

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Die Altflächen des Rothaargebirges und seines südlichen Umlandes
(Rechtsrheinisches Schiefergebirge) - mit 4 Tabellen und 6 Abbildungen
sowie Geomorphologische Karte des Rothaargebirges als Faltkarte am
Ende des Bandes

Nicke, Herbert

1985

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-191077](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-191077)

Die Altflächen des Rothaargebirges und seines südlichen Umlandes (Rechtsrheinisches Schiefergebirge)

Herbert Nicke

Mit 4 Tabellen und 6 Abbildungen
sowie

Geomorphologische Karte des Rothaargebirges
als Faltkarte am Ende des Bandes

(Eingegangen am 8. 3. 1984)

Kurzfassung

Die Kartierung der Altflächen im Rothaargebirge und seinem südlichen Umland in den Jahren 1982–1984 hatte den Zweck, einerseits das reliefgenetische Profil vom Niederrhein (Rheinische Bucht) bis zum Hochsauerland zu vervollständigen und andererseits eine möglichst umfangreiche Basis zur Altersbestimmung der Landformen zu legen. Auf verschiedene Weise kommt man zu dem Ergebnis, daß die Flächenbildung im nordostrheinischen Schiefergebirge mindestens zwei großen Phasen zuzuordnen ist: einer älteren Flächenbildung in der Kreide, die bis zum Alttertiär anhielt, und einer jüngeren Phase, die etwa im Oligo/Miozän endete. Das Ergebnis der Kartierung wurde zu einer geomorphologischen Karte verarbeitet, die hier zur Diskussion gestellt wird.

Abstract

The mapping of the old (tertiary) plains in the north-eastern Part of the Rhenish Massif („Rothaargebirge“) and the adjoining area south of it in the years 1982–1984 has had the task to complete the relief-genetic profile from the Lower Rhenish Embayment („Niederrheinische Bucht“) to north-eastern Part of the massif („Hochsauerland“) and to provide ample material for the age determination of the landforms. Even if starting from different points of view, one comes to the conclusion that the development of the plains in the north-eastern Rhenish Massif has to be related to two phases, an older development of plains in the Cretaceous Period, which lasted until the Old Tertiary Period, and a younger phase, which ended in the Oligocene/Miocene Period. A geomorphological map has been drawn as a result of our findings, which herewith we put up for discussion.

1. Einleitung

1.1. Vorbemerkung

Wohl kaum ein anderer Teil des Rheinischen Schiefergebirges ist von einer solchen landschaftlichen Vielgestaltigkeit und von einem solchen Abwechslungsreichtum geprägt wie das Rothaargebirge mit seiner Umgebung. Und wohl kaum ein anderer Teil des östlichen Rheinischen Schiefergebirges ist bisher in der geographischen und geomorphologischen Fachliteratur so wenig zusammenhängend untersucht worden. Es handelt sich beim Hochsauerland um eines der höchsten Mittelgebirge der Bundesrepublik Deutschland, das im Zeitalter des Tourismus große Bedeutung als Erholungsgebiet erlangt hat.

Eine auf Überblickswissen und Detailkenntnisse zugleich angelegte Darstellung verlangt in dieser Mittelgebirgsregion besonders gute topographische Kenntnisse und damit auch einen großen Zeitaufwand bei der Kartierung. Hinzu kommt die hinderliche Tatsache, daß für die Geländearbeit nur relativ kurze Sommer zur Verfügung stehen. Die Geländearbeiten für vorliegende Darstellung wurden vorwiegend in den Sommern 1982 und 1983 durchgeführt.

1.2. Aufgabenstellung

Aufgabenstellung der Untersuchung war zunächst eine dem neueren Forschungsstand gerecht werdende Neukartierung der Altflächen, wobei die bereits vorliegenden älteren Ergebnisse verglichen, übertragen, überarbeitet und ergänzt werden konnten.

Alsdann sollte die geomorphologische Kartierung durch geeignete Methoden der Altersbestimmung wenigstens einigermaßen gesichert und auf spezielle reliefgenetische Fragestellungen hin untersucht werden. Hierin ergeben sich im östlichen Rheinischen Schiefergebirge erwartungsgemäß die größten Schwierigkeiten.

