

## GEOMORPHOLOGISCHE SPEZIALKARTE DES RHEINHESSENISCHEN TAFEL- UND HÜGELLANDES (SÜDTEIL)

Mit einem Abriß der Geschichte der geomorphologischen Spezialkarte

Mit einer Karte (Beilage IV)

HARTMUT LESER

Summary: Special geomorphic map of the plateau and hill area of Rheinhessen (southern part).

Within the framework of a quaternary geomorphic study in the plateau and hill area of Rheinhessen, a special geomorphic map on 1 : 50 000 scale was drawn up (Sheet L 6314 Alzey). The map has a morphographic and morphogenetic character and in spite of its detailed content attempts to give a general picture. In order to attain this goal, the key is presented once in spatial-genetic units (limestone plateaus, Riedel units etc.) and another time through suitable means of presentation (colours, isohypsic underlay, slope-angle scanner) and, despite the complexity of content, this gives the map an appearance of plasticity. The operating motive behind the detailed geomorphic map is a wish for general survey and detail.

Observations on the content are preceded by reflections on the development of the special geomorphic map, which at the same time should present a collection of selected references to literature on the topic. Attention is drawn especially to the central significance of the geomorphic maps, both base-maps and detailed maps, of KUGLER, which are recognized as the most comprehensive cartographic presentation of geomorphic data.

In den letzten Jahren hat die Geomorphologische Kartographie einen großen Aufschwung genommen. Sie hat, auf einer Fülle Detailuntersuchungen beruhend, sowohl bei den Übersichtskarten als auch bei den Spezialkarten inzwischen zu eigenen Formen gefunden. Bei der Erstellung der geomorphologischen Karten wurden aber in den einzelnen Ländern verschiedene Wege beschritten. Zielsetzung und Zweck der Karte bestimmen dabei Inhalt und Form. In vielen Ländern erwartet man – zu Recht – von der Karte Grundlagenmaterial für die praktische Nutzung. Andernorts wiederum glaubt man, über enge und einseitige Themenstellungen – etwa Karstgeomorphologie, Periglazialgeomorphologie, soil erosion etc. – den Karten gezieltere Aussagen entnehmen zu können. Bestrebungen, die auf internationaler Ebene Vereinheitlichungen in den Legenden und den Karten selbst zu erreichen suchten, zeitigten bisher keine Erfolge. Wie die Diskussion dieser Fragen aber inzwischen erbrachte, darf auch in der Zukunft nicht mit Vereinheitlichung der geomorphologischen Karten gerechnet werden. Einige, als wesentlich erkannte Grundprinzipien dürften aber allmählich in allen Karten in mehr oder weniger starkem Maße Berücksichtigung finden – das kann durchaus als Fortschritt

in der Entwicklung der Geomorphologischen Kartographie vermerkt werden. So sollen nach den neuesten Beschlüssen die genetischen Typen der Landformen in der Karte durch Farben ausgedrückt werden.

Eine vor über drei Jahren ausgeführte geomorphologische Kartierung veranlaßte<sup>1)</sup> auch eine Sichtung des Literaturmaterials, das über die Grenzen der gestellten Aufgaben hinausging. Während Betrachtungen über Arbeiten zur geomorphologischen Übersichtskarte und zu den geomorphologischen Karten in der Bundesrepublik allgemein an anderen Stellen erscheinen werden, soll hier nur ein Abriß der Entwicklung der geomorphologischen Spezialkarten gegeben werden. Die zitierten Arbeiten stellen bewußt nur eine Auswahl aus einer größeren Anzahl dar, ein Anspruch auf Vollständigkeit in der Aufzählung wird also nicht erhoben.

Der Schilderung des Entwicklungsganges der geomorphologischen Spezialkarten sei eine begriffliche Erläuterung vorangestellt. Nach dem Maßstab werden unterschieden:

	bis 1 : 10000	Geomorphologische Grundkarten
1 : 10000	bis 1 : 50000	Geomorphologische Detailkarten
	(bis 1 : 100000	in weniger erschlossenen Gebieten)
(1 : 100000)	1 : 200000	
	bis 1 : 500000	Geomorphologische Übersichtskarten
	kleiner als 1 : 500000	Geomorphologische Generalkarten

Diese von GELLERT (1964) gegebene Gliederung faßt außerdem die Grund- und Detailkarten zur Gruppe „Geomorphologische Spezialkarten“ zusammen. Kriterium der o. a. Unterteilung ist der vom Maßstab abhängige Grad der Geländeaufnahme des Karteninhaltes. Grund- und Detailkarten sind in jedem Fall im Gelände aufzunehmen. Übersichtskarten sind als Zwischenglied zu betrachten: sie beruhen auf Spezialuntersuchungen und den dazugehörigen großmaßstäbigen Karten. Sie werden also auf deren Basis

<sup>1)</sup> LESER, H.: Beobachtungen und Studien zur quartären Landschaftsentwicklung des Pfimmgebietes (Südrheinessen). = Arb. z. rhein. Landeskunde, H. 24, Bonn 1967, 442 S.

entworfen. Zusätzlich sollte aber eine Übersichtskartierung erfolgen, etwa im einfachen oder doppelten Publikationsmaßstab. Den Übersichtskarten kann dann bedingt der Charakter einer Originalkarte zugewilligt werden. Konzeption und Methodik können – aber brauchen nicht – anders sein als bei der Spezialkarte.

Grundlage und Beispiel für die Entwicklung der Geomorphologischen Kartographie bildete PASSARGES „Morphologischer Atlas“ (1914), der in zwei Lieferungen erschienen ist. Seine Kartierungen der gesamten Erscheinungen des Reliefs und der damit im Zusammenhang stehenden anderen Geofaktoren regten zahlreiche Autoren an. Andere Wege ging z. B. GEHNE (1912), kam aber zu grundsätzlich gleichen Ergebnissen. In dem Referatsaufsatz von MAYER (1926) wird die Karte GEHNES zwar heftig kritisiert, ohne daß aber Verbesserungen angeboten werden können. WEBER (1924) hingegen kam mit seinen Spezialkarten heutigen Vorstellungen sehr nahe. Seine Forderung nach Beigabe von Profilen, Skizzen, Bildern und Erläuterungstexten zu geomorphologischen Karten wurde in neuerer Zeit wiederaufgegriffen. 1941 umriß H. LEHMANN in einem methodisch sehr bewußten Aufsatz „Aufgaben und Methoden morphographischer Karten“. Er leitete damit von der Epoche der Einzelversuche zur Epoche der systematischen geomorphologischen Kartierung unter mehr oder weniger einheitlichen Gesichtspunkten über.

Nach den genannten, einige Jahrzehnte währenden Versuchen waren es zunächst schweizerische Autoren, die wichtige Beiträge zur geomorphologischen Kartographie lieferten. Zu nennen wären hier LÜTHY (1939), ANNAHEIM (1944, 1945, 1947), MERIAN (1946), BÖGLI (1947), BORNHAUSER (1950), HELBLING (1952), OERTLE (1954), JÄCKLI (1956), SEIFFERT (1956), BUGMANN (1958) und MOSER (1958). Alle Arbeiten bringen Beispielkarten zumeist in den Maßstäben 1 : 25 000 bis 1 : 50 000. Die Karten wurden fast in jedem Fall im Rahmen geomorphologischer Regionalstudien erstellt und zeichnen sich durch einen großen Detailreichtum aus. Soweit sie farbig sind, werden Erosionsformen rot und Akkumulationsformen grün gezeichnet. Werden die glazialen Formen grün angelegt, sind die Akkumulationsformen blau. Diese Methode geomorphologischer Kartendarstellung wurde besonders von ANNAHEIM (1956) propagiert. Einwände ließen sich gegen die Signaturenfülle und die Farben erheben. In neuerer Zeit wurde diese Methode von WITTMANN (1965) wiederaufgegriffen.

In den letzten Jahren verlagerte sich das Schwergewicht, und es waren vor allem Autoren aus Polen, der Tschechoslowakei, der UdSSR und Ungarn, die wichtige Beiträge zur Entwicklung der Geomorphologischen Kartographie lieferten: BALATKA u. a. (1963), BASCHENINA (1962), DEMEK (1963), GALON (1963), KLIMASZEWSKI (1956, 1961, 1963, a, b), STARKEL (1957, 1959). Ausführliche Legendenvorschläge brin-

gen KLIMASZEWSKI (1963 b) und das *Geographische Institut der Ungarischen Akademie der Wissenschaften* (1963)<sup>2)</sup>. Die in diesen Arbeiten vorgelegten Karten zeichnen sich dadurch aus, daß sie versuchen, den gesamten Formenschatz möglichst vollständig und umfassend – d. h. sowohl die Morphogenese als auch die Morphographie – darzustellen. Manche tragen aber auch einen rein morphographisch-morphometrischen Charakter, so daß genetisch-chronologische Angaben nur indirekt über die Legende der Karte zu entnehmen sind. Bei beiden Richtungen ist die Chronologie der Formen teilweise sehr hypothetisch, da die polygenetische Entstehung der Landformen nicht gebührende Berücksichtigung findet. – Die Karten der genannten Länder haben sich zum Ziel gesetzt, Zwecken des praktischen Lebens zu dienen. Auf Grund ihres Inhaltes liefern sie Grundlagenmaterial für hydrologische, agrarökologische, bautechnische und planerische Arbeiten. Zusatzkarten über soil erosion sollen z. B. ergänzende Angaben bringen, die sich auf der Basis der bislang geübten Konzeption nicht in den geomorphologischen Karten ausdrücken ließen.

Beiträge zur Geomorphologischen Kartographie kamen in Westeuropa zunächst von Frankreich. Zahlreiche Kartenbeispiele lassen immer wieder ein Grundprinzip deutlich werden. Es besteht darin, daß neben der morphographischen und morphometrischen Erfassung des Reliefs grundsätzlich immer auch das Alter der Formen angegeben wird. Auch hier haften der Datierung sehr viele hypothetische Züge auf. Da das Alter der Formen bei diesem Kartentyp durch die Farbe wiedergegeben wird, läßt sich eine rasche Übersicht über die morphochronologischen Verhältnisse gewinnen. Bemerkenswert ist an diesen Karten, daß die große Bedeutung der Sedimente und der Gesteine für den Formenschatz erkannt ist und auch kartographisch zum Ausdruck gebracht wird. Frühe Beispiele dieser Konzeption sind die geomorphologischen Karten des Senegal-Deltas: MICHEL (1963), TRICART (1954 a, b; 1955, 1959, 1961).

Das in den französischen Karten angewandte und im Straßburger Institut ausgearbeitete, in der Geomorphologischen Kartographie als „System TRICART“ bekannte Prinzip findet nicht nur in allgemeinen Darstellungen seinen Niederschlag, sondern auch in überseeischen Gebieten Anwendung und Verbreitung (RUELLAN, 1962; TRICART & CARDOSOLA SILVA, 1960; TRICART & MICHEL, 1965). Gegenüber anderen Kartierungssystemen hat das französische den Vorzug, sowohl in tropischen, subtropischen und mediterranen Klimaten als auch unter westeuropäischen Verhält-

<sup>2)</sup> Eine tabellarische Zusammenstellung des Inhaltes von geomorphologischen Detailkarten aus Frankreich, der ČSSR, Ungarn, Polen, der UdSSR und der DDR geben auch GELLERT & SCHOLZ. Ziel der Zusammenstellung ist es, Vergleichsmöglichkeiten zwischen den Detailkarten der einzelnen Länder zu schaffen. Leider wurden die wichtigen schweizerischen Karten nicht erfaßt.

nissen erprobt zu sein (JOLY, 1965; TAILLEFER, 1963; TRICART, LE BOURDIEC & OTTMANN, 1963; TRICART, HIRSCH & LE BOURDIEC, 1965). Nicht minder wichtig sind die belgischen Karten, die in einem *Kartenwerk* – ähnlich den deutschen geologischen Spezialkarten – erscheinen. Die in Methode und Konzeption jedoch nicht einheitlichen Karten tragen stark morphographische Züge, da auch sie mit Hinblick auf praktische Ausnützung aufgenommen wurden. Besonders auf die Darstellung der Hangneigungswinkel wird großer Wert gelegt. Alter des Formenschatzes und der Formungsprozesse stehen dabei aber keineswegs im Hintergrund. Als besonders gelungene Karten dürften die von FOURNEAU (1965) und VANMAERCKE-GOTTIGNY (1964) zu bezeichnen sein<sup>3)</sup>.

Die neueren deutschen Beiträge zur Geomorphologischen Kartographie werden eingeleitet mit den von POSER herausgegebenen „Studien über Periglazialerscheinungen in Mitteleuropa“<sup>4)</sup>. Alle dort erschienenen Karten stellen ausnahmslos periglaziale Formen und Erscheinungen dar. Eine kritische Würdigung (KLIMASZEWSKI, 1959) der Serie erbrachte, daß das Ziel einer Untersuchung immer eine vollständige geomorphologische Karte sein muß, auch, wenn nur ein ganz bestimmter Formenkreis Gegenstand der Betrachtung ist. Beim derzeitigen Stand der Forschung und der Kartographie innerhalb der Geomorphologie kann gefordert werden, daß bei der Aufnahme des gesamten Formenschatzes in einem Gebiet alle Formenkreise untersucht werden müssen. Erst dann ist eine einwandfreie Ansprache möglich, besonders, was das Alter der Formen angeht.

Nach vielerlei Vorstudien war es KUGLER (1964, 1965 a, b, 1966), dem es gelang, nach der Bearbeitung eines Großteils der Literatur eine neuartige Methode der Darstellung geomorphologischer Sachverhalte zu finden: Seine Forderung, daß eine geomorphologische Karte morphometrische, morphographische, morphogenetische und morphochronologische Angaben enthalten muß neben solchen zur rezenten Formungsdynamik, ist nicht neu. Damit decken sich ja die Kategorien für die geomorphologische Darstellung der Oberflächenformen: Formeigenschaften, Vergesellschaftung, Genese, Alter und Bildungsfaktoren müssen in der Karte ihren Niederschlag finden. KUGLER geht nun nicht von Formen, sondern von Formelementen aus, als den unteilbaren Bestandteilen einer Form und den Trägern ihrer Eigenschaften. Daraus resultiert eine völlig neue Kartierungsmethode, die auch schon in

einer Arbeit von RICHTER (1962) postuliert wurde und in modifizierter Form in einem Legendenvorschlag ihren Ausdruck findet (GRIMM u. a., 1964). Diese Karten haben sich berechtigterweise das Ziel gesetzt, den Formenschatz objektiv darzustellen, d. h. in erster Linie morphographisch. Die Zerlegung in die Formelemente enthebt zunächst einer genauen und scharf gefaßten genetischen Ansprache. Die Darstellung der Formelemente erfolgt in einem Normalblatt, das die „als vorrangig erkannten habituellen und aktuell-dynamischen Reliefaspekte zum Inhalt“ hat (KUGLER, 1965 b). Das Spezialblatt A „gibt ausschließlich die habituellen Aspekte wieder, d. h., es fehlt gegenüber dem Normalblatt die Darstellung der rezenten Formung“. „Das Spezialblatt B enthält die Morphogenese in ihrer kausalen und zeitlichen Vielfalt, einschließlich der rezenten Formung.“ Erst auf diesem Blatt kommt die Morphogenese zum Ausdruck. Sie gründet sich auf den Inhalten der zuerst genannten Blätter. ERGENZINGER (1966) äußert sich dazu wie folgt: „Die geomorphologische Karte hat nach meiner Ansicht wie die Geomorphologie überhaupt nicht die Atome des Reliefs, die letzten nicht mehr teilbaren Reliefelemente darzustellen, sondern behandelt und verzeichnet die konstituierenden Formen des Reliefs.“ Hier wurde übersehen, daß dies aber erst möglich ist auf der Basis einer objektiven, von chronologischem und theoretischem Ballast freien geomorphologischen Karte. Daß KUGLER seine Gedanken von 1964 konsequent – und auch in die von ERGENZINGER geforderte Richtung – fortgeführt hat, zeigen nämlich seine Karten von 1965 (b) und 1966<sup>5)</sup>. Jedoch: ohne morphographische Basis ist keine morphogenetische Karte möglich – es sei denn, sie soll hypothetisch bleiben. Zudem sei daran erinnert, daß diese Karten auch mit Hinblick auf praktische Verwendbarkeit geschaffen worden sind. Dagegen sollte man sich nicht stellen, da die Geographie wie jede Wissenschaft auch die Aufgabe hat, den Anforderungen des praktischen Lebens zu dienen.

Anderen Versuchen zur geomorphologischen Spezialkarte, die bisher in Deutschland unternommen wurden, fehlt das einheitliche Gesicht, wie es den KUGLERSchen Karten und ihren Folgemaßstäben zu eigen ist. Neuerlich scheinen wieder sehr zweckgerichtete Karten aufzukommen, wie die von FRANZ (1962)<sup>6)</sup> oder die HASERODTS (1965), die nur die Karstformtypen darstellt. Arbeiten aus der Göttinger Schule zeigen im äußerlichen Bild noch die Verwandtschaft mit den periglazial-geomorphologischen Karten, wenn auch der Schritt zur morphographisch-

<sup>3)</sup> Herrn Kollegen Dr. KUGLER und seiner Dienststelle möchte ich für die Beschaffung der Legende an dieser Stelle vielmals danken.

<sup>4)</sup> FRANZ, H. J.: Morphologische Spezialkarte. Blatt Potsdam-Süd. 1 : 25 000. Mskr. Geogr. Inst. Päd. Hochschule Potsdam, Potsdam 1962. Die Karte erschien nur als Ausschnitt in einem Aufsatz von GELLERT (1963).

<sup>3)</sup> Weitere Arbeiten sollen im Literaturverzeichnis nur genannt werden. Die recht unterschiedlich gestalteten, aber qualitativ hochstehenden Karten müßten eine ausführliche Kommentierung erfahren, auf die an dieser Stelle aber verzichtet werden darf.

<sup>4)</sup> Die in den Jahren 1953, 1954, 1959 und 1960 als Bände 14, 15, 16, 17, 23 und 24 der „Göttinger Geographischen Abhandlungen“ erschienenen Arbeiten werden hier nicht einzeln zitiert.

morphogenetischen Karte, die den gesamten Formenschatz zeigt, inzwischen getan worden ist (GOEDEKE, 1966).

Zum gegenwärtigen Stand des Problems der geomorphologischen Spezialkarte wäre festzustellen, daß die Grundfragen weitgehend gelöst sind und die Entwicklung mit den Arbeiten KUGLERS (1964, 1965 a, b; 1966) und der Autorengruppe GRIMM, HAASE, KUGLER, LAUCKNER & RICHTER (1964) einen vorläufigen Abschluß gefunden hat. Für die Zukunft dürfte wohl keine einheitliche internationale Kartenlegende zu erwarten sein. Als Fortschritte kann man die ersten Übereinkünfte über Farb- und Signaturfragen bezeichnen, wie sie im Frühsommer 1966 in Belgien diskutiert wurden<sup>7)</sup>. Der Inhaltsreichtum der Karten KUGLERS und die in seinen neuen Arbeiten zum Ausdruck gekommenen Tendenzen erlauben, wie schon gezeigt, eine Aufspaltung in einzelne Ausgaben der gleichen Karte mit jeweils unterschiedlichen Inhalten. Derartig umfassende Spezialkarten schließen den Kreis zu den Forderungen SPIRIDONOWS (1956)<sup>8)</sup> nach einem „geomorphologischen Atlas“ eines Gebietes, der durch vergleichendes Kartenstudium wichtige Schlüsse hinsichtlich kausaler Zusammenhänge bei der Genese des Reliefs zuläßt. Diese Gedanken hatte im übrigen schon PASSARGE (1912, 1914) vor rund 50 Jahren mit seinem „Physiologisch-morphologischen Atlas“, wenn auch zeitbedingte Auffassungen bei der Entstehung dieses Werkes mitspielten. Gerade seine Werke sind aber für die Entwicklung der Geomorphologischen Wissenschaft und der Geomorphologischen Kartographie von großem Wert und können teilweise auch heute noch – kritisch gesichtet – als Muster zu geomorphologischer Arbeit und Forschung dienen.

Im Rahmen einer quartär-geomorphologischen Arbeit<sup>9)</sup> wurde auch der Frage der Kartierung des Reliefs nachgegangen. Die im Jahre 1963 abgeschlossenen Aufnahmen umfaßten vier Blätter der Topographischen Karte 1 : 25 000 (6214 Alzey; 6215 Gau-Odernheim; 6314 Kirchheimbolanden; 6315 Pfeddersheim), die in der Blattzusammensetzung zur Topographischen Karte 1 : 50 000 das Blatt Alzey (L 6314) ergeben. Die zunächst beabsichtigte Darstellung der periglazialen Formen allein konnte nicht realisiert werden, da das nur wenig differenzierte und schlecht aufgeschlossene Relief des Rhein Hessischen Tafel- und Hügellandes dieses Unterfangen von vornherein vereitelte. Außerdem ist bekannt, daß die periglazialen Formen und Erscheinungen allein kein Bild von der

Landschaftsentwicklung vermitteln können. Vielerorts sind erstere nur im Zusammenhang mit dem übrigen Relief zu verstehen. Ein aus dem großen Kreis anderer willkürlich herausgegriffenes Beispiel soll das verdeutlichen: Zahlreiche Hangdellen, die die Abdachungen der Kalkplateaus im Rhein Hessischen Tafel- und Hügelland gliedern, laufen nicht direkt unterhalb der Plateaukante aus. Sie reichen vielmehr mit ihren flachen Oberläufen, d. h. Anfangsmulden, auf die Plateaufläche hinauf. Die Kante des Plateaus ist an dieser Stelle unterbrochen und etwas zurückverlegt (auf die Genese und die Zusammenhänge von Gestein und Periglazialvorgängen machte schon KLUG [1959] aufmerksam). Auf der „periglazial-geomorphologischen“ Karte würde aber nur die Delle erscheinen. Von den genetischen Zusammenhängen läßt sich allein infolge des fehlenden Plateaurandes nichts ahnen. – An Hand der polnischen und französischen Arbeiten – KUGLERS Karten waren noch nicht erschienen – erweiterte ich die Legende, um auch das übrige geomorphologische Inventar des Raumes zu erfassen. Damit ergab sich ein wesentlich abgerundeteres Bild, als es bei einer rein „periglazial-geomorphologischen Kartierung“ der Fall gewesen wäre. Man muß sich also der Ansicht von KLIMASZEWSKI (1956) anschließen, daß „nur eine vollständige geomorphologische Karte“ die „Erkennung der Rolle der Periglazialvorgänge in der geomorphologischen Entwicklung des untersuchten Gebietes“ ermöglicht.

Als Kartierungsmaßstab wählte ich 1 : 25 000, da von Anfang an eine Karte im Maßstab 1 : 50 000 geplant war, um Vergleiche mit anderen Arbeiten in diesem häufig verwendeten Maßstab zu ermöglichen. Im Laufe der Kartierung setzte sich aber immer mehr die Erkenntnis durch, daß auch bei einem Publikationsmaßstab von 1 : 50 000 die Aufnahme im Maßstab von mindestens 1 : 10 000 erfolgen muß. Die Generalisierungsgrundlage ist dann breiter und sicherer. Jeder kleinere Kartierungsmaßstab bedeutet eine unnötige Vergrößerung und Verarmung des Inhaltes. Die mit der Aufnahme in diesem Maßstab verbundene Mehrarbeit darf nicht unterschätzt werden. Sie zahlt sich jedoch bei der Ausarbeitung und der Auswertung mehrfach wieder aus.

Über den Inhalt der Karte gibt die Legende Auskunft. Die Unterteilung der Legende zeigt, daß die einzelnen Formen und geomorphologischen Erscheinungen zu Gruppen zusammengefaßt wurden:

- I. Niveaus in flächenhafter Ausbildung
  1. Hochflächen der Kalkplateaus
  2. Hochflächen der Riedel
- II. Dellen auf den Hochflächen und Riedeln sowie an deren Hängen
  1. Hangdellen
  2. Dellen der Hochflächen
- III. Talleisten und Terrassen
  1. Kanten
  2. Terrassenniveaus

<sup>7)</sup> Symposium einiger IGU-Kommissionen, u. a. auch der Subkommission Geomorphologische Kartographie, vom 8.–15. Juni 1966 in Liège und Louvain. Dazu auch LESER (1966).

<sup>8)</sup> Bei diesem Werk handelt es sich um das einzige seiner Art. Es ist eine Übersetzung aus dem Russischen. Das Original erschien 1952 in Moskau.

<sup>9)</sup> Siehe Anmerkung 1).



- IV. Gestaltung der Kalkplateaus
  - 1. Kanten
  - 2. Hohlformen
  - 3. Erhabene Formen
- V. Abfall der Riedel und Ebene des Oberrheinischen Tieflandes
  - 1. Abfall der Riedel
  - 2. Ebene des Oberrheinischen Tieflandes und ihre Formen
- VI. Angrenzendes Rotliegend – Berg- und Hügelland
- VII. Gehänge und Flächen, die nicht unter die übrigen Rubriken fallen
- VIII. Täler und Gewässer
  - 1. Quellen und Brunnen
  - 2. Talböden
  - 3. Gestalt der Talsohlen
  - 4. Schwemmkegel
- IX. Periglazialerscheinungen
  - 1. Solifluktionsschutt
  - 2. Aufgeschlossene Wanderschuttdecken
  - 3. Andere Erscheinungen des Frostbodens
  - 4. Löß
- X. Formen rezenter, z. T. anthropogener Entstehung
  - 1. Reche
  - 2. Tilken
  - 3. Hohlwege
  - 4. Sackungsgebiete
  - 5. Formen der Bodenerosion
  - 6. Abbaustellen von Fest- und Lockergesteinen
- XI. Böschungswinkel
- XII. Höhenkoten

Die o. a. Sachgruppen wurden im Hinblick auf die besonderen Verhältnisse im Arbeitsgebiet zusammengestellt. Sie erlauben eine raschere Übersicht über den Legenden- und damit den Karteninhalt als eine Legende, die alle Flächen, danach alle Kanten etc. – gleich ob an Plateaus oder Riedeln – aufführt. Gleichzeitig werden die morphographischen und morphometrischen Angaben den morphogenetischen Gesichtspunkten untergeordnet. Damit ist einer strengen Morphochronologie, wie sie auf den französischen Karten zur Darstellung gebracht wird, aus dem Wege gegangen. Allerdings auch ihren Schwächen, die in der altersmäßigen Ansprache jeder Form liegen, wobei deren Alter durch die Farbe zum Ausdruck gebracht wird, das unsicherste Inhaltselement also durch das stärkste und wirkungsvollste kartographische Ausdrucksmittel, nämlich die Farbe, dargestellt wird. Man sollte diese vielmehr den Prozessen oder den morphographischen Angaben vorbehalten. Die hier gezeigten Gruppen folgen diesen Gedanken. Gleichzeitig wird indirekt zum Ausdruck gebracht, daß der Formenschatz als polygenetisch entstanden einzustufen ist. Dabei wurde angestrebt, daß für die flächenhaften Erscheinungen in der Karte Farben verwandt werden konnten. Diese flächenhaften Elemente stellen nicht nur optisch ein ruhendes Element in der Karte dar, sondern bis zu einem gewissen Grade auch im morphodynamischen Sinne. Das bedeutet nun nicht, daß hier keine formenden Kräfte wirken. Es

soll vielmehr angedeutet werden, daß diese Flächen (z. B. der Kalkplateaus, der Riedel, der Terrassen [nur z. T.]) die primären Formen des Gebietes waren, an oder auf denen die pleistozänen Vorgänge der Flußarbeit, der Solifluktion und der Rutschungen wirksam werden konnten, die erst in ihrer Gesamtheit die heute vorliegenden Formen gestalteten.

Die Farben haben zusätzlich die Aufgabe, die Karte plastischer erscheinen zu lassen. Die lichtereren Farben wurden für die Höhen, die dunkleren für die Tiefen benützt. Die luftperspektivische Höhenskala IMHOFS (1965)<sup>10)</sup> läßt sich auch in der geomorphologischen Karte der vorgelegten Art – wenn auch etwas zweckentfremdet – anwenden. Im Zusammenhang mit den Isohypsen und den Rastern für die Böschungswinkel ergibt sich ein äußerst anschauliches Bild des Gebietes. Alle drei Elemente stützen und ergänzen sich gegenseitig. Ihre Aufgaben in der Karte sind aber jeweils andere. Die Farben sollen morphographische und morphometrische Elemente zum Ausdruck bringen. Die Isohypsen hingegen geben ein Gesamtbild des Reliefs und zwar eines, das von genetischen Deutungen völlig unbelastet ist. Allerdings soll und muß berücksichtigt werden, daß die Isohypsendarstellung allein keine morphographische Karte ersetzen kann<sup>11)</sup>. Die orohydrographischen Drucke der Topographischen Karte 1 : 50 000 müßten aber in jedem Fall einer geomorphologischen Detailkarte zugrunde gelegt werden. Der braune Druck der Isohypsen belastet das Kartenbild kaum, bleibt aber noch so kräftig, daß er unter Farben und Böschungswinkelrastern gut erkennbar bleibt. Die Böschungswinkel hingegen geben ganz konkrete morphometrische Angaben. Ihre Vereinigung in „Arealen gleicher Böschungswinkel“ ermöglicht eine rasche und gute Übersicht, ohne daß der Betrachter erst Einzelwerte ermitteln und zusammenfassen muß. Morphographie und Morphometrie lassen sich auf diese Weise rasch in Beziehung zueinander setzen. Viele andere notwendige Einzelangaben, z. B. die Höhenwerte, können aus dem Isohypsenbild gewonnen werden. Sie bleiben so verfügbar, ohne daß die Karte mit morphometrischen Angaben überladen werden muß.

Die Frage der Darstellung von Gesteinen oder Böden, insbesondere von Sedimenten, in der geomorphologischen Detailkarte soll abschließend noch erörtert werden. Die oft erhobene Forderung nach Aufnahme der Sedimente in diese Karte ist berechtigt. In die vorliegende Karte wurden die Sedimente nur z. T. aufgenommen. Sie erscheinen als Terrassenschotter, Löß, Schuttdecken und Auesedimente. Grundsätzlich müßte aber bei der Aufnahme von sedimentologischen Angaben in die geomorphologische De-

<sup>10)</sup> IMHOF ging auf diese schon viel früher ein. Als zusammenfassendes Werk wird aber die neuere Arbeit genannt (siehe IMHOF, 1965).

<sup>11)</sup> Siehe auch bei KUGLER (1965 a, b).

tailkarte folgendes bedacht werden: Sind die Formen eng an die Sedimente und ihre Ausbildung gebunden, wie z. B. in Glazialgebieten, muß das Sediment in jedem Fall in der Karte erscheinen. Weitergehend müßte aber dann nach Zweck und Ziel der Karte gefragt werden. Da die Bundesrepublik bodenkundliche und geologische Spezialkartenwerke besitzt, würden die sedimentologischen Angaben in einer geomorphologischen Karte nur in den seltensten Fällen über die Angaben der beiden anderen Kartentypen hinausgehen können. Anders wäre das natürlich in Ländern, wo derartige Kartenwerke fehlen, der Geomorphologe Neuland betritt und seine Karten erst Grundlage für weiterführende geologische und bodenkundliche Arbeiten darstellen<sup>12)</sup>. Dort ist die Forderung nach einer möglichst kompletten Darstellung des Substrats berechtigt. In deutschen geomorphologischen Karten würde eine Darstellung der Sedimente etc. in der Regel nur eine Vereinfachung der wirklichen Verhältnisse bedeuten, die allein schon aus Gründen der Übersicht und den Möglichkeiten der Darstellung erforderlich werden könnte. Dabei wird von den doppelt zu leistenden Aufnahme- bzw. Kartierungsarbeiten einmal ganz abgesehen. Diese besitzen zwar verschiedene Endziele, unterscheiden sich aber im Stadium der Aufnahme des Substrates nicht oder nur wenig voneinander.

An diesen Fragenkreis über gezielte Inhalte muß sich auch die Diskussion über die Stellung der geomorphologischen Detailkarte anschließen. Meines Erachtens darf die Detailkarte weder zu einer geomorphologischen Grundkarte erhoben noch zu einer geomorphologischen Übersichtskarte degradiert werden. Der Maßstab der geomorphologischen Detailkarte kommt speziell dem Anliegen nach Detail und Übersicht entgegen. Das sollte sich sowohl im Inhalt als auch in der Form der Karte ausdrücken. Daß diese Forderung nicht verwirklicht ist, zeigt die große Anzahl geomorphologischer Detailkarten, die alle in verschiedene Richtungen tendieren, so in die morphogenetische, sedimentologische, morphographische, morphochronologische und aktualgeomorphologische Richtung. Durch diese Vielfalt werden der Inhalt und die Aussagen der geomorphologischen Detailkarten und der dazugehörigen Legenden nicht immer klar. Hier kann durch das Ordnen der Legende nach Sachgruppen, wie es am Beispiel der vorliegenden Karte durchgeführt wurde, leicht Übersicht geschaffen werden. Die morphographischen, morphometrischen und anderen Details werden dabei zu überschaubaren – sowohl genetisch als auch räumlich zusammenhängenden – Einheiten zusammengefaßt. Selbstverständlich wird die Bildung der Sachgruppen, obwohl auch hier über größere

Räume hinweggehende ordnende Gesichtspunkte gefunden werden können<sup>13)</sup>, je nach Gebiet und Kartenausschnitt anders erfolgen müssen. Da die geomorphologischen Karten aber keinem Selbstzweck dienen, sondern eben die räumlichen Differenzierungen erfassen und darstellen sollen, erscheint dieses Vorgehen gerechtfertigt.

#### Literatur

- ANNAHEIM, H.: Begleitworte zur Legende der morphologischen Grundkarte der Schweizer Alpen, samt Legende. Mskr. 1944.
- : Zur Frage der geomorphologischen Grundkarte der Schweizer Alpen. In: Verhandlungen Schweiz. Naturforsch. Ges. 1944; 1945.
- : Die Schweizerische Geomorphologische Gesellschaft. In: Geogr. Helvet., 2, 1947, S. 140–141.
- : Zur Frage der geomorphologischen Kartierung. In: P. M. 100, 1956, S. 315–319.
- BALATKA, B., LOUČKOVA, J., SLÁDEK, J.: Entwurf einer Konzeption und Legende für die detaillierte Geomorphologische Karte 1 : 25 000 und 1 : 50 000. In: Sborn. Českosl. Spol. Zem., 1963, S. 229–238 (tschech.).
- BASCHENINA, N. W. u. a.: Methodischer Leitfaden zur geomorphologischen Kartierung und Durchführung geomorphologischer Aufnahmen im Maßstab 1 : 50 000 bis 1 : 25 000. Mosk. Staatl. Univ., Geogr. Fak., Moskau 1962 (russ.).
- BÖGLI, A.: Die Exkursion ins Gebiet der Glattalp 1946. In: Geogr. Helvet., 2, 1947, S. 141–143, mit Kte.
- BORNHAUSER, G.: Morphologische Untersuchungen des Gemeindeareals von Klosters. Diss., Bern 1955, mit Kte. 1 : 50 000.
- BUGMANN, E.: Eiszeitformen im nordöstlichen Aargau = Mitt. Aargau. Naturforsch. Ges., 25, 1958, 94 S., mit Kte. 1 : 25 000 in 2 Bl.
- DEMEK, J.: Gegenwärtiger Stand der geomorphologischen Kartierung in der Tschechoslowakei. In: Problems of Geomorphological Mapping; Geographical Studies Nr. 46, Warszawa 1963, S. 39–46.
- ERGENZINGER, [P. J.]: KUGLER, H.: Die geomorphologische Reliefanalyse etc., = Besprechung in: Ztschr. f. Geom., N. F. 10, 1966, S. 208–210.
- FOURNEAU, R.: Essai de cartographie géomorphologique. In: Trav. géogr. de Liège, No. 150, 1965, S. 1–7 mit Kte. 1 : 25 000 (Ausschnitt aus: Braine-Le Comte-Felmy, 39/5–6).
- FRANZ, H. J.: Arbeitstagung über geomorphologische Kartierung. In: Geogr. Berichte, H. 29, 1963, S. 304–305.
- GALON, R.: Geomorphological Map of the Polish Lowland on 1 : 50 000 scale. In: Problems of Geomorphological Mapping, Geographical Studies Nr. 46, Warszawa 1963, S. 47–50.

<sup>12)</sup> Auf das Senegal- und Nigerprojekt der Franzosen sei hier nur noch einmal hingewiesen.

<sup>13)</sup> Die vielerorts praktizierten orohydrographischen Gliederungen verfahren im Grunde genommen nicht anders. Die ihnen zugrunde gelegten Einheiten lassen sich – natürlich unter Beachtung der Maßstabsverhältnisse – als solche Sachgruppen auffassen, soweit diese räumliche Einheiten darstellen (Kalkplateaus, Riedel, Oberrheinisches Tiefland).

- GEHNE, H.: Eine neue Methode geomorphologischer Kartendarstellung. In: P. M., 57, 1912, S. 72–73 (a).
- : Geomorphologische Karte der Umgebung von Thale, nach einer neuen Methode auf Grund eigener Begehungen dargestellt. In: Mitt. d. Sächs.-Thür. Ver. f. Erdk., 36, 1912, S. 1–8 (b).
- GELLERT, J. F.: Über geomorphologische Kartierungsarbeiten in der Deutschen Demokratischen Republik. In: Problems of Geomorphological Mapping; Geographical Studies No. 46, Warszawa 1963, S. 51–56.
- : Probleme der geomorphologischen Kartierung in internationaler Sicht der 1. Arbeitstagung der IGU-Subkommission, „Geomorphologische Karten“ im Mai 1962. In: Geogr. Ber., H. 30, 1964, S. 40–47.
- GELLERT, J. F., et SCHOLZ, E.: Katalog des Inhaltes von geomorphologischen Detailkarten aus verschiedenen europäischen Ländern. Als Mskr. vervielfältigt, Hausdruck d. Pädag. Hochsch. Potsdam, Potsdam 1964, 119 S.
- GOEDEKE, R.: Die Oberflächenformen des Elm. = Gött. Geogr. Abh. H. 35, 1966, 95 S., mit: „Morphographischer Karte des Elm“ 1 : 50 000.
- GRIMM, F., HAASE, G., KUGLER, H., LAUCKNER, M., RICHTER, H.: Empfehlung für den Inhalt und die Bearbeitung einer Geomorphologischen Grundkarte im Maßstab 1 : 10 000. In: P. M., 108, 1964, S. 150–157.
- GULLENTOPS, F.: La cartographie géomorphologique en Belgique. In: Problems of Geomorphological Mapping; Geographical Studies No. 46, Warszawa 1963, S. 57–58.
- : Trois exemples de cartes géomorphologiques détaillées. In: M. A. Lefèvre-Festschr., Acta Geographica Lovaniense, Vol. 3, Louvain 1964, S. 425–430.
- HASERODT, K.: Untersuchungen zur Höhen- und Altersgliederung der Karstformen in den Nördlichen Kalkalpen. – Münch. Geogr. H., 27, 1965, 114 S., mit Kte.: „Die charakteristischen Karstformtypen im Hagengebirge und Gotzenalm-Gebiet (Berchtesgadener Alpen)“ 1 : 25 000.
- HELBLING, H.: Morphologie des Serfnftales. In: Geogr. Helvet., 7, 1952, S. 89–141, mit Kte. 1 : 25 000.
- IMHOF, E.: Kartographische Geländedarstellung, Berlin 1965, 425 S.
- JÄCKLI, H.: Talgeschichtliche Probleme im Aargauischen Reusstal. In: Geogr. Helvet., X7, 1956, S. 46–58, mit Kte. 1 : 50 000 (Rohrdorf-Bremgarten).
- JOLY, M. F.: Problèmes des grès de Fontainebleau. In: Bull. de l'assoc. de géogr. franç., No. 334–335, 1965, S. 38–46, mit Kte. 1 : 20 000: Fontainebleau. Carte morphologique au 1 : 20 000. Feuille Melun 6.
- KLIMASZEWSKI, M.: The Principles of the Geomorphological survey of Poland. In: Przegł. Geogr., XXVIII, Suppl., 1956, S. 32–40.
- : Bemerkungen und Gedanken zu Studien über Periglazialerscheinungen in Mitteleuropa. In: Ztschr. f. Geom., N. F. 3, 1959, S. 47–62.
- : The Problems of the Geomorphological and Hydrographic map on the example of the Upper Silesian Industrial District. In: „Problems of Applied Geography“, Warszawa, 1961, S. 73–81, mit 2 Ktn. 1 : 25 000.
- : The principles of geomorphological mapping in Poland. In: Problems of Geomorphological Mapping; Geographical Studies Nr. 46, Warszawa 1963, S. 67–72 (a).
- : Landform List and Signs used in the Detailed Geomorphological Map. In: Problems of Geomorphological Mapping; Geographical Studies, Nr. 46, Warszawa 1963, S. 139–177 (b).
- KLUG, H.: Das Zellertal. Eine geographische Monographie. Diss., Mainz 1959, 214 S.
- KUGLER, H.: Die geomorphologische Reliefanalyse als Grundlage großmaßstäbiger geomorphologischer Kartierung. In: Wiss. Veröff. d. Dt. Inst. f. Länderkde., N. F. 21/22, Leipzig 1964, S. 541–655.
- : Bemerkungen zur Kartenprobe „Kindelbrück“ der Geomorphologischen Karte 1 : 25 000, Blattvariante A/d. In: Leipziger Geograph. Beiträge, E. Lehmann zum 60. Geburtstag, Leipzig 1965, S. 109–119 (a).
- : Aufgabe, Grundsätze und methodische Wege für großmaßstabiges geomorphologisches Kartieren. In: P. M. 109, 1965, S. 241–257 (b).
- : Geomorphologische und kartographische Probleme bei der Schaffung groß- und mittelmaßstäbiger geomorphologischer Karten. – Vortrag z. 3. Symposium d. Subkomm. f. Geom. Kartierung, Juni 1966, Liège und Löwen.
- : Redaktionsplan und Zeichenvorschrift zur Aktualgeomorphologischen Karte (Karte 4) des Atlas DDR, Autor H. KUGLER, vervielfältigtes Manuskript, Leipzig 1966 (Entwurf), 11 Bl.
- Legende der detaillierten geomorphologischen Karten Ungarns. Zusammengestellt durch das Geogr. Inst. d. Ung. Akad. d. Wiss. Budapest 1963, 24 S. Beilage zu Földrajzi Közlemények, LXXXVIII. 1964.
- Légende des cartes géomorphologiques détaillées. Système C.G.A.-Tricart. 24 S. mit 1 Kte. 1 : 20 000 aus: TRICART, J. „Principes et méthodes de la géomorphologie“, Paris 1965.
- LEHMANN, H.: Aufgaben und Methoden morphographischer Karten. In: Jb. d. Kartographie, I, 1941; S. 109–133, mit Kt. 1 : 1 Mio.
- LESER, H.: An Example of Geomorphological Mapping in the Hilly Parts of the German Fold Mountains Demonstrated at an Upper-Rhine Landscape (Alzey Hillcountry). Vortrag zum 2. Symposium d. Subkom. f. Geom. Kartierung Frühjahr 1965, Brünn und Preßburg.
- : Symposium der Kommissionen für Hangforschung und Geomorphologische Kartographie in Belgien 1966. In: Erdkunde, XX, 1966, S. 298–299.
- : Beobachtungen und Studien zur quartären Landschaftsentwicklung des Pfrimmgebietes (Südrheinhesen). – Arb. z. Rhein. Landeskd., H. 24, Bonn, 1967, 442 S.
- LÜTHY, H.: Geomorphologische Untersuchungen im Säntisgebirge. In: Jb. St. Gall. Naturwiss. Ges. 69, 1937/38, 1939.
- MAYER, R.: Über morphologische Karten. In: Ztschr. f. Geom., 2, 1926, S. 160–170.
- MERIAN, R.: Eine neue geomorphologische Untersuchungs- und Darstellungsmethode am Beispiel des oberen Engalbertales. Diss. Zürich 1946, m. Kte. 1 : 50 000.
- MICHEL, P.: Les cartes géomorphologiques levées dans les bassins du Sénégal et de la Gambie (Afrique Occidentale). In: Problems of Geomorphological Mapping; Geographical Studies Nr. 46, Warszawa 1963, S. 73–82, mit zahlr. Kartenbeispielen.
- MIJLS, M.: La carte géomorphologique de Essen (Campine anversoise). In: M. A. Lefèvre-Festschr., Acta Geographica Lovaniense, Vol. 3, Louvain 1964, S. 475–488, mit: Geomorphologische Kaart Essen, Plaat 1/7–8, Maßstab 1 : 27 500.

- MOSER, S.: Studien zur Geomorphologie des zentralen Aargaus. – Mitt. Geogr.-Ethn. Ges. Basel, 10, 1958, 98 S. mit Kte. 1 : 25 000.
- OETZLE, W.: Ein morphologischer Datierungsversuch in der Ostschweiz. Diss., Zürich 1954, mit Kte. 1 : 25 000.
- PALLISTER, R. J.: Slope development in Buganda. In: Geogr. Journ., CXXII, 1956, S. 80–87, mit Kte. 1 : 89 000.
- PASSARGE, S.: Über die Herausgabe eines physiologisch-morphologischen Atlas. In: Verh. d. 18. Dt. Geogr. Tages zu Innsbruck, Berlin 1912, S. 236–247.
- : Morphologischer Atlas. Lieferung I: Morphologie des Meßtischblattes Stadtreuda. Hamburg 1914. – Mitt. d. Geogr. Ges. in Hamburg, Bd. 28, 221 S. mit 8 Ktn., 1 : 50 000.
- (Hrsg.): Morphologischer Atlas. Lieferung II: C. RATHJENS „Morphologie des Meßtischblattes Saalfeld“, Hamburg 1920 mit 3 Ktn., 1 : 50 000.
- : Landschaftliche Charakteristik der Rhön im Bereich der Meßtischblätter Klein Sassen, Gersfeld, Hilders und Sondheim sowie ihre Bedeutung für die geologische Landesaufnahme. In: Mitt. d. Geogr. Ges. Hamburg, Bd. 43, Hamburg 1933, S. 163–266.
- PISSART, M., et MACAR, P.: Légende de la carte géomorphologique du domaine de l'Université de Liège, au Sart Tilman. In: Problems of Geomorphological Mapping; Geographical Studies No. 46, Warszawa 1963, S. 89–94, mit Kte. 1 : 15 000.
- PLOEY, J. de: Cartographie géomorphologique et morphogenese aux environs du Stanley-pool (Congo). In: M. A. Lefèvre-Festschr., Acta Geographica Lovaniense, Vol. 3, Louvain 1964, S. 431–441, mit: Carte geomorphologique de la vallee de la Matete, 1 : 25 000.
- RICHTER, H.: Eine neue Methode der großmaßstäbigen Kartierung des Reliefs. In: P. M., 106, 1962, S. 309 bis 312.
- RUELLAN, A.: Utilisation de la géomorphologie pour l'étude pédologique au 1/20 000 de la plaine du Zebra (Basse Moulouya). In: Rev. de Géogr. du Maroc, 1962, S. 23–29.
- SEIFFERT, R.: Geomorphologische Karte des Calancatales 1 : 25 000. 1942–1956 aufgenommen. Eidgen. Landestopographie Wabern–Bern.
- SERET, G.: Échantillon de la carte géomorphologique de Han-sur-Lesse. In: Rev. de Géom. Dynamique, 1963, S. 123–128, mit Kte. 1 : 18 000.
- SPIRIDONOW, A. I.: Geomorphologische Kartographie. Berlin 1956, 160 S.
- STARKEK, L.: Morphological Development of the Escarpment of the Pogórcze Karpackie between Debica and Trzciana. In: Polsk. Ak. Nauk. Inst. Geogr., Geographical Studies Nr. 11, Warszawa 1957, mit Ktn. 1 : 50 000.
- : Development of the relief of the Polish Carpathians in the Holocene. In: Przegląd Geogr., XXXI, Suppl., 1959, S. 121–141, mit Ktn.-Ausschnitt 1 : 10 000.
- TAILLEFER, F.: La carte de morphologie glaciaire des Pyrénées au 1/50 000, Feuilles de Foix et de Vicdessos. In: Rev. Géogr. Pyrénées Sud-Ouest, Toulouse 1963, 1, S. 5–10, mit 2 Ktn.
- TRICART, J.: Notice de la carte géomorphologique du Delta du Sénégal. In: Mem. du Bureau de Rech. Géol. et Minères, 1954 (a).
- : Carte géomorphologique du Delta du Sénégal au 1 : 50 000. Tome I, II. In: Archives d'aménagement du Sénégal, 1954 (b).
- : Présentation d'une carte géomorphologique du Delta du Sénégal. In: Bull. A. G. Fr., No. 251–252, S. 98–117, 1955.
- : Présentation d'une feuille de la carte géomorphologique du delta du Sénégal au 1/50 000 dressée par le Centre de Géographie Appliquée (Strasbourg). In: Rev. de Géomorph. Dynamique X, 1959, S. 106–116.
- : Notice explicative de la Carte géomorphologique du delta du Sénégal. In: Mémoires du Bureau de Recherches Géologiques et Minières 1961, mit 3 Ktn. 1 : 100 000 (St. Louis, Keur Macene, Dagana) = Carte géomorphologique du delta du Sénégal au 1/100 000.
- et CARDOSOLA SILVA, T.: Carte géomorphologique des Marigots de Koundi, Goundam et Tassakant (Étude et Aménagement du Niger), Echelle approximative 1 : 50 000. Dessiné par A. Maurer, L. I. G. U. S. African soils, Vol. V., Nr. 3, 1960.
- , BOURDIEC, F. le, et OTTMANN, L.: Présentation de quelques essais de cartes géomorphologiques détaillées réalisés au centre de géographie appliquée (Strasbourg). In: Rev. de Géomorph. Dynamique, XIV, 1963, S. 21–29, mit 6 Ktn.:  
 Saverne \*) 1 : 25 000  
 Cône de la Bruche 1 : 25 000  
 Ambérieu 1 : 50 000  
 Ongelet 1 : 50 000  
 Armação \*) 1 : 25 000  
 Lunel 1 : 25 000  
 Die mit \*) versehenen Karten sind auch im Aufsatz MICHEL (1963) enthalten.
- et MICHEL, M.: Monographie et carte géomorphologique de la région de Lagunillas (Andes vénézuéliennes). In: Rev. de Géom. Dynamique, XV, 1965, S. 1–33. Karte: Carte géomorphologique. Feuilles de Lagunillas et de Jaji. 1 : 25 000.
- , HIRSCH, A. R., et BOURDIEC, F. le: Présentation d'une extrait de carte géomorphologique détaillée. In: Zeitschr. f. Geom., N. F. 9, 1965, S. 133–165, mit Kte. 1 : 20 000.
- VANMAERCKE-GOTTIGNY, M. C.: La géomorphologie de l'Escaut d'Oudenaarde. In: M. A. Lefèvre-Festschr., Acta Geographica Lovaniense, Vol. 3, Louvain 1964, S. 443–473, mit Kte. ca. 1 : 40 000.
- WEBER, H.: Die Herstellung geomorphologischer Spezialkarten. In: P. M., 70, 1924, S. 71–74.
- WITTMANN, O.: Geologische und geomorphologische Untersuchungen am Tüllinger Berg bei Lörrach. In: Ib. geol. L.-Amt Bad.-Württ., 7, 1965, S. 513–552, mit morphogischer Kte. 1 : 25 000.



I. Niveaus in flächenhafter Ausbildung

- Hochflächen der Kalkplateaus
  - 300 - 320 m N.N.
  - 290 - 300 m N.N.
  - 280 - 290 m N.N.
  - 270 (280) - 300 m N.N.
  - 270 - 280 m N.N.
  - 260 - 270 m N.N.
  - 240 - 245 m N.N.
  - 200 - 220 m N.N.
- Hochflächen der Riedel
  - 150 - 180 m N.N.
  - 140 - 150 m N.N.
  - 130 - 140 m N.N.
- Hochflächen im Rotliegend-Berg- und Hügelland
  - flächenhafte Ausbildung von Höhenzügen verschiedenen Niveaus

II. Dellen auf den Hochflächen und Riedeln, sowie an deren Gehängen

- muldenförmiges Profil
- flach-kerbtalartiges Profil
- leicht asymmetrisches Profil
- Handdellen
  - Neigung unter 1°
  - Neigung 1° - 2°
  - Neigung über 2°
- Dellen der Hochflächen
  - Neigung unter 1°
  - Neigung 1° - 2°
  - Neigung über 2°

III. Talleisten und Terrassen im Bereich der Talungen

- Kanten
    - Talleisten und kleinere Hangstufungen
    - Terrassenkanten
  - Terrassenniveaus (Unterkannten der Terrassen in m über Talsohle)
    - Begrenzung der nachgewiesenen Terrassenflächen
    - Ältere Haupt-Terrasse 110m
    - Jüngere Haupt-Terrasse 70m
    - Ältere Hoch-Terrasse Obere Stufe 45m
    - Ältere Hoch-Terrasse Untere Stufe 35m
    - Jüngere Hoch-Terrasse 20m
    - Ältere Mittel-Terrasse (Riß-I-Glazial) 10m
    - Jüngere Mittel-Terrasse (Riß-II-Glazial) 6-8m
    - Niedere Terrassen (Würm-Glazial) 2-4m
- Datierungen wurden nur vorgenommen, wenn fossile Böden eine genaue Ansprache erlauben. Mittel- und Hoch-Terrassen des Wiesbaches wurden nicht weiter untergliedert.

IV. Gestaltung der Kalkplateaus

- Kanten
  - Strukturkanten, deutlich und undeutlich erscheinend
  - Bruchstufe als Plateaukante
  - Ausliegerberg
  - Zeugenberg
  - großräumige Hangdünen (Obergrenze) z. Tals Plateaukante
- Hohlformen
  - Dolinen, Durchmesser maximal 10m
  - Dolinen mit fossiler terra rossa
  - Dolinen mit fossiler terra fusca
  - Senken, geschlossen, gewöhnlich sehr groß
- Erhabene Formen: Kuppen

V. Abfall der Riedel und Oberrheinisches Tiefland

- Abfall der Riedel; im Bereich einer Bruchlinie
  - Morphologisch nicht immer festlegbare Bruchstufe
- Terrassenplatten des Oberrheinischen Tieflandes
  - Ränder alter Flußläufe und -ufer
  - geschlossene Senken und Rinnen
  - Rücken und Schwellen, nur 2 bis 4 m die Ebene überragend
  - flache Schwemmkegel der in das Oberrheinische Tiefland ausmündenden und nur episodisch wasserführenden Tälichen

VI. Angrenzendes Rotliegend-Berg- und Hügelland

- Strukturkanten

VII. Gehänge und Flächen aller Landschaften des Blattbereiches, die keine Farbe oder sonstige Signaturen und Symbole, jedoch Böschungswinkelrastrer tragen

- allgemeine aquatische Abtragung auf tonig-mergeligem Substrat

VIII. Täler und Gewässer

- Quellen und Brunnen
- Talböden
  - Begrenzung der Talsohle oder des Bereiches, der aufgrund seiner Physiognomie noch zu dieser gerechnet werden darf. Die Hänge der Täler treten weit zurück und werden damit hier nicht berücksichtigt.
  - Talböden der Pfrimm, ± eben, mit 2 bis 3 m mächtigen roten Auelehmen bedeckt. Ständig wasserführend
  - Talböden der übrigen Bäche. Ständig oder fast ständig wasserführend
  - Talböden der übrigen Bäche. Nur zeitweise wasserführend
  - Talböden der übrigen Bäche. Trockenliegend
- Gestalt der Talsohlen
  - muldenförmiges Profil
  - sohlenmuldenförmiges Profil
  - flach-kerbtalartiges Profil
  - mehr oder weniger ebene Talsohle
- Schwemmkegel

IX. Periglazialscheinungen

- Schuttdecken
  - Sollfuktionsschutt, hier zumeist Kalkschutt
  - aufgeschlossene Wunderschuttdecken
- Andere Erscheinungen des Frostbodens
  - Frostkelle und Frostspaltennetze
  - Kryoturbarationen
  - Steinsortierungen
- Löß, meist über 1,5 m mächtig



Kartographie: Geographisches Institut Bonn, Ch. Schneidewind

Maßstab 1: 50 000



- Formen rezenter, z. T. anthropogener Entstehung
  - Reche; begrenzen sie Muldentälchen und Dellen, diese dann Tilkenform
  - Tilken
  - Hohlwege
  - Rutschungsgebiete im Bereich der Cyrenenmergel und des Schliechandes
  - Formen der Bodenerosion
    - Erosionsrinnen (Einrisse), unter 1m Breite, meist in den Dellen der Gehänge
    - bei Unwettern häufig Flächenabspülung auftretend
  - Abbaustellen von Fest- und Lockergesteinen
  - Steinbruchgebiete und Steinbrüche
  - Sandgrubengebiete und Sandgruben
- Böschungswinkel
  - 0° - 0°30'
  - 0°30' - 2°
  - 2° - 5°
  - über 5°
- Höhenkoten
  - Ausgewählte Höhenkoten in m N.N.

Erläuterungen zur Geomorphologischen Spezialkarte des Rheinhesischen Tafel- und Hügellandes

Das Kartenblatt stellt einen Ausschnitt des Rheinhesischen Tafel- und Hügellandes dar. Das Tafelland wird durch die ebenen, klotzartigen Plateaubereiche, das Hügelland durch die dazwischenliegenden weiten Ausraumungen und die langgestreckten Riedel - letztere im östlichen Blattteil - repräsentiert. Diesen geomorphologisch klar abgrenzbaren Einheiten schließt sich im Westen das vom Blatt oben nach angeschnittene höhere Glan-Alsenz-Berg- und Hügelland an. Im Osten leiten die breiten, West-Ost gerichteten Täler des Riedellandes zu den niedrigen Platten des Nördlichen Oberrhein-Tieflandes über.

Die geologische Situation geht aus den geomorphologischen Verhältnissen hervor: Als oberrheinische Landschaft ist das Rheinhesische Tafel- und Hügelland auch ein Teil des Grabenbereiches. Der Abfall der Riedel gegen das Tiefland und die Grenze der Plateaus gegen das Riedelland wird durch ± Nord-Süd verlaufende d. h. grabenrandparallele Verwerfungen verursacht. Diese bilden gleichzeitig wichtige Gesteinsgrenzen; das Oberrheinische Tiefland ist mit pleistozänen und - im Liegenden - tertiären Sedimenten verfüllt. Die Riedel bauen sich in ihrem Kern aus pliozänen Sanden auf. Plateaubereiche und Ausraumungen werden vom tertiären Kalk- (Aquitan) bzw. Sand- und Mergel-(Oligozän) Stockwerk aufgebaut. Diese scharf voneinander getrennten Sedimentstockwerke bilden, aufgrund ihrer horizontalen Lagerung, die Voraussetzung für die Entstehung des Tafellandes. Im Westen, auf der Linie Mannheim-Kirchheimbolanden, grenzen die Tonmergel, Konglomerate und Sandsteine des Rotliegenden an das Tertärgebiet. Die Niveaus der Flächen weisen einen allmählichen Anstieg von Nordosten nach Südwesten auf. Sie dokumentieren damit auch die tektonischen Verhältnisse: Die horizontal liegenden Tertärgesteine erfahren mit dem Herausheben des Grabenlandes im Westen und der Einsenkung des Grabens im Osten eine Verstellung in ihrer Höhenlage. Die Talei wurde von einem Verwerfungsgebiet (erzgebirgische, hercynische und rheinische Richtung, die letztere vor allem südlich des Alzey-Niersteiner Horstes - einer Verlängerung des Pfälzer Sattels - die erstere nördlich davon) in einzelne Schollen zerlegt, die heute - in modifizierter Form - als Plateaus in Erscheinung treten. Die Haupthebungen erfolgten im Plio- und Pleistozän.

Für das heutige Landschaftsbild sind vor allem die pliozänen Hebungen wichtig, die eine erste Verkarstung der Plateaus bewirkten. Oberläufe der Dellen auf den Plateaus dürften in einigen Fällen konservierte pliozäne Gerinne darstellen. Die auf den Plateaus aufzufindenden Sedimente rühren von einigen Urhainläufen her, die ihren Weg von Worms nach Nordwesten auf Bingen zu nahmen. Diese Sedimente bestehen ebenso wie Klebsand-, Roterde- und Bohnerzorkommen, für das pliozäne Alter von großen Teilen der kaum geneigten Plateauflächen. Der Bereich östlich der Plateaus war lange Zeit Sedimentationsraum, wie die Vorkommen der mächtigen pliozänen Sande im Riedelland beweisen. Es erhielt seine Hauptgestalt vor allem während des Pleistozäns. Zahlreiche Flußterrassen mit Vorkommen fossiler Böden im Löß lassen zumindest für die Zeit seit dem Riß-Glazial eine differenzierte Landschaftsentwicklung innerhalb des Riedellandes beweisen. Der pleistozäne Rhythmus von Akkumulation und Erosion wirkte sich natürlich auch im Plateauland und in dem im Westen anschließenden Rotliegend-Hügelland aus: Die Flußterrassen von Pfrimm- und Wiesbach lassen sich durch alle Teilbereiche des Rheinhesischen Tafel- und Hügellandes bis in die westlich angrenzenden Bergländer hineinverfolgen. - Im Pleistozän wurde das gesamte Rheinhesische Tiefland durch eine mächtige Lössdecke überweht. Sie ist eine der wichtigsten geomorphologischen Faktoren der Landschaft. Als Schwemmlöß fand das Sediment auch den Weg in die Täler, wo eine Vermischung mit den fluvialen Auesedimenten erfolgte. Bei solifudalen Vorgängen wurde aber auch der an den Plateaukanten einsetzende Frostschutt die Hänge hinabgewegt. Er vermischte sich mit den tertiären Mergeln und Sanden der Gehänge oder mit Löß. Fast alle Plateaugehänge sind mit weiten, bis an die Bäche hinabreichenden Wunderschuttdecken eingehüllt. Auf den flachen Plateauflächen fehlt der Solifluktionsschutt. Eng verbunden mit diesen Erscheinungen ist die Bildung der Handdellen, die in großer Zahl die Hänge der Plateaus und der Riedel gliedern. Sie münden fast immer im Bereich der rezenten Talsohle auf die Niederterrasse aus, sind also würmglazialen Alters.

Die Rutschungen bildeten sowohl unter periglazialen als auch unter rezenten Klimabedingungen einen der wichtigsten geomorphologischen Faktoren des Rheinhesischen Tafel- und Hügellandes. Sie wirken nicht nur an der Gestaltung der Hänge mit, sondern spielen auch bei der Abtragung der Plateaus eine große Rolle. Die stark zu Rutschungen neigenden Gesteine des Sand- und Mergelstockwerkes bewirken auch ein Abbrechen der hangenden Kalkdecke der Plateaus, sobald das Widerlager fehlt, d. h. Sand- und Mergel bei Befurchung ausgequert werden und den Hang hinabrutschen. Damit hängt die Horn- (das sind in Rheinhesen Plateausprünge), Auslieger- und Zeugenbergbildung zusammen.

Außerst häufige und augenfällige anthropogene Formen bilden die in Rheinhesen als 'Reche' bezeichneten Plateaus, die besonders auf steileren Hangpartien der Plateaus und der Riedel zu finden sind. Sie gliedern auch die Flanken kleiner, ackerbaulich genutzter Muldentälchen, so daß tilkenartige Gebilde entstehen. Echte Tilken finden sich hier ebenso wie zahlreiche Hohlwege als typische anthropogene Form der Lößlandschaft.

Die hydrographischen Verhältnisse Rheinhesens stehen in enger Verbindung mit dem geologischen Bau der Landschaft. Die Kalkgebiete sind verkarstet und wasserlos. Das Wasser tritt in zahlreichen Quellen des Sand- und Mergelstockwerkes aus, die sich als Horste im ganzen Rheinhesischen Tafel- und Hügelland verfolgen lassen. Viele Flußchen und Bäche liegen ganzjährig trocken. Nur Pfrimm, Seitz- und Wiesbach, die außerhalb oder in den Randbereichen Rheinhesens entspringen, führen das ganze Jahr über Wasser. Die Seitz wird zusätzlich durch den Hauptquellhorizont gespeist.

Das Rheinhesische Tafel- und Hügelland liegt im Lee der Gebirge im Westen und Südwesten. Die Landschaft empfängt dadurch wenig Niederschlag (um 450 bis 500 mm/Jahr). Im Sommer können die Niederschläge als Stark- oder Dauerregen fallen, die in dem rein ackerbaulich genutzten Gebiet, dem weithin eine dichte natürliche Vegetationsdecke fehlt, große Schäden verursachen. Die Bodenerosion ist neben den Frühjahr-Hochwassern und den Rutschungen einer der bedeutendsten Faktoren auf dem aktuelgeomorphologischen Sektor. Deflation des Lösses kommt vor allem auf den Höhen der offenen Plateaubereiche vor.

Grundlage: Top. Karte 1:50000 Blatt Alzey (L 6314) mit Erläuterung des Landesvermessungsamtes Rheinland-Pfalz, vom 5.10.1966, Az. Nr. 406 2b/SA. 484/66.