 1944 in derselben Funktion beim „Reichsminister für Rüstung und Kriegsproduktion“ (Abb. 7). Die Bezeichnung als beratender Ingenieur („consulting engineer“) von 1940 bis 1945 in seinem Nachruf war daher etwas zu allgemein gefasst. Letztlich wurden aber durch die facheinschlägigen Arbeiten von Leo und Arthur Casagrande während des Zweiten Weltkriegs Grundlagen für die Entwicklung der Bodenmechanik in den Vereinigten Staaten von Amerika gelegt, wie sie im Schlusskapitel über den „Salzburger Kreis“ der Geomechanik in Österreich erläutert werden.

Wehrgeologen der OT in Norwegen

Nach der Besetzung Norwegens im Juni 1940 war die OT zunächst mit zivilen Bauaufgaben beschäftigt, wie z.B. dem Ausbau der so genannten „Reichsstraße 50“ von Oslo nach Kirkenes, dem Ausbau der Bahnlinie Trondheim - Narvik oder dem Ausbau von Elektrizitätswerken zur Gewinnung von schwerem Wasser, die aber alle auch militärischen Zwecken dienten (Dorsch, 1950). Ab Frühjahr 1941 plante die OT für die Marine den Bau des U-Bootstützpunktes Trondheim und danach den Ausbau des U-Bootstützpunktes Bergen, wodurch der OT-Einsatzgruppenleiter der „Einsatzgruppe Wiking“ auch die Steuerung der Baukapazität für militärische Bauvorhaben erhielt. Die Bauvorhaben der OT-Einsatzgruppe Wiking umfassten in den 1940 besetzten Gebieten von Norwegen und Dänemark und ab Frühjahr 1943 in Finnland nach Dorsch (1950):

- Bau des U-Bootstützpunktes Trondheim mit neun Boxen und einem Bauaushub von ca. 270.000 m³ sowie einem Einbau von ca. 420.000 m³ Stahlbeton
- Bau des U-Bootstützpunktes Bergen mit 8 Boxen
- Ausbau von Regelbauten für die Küstenbefestigung des „Atlantikwalls“ nach Standardmaßen des „Westwalls“
- Bau von Umschlagplätzen, Liegestellen und Mannschaftsbunkern für die Kriegsmarine
- Bau der Eisenbahn von Trondheim nach Narvik
- Wintersicherer Ausbau der „Reichsstrasse 50“ von Oslo über Trondheim nach Kirkenes, besonders in seinem nördlichen Teil
- Kraftwerksbau für die Gewinnung von schwerem Wasser
- Bau von Anlagen für die Gewinnung von Schwefelkies
- Bau von Anlagen für die Gewinnung und erste Aufbereitung von phosphorarmen Eisen in Kirkenes
- Bau von Flugplätzen

Die in Trondheim angetroffenen Boden- und somit Gründungsverhältnisse waren außergewöhnlich schwierig und konnten schließlich nur durch Anwendung des von Leo Casagrande entwickelten elektro-osmotischen Bodenentwässerungsverfahrens verbessert werden.

Im Auftrag der OT kartierte der österreichische Geologe Dr. Josef Schadler Ende November 1942 den Gulosenfjord bei Øysand, 20 km südwestlich Trondheim, im Maßstab 1:10.000. Abb. 8 zeigt das geologische Nord-Süd-Profil der paläozoischen Formationen, die überwiegend aus Grünschiefern und Quarziten der Bynmark-Serie bestanden. Diese geologischen Aufnahmen könnten möglicherweise im Zusammenhang mit der Planung einer strategischen Marinebasis erfolgt sein, für die angeblich auch die Anlage einer Stadt für 250.000 bis 300.000 Einwohner

geplant worden sein soll (URL3). Im April 1943 kartierte Josef Schadler auf der Insel Gossen, nordwestlich Molde, die den kristallinen Schiefen des kaledonischen Grundgebirges auflagernden eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Ablagerungen.



Abb. 8: Ausschnitt der geologischen Karte des Øysand-Gebietes am Gulosenfjord, die Josef Schadler im Auftrage der OT 1942 kartiert hat (Archiv für Militärgeologie, Häusler).

Alle in Norwegen direkt den Oberbauleitungen der OT zugeteilten Wehrgeologen gehörten gliederungsmäßig zu einem der vier „Einsätze“ der „Einsatzgruppe Wiking“. Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass eine OT-Einsatzgruppe in keiner Verbindung bzw. im Zusammenhang mit den in der NS-Verwaltungssprache gleichlautend benannten „Einsatzgruppen der Sicherheitspolizei und des Sicherheitsdienstes“ (URL4) stand.