Schließlich sollte mit dieser Untersuchung ein relief-genetisches West-Ost-Profil vom Niederrhein zum Kahlen Asten gezogen werden, um damit den Werdegang und die Abfolge der Reliefgenerationen im östlichen Rheinischen Schiefergebirge erstmals möglichst vollständig zu erfassen.

Gewiß sind dabei viele bisher offene Fragen beantwortet worden, aber es sind noch mehr neue Probleme aufgetaucht, die mit einer einzigen Untersuchung nicht mehr gelöst werden können. Insofern sollen die hier vorgelegten Ergebnisse auch eine Basis für weitere Forschungen mit dem gleichen thematischen und räumlichen Objekt sein.

1.3. Lage, Abgrenzung und naturräumliche Merkmale des Untersuchungsgebietes

Beim Untersuchungsgebiet handelt es sich um den Mittelgebirgsbereich im Südosten von Nordrhein-Westfalen, der vorwiegend aus dem Höhenzug des Rothaargebirges und seinem südlichen Umland besteht. Es umfaßt damit den größten Teil des Sauerlandes (eigentlich „Süderland“, weil es im Süden Westfalens liegt) und gehört demgemäß dem nordöstlichen Rheinischen Schiefergebirge an, das in diesem Teilbereich seine größten Höhen erreicht. Das Zentrum des Untersuchungsgebietes ist die Rothaar (eigentlich „Rauhe Hardt“, was soviel wie „Kalte Berge“ bedeutet), die im Süden über die Haincher Höhe und die Kalte Eiche mit dem Hohen Westerwald in Verbindung steht und von dort zunächst nach Norden streicht, um dann im Bereich Hilchenbach-Kirchhundem nach Nordosten umzubiegen. Sie erreicht bei Winterberg Höhen von NN + 841 m (Kahler Asten) und NN + 843 m (Langenberg). Die Kammlinie der Rothaar bildet größtenteils die Rhein/Weser-Wasserscheide, deren Gewässernetze mit den Flüssen Lenne, Sieg, Lahn und Eder hier aneinandergrenzen.

Der Begriff Rothaargebirge umfaßt jedoch nicht nur diese Kammlinie, sondern auch die unmittelbare Umgebung, wovon das vorliegende Untersuchungsgebiet den nördlichen Teil nur teilweise erfaßt (bis zum Südrand der Hunau). Als Begrenzungslinien ergeben sich demzufolge etwa:

- im Norden die Linie Lennestadt-Fredeburg-Winterberg,
- im Osten die Randstufe zum Hessischen Bergland,
- im Süden die Landesgrenze Hessen/Nordrhein-Westfalen,
- im Westen Siegerland, Olper Land und Oberbergisches Land.

Damit liegt das Untersuchungsgebiet zwischen den Eckpunkten Siegen-Lennestadt-Winterberg-Biedenkopf und deckt sich annähernd mit dem Kartenausschnitt der TK 100 000 C 5114 Siegen.

Für eine geomorphologische Untersuchung bietet es sich an, das Rothaargebirge in Teillandschaften zu gliedern, die durch das Gewässernetz bereits vorgegeben sind (siehe Abb. 2). Es ergeben sich dabei fünf Bereiche:

- Rothaar-Kamm (Hauptwasserscheide),
- Einzugsgebiet der oberen Sieg,
- Einzugsgebiet der oberen Lenne,
- Einzugsgebiet der oberen Lahn,
- Einzugsgebiet der oberen Eder.

Auf die Berücksichtigung der kulturräumlichen Gliederung (Olper Land, Wittgensteiner Land, Siegerland etc.) soll dabei verzichtet werden.

Obwohl das Hochsauerland die meiste Zeit des Jahres ein wenig freundliches Klima hat, strahlt es im Sommer wie im Winter eine recht große Anziehungskraft auf die Wochenend-Touristen der Ballungsgebiete an Rhein und Ruhr aus. So zählt das Sauerland etwa zu den Gebieten der Bundesrepublik, die die geringste Sonnenscheindauer zu verzeichnen haben. Die luvseitige Lage in der Westwinddrift sorgt für hohe Niederschläge (über 1300 mm pro Jahr). Die hohen Niederschlagsmengen sind der Grund für die extreme Zertalung und die außergewöhnliche Dichte des Gewässernetzes. Zu den hohen Niederschlägen kommt auf-

grund der Meereshöhe eine geringe Jahresdurchschnittstemperatur, die am Kahlen Asten unter 5°C liegt. Auch phänologisch hebt sich der Mittelgebirgskomplex von seiner Umgebung deutlich ab: der Frühlingsanzug (Beginn der Apfelblüte) liegt selten vor dem 20. Mai, oft sogar erst nach dem 25. Mai. Die Zahl der Heitztage liegt mit über 260 um 70 höher als in der Niederrheinischen Bucht. Das reizmilde bis reizstarke Klima sorgt jedoch für eine hohe heilklimatische Attraktivität, und die reich bewaldete Mittelgebirgslandschaft bietet während der wenigen Sommermonate ein ungemein mannigfaltiges Bild, das für den langen Winter voll entschädigt. Das Fehlen von Industrien, die räumliche Beschränkung der Landwirtschaft und die einseitige Ausrichtung auf den Fremdenverkehr machen das Sauerland zu einem strukturschwachen Gebiet, aber die sich daraus ergebenden Folgen werden durch die dünne Besiedlung und die gute Infrastruktur einiger zentraler Orte des Gebietes gemildert.

1.4. Zur Geologie des nordostrheinischen Schiefergebirges

Das Untersuchungsgebiet besteht vor allem aus devonischen Gesteinsserien, die nach Osten zu auch in das Karbon und Perm übergehen. Eine nähere Unterteilung dieses recht großen Massivs soll hier nur insofern vorgenommen werden, als es für die Kenntnisse der geotektonischen Bedingungen im Rahmen einer morphologischen Analyse erforderlich ist. Dabei ist zu beachten, daß sich das Untersuchungsgebiet etwa genau in eine östliche und eine westliche Hälfte aufteilen läßt (Abb. 1); vgl. LUSZNAT 1970, S. 21.

Die westliche Hälfte wird fast ganz aus dem zum Unterdevon zählenden Siegerländer Block in seinem nordöstlichen Teil gebildet, und nur ganz im Norden reichen jüngere Schichtfolgen an diesen heran, und zwar im Bereich der Attendorfer Mulde (Mittel- und Oberdevon).

Die östliche Hälfte zeigt einen weitaus komplizierteren Aufbau, der sich vor allem in einer stärker ausgeprägten Sattel- und Muldenstruktur ausdrückt. Hier besteht der Nordteil des Untersuchungsgebietes aus mitteldevonischen Gesteinen, wogegen der Südteil sich vorwiegend aus oberdevonischen und karbonischen Serien zusammensetzt, die stellenweise sogar mit dem Perm verzahnt sind (LEUTERITZ 1972, S. 16).

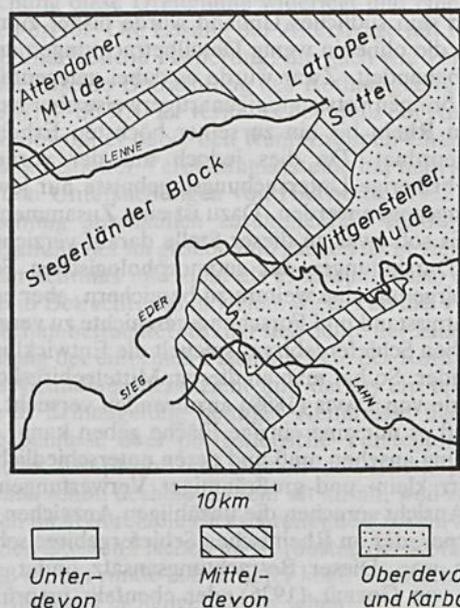


Abbildung 1. Geologische Übersichtsskizze des Untersuchungsgebietes (nach LUSZNAT 1970, stark vereinfacht).

Eine weitere Unterteilung einzelner Schichten soll hier nicht vorgenommen werden. Für die morphologische Analyse ist hingegen der tektonische Bau des östlichen Rheinischen Schiefergebirges aufschlußreich; denn es tritt immer wieder die variskische Streichrichtung hervor, die sich bei der Gestaltung des Reliefs oft als Grundstruktur herausmodelliert hat, während die quer dazu auftretende Nordwest-Südost-Richtung zwar tektonisch, aber weniger im Reliefbild wiederzufinden ist, wenn man von gelegentlichen Talknies und vom Lenne-Haupttal unterhalb von Altenhundem einmal absieht.

Die einzelnen Gesteinsserien zeigen eine sehr unterschiedliche Härte und Widerstandsfähigkeit (LUSZNAT 1970, S. 26), die aber so kleinräumig wirksam sind, daß sie im großen nicht weiter auffallen. Lediglich bei den höchsten Kammzügen (vor allem in der Rothaar) kann man in gewissem Grade von Härtings-Eigenschaften sprechen.

In der Regel bilden Tonschiefer, Sandsteine und Kalke die häufigsten Gesteinsarten. Diese sind in sich meist entlang von Schollensätteln, Schuppenzonen und Aufschiebungen untergliedert und überprägt, worauf hier allerdings ebenfalls nicht näher eingegangen werden kann. Vor allem im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes treten mit besonderer Mächtigkeit die unterdevonischen Keratophyre als Beleg einer submarinen vulkanischen Tätigkeit in Erscheinung. Ihr Zentrum liegt in der Gegend von Oberhundem (SCHRÖDER 1973, LUSZNAT 1978, S. 79, GRABERT 1980, S. 26). Da sie in das Unterdevon syn-genetisch eingebettet sind, treten auch sie im Relief nicht hervor. Sie stören lediglich die Tonmineralanalysen, da sie anscheinend unter allen Klimabedingungen zu einer Kaolinitbildung neigen.

Zusammenfassend sei festgehalten, daß das Sauerland fast ganz zum Devon und hier wiederum vorwiegend zum Unterdevon des Siegerländer Blockes gehört und daß es sich um eine sehr alte, variskisch angelegte Struktur handelt, die bei der Umgestaltung zum Mittelgebirge in seiner heutigen Form weitgehend vererbt worden ist. Von geologischer Seite werden jüngere Verstellungen oder Verwerfungen für sehr unwahrscheinlich gehalten, wogegen man sie in verschiedenen geomorphologischen Untersuchungen für möglich hält, wie im folgenden zu zeigen sein wird.

1.5. Überblick über den Forschungsstand zur Morphologie des Sauerlandes

Das Rothaargebirge und sein südliches Umland wurde bisher zumeist nur in großräumig angelegten Vergleichen, die ohnehin wenig Detailbetrachtungen erlauben, in der geomorphologischen Literatur behandelt. Zwar wurde es dabei gelegentlich mit den Nachbargebieten in Verbindung zu bringen versucht, eigenartigerweise aber hat man es hingegen nie in ein West-Ost-Profil vom Rhein bis hin zu seiner höchsten Erhebung im Gebiet Kahler Asten/Langenberg eingeordnet. Da dies jedoch mit der vorliegenden Untersuchung geschehen soll, können bisherige Untersuchungsergebnisse nur jeweils in bestimmter thematischer Hinsicht herangezogen werden. Dazu ist eine Zusammenstellung der wichtigsten Literatur erforderlich. Es soll zwar an dieser Stelle darauf verzichtet werden, die mittlerweile sehr zahlreichen Darstellungen der geomorphologischen Forschungsgeschichte im Rheinischen Schiefergebirge um eine weitere zu bereichern, aber es bietet sich gerade hier die Gelegenheit, Erkenntnisstand und Forschungsgeschichte zu vergleichen. Das Schrifttum zum Relief des Rheinischen Schiefergebirges spiegelt die Entwicklung der Geomorphologie in einzigartiger Weise wider. So hat man an diesem Mittelgebirgskomplex schon recht früh die Rumpfflächen-Theorie von DAVