

MILITÄRGEOLOGISCHE BEURTEILUNG DER GELÄNDEBEFAHRBARKEIT IM WALDVIERTEL, 10 JAHRE NACH BEENDIGUNG DES "KALTEN KRIEGES"

Hermann HÄUSLER

Zusammenfassung

Die Bodenkarten der Österreichischen Bodenkartierung ermöglichten durch eine Klassifizierung der Bodentypen eine flächendeckende Prognose über die witterungsbedingt unterschiedliche Befahrbarkeit landwirtschaftlich genutzter Böden und damit des taktisch relevanten Panzergeländes unseres Bundesgebietes. Die "Schönwettervariante" zeigte auf, wo durch grundwasserbeeinflusste Böden infolge Reibungsverminderung mit Schwierigkeiten bei der Geländebefahrbarkeit durch Rad- und Kettenfahrzeuge zu rechnen war. Die Variante "Schlechtwetter" umfaßte neben den durch Grundwasser beeinflussten Böden auch jene Bodentypen, die nach Starkniederschlägen als erschwert bis nicht befahrbar klassifiziert wurden. Neben einer Aktualisierung der Bodenkarten mittels Fernerkundungsdaten wurde auch versucht, Kriterien für eine praxisrelevante Zuordnung der Bodenklassen zu den witterungsmäßig bedingten Prognosevarianten zu definieren.

Eine erste Evaluierung der neuen österreichischen Befahrbarkeitskarten ("Variante Schönwetter" und "Variante Schlechtwetter") gelang im November 1979 während der letzten großen Raumverteidigungsübung des Österreichischen Bundesheeres (RVÜ '79) in der Schlüsselzone 35 (SZ35). Weitere Bestätigungen der taktischen Brauchbarkeit dieser Befahrbarkeits-Prognosekarten erfolgten während einer Gefechtsübung im Waldviertel (Übung GRANIT 90), kurz nach dem Fall der Berliner Mauer.

Abstract

The proper interpretation of soil maps published by the Federal Ministry of Forestry and Agriculture proved a valuable tool for the estimation of soil-trafficability in Austria. Considering the military geological results of several European armies, a pragmatic solution for the prognosis of trafficability in Austria was based on soil maps available at a scale of 1:5.000 and 1:25.000, respectively. For "go/no go" classifications basically only two different maps seemed to be of tactical interest regarding the main weather conditions in Austria.

The sunshine variant only showed a "no go"-classification of soils influenced by a high groundwater level, which might cause trafficability problems for mechanic troops. For periods of heavy downpour soil types changing their conditions through precipitation were added, therefore considerably enlarging "no go" areas in landscapes suitable for tank attacks.

The theoretical studies dating back to the early eighties were evaluated within several military field exercises documenting an Austrian wide reasonable applicability of this concept. Soil trafficability of four-wheeled army vehicles and of tanks could be studied during manoeuvres in the Alpine foreland in 1979 (RVÜ '79), in the Bohemian Massiv in Lower Austria in 1990 (GRANIT 90) and 1993 in Upper Austria/Salzburg (GÜ '93). In addition these experiences showed the need of continuous updating of soil information for military purpose within a Military Geographic Information System (MIGIS).

The use of classified "go/no go"-maps at a scale of 1:50.000 for prognosis of the off-road trafficability for mechanic brigades, however, was estimated as sufficient for the planning of military operations in Austria during the cold war period.

Einleitung

Mit dem Fall der Berliner Mauer im Jahre 1989 und dem Ende des Kommunismus im östlichen Mitteleuropa war, 45 Jahre nach Endes des 2. Weltkrieges, zwar auch der sogenannte "Kalte Krieg" beendet, aber deswegen in Europa das militärische Konfliktpotential keineswegs geringer geworden. Wie die aktuellen Beispiele im ehemaligen Jugoslawien bzw. in Albanien zeigen, sind seither kriegerische Auseinandersetzungen in Europa aus ethnischen, wirtschaftlichen und machtpolitischen Gründen Realität.

Während des "Kalten Krieges" war für die mittlere und obere taktische Führung die MilGeo-Beurteilung von Schlüsselzonen in den Haupt-Durchgangszonen aber auch in grenznahen Gebieten, speziell im Osten und Nordosten Österreichs, von Bedeutung. Eine Herausforderung für Militärgeologen war daher auch die Beurteilung der Geländebefahrbarkeit (J.-M. SCHRAMM, 1978a, b; H. HÄUSLER, 1981a, b). Da die Beurteilung des Raum-Zeitkalküls für Operationen eines potentiellen Aggressors auf österreichischem Staatsgebiet ausschlaggebend war, kam der Beurteilung der Durchgängigkeit des Geländes für mechanisierte Truppen eine besondere Bedeutung zu. Sowohl für die Beurteilung der eigenen als auch der "feindlichen" Bewegungsgeschwindigkeit von Verbänden abseits des Straßen- und Wegenetzes war daher die Abschätzung der Geländebefahrbarkeit von Interesse.

Aufmarschpläne mechanisierter Verbände des Warschauer Paktes (WAPA) gegenüber Österreich - Studie "Polárka" - wurden im Jahre 1980 auch in der österreichischen Boulevardpresse ventiliert und haben sich - nach vollzogener Ostöffnung - durchaus als militärische Realbedrohung erwiesen (ANONYM, 1991). "Polárka" war ein geheimer Operationsplan des Warschauer Paktes, den der im Februar 1967 abgesprungene CSSR-General Jan Sejna den westlichen Geheimdiensten übermittelt hatte.

Im Rahmen einer militärgeowissenschaftlichen Arbeit wurde im Jahre 1985 (H. HÄUSLER, 1992) eine Lagebeurteilung der Prognosegrundlagen der Geländebefahrbarkeit europäischer Armeen durchgeführt und ein pragmatischer Lösungsansatz für Österreich erarbeitet. Im Zuge der Milizarbeit bzw. im Rahmen der "Arbeitsgruppe Wehrgeologie" der Österreichischen Geologischen Gesellschaft wurden in der Folge zahlreiche Studien über Befahrbarkeitsprognosen für die mechanisierten Truppen des Österreichischen Bundesheeres ausgearbeitet.

1.0 Beurteilung der Geländebefahrbarkeit in Europa bis 1989

Seit den bahnbrechenden Arbeiten von M. BEKKER (1960) über "off-the-road locomotion" in den USA befaßten sich Forscher weltweit mit theoretischen und praktischen Problemen der Geländebefahrbarkeit. Im Anschluß an die erste internationale Konferenz über "Terramechanik" am Polytechnikum in Turin, im Jahre 1961, wurde die internationale Gesellschaft für Geländefahrzeuge (International Society for Terrain Vehicle Systems, ISTVS) in Hoboken, New Jersey (USA) gegründet. Ein wichtiges Publikationsorgan dieser Gesellschaft für nicht klassifizierte Ergebnisse bildete das "Journal of Terramechanics", in deren Proceedings auch regelmäßig über Ergebnisse internationaler Tagungen berichtet wurde.

Eine Zusammenfassung über den Stand der Kenntnisse zum Thema "Befahrbarkeit" bei ausländischen Armeen bis Mitte der 80er Jahre findet sich in H. HÄUSLER (1992).

Im folgenden werden auszugsweise Angaben über derartige MilGeo-Bearbeitungen in europäischen Staaten, wie etwa in der damaligen Bundesrepublik Deutschland (BRD), der Deutschen Demokratischen Republik (DDR), Schweiz und Schweden gegeben.

1.1 Bundesrepublik Deutschland

Eine Grundsatzuntersuchung zum Thema Bodenbefahrbarkeit von Rad- und Ketten-Kraftfahrzeugen in den Jahren 1980 und 1981 führte in der Bundesrepublik Deutschland zu dem Ergebnis, daß, unter Berücksichtigung der über die Jahreszeiten veränderlichen Bodenbedingungen, im Mittel 95% des Gebietes der Bundesrepublik Deutschland mit Kettenfahrzeugen befahren werden konnten, während mit entsprechend schweren Radfahrzeugen nur 51% der Gesamtfläche als befahrbar eingeschätzt wurden. Diese Untersuchung belegte klar den Vorteil von Kettenfahrzeugen als Kampffahrzeuge (I. SCHMID, 1986). Als Grundlage derartiger Berechnungen diente ein Rechenmodell, mit dem bereits im Jahre 1975 in einem definierten Gelände Fahrzeuggeschwindigkeiten bestimmter Fahrzeuge simuliert werden konnten. Das U.S. Army Mobility Model "AMM-75" stellte bereits eine verbesserte Version einer großmaßstäblichen digitalen Computersimulation aus dem Jahre 1971 (AMC-71) dar.

Der Aufbau digitaler Datenbanken und die Analyse des digitalen Geländehöhenmodells bzw. digitaler hochauflösender Satellitendaten für die Geländebefahrbarkeit wurde in den 70er-Jahren durch die rasante Entwicklung auf dem Computersektor beschleunigt (H. SCHREINER & L. LAVKULICH, 1979). Der Nutzen von Fernerkundungsverfahren für die Bodenkartierung wurde in einem Flugzeugmeßprogramm (FMP) bestehend aus einem 11-Kanal Multispectral-Modular-Scanner, einer Reihenmeßkammer, einer multispektralen Kamera und einem Strahlungsthermometer untersucht (P. HEINDL, 1980).

Differenzierte kleinräumige Bodenbefahrbarkeitsprognosen für Kettenfahrzeuge wurden von einer zwischen dem Amt für Wehrgeophysik und dem MilGeo-Amt gebildeten Fachgruppe erstellt. Die im NATO-Bereich ausgearbeiteten Boden-Befahrbarkeitskarten basierten auf den militärischen Erfahrungen des amerikanischen Ingenieurkorps mit dem auf der Bodenkartierung beruhenden "Unified soil classification system" (U.S. ARMY ENGINEER WATERWAYS EXPERIMENT STATION, CORPS OF ENGINEERS, 1967) aus den frühen 50er-Jahren (vgl. R. STEWART & S. WEISS, 1953; DEPARTMENT OF THE ARMY, 1954).

Die kleinmaßstäbigen "Cross Country Movement"-(CCM-)Karten wurden im Rahmen der mittleren und oberen Führung eingesetzt und lieferten Aussagen über die Beweglichkeit von Panzerverbänden. Die CCM-Karte 1:50.000 war für die mittlere bis untere Führung bestimmt und gab aufgrund der langfristig gültigen Beurteilung der Geländebefahrbarkeit die Leistungsmöglichkeiten für Kettenfahrzeuge im Gelände an. Die CCM-Jahresmittelkarten wurden durch den geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr bei extremen Witterungsverhältnissen durch eine CCM-Tagesbewertung aktualisiert.

Die Geländebefahrbarkeitskarten der Deutschen Bundeswehr stützten sich auf Unterlagen der Finanzbodenschätzung sowie Bodenkarten, welche die Bodenarten (nach Korngrößen) und Bodentypen (nach ihrer Entstehung) unterschieden (K. SCHÜRGER, 1972). Sie erlaubten die Darstellung von Bodenbefahrbarkeitsklassen als Klassen gleichen physikalischen Verhaltens gegenüber jenem Bodendruck, der durch ein Standardkettenfahrzeug ausgeübt wird.

Da die in den frühen 80er Jahren zugänglichen Kenntnisse über CCM-Karten der NATO einen ähnlich flächendeckenden Bestand an Grundkarten als Voraussetzung hatten, wie er auch in Österreich zur Verfügung stand (Bodenkarten im Maßstab 1: 25.000), wurde in einer ersten Phase geprüft, welche Erfahrungen ohne größeren Aufwand auf österreichische Verhältnisse übertragbar waren.

Die CCM-Karten der Deutschen Bundeswehr enthielten auch Klassifizierungen bezüglich der Hangneigung und Böschungshöhen (4 Böschungsstufen) und bezüglich des Hinderniswertes

von Gewässern (2 Tiefenstufen). Bereits 1968 wurde in der Bundesrepublik mit der Ausarbeitung von "Terrain Factor Complex Maps" in drei ausgewählten Truppenübungsplätzen begonnen, wofür sowohl Geländemorphologie und Bodenverhältnisse als auch Vegetation und hydrologische Verhältnisse von Bearbeiterteams klassifiziert wurden (H. WOODS & J. SHAMBURGER, 1970).

Bis Anfang der 70er Jahre sind für den NATO-Bereich unzählige Studien über "off-road mobility research" ausgearbeitet worden (ANONYM, 1967; J. COLLINS, 1971). Eine der wichtigsten Forschungsstellen dafür war die U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station in Vicksburg/Mississippi. Spezielle Studien wurden ferner von General Motors Defense (GM-Defense, Prof. M. G. Bekker) in Santa Barbara/California, vom Army Tank Automotive Command, Land Locomotion Laboratory in Eberdeen, USA (TACOM, ATAC), von der Forschungsanstalt für Landtechnik in Braunschweig-Völkenrode, vom Institut für Landmaschinen und Landtechnik der TU München und vom Batelle Institut in Frankfurt/Main ausgearbeitet.

Die Erprobung der 2. Generation des Nato Reference Mobility Model (NRMM-II) beinhaltete bereits die Computersimulation von Kurvenfahrmodellen, das Umfahren von Hindernissen und die Hangfahrt. Das Computerprogramm "Cross-Country Mobility" der Battlefield Environmental Effects Software (U.S. Army Engineer Topographic Laboratories) kalkulierte die off-road-Geschwindigkeit von 12 Fahrzeugen und berücksichtigte zusätzlich die Hangneigung, Bodenart und Vegetation. Für die ostwärtige Hälfte der BRD existierten jedenfalls gedruckte Befahrbarkeitskarten (A. ELBORG, 1976; vgl. A. ELBORG & W. MÜNTEFERING, 1972).

1.2 "Deutsche Demokratische Republik"

Soweit bekannt geworden ist, beinhalteten die militärtopographischen Karten der Nationalen Volksarmee (NVA) Angaben über den Hinderniswert der Bodenbedeckung, wie z.B. eine Gliederung der Waldtypen (H. EWERT et al., 1962, Tafel 22 etc.). Die militärische Beurteilung des Geländefaktors "Wald" basierte auf den mittels Datenverarbeitung modernst geführten Bewirtschaftungsunterlagen des Staatlichen Komitees für Forstwirtschaft der DDR. Diese enthielten z. B. Angaben über forstliche Altersstufen, Bestandshöhen, mittleren Baumabstand etc. in den Maßstäben 1:5.000, 1:50.000, sowie 1:200.000. Bekanntlich war in der ehemaligen DDR die "Zivilverteidigung" untrennbarer Bestandteil der Landesverteidigung (H. PILSTER, 1987).

Obwohl neben den forstlichen Kartenwerken unter anderem auch für die landwirtschaftliche Nutzung der DDR ein mehrfarbiges Kartenwerk im Maßstab 1:100.000 vorlag, das auf den Bodenschätzungskarten 1:25.000 basierte (J. BIELER, 1981), wurde, nach persönlichen Mitteilungen des ehemaligen Leiters der Militärtopographie der Nationalen Volksarmee, Herrn Oberst H.-L. Ewert, der Geländebefahrbarkeit der DDR angeblich keine große Bedeutung zugemessen.

1.3 Schweiz

Über die Verwendung militärgeologischer Karten in der Armee unseres neutralen Nachbarstaates berichteten schon früh U. BÜCHI & W. NABHOLZ (1971). Geländeaufnahmen unter speziellen militärischen Gesichtspunkten erfolgten durch Reserveoffiziere mit militärgeologischer Ausbildung (W. NABHOLZ, 1971).

Es sei in Erinnerung gerufen, daß der erst kürzlich verstorbene Dr. Walter K. Nabholz als Professor für Geologie an der Universität Bern auch Präsident der Schweizerischen Geologischen

Kommission und gleichzeitig, im Hauptmannsrank, Chef des Geologischen Dienstes der Armee gewesen ist.

Eine eher nach theoretischen Gesichtspunkten erstellte Karte der Geländebefahrbarkeit im Maßstab 1:25.000 findet sich bei H. FISCHER & L. HAUBER (1971, Beilage 3). Praktische Befahrbarkeitstests auf den Versuchspisten Kloten und Brugg, sowie die Ermittlung der Boden- und Fahrzeugkennwerte wurden im Auftrag der schweizerischen Armee von der Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich durchgeführt (F. GIUDICETTI, 1967). Die bereits truppenbezogenen Ergebnisse der ersten Phase von Befahrbarkeitsuntersuchungen fanden im Reglementsentwurf 1969 der Abteilung für Genie und Festungen des Eidgenössischen Militärdepartements über "Befahrbarkeit natürlicher Böden und Bodenstabilisierung" ihren Niederschlag.

1.4 Schweden

Die aufgrund der großflächigen Verbreitung glazialer Tone, Gyttja-Tone und Torfvorkommen erschwerten Befahrbarkeitsverhältnisse in Schweden führten zur Gründung einer Gesellschaft zur Erforschung der Geländebefahrbarkeit (S. ARESKOUG, 1969). Die Klassifikation der Geländebefahrbarkeit wurde nach der Gründung der Schwedischen Gesellschaft für Geländebefahrbarkeitsforschung im Jahre 1966 primär für die schwedische Forstwirtschaft entwickelt. Ihr Vorteil lag trotz der Vereinfachung und Generalisierung in ihrer für ganz Schweden gültigen Anwendbarkeit.

Die Aufstellung von 5 Befahrbarkeitsklassen umfaßte sowohl Bodenverhältnisse (Bodenart und Tragfähigkeit) als auch Oberflächenstruktur und Hangneigung. Klasse 1 wies die jeweils besten Bedingungen (sehr gute Tragfähigkeit, kein rauher Boden, flaches Gelände mit Hangneigungen von 0-6°), Klasse 5 die schlechtesten Bedingungen (z. B. Hangneigungen von 27° = 50 %) auf. Wo nötig, wurde eine Unterteilung in Subklassen durchgeführt (z. B. Bodenverhältnisse der Klasse 2, aufgegliedert in Subklassen 21 und 22 etc.). Zusätzlich erfolgte eine Unterteilung der Bodentypen in 10 Klassen und eine Typisierung der vorherrschenden Vegetation.

Durch Computersimulation wurden Geländedaten mit Fahrzeugdaten kombiniert, wobei die für Schweden repräsentativen 20 Geländetypen eingesetzt wurden. Für jede gewünschte Kombination von Fahrzeugen und Geländetypen konnte dabei die maximale Fahrgeschwindigkeit, die Anzahl technischer Halts pro Kilometer, die notwendige Aufenthaltsdauer pro Halt und die Wahrscheinlichkeit, ein haltendes Fahrzeug zu treffen, angegeben werden. Die Differenz zwischen Prognose und der tatsächlichen Geschwindigkeit von Fahrzeugkolonnen im klassifizierten Gelände betrug angeblich nur 10-15%.

2.0 Die militärgeologische Beurteilung der Bodenbefahrbarkeit in Österreich

Erste fundierte Anleitungen für eine Klassifizierung der Bodenkarten der Finanzbodenschätzung, sowie der Karten der Österreichischen Bodenkartierung für eine Befahrbarkeitseignung erfolgten von der Universität Salzburg aus durch Dr. J.-M. Schramm im Jahre 1978. Von der Universität Wien aus wurde durch Dr. H. Häusler im Jahre 1980 eine bodenkundlich-militärgeologische Studie über die "Befahrbarkeit des Geländes abseits des Straßen- und Wegenetzes für Räder- und Kettenfahrzeuge" durchgeführt. Die wesentlichen Ergebnisse dieser Auswertung sind erst relativ spät bekannt gemacht worden (H. HÄUSLER, 1992).

Den wichtigsten Ansatz für eine komplexe aber repräsentative Beurteilung des Bodens und damit der Bodenbefahrbarkeit unter Berücksichtigung der Hanglage, Hangneigung und der jeweils herrschenden Klimaverhältnisse bot das der Österreichischen Bodenkartierung landwirtschaftlich nutzbarer Flächen zugrunde liegende System der genetischen Bodenkartierung (nach W. Kubiena). Da der Bodentyp ja als Resultat von Ausgangssubstrat (Gestein), Hanglage (Morphologie), Grundwasserbeeinflussung, sowie klimatischer Beeinflussung (Niederschlag etc.) kartiert wurde, konnte er indirekt als Indikator und Prognosegrundlage für eben diese langfristig wirksamen Prozesse angesehen werden.

Abbildung 1 zeigt den theoretischen Ablauf jedes Befahrbarkeitsprojektes, das auf der Auswertung und Klassifizierung von Bodentypenkarten beruht und eine halbquantitative Beurteilung der Geofaktoren (Bodenschwere, Hangneigung/Relief, Vegetation, Wasserstand/Gewässer) und der Witterungsfaktoren (Jahreszeit, Niederschlag, Temperatur) zuläßt. Während der empirischen Validierung im Zuge von eigens geplanten MilGeo-Befahrungen konnten auch fahrzeugspezifische Faktoren als Summenparameter beurteilt werden.

Es wurde für eine Bodenklassenkarte als Grundlage einer Befahrbarkeitskarte von Anfang an eine Dreiergliederung vorgeschlagen, die sich aus fachlichen Gründen anbot und in der Handhabung durch Nichtfachleute denkbar einfach sein sollte. Zuerst wurde eine Klassifizierung von Bodentypen in drei Befahrbarkeitsklassen in einer thematischen Karte dargestellt: ganzjährig befahrbare Böden (Klasse 1: ohne Aufdruck), ganzjährig erschwert bis nicht befahrbare Böden (Klasse 2: rot) und Böden, die nach Starkniederschlägen für erschwert bis nicht befahrbar gehalten wurden (Klasse 3: orange).

Aus praktischen Gründen wurden in der Folge jeweils zwei Boden-Befahrbarkeitskarten erstellt und zwar eine Variante "Schönwetter" und eine Variante "Schlechtwetter". Beide Karten enthielten somit nur mehr rote Flächenaufdrucke für erschwert bis nicht befahrbare Böden. Bei der Prognosekarte "Schönwetter" war in Bereichen mit ausschließlich durch hohen Grundwasserstand beeinflussten Böden der Klasse 2 mit erschweren Befahrbarkeitsbedingungen zu rechnen. Bei der Variante "Schlechtwetter" traten zu den durch Grundwasser beeinflussten Böden noch jene Böden hinzu, die nach Starkniederschlägen "kippten". Theoretisch kamen dadurch große Flächen normalerweise befahrbarer Böden der Klasse 3 (orange) zur Klasse der erschwert bis nicht mehr befahrbaren Böden der Klasse 2 (rot).

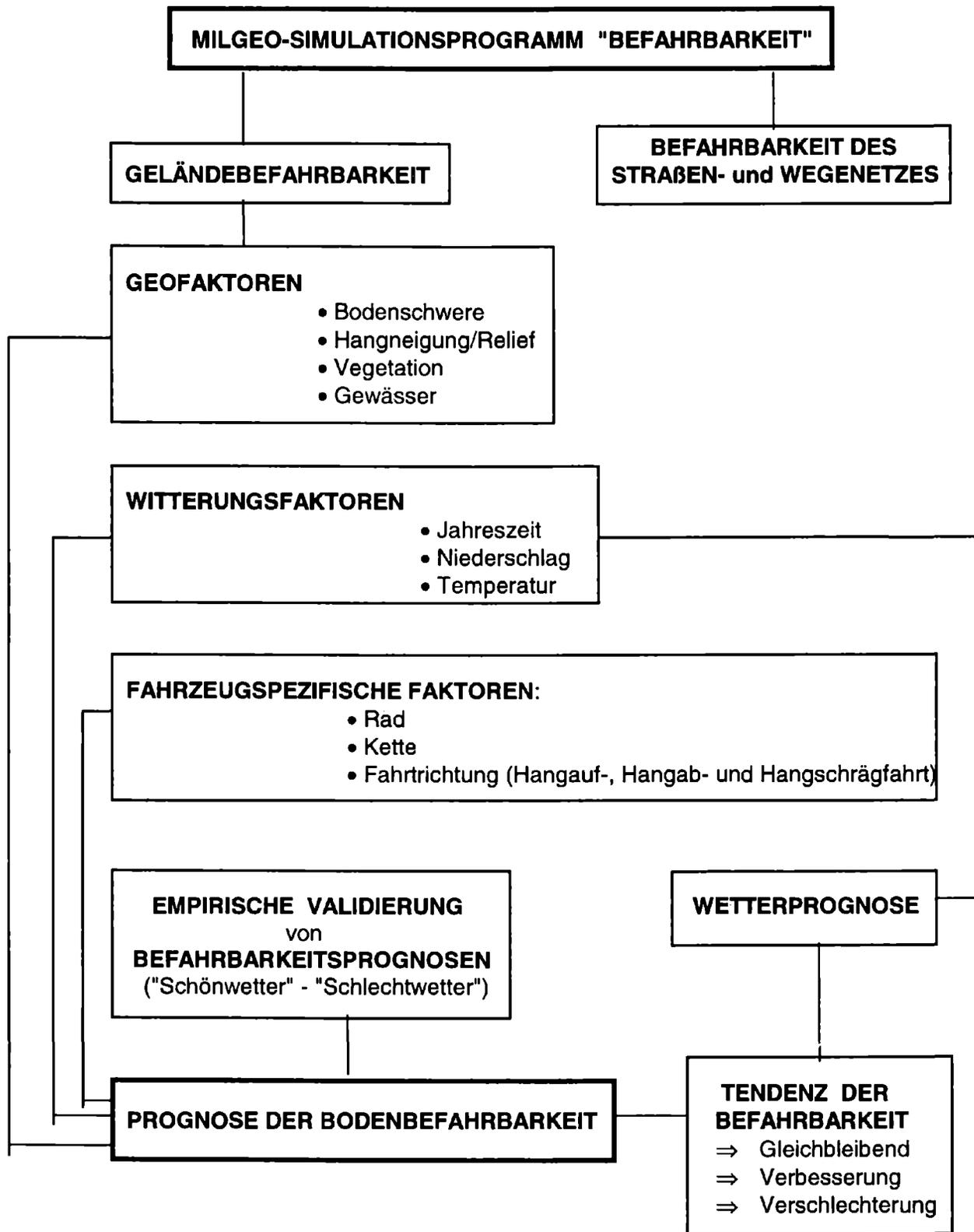


Abbildung 1: Semiquantitative Prognose der Bodenbefahrbarkeit und der Tendenz der Befahrbarkeit aufgrund der klassifizierten, witterungsbedingten Zustandsverhältnisse von Bodentypen der Österreichischen Bodenkartierung.

Im Rahmen von MilGeo-Befahrbarkeitsstudien des Österreichischen Bundesheeres wurden zwischen 1979 und 1993 insgesamt 9 Kartenblätter der Österreichischen Karte im Maßstab 1:25.000 bzw. 1:50.000 bearbeitet. Eine Überprüfung der Richtigkeit der Bodenklassifizierungen und der Aktualität der ausgewerteten Bodenkarten erfolgte im Rahmen von Geländeübungen des Österreichischen Bundesheeres in repräsentativen Räumen. Folgende Übungen fanden in taktisch wichtigen Schlüsselzonen bzw. Raumsicherungszonen statt (Tabelle 1).

Jahr	Übung	MilGeo-Bearbeitung	Bundesld.	ÖK50
1979	Raumverteidigungsübung `79	MilGeo/Op/BMLV	NÖ	ÖK 53, 54, 55
1990	Übung GRANIT `90	MilGeo/PzGrenDiv	NÖ	ÖK 6, 7, 19, 20
1993	Gefechtsübung `93	MilGeo/MilAk	OÖ	ÖK 46, 64

Tabelle 1: Evaluierung von Geländebefahrbarkeitskarten für Standardfahrzeuge des Österreichischen Bundesheeres im Rahmen ausgewählter Gefechtsübungen durch den Autor.
(Abk.: Op/BMLV = Operationsabteilung des Bundesministeriums für Landesverteidigung; PzGrenDiv = Panzergrenadierdivision; MilAk = Theresianische Militärakademie).

In zahlreichen Studien erfolgte ferner eine flächendeckende thematische Bearbeitung von Schlüsselzonen bzw. Raumsicherungszonen im Zentralraum (Donauraum), im Norden (Mühlviertel; Waldviertel) und im Südosten (Steiermark) unseres Bundesgebietes. Aus Anlaß des militärischen Sicherungseinsatzes zum Schutz der Staatsgrenze gegenüber Jugoslawien im Jahre 1991 (vgl. C. SÉGUR-CABANAC, 1992) wurde für das damalige Armeekommando eine provisorische Befahrbarkeitskarte 1:50.000 für Räder- und Kettenfahrzeuge abseits des Straßen- und Wegenetzes für das Kartenblatt Leibnitz ausgefertigt (H. HÄUSLER et al., 1991).

3.0 Evaluierung von Bodenbefahrbarkeitskarten im Rahmen der Gefechtsübung GRANIT 90

An der Übung GRANIT 90 im nördlichen Waldviertel nahmen unter dem Kommando der Panzergrenadierdivision (PzGrenDiv) 9.000 Soldaten mit 2.000 Fahrzeugen, darunter 450 gepanzerte, teil. Übungszweck war der Gegenangriff einer Panzergrenadierbrigade in einer Schlüsselzone. Um Flurschäden zu reduzieren, wurde der Truppenübungsplatz Allentsteig in das Übungsgelände einbezogen.

Die MilGeo-Vorbereitungen verteilten sich auf folgende Blätter der Österreichischen Karte 1:50.000: Blatt 6, Waidhofen/Thaya; 7 GROSS-SIEGHARTS; 19 ZWETTL und 20 GFÖHL. Sie betrafen den Stellungsbau, die Einsehbarkeit des Geländes aus der Luft (Fliegerperspektive), die Sichtbarkeitsverhältnisse des Geländes für Bodentruppen, sowie die Auswertung von Hangneigungskarten und Bodenkarten für die Geländebefahrbarkeit.

Trotz der Weitergabe jahrzehntelanger Erfahrungen über die Befahrbarkeit des Truppenübungsplatzes Allentsteig im Zuge der Ausbildung sind auch während der Übung GRANIT 90 wiederum befahrbarkeitsbedingte Ausfälle dokumentiert worden. Noch 5 Jahre nach der RVÜ `79 sind beispielsweise bis zu 1 m tiefe Panzerspuren im Gelände erkennbar gewesen. Trotz der Drainagierung saurer Wiesen sind nach 2-3 Tagen Schlechtwetter selbst Kampfpanzer M60 an bestimmten Stellen bodenbedingt stecken geblieben, was auch für den Jagdpanzer Kürassier öfters beobachtet worden ist. Wo beispielsweise nördlich der Ortschaft Großpöpppen Soldaten bereits zu Fuß im Boden versunken sind, sind während vorangegangener Übungen auch Schützenpanzer während Trockenwetterphasen eingesunken und hängengeblieben.

Beiträge

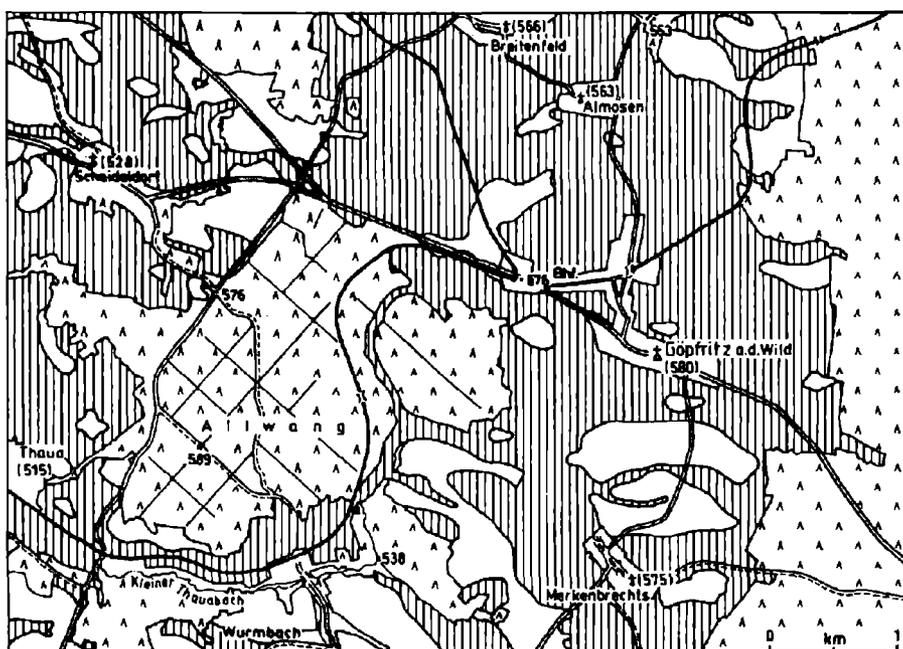
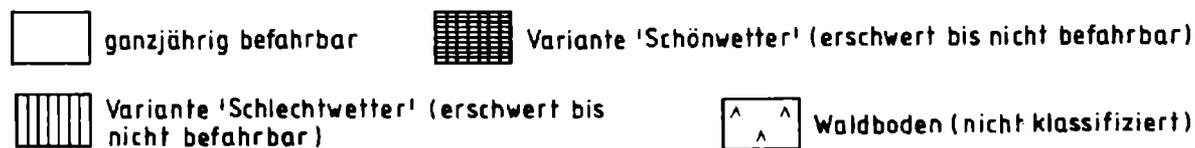
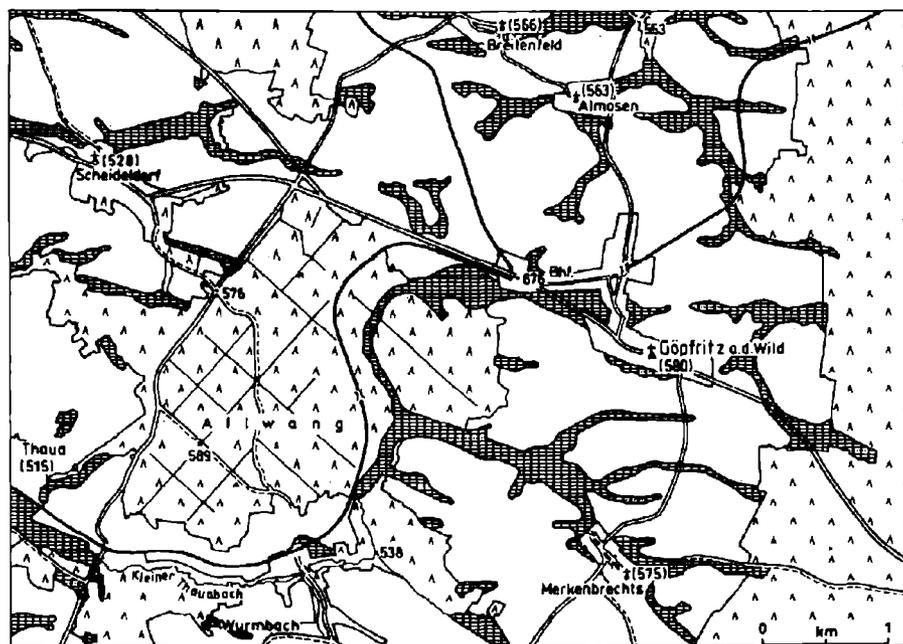


Abb. 2: Gegenüberstellung einer "Schönwetter"- und einer "Schlechtwetter"-Variante der provisorischen Befahrbarkeitskarte für Räder- und Kettenfahrzeuge in der Umgebung von Göpfritz an der Wild

Abbildung 2 zeigt die Gegenüberstellung einer "Schönwetter"- und einer "Schlechtwetter"-Variante der provisorischen Befahrbarkeitskarte für Räder- und Kettenfahrzeuge in der Umgebung von Göpfritz an der Wild. Während bei Schönwetter nur die Auniederungen entlang von Bächen infolge hohen Grundwasserstandes die Befahrbarkeit erschweren (Raster; oben), vergrößern sich "no go"-Flächen nach mehrtägigen Starkniederschlägen in Bereichen wechselfeuchter Böden (schraffierte Flächen; unten).

Während der Übung GRANIT 90 sind beispielsweise am 31. Jänner 1990 östlich der Ortschaft Perlbach zwei M60-Kampfpanzer entlang eines Weges derart tief eingesunken, daß sie von einem weiteren Kampfpanzer geborgen werden mußten. Bei der Ortschaft Kleinhaselbach östlich Großpoppen ist ferner ein Kampfpanzer M60 hängen geblieben, der erst von einem Bergpanzer M88 geborgen werden konnte. Ähnliche Verhältnisse wurden während der Übung GRANIT 90 von verschiedenen Örtlichkeiten dokumentiert.

Es war somit durch Realmeldungen überraschend gut nachvollziehbar, daß einerseits die Klassifizierung von Bodentypen zu einer Variante "Schlechtwetter" jene Bereiche beinhaltet, wo Flurschäden und geländebedingte Fahrprobleme gemeldet wurden, andererseits aber auch bei Variante Schönwetter keinerlei witterungsbedingte Erschwernisse aufgetreten sind (Abbildung 2). Eine flächendeckende Nachbearbeitung der für die Übung GRANIT 90 erstellten Befahrbarkeitsprognosen erfolgte anhand einer Spurenauswertung aus eigens geflogenen Stereo-Luftbildern des Übungsraumes im Maßstab 1:12.000 durch den MilGeo der Panzergrenadierdivision (H. HÄUSLER & R. HOLNSTEINER, 1990).

5.0 Literatur

ANONYM: Off-road mobility research.- Technical report CAL. No. VJ-2330-G-2, 176 p., (Cornell Aeronautical Laboratory) Buffalo, N.Y. 1967.

ANONYM: Aus den Planungen des Warschauer Paktes.- Österr. Militärische Zeitschrift, 2/1991, 174-175, Wien 1991.

ARESKOUG, S.: The Swedish society for collaboration of terrain-vehicle research "SFM".- Proc. 3rd Internat. Conf., vol. III, 139-157, New Jersey/USA 1969.

BEKKER, M. G.: Off-the-road locomotion. Research and development in Terramechanics.- 219 p., 106 fig., (Ann Arbor) Michigan 1960.

BIELER, J.: Beschreibung und Analyse ausgewählter landschaftsbezogener Datensammlungen in der DDR.- Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften, 6, 87-101, 1 Tab. Leipzig 1981.

BÜCHI, U. P. & NABHOLZ, W.: Militärgeologische Karten.- Technische Mitteilungen für Sappeure, Pontoniere und Mineure, 36, 71-73, Zürich 1971.

COLLINS, J. G.: Relations of strength to other properties of fine-grained soils and sands with fines.- Forecasting trafficability of soils, Report 10, 120 p. Technical Memorandum No. 3-331 (U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station) Vicksburg, Mississippi 1971.

DEPARTMENT OF THE ARMY: Control of soils in military construction.- Technical Manual TM 5-541, 291 p., 92 fig., 13 tab., Washington, D.C. 1954.

ELBORG, A.: Bonn: Militärgeographisches Amt der Bundeswehr - 20 Jahre alt.- Nachr. Dt. Geol. Ges., 14, 78-80, Hannover 1976.

ELBORG, A. & MÜNTEFERING, W.: Geländebefahrbarkeitskarten für mittlere und schwere Panzer und Methoden zu ihrer Interpretation.- Fachdienstliche Mitteilungen des obersten Fachvorgesetzten des Militärgeographischen Dienstes, 1972, 17-40, 3 Anl. (Militärgeographischer Dienst der Bundeswehr), Bonn 1972.

- EWERT, H. L., GRIESSBACH, G., TRAPP, E. & SCHARLO, H.: Militärtopographie: Lehrbuch für Offiziere.- 2. überarb. und erweiterte Aufl., 340 S., zahlr. Abb. und Tab., 40 Taf. (Deutscher Militärverlag), Berlin 1962.
- FISCHER, H. & HAUBER, L.: Baugrund-, Wasserversorgungs- und Geländebefahrbarkeitskarten für militärische Zwecke.- Technische Mitteilungen für Sappeure, Pontoniere und Mineure, **36**, 60-66, 3 Beil., Zürich 1971.
- GIUDICETTI, F.: Die Befahrbarkeit natürlicher Böden.- Technische Mitteilungen für Sappeure, Pontoniere und Mineure, **32**, 84-104, 14 Abb., Zürich 1967.
- HÄUSLER, H.: Militärgeologie. Brauchen wir eine Militärgeologie im Rahmen des Militärgeographischen Dienstes?- Truppendienst, **1981/5**, 445-447, 3 Abb., Wien 1981a.
- HÄUSLER, H.: Militärgeologie - ein Tätigkeitsbereich der Angewandten Geologie.- Mitteilungen der Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustudenten Österreichs, **27**, 1-6, Wien 1981b.
- HÄUSLER, H.: Grundlagen für eine taktische Boden- und Untergrundkarte: Bodenbefahrbarkeit.- Informationen des militärischen Geo-Dienstes, **41** (1985), 70 S., 14 Abb., 8 Kt., Wien 1992.
- HÄUSLER, H., HAMMER, St., HAUSBERGER, A.: Provisorische Befahrbarkeitskarte 1:50.000 für Räder- und Kettenfahrzeuge abseits des Straßen- und Wegenetzes Blatt 190 LEIBNITZ.- Ausgabe 1 (VSaI); Klassifizierungsschlüssel, 2 S. (VSaI), (AK/G3/MilGeo) Wien 1991.
- HÄUSLER, H. & HOLNSTEINER, R.: MilGeo-Auswertung der Geländebefahrbarkeit im Anschluß an die Übung GRANIT 90 (29.01.90 - 02.02.90) auf dem TÜPL ALLENTSTEIG (N.-Ö.) anhand von Stereo-Luftbildern im Maßstab 1:12 000 vom 06.02.90.- Unveröff. Manuskript (VSaI), (MilGeo/PzGrenDiv), Baden 1990.
- HEINDL, P.: Fernerkundungsverfahren als Hilfsmittel für bodengeographische Untersuchungen und Kartierungen.- Militärgeographischer Dienst der Bundeswehr, **1980**, 75 S., Bodenkarte 1:10.000, Bonn 1980.
- NABHOLZ, W.: Einsatz und Aufgaben des Geologischen Dienstes bei der Armee.- Technische Mitteilungen für Sappeure, Pontoniere und Mineure, **36**, 55-60, Zürich 1971.
- PILSTER, H. C.: Zivilverteidigung in der DDR - fest im Griff des Militärs.- Europäische Wehrkunde/WWR, **5/87**, 285-289, München 1987.
- SCHMID, I.: Kettenfahrzeuge.- Vorlesungsunterlagen, 88 S., 35 Abb., Bildanhang A1-A66, (Universität der Bundeswehr) Hamburg 1986.
- SCHRAMM, J.-M.: Geologie und Landesverteidigung.- Truppendienst, **17**, 115-117, Wien 1978a.
- SCHRAMM, J.-M.: Wehr- und Militärgeologie - ein Instrument der Landesverteidigung.- Österr. Militärische Zeitschrift, **16**, 224-230, Wien 1978b.
- SCHREINER, H. & LAVKULICH, L. M.: A numerical approach to terrain analysis for off-road trafficability.- Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, **45**, 635-642, 5 fig., 4 tab., Falls Church/USA 1979.
- SCHÜRGER, K.: Geländearbeit und ihre Anwendung für die Herstellung der Geländebefahrbarkeitskarte 1:50.000.- Fachdienstliche Mitteilungen des obersten Fachvorgesetzten des Militärgeographischen Dienstes, **1972**, 9-16, (Militärgeographischer Dienst der Bundeswehr), Bonn 1972.
- SÉGUR-CABANAC, C.: Militärischer Sicherungseinsatz 1991 - Schutz der Staatsgrenze gegenüber Jugoslawien.- Truppendienst, **31**, 167-177, Abb., Wien 1992.
- STEWART, R. C. & WEISS, S. J.: Trafficability of soil as related to mobility of vehicles.- Proc. American Soc. of Civil Engineers, vol. **79**, New York 1953.
- U.S. ARMY ENGINEER WATERWAYS EXPERIMENT STATION, CORPS OF ENGINEERS: The unified soil classification system.- Technical Memorandum No. 3-357, 41 p., Appendix A+B, (U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station) Vicksburg, Mississippi 1967.
- WOODS, H. K. & SHAMBURGER, J. H.: Quantitative description of selected West German terrain for ground mobility.- Technical Report M-70-6, U.S. Army Engineer Waterways experiment station.- 11 & 62 p., 1 tab., 22 fig., Appendix A, Vicksburg 1970.