Wehrgeologische Erfahrungen in Norwegen 1940-45

Die Geologie Skandinaviens, also von Dänemark, Norwegen, Schweden und Finnland wird vor allem durch die letzteiszeitliche Vergletscherung des fennoskandischen Schildes geprägt. Die Gesteinsformationen umfassen eine Abfolge von Graniten und Gneisen mit paläozoischer Bedeckung, die während der kaledonischen Gebirgsbildung vor etwa 350 Millionen Jahren verfaultet und in Deckenstapeln übereinander geschoben wurden. Diese tektonischen Vorgänge bedingen die regionale Verteilung karbonatischer und somit verkarstungsfähiger Gesteine sowie die Rohstoffvorkommen, beispielsweise die Verbreitung Nickel- und eisenhaltiger Lagerstätten (Ramberg et al., 2008). Die Vergletscherung Nordeuropas bildete vor ca. 11.000 Jahren einen Eisschild von bis zu 3000 m, dessen Druck die kontinentale Erdkruste und den darunterliegenden Erdmantel deformierte. Nach Abschmelzen dieses Inlandeises kam es in Nordeuropa bis vor 2000 Jahren zur fennoskandischen Landhebung mit einer isostatischen Ausgleichsbewegung von bis zu 75 mm/Jahr, die heute regional unterschiedlich mit bis zu 10 mm Hebung pro Jahr ausklingt. Im Randbereich des fennoskandischen Schildes und somit auch entlang der norwegischen Küste wirkt sich diese nacheiszeitliche Landhebung auf ingenieurgeologische Planungen kaum aus. Die Spannungumlagerungen in den kristallinen Gesteinsformationen Norwegens sind somit überwiegend auf oberflächennahe Entspannungen in Granitkörpern und weniger auf eine Entspannung durch eine postglaziale Landhebung zurückzuführen. Einen bedeutenden Einfluss auf geotechnische Planungen in Küstennähe hatten die lokalen Vorkommen postglazialer Seeablagerungen, die wegen ihrer thixotropen Eigenschaften und somit möglichen Stoßverflüssigung auch als „Quicktone“ bezeichnet wurden (Ackermann, 1948-1951; vgl. Abb. 6).

Für geotechnische Planungen von Bauten im Küstenbereich und von Kavernen und Eisenbahntunneln im Landesinneren war daher sowohl die Kenntnis felsmechanischer Eigenschaften der Gesteinsformationen entlang der geplanten Trassen als auch die Kenntnis bodenmechanischer Eigenschaften von Lockergesteinen in Küstennähe von Bedeutung. Die Auswirkung der Verbreitung von Fest- und Lockergesteinen auf bautechnisch-ingenieurgeologische Planungen sowie für taktische Geländebeurteilungen wurde generell in wehrgeologischen Merkblättern zusammengefasst. Zahlreiche wehrgeologische Merkblätter des Inspektors der Landesbefestigung Nord betrafen Sprengarbeiten beim Bunker- und Kavernenbau wie z.B. „Minierarbeiten in Norwegen“, „Bearbeitbarkeit der Felsarten an der Norwegischen Küste“, „Wasser im Stollenbau“, „Erdarbeiten und Wasserversorgung in Norwegen“, aber auch die „Trinkwasser-Untersuchung“, oder die „Bekämpfung von Frostschäden im Boden“. Zusätzlich zur Einstellung der Inklination der Kompassnadel in Abhängigkeit von der geographischen Breite, informierte das Merkblatt „Die magnetische Missweisung in Norwegen“ über die von Erzkörpern ausgehende magnetische Beeinflussung und somit Missweisung der Nordnadel des Geologenkompasses. Vom Pionierführer im Oberkommando der Armee Norwegen wurden Merkblätter herausgegeben über Erfahrungen für Bauten in Moorgebieten wie etwa über „Moor als Baugrund in Norwegen“ und „Beton-Fundamente in Moorböden“. Wehrgeologische Merkblätter und Gutachten für taktische Planungen betrafen z.B. „Sperrmöglichkeiten in Gebieten mit weichen Bodenarten“, die „Auswahl von Zerschellergestein“ für die Sicherung feldmäßiger Stellungen gegen Fliegerbomben. Durch Laboruntersuchungen in den Feldbauämtern von Flugplätzen wurde durch Siebung und Korngrößenuntersuchung von Lockergesteinsmaterial jenes Mischungsverhältnis von Lehmkiesen ermittelt, die eine geeignete Zusammensetzung für den Behelfspistenbau von Landebahnen hatten.

Der „Salzburger Kreis“ der Geomechanik

Von besonderem fachlichem Interesse im Zusammenhang mit den wehrgeologischen Arbeiten in Norwegen ist, dass die Fachrichtung der Geomechanik, die jährlich im Salzburger Geomechanik-Kolloquium internationale Verbreitung gefunden hat, in Österreich begründet worden ist und auf den sogenannten „Salzburger Kreis“ um Leopold Müller zurückgeht. Es waren die österreichischen Wehrgeologen Dr. Franz Kahler, Dr. Alois Kieslinger, Dr. Karl Metz (Abb. 9), Dr. Leopold Müller und Dr. Walter Zanoskar, die in Norwegen im Rahmen der OT unter anderem auf Tunnelbaustellen der Eisenbahnstrecke zwischen Mo i Rana und Narvik Erfahrungen bei technisch-geologischen Projekten gesammelt haben (Müller, 1971, S. 178).

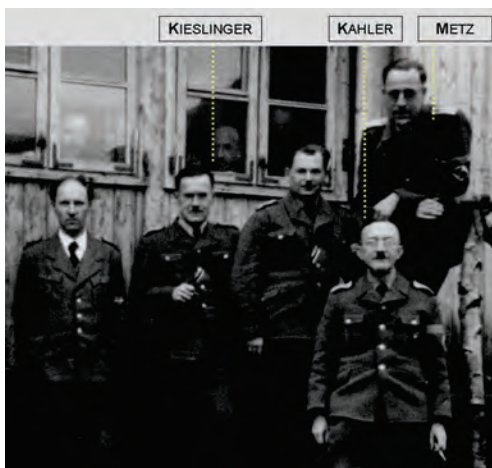


Abb. 9: Wehrgeologen der Organisation Todt, OT-Einsatzgruppe Wiking, Einsatz Norwegen vor der Arbeitsbaracke. Franz Kahler, Alois Kieslinger und Karl Metz tragen ebenso wie die beiden unbekanntenen Wehrgeologen eine Armschleife am linken Oberarm mit der Aufschrift „Organisation Todt“. Die Aufnahme stammt entweder aus dem Jahr 1943 oder 1944 (Kieslinger-Nachlass, Archiv der Geologischen Bundesanstalt).

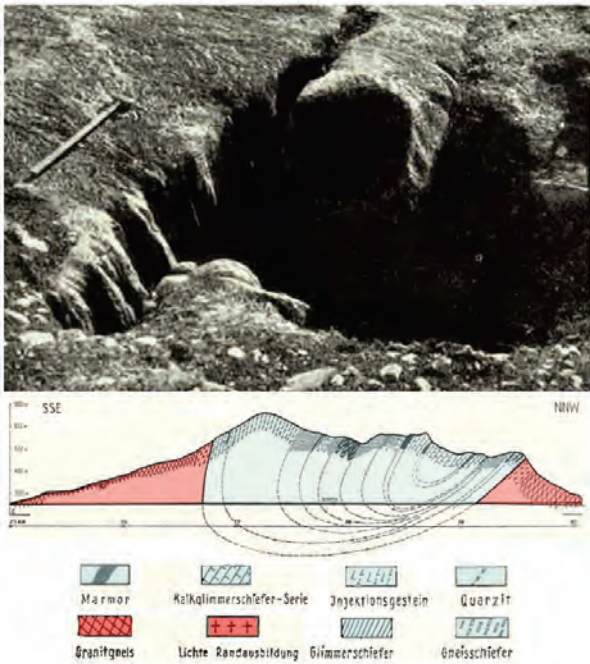


Abb. 10: Die tunnelbaugeologische Prognose im Bereich des Sildhopfjell in Nordnorwegen beinhaltet eine den Graniten eingelagerte Synklinale paläozoischer Formationen aus verkarsteten Kalkglimmerschiefern und Marmoren (nach Kieslinger, 1953).

Aus der Pionierzeit der Felsmechanik während ihrer ingenieurgeologischen Arbeiten im norwegischen Tunnelbau stammen die Veröffentlichungen von Alois Kieslinger über „Karsterscheinungen im hohen Norden“ (Kieslinger, 1953; vgl. Abb. 10), „Gesteinsspannungen und ihre technischen Auswirkungen“ (Kieslinger, 1960; vgl. Abb. 11) und das bereits 1944 verfasste Manuskript von Leopold Müller über „Latente Spannungen in der Skandinavischen Schieferhülle“ (Müller-Salzburg, 1985).

Im dritten Band des Standardwerks über den Felsbau (Müller-Salzburg, 1978, S. 585) bezieht sich Leopold Müller nur kurz auf die in Norwegen angetroffene, so genannte „Nordische Bauweise“, wo im Tunnelbau ein Vollprofilvortrieb mit voreilender Kalotte bevorzugt wird. Von den zahlreichen Eisenbahntunneln, die in dieser Bauweise hergestellt wurden, führt Müller-Salzburg den 2,3 km langen Haverstingtunnel in Norwegen im besonders standfesten Granit an. Als

Beispiel für einen Großprofilvortrieb mit voreilender Strosse führt er (l.c.) den Tömmeraastunnel der Bergenbahn an. Aus seinen Ausführungen ist jedoch nicht ersichtlich, ob er diese Erfahrungen in Norwegen selbst gemacht hat.

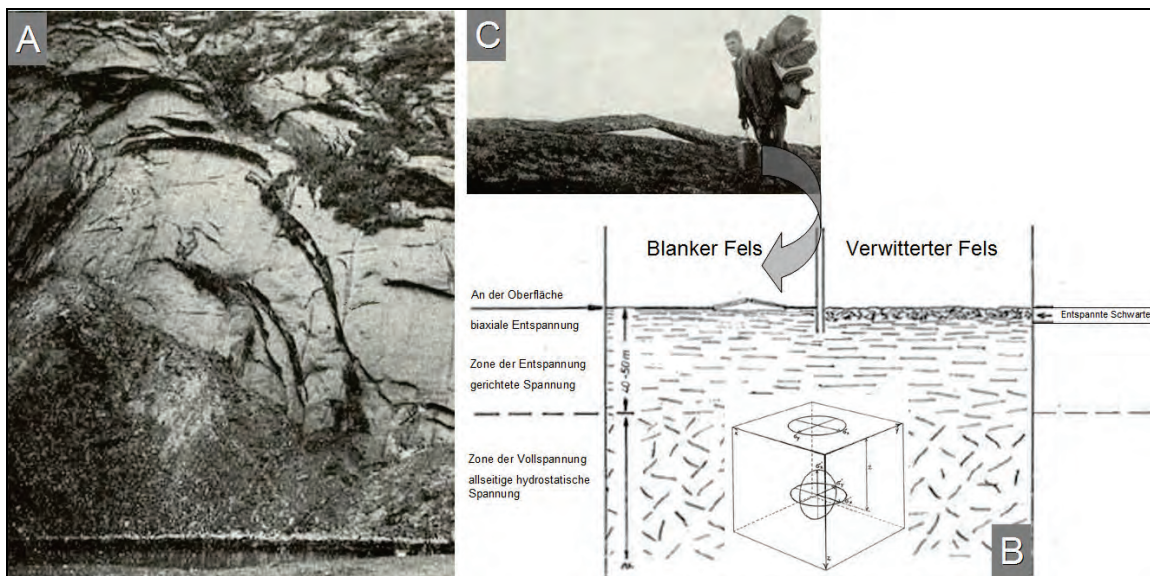


Abb. 11: Bogenförmiges Ausbrechen von Granitplatten in Hellembotten bei Narvik als Folge einer oberflächennahen Entspannung der Felsformation (A; Aufnahme von Alois Kieslinger aus dem Jahr 1942 in Kieslinger, 1958). Schematische Darstellung des Überganges von der allseitigen (triaxialen) Vollspannung in der Tiefe zu der in Richtung Geländeoberfläche gerichteten Entspannungszone (B; nach Kieslinger, 1960) mit Detailaufnahme einer dachartigen Entspannung von Granitplatten (C; Aufnahme von Alois Kieslinger aus dem Jahr 1942 in Kieslinger, 1960).

Nach Müller (1951) geht die Gründung einer „**Arbeitsgemeinschaft für Geomechanik**“ auf ein privates Kolloquium zur Erörterung offener Fragen aus dem Grenzgebiet der Mechanischen Technologie und des Felsbaus im Juni 1951 zurück. Dies erfolgte in der Absicht, in interdisziplinärer Gemeinschaftsarbeit jene Probleme der Tektonik, der Bautechnik und des Bergbaus zu behandeln, welche von einem einzelnen Vertreter der Wissenschaften und der Praxis, wie z.B. Geologie, Ingenieurgeologie, Geophysik, Gefügekunde, Berg- und Bauingenieurwissenschaften, Bergbau und Felsbau allein nicht bewältigt werden konnten (Fettweis, 1974). Diese Arbeitsgemeinschaft bestand aus (in alphabetischer Reihenfolge): Dr. Karl Ludwig Föppl (München), Dr. Richard Jelinek (Wien), Dr. Franz Kahler (Klagenfurt), Dr. Alois Kieslinger (Wien), Dr. Karl Metz (Graz), Dr.-Ing. Leopold Müller (Salzburg), Dr. A. Nadai, Dr. Mirko Gottfried Roš und seinem Sohn Dipl.-Ing. Mirko Robin Roš, Dr. Bruno Sander (Innsbruck), Dr. Josef Stini (Schreibweise auch: Stiny; Wien), Dr.-Ing. Cosimo Torre und Dr. Walter Zanoskar (Zanoskar, 1964). Baudirektor Dipl.-Ing. Hans Böhmer von den Tauernkraftwerken (Böhmer, 1949) und Zentralinspektor Otto Traeg von der Österreichischen Bundesbahn sagten dieser Arbeitsgemeinschaft ihre Mitwirkung bei der Durchführung von Großversuchen zu. Aus diesen Anfängen interdisziplinärer Zusammenarbeit in der Salzburger Privatwohnung Müllers sind der „**Salzburger Kreis**“ als „**Österreichische Schule der Felsmechanik**“ hervorgegangen. Grundgedanken des „**Salzburger Kreises**“ gingen nach Fettweis (1974) von Stini, Cloos und Sander aus. Mit den ingenieurgeologischen Erfahrungen in Norwegen trugen Kahler, Metz, Müller, Kieslinger und Zanoskar – zumindest für den Bereich des Bauwesens in Mitteleuropa – entscheidend zur Schaffung einer felsmechanischen Wissenschaft bei. Über den Bereich des Bauwesens hinausgehend bedeutete dies die Begründung der „**Österreichischen Schule der Felsmechanik**“ mit einer Erweiterung der Betrachtung von „**Gesteinskörpern**“ bei der felsmechanischen Beurteilung des Baugrundes durch Einbeziehung dreidimensionaler geometrischer Faktoren, wie Schichtung, Schieferung und Klüftung der Gesteinsformationen. Aus der Zusammenarbeit mit Ladislaus v. Rabcewicz (Rabcewicz, 1944) und Franz Pacher resultierte auch die Verknüpfung des „**Salzburger Kreises**“ mit der „**Neuen Österreichischen Tunnelbauweise**“ (Fettweis, 1974).

Aus den Geomechanischen Kolloquien der „**Arbeitsgemeinschaft für Geomechanik**“ entwickelte sich bald eine „**Internationale Arbeitsgemeinschaft für Geomechanik**“. 1953 erschien ein Bericht über das Vierte Kolloquium der „**Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Geomechanik**“, betreffend Fragen aus dem Grenzgebiete der Geologie, Mechanik und Ingenieurwissenschaften (Müller, 1953). Im Jahr 1961 gründete Leopold Müller, zusammen mit einer Gruppe von Fachleuten auf dem Gebiet der Geomechanik, des Bauwesens und des Bergbaus die „**Internationale Versuchsanstalt für Fels Ges.m.b.H., Interfels**“, deren Aufgabe die technische Prüfung von Fels sowie die Entwicklung von Geräten zur Felsprüfung, zur Deformationsmessung in Widerlagen von Talsperren und an Tunnelbauwerken war. Die „**Internationale Arbeitsgemeinschaft für Geomechanik**“ wurde 1962 in die „**Internationale Gesellschaft für Felsmechanik**“ umgewandelt, zu deren Gründern Eberhard Clar, Karl Ludwig Föppl, Franz Kahler (Kahler, 1960), Leopold Müller (Müller, 1948, 1951), A. Nadai, Mirko Gottfried Roš, Bruno Sander (Sander, 1948, 1950), Josef Stini (Stini, 1950) und Cosimo Torre zählten (Müller, 1963). An dieser Gründungsversammlung in Salzburg im Jahre 1962 nahmen 46 Wissenschaftler aus Deutschland, England, Italien, Jugoslawien, Norwegen, Österreich, Polen und den USA teil. Zum ersten Präsidenten der „**Internationalen Gesellschaft für Felsmechanik**“ wurde Dr. Leopold Müller für den Zeitraum 1962-1966 gewählt. Erst 1968 wurde dann die „**Österreichische Gesellschaft für Geomechanik**“ gegründet. Ein Archiv

mit Publikationen von Prof. Baurat h.c. Dr.-Ing. Dr. mont. h.c. Leopold Müller-Salzburg befindet sich am Institut für Geotechnik/Ingenieurgeologie (vormals Institut für Geologie) der Technischen Universität Wien.

Der Nachlass von Karl Terzaghi, einschließlich seiner in Wien bis 1940 verfassten Arbeiten befindet sich in der „Terzaghi Library“ am „Norwegischen Geotechnischen Institut“ (NGI) in Oslo (Bjerrum & Øiseth, 1971; URL5). Angaben zur frühzeitigen Forschung auf dem Gebiet der Geotechnik in Norwegen, die Gründung des Straßenbau-Laboratoriums 1936 und die Arbeiten während der Besatzungszeit 1940-45 finden sich in URL6. Das NGI wurde 1951 gegründet. Gemeinsam mit Arthur Casagrande und anderen Pionieren der Bodenmechanik veröffentlichte der erste Direktor des NGI, Laurits Bjerrum, einen Sammelband über die Arbeiten Terzaghis (Bjerrum et al., 1960). Einen Schwerpunkt der Forschungstätigkeit am NGI bildete weiterhin die Problematik der plastischen Tone, der so genannten „quick-clay“-Vorkommen, bei der Fundierung von Bauwerken in Küstengebieten (Bjerrum, 1967). Bodenmechanische und felsmechanische Erfahrungen in Norwegen führten somit nach dem Krieg direkt und indirekt über den „Salzburger Kreis“ zur Etablierung der Geomechanik und Felsmechanik in Österreich, durch Leo Casagrande und Terzaghi zur Etablierung der Geotechnik in Norwegen und durch Leo und Arthur Casagrande zur Etablierung der Bodenmechanik in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Literatur:

- Absolon, R. (Bearb.) (1971): Die Dienst- und Rechtsverhältnisse der Angehörigen der Organisation Todt (OT). - Sammlung wehrrechtlicher Gutachten und Vorschriften, H. 9, 80-98, Kornelimünster (Bundesarchiv, Zentralnachweisstelle).
- Ackermann, E. (1948): Thixotropie und Fließigenschaften feinkörniger Böden. - Geologische Rundschau, 36, 10-29, 7 Abb., 1 Taf., Stuttgart.
- Ackermann, E. (1949): Thixotropie und Umlagerungen feinkörniger Sedimente. - Geologische Rundschau, 37, 100-101, Stuttgart.
- Ackermann, E. (1950): Quickerden und Fließbewegungen bei Erdbeben. - Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 100 (1948), 427-466, 13 Abb., 2 Tab., 1 Taf., Hannover.
- Ackermann, E. (1951): Geröllton! - Geologische Rundschau, 39, 237-239, 1 Abb., Stuttgart.
- Bjerrum, L. (1967): Engineering geology of Norwegian normally-consolidated marine clays as related to settlements and buildings. - Géotechnique, 17, 81-118, 33 fig., 1 tab.
- Bjerrum, L. & Øiseth, U. (1971): The Terzaghi Library. - Terzaghi Library Memoirs, 1, 11 p., Oslo.
- Bjerrum, L., Casagrande, A., Peck, R.B. & Skempton, A.W. (1960): From theory to practice in soil mechanics. Selections from writings of Karl Terzaghi. - 425 p., Figs, New York (John Wiley & Sons).
- Böhmer, H. (1949): Über den derzeitigen Stand der Bauarbeiten am Tauernkraftwerk Kaprun. - Schriftenreihe des Österreichischen Wasserwirtschaftsverbandes, 14, 3-50.
- Casagrande, A. (1949): Soil mechanics in the design and construction of the Logan Airport. - Journal of the Boston Society of Civil Engineers, vol. 36, 192-221, 20 fig., Boston. Reprint in Publications from the Graduate School of Engineering, No. 467, Soil Mechanics Series No. 33, 1948-49.
- Casagrande, A. (1958): Notes on the design of the liquid limit device. - Géotechnique, 8 (2), 84-91, 2 fig., Reprint in: Harvard Soil Mechanics Series, 57, Harvard University, Division of Engineering and Applied Physics, Pierce Hall, Cambridge, Massachusetts.
- Casagrande, A. & Shannon, W.L. (1952): Base course drainage for airport pavements. - American Society of Civil Engineers, Transactions, vol. 117, paper No. 2516, 792-820, 20 fig., 2 tab., New York. Reprint in: Harvard Soil Mechanics Series, 40, Harvard University, Division of Engineering and Applied Physics, Pierce Hall, Cambridge, Massachusetts.
- Casagrande, A. & Wilson, S.D. (1953): Prestress induced in consolidated-quick triaxial tests. - Proceedings of the Third International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Switzerland, 16-27 August 1953, Vol. I, 106-110, 9 fig., Reprint in: Harvard Soil Mechanics Series, 42, Pierce Hall, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.

- Casagrande, L. (1952): Electro-osmotic stabilization of soils. - *Journal of the Boston Society of Civil Engineers*, vol. 39, 51-83, 19 fig., Boston. Reprint in: *Harvard Soil Mechanics Series*, 38, Pierce Hall, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- Casagrande, L. (1953): Review of past and current work on electro-osmotic stabilization of soils. - Report to the Bureau of Yards and Docks, Contract No. NOy-76303, 83 p., figs, *Harvard Soil Mechanics Series*, 45, Pierce Hall, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- Dorsch, X. (1950): Zusammenfassende Darstellung der Geschichte, Organisation und Funktion der OT sowie deren Rolle in der Kriegsvorbereitung und Führung. - 69 S., 8 Schriftbeilagen, 221 Bilder, 21 Pläne und Skizzen (Bestand Bundesarchiv R 50 I/1a).
- Fettweis, G.B. (1974): Leopold Müller - 65 Jahre. - In: Fecker, E., Götz, H.P., Sauer, G. & Spaun, G. (Hrsg.): *Festschrift Leopold Müller zum 65. Geburtstag.*, 11-15, Karlsruhe.
- Häusler, H. (1995a): Die Wehrgeologie im Rahmen der Deutschen Wehrmacht und Kriegswirtschaft. Teil 1: Entwicklung und Organisation. - *Informationen des Militärischen Geo-Dienstes*, 47, 155 S., Wien (Institut für Militärisches Geowesen, Bundesministerium für Landesverteidigung).
- Häusler, H. (1995b): Die Wehrgeologie im Rahmen der Deutschen Wehrmacht und Kriegswirtschaft. Teil 2: Verzeichnis der Wehrgeologen. - *Informationen des Militärischen Geo-Dienstes*, 48, 119 S., Wien (Institut für Militärisches Geowesen, Bundesministerium für Landesverteidigung).
- Häusler, H. (2000): Deployment and role of military geology teams in the German army 1941-45. - In: Rose, E. P. F. & Nathanail, C.P. (eds): *Geology and Warfare: examples of the influence of terrain and geologists on military operations.* - 159-175, 5 fig., 4 tab., London (The Geological Society of London).
- Kahler, (1960): Fels- und Geomechanik. Werden, Wege und Ziele einer neuen Wissenschaft. - *Geologie und Bauwesen*, 25 (2-3), 89-94, Wien.
- Kieslinger, A. (1953): Karsterscheinungen im hohen Norden. - In: Küpper, H., Exner, Ch. & Grubinger, H. (Hrsg.): *Skizzen zum Antlitz der Erde.* - 371-375, 4 Abb., 2 Taf., Wien (Hollinek).
- Kieslinger, A. (1958). Restspannung und Entspannung im Gestein. - *Geologie und Bauwesen*, 24, H. 2, 95-112, 21 Abb., Wien.
- Kieslinger, A. (1960): Gesteinsspannungen und ihre technischen Auswirkungen. - *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*, 112, 164-170, 4 Abb., Hannover 1960.
- Kinder, H. & Hilgemann, W. (2000): *dtv-Atlas Weltgeschichte. Von den Anfängen bis zur Gegenwart.* - 631 S., 249 Abb., München (Deutscher Taschenbuch Verlag).
- Molt, A. (1988): Der deutsche Festungsbau von der Memel zum Atlantik. Festungspioniere, Ingenieurkorps, Pioniertruppe 1900-1945. - 143 S., Abb., Friedberg (Podzun-Pallas).
- Müller, L. (1948): Latente Spannungen in der Skandinavischen Schieferhülle. - Unveröffentlichtes Manuskript, Salzburg.
- Müller, L. (1951): Eine Arbeitsgemeinschaft für Geomechanik. - *Geologie und Bauwesen*, 18 (4), 247-252, Wien.
- Müller, L. (1953): Bericht über das Vierte Kolloquium der Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Geomechanik, betreffend Fragen aus dem Grenzgebiete der Geologie, Mechanik und Ingenieurwissenschaften. - *Geologie und Bauwesen*, 20, 136-138, Wien.
- Müller, L. (1963): Der Felsbau. 1. Band: Theoretischer Teil, Felsbau über Tage 1. Teil. - xxiv + 624 S., 307 Abb., 22 Taf., Stuttgart (Ferdinand Enke).
- Müller, L. (1971). Die mechanischen Eigenschaften der geologischen Körper. - *Carinthia II, Sonderheft 28 (Festschrift Kahler)*, 177-191, 7 Abb., Klagenfurt.
- Müller-Salzburg, L. (1978): Der Felsbau. 3. Band: Tunnelbau. - xix + 645 S., 612 Abb., 50 Taf., Stuttgart (Ferdinand Enke).
- Müller-Salzburg, L. (1985). Latente Spannungen in der skandinavischen Schieferhülle. - *Felsbau*, 3, 34-38, 8 Abb., Essen.
- Rabcewicz, L. (1944): Gebirgsdruck und Tunnelbau. - 86 S., 57 Abb., Wien (Springer).
- Ramberg, I.B., Bryhni, I., Nøttvedt, A. & Ranges, K. (eds) (2008): *The Making of Land - Geology of Norway.* - 624 p., figs, geol. map, Trondheim (Norsk Geologisk Forening).
- Rolf, R. (1983): Der Atlantikwall - Perlschnur aus Stahlbeton. - 223 S., zahlr. Abb., Beetsterzwaag (AMA).
- Sander, B. (1948): Einführung in die Gefügekunde der geologischen Körper. Erster Teil: Allgemeine Gefügekunde und Arbeiten im Bereich Handstück bis Profil. - 215 S., 66 Abb., Wien (Springer).
- Sander, B. (1950): Einführung in die Gefügekunde der geologischen Körper. Zweiter Teil: Die Korngefüge. - 409 S., 153 Abb., 166 Gefügediagramme, 8 Taf., Wien (Springer).

- Stini, J. (1950): Tunnelbaugeologie. - Die geologischen Grundlagen des Stollen- und Tunnelbaues. - 366 S., 132 Abb., Wien (Springer).
- Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force, Counter-Intelligence Sub-Division (1945): Handbook of the Organisation Todt (OT). - 228 p., 6 tab., Appendix A-H, index, 1 map, London.
- Terzaghi, K. (1953a): Fifty years of subsoil exploration. - Proceedings of the Third International Conference on Soil mechanics and Foundation Engineering, Switzerland, 16-27 August 1953, Vol. III, 227-237, 11 fig., Reprint in: Harvard Soil Mechanics Series, 47, Pierce Hall, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- Terzaghi, K. (1953b): Origin and functions of soil mechanics. - American Society of Civil Engineers, Centennial Transactions, vol. CT, paper No. 2619, 666-696, 11 fig., New York.
- Terzaghi, K. (1954): Anchored bulkheads. - American Society of Civil Engineers, Transactions, vol. 119, paper No. 2720, 1243-1324, 35 fig., New York.
- Terzaghi, K. (1955): Influence of geological factors on the engineering properties of sediments. - Economic Geology, Fifties Anniversary Volume, 1955, 557-618, 18 fig., Reprint in: Harvard Soil Mechanics Series, 50, Pierce Hall, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- Terzaghi, K. & Fröhlich, O.K. (1936): Theorie der Setzung von Tonschichten. Eine Einführung in die analytische Tonmechanik. - 168 S., 100 Abb. Wien (Deuticke).
- Tschudi, E. (1960): Die militärischen Operationen in Europa 1939-1945. - Karte 1:5.000.000, Bern (Kümmerly & Frey).
- Wittmann, K. (1977). Deutsch-schwedische Wirtschaftsbeziehungen im Zweiten Weltkrieg. - In: Forstmeier, F. & Volkmann, H.-E. (Hrsg.): Kriegswirtschaft und Rüstung 1939-1945. - 182-218, 2 Tab., Düsseldorf (Droster).
- Zanoskar, W. (1964): Stollen- und Tunnelbau. Eine Einführung in die Praxis des modernen Felshohlbaues. - 2. Auflage, XII + 306 S., 122 Abb., Wien (Springer).

Weiterführende Literatur:

- Ackermann, E. (1941): Wehrgeologische Erkundung und Beratung bei Anlage von Luftwaffenbauten im Luftgaukommando Norwegen. - In: Anonymus (Hrsg.): 6. Wehrgeologischer Lehrgang in Heidelberg, 87-88, Berlin (Reichsdruckerei).
- Casagrande, A. (1950): Notes on the design of earth dams. - Journal of the Boston Society of Civil Engineers, vol. 37, 405-429, 5 fig., 1 tab., Boston. Reprint in: Harvard Soil Mechanics Series, 35 (1951), Harvard University, Department of Engineering, publication No. 487, Cambridge, Massachusetts.
- Casagrande, L. (Bearb.) (1939): Bodenmechanik und neuzeitlicher Straßenbau. - Schriftenreihe der „Strasse“, Heft 17, 148 S., zahlr. Abb., Berlin (Volk und Reich Verlag).
- Dorsch, X. (1998): Die Organisation Todt. - In: Singer, H. (Hrsg.): Veröffentlichungen deutschen Quellenmaterials zum Zweiten Weltkrieg, Abteilung III: Quellen zur Geschichte der Organisation Todt. - Band 1 und 2, 437-610, zahlr. Abb., Osnabrück (Biblio).
- Fecker, E., Götz, H.P., Sauer, G. & Spaun, G. (Hrsg.) (1974): Festschrift Leopold Müller zum 65. Geburtstag. - 269 S., Karlsruhe.
- Hackl, E. (1993): Ladislaus von Rabcewicz: Ein Lebensbild. - Felsbau, 11 (5), 220-222, Bildnis, Essen.
- Häusler, H. (2007). Forschungsstaffel z.b.V. - Eine Sondereinheit zur militärgeografischen Beurteilung des Geländes im 2. Weltkrieg. - MILGEO, 21, 209 S., 50 Abb., 5 Tab., Wien (Institut für Militärisches Geowesen, Bundesministerium für Landesverteidigung).
- Terzaghi, K. & Peck, R.B. (1957): Stabilization of an ore pile by drainage. - Civil Engineers, Paper 1144, SM 1, 1-13, 7 fig., Reprint in: Harvard Soil Mechanics Series, 53, Pierce Hall, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.

Universe Ressource Locators (URLs):

- URL1: https://de.wikipedia.org/wiki/Leo_Casagrande (Letzter Zugriff 12.10.2015)
- URL2: https://de.wikipedia.org/wiki/Arthur_Casagrande (Letzter Zugriff 12.10.2015)
- URL3: https://de.wikipedia.org/wiki/Neu_Drontheim (Letzter Zugriff 12.10.2015)
- URL4: https://de.wikipedia.org/wiki/Einsatzgruppen_der_Sicherheitspolizei_und_des_SD (Letzter Zugriff 12.10.2015)
- URL5: http://www.library.ubc.ca/archives/u_arch/terzaghi.pdf (Letzter Zugriff 12.10.2015)
- URL6: http://nff.no/wp-content/uploads/2015/06/NGI_150519.pdf (Letzter Zugriff 12.10.2015)

Dank

Die vorliegende Arbeit basiert größtenteils auf militärhistorischen Recherchen des Autors zur Wehrgeologie im Zweiten Weltkrieg, die in der Zeit von 1984 bis 1994 durchgeführt wurden. Im persönlichen Kontakt mit ca. 100 Geowissenschaftlern, die während des Zweiten Weltkriegs mit wehrgeologischen bzw. auch wehrgeographischen Aufgaben betraut gewesen sind, wurde in den 1990er Jahren aus Zeitschriftenartikeln, Tagebüchern, wehrgeologischen Gutachten und Karten etc. ein wehrgeologisches Archiv zusammengestellt. Wesentlich war in der Frühphase dieser Recherchen die schrittweise Rekonstruktion der Gliederung, Organisation und Aufgaben der Wehrgeologie in der Deutschen Wehrmacht, sodass bald gezielte Nachforschungen in Archiven der damaligen Bundesrepublik Deutschland durchgeführt werden konnten. Diese Archivarbeiten wurden durch ein 1-monatiges Stipendium des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) im September 1986 unterstützt. In dieser Zeit konnten einschlägige Recherchen im Bundesarchiv Freiburg/Breisgau (Militärarchiv; Wehrgeologenstellen des Heeres: Bestand RH 32) und Bundesarchiv/Zentralnachweisstelle Kornelimünster/Aachen (Wehrgeologen der Organisation Todt; Bestand R 50 I) sowie in Bibliotheken der Deutschen Bundeswehr, z.B. im Amt für Wehrgeophysik (Traben-Trarbach) und im Archiv des Militärgeographischen Amtes in Euskirchen durchgeführt werden, wofür an dieser Stelle nochmals herzlich gedankt sei.

Meinen ganz besonderen Dank möchte ich Herrn Oberst a. D. Dipl.-Ing. Theo Müller, 1963 bis 1971 Amtschef des Militärgeographischen Amtes der Deutschen Bundeswehr in Bonn-Bad Godesberg aussprechen, der meine militärhistorischen Arbeiten über die Wehrgeologie im Zweiten Weltkrieg durch zahllose Hinweise auf einschlägige Archivalien unterstützt hat. Weiterführende Recherchen über die Wehrgeologie im Rahmen der Organisation Todt erfolgten im Bundesarchiv Berlin, im April 1998 und im Jänner 2015.

Für persönliche Auskünfte über ihre Aufgaben in Norwegen und teilweise Überlassung von Originalunterlagen, Karten und Gutachten danke ich folgenden ehemaligen Wehrgeologen aus Österreich und Deutschland (in alphabetischer Reihenfolge; Wohnort; Kontaktjahr): Ernst Ackermann (Bovenden; 1985), Friedrich Bachmayer, (Wien; 1984), Hans Beck (Münster; 1986), Walter Bierther (Bonn; 1987), Rolf Eigenfeld (Würzburg; 1987), Ekke W. Guenther (Ehrenkirchen; 1987), Ernst Habetha (Hannover; 1985), Werner Heissel (Innsbruck; 1984), Rudolf Hohl (Halle/Saale; 1987), Franz Kahler (Klagenfurt; 1986), Georg Knetsch (Würzburg; 1984-1986), Josef Ladurner (Innsbruck; 1984), Karl Metz (Graz; 1986), Friedrich Karl Mixius (Burgwedel; 1984), Leopold Müller-Salzburg (Salzburg; 1984), Friedrich Karl Nöring (Wiesbaden; 1984), Othmar Schauburger (Bad Ischl; 1984-1985), Günther Schulz (Freiburg/Breisgau; 1986), Ulrich Rein (1985), Fritz Weidenbach (Stuttgart; 1984-1986), Hans Wieseneder (Wien; 1983) und Helmuth Zapfe (Wien; 1984).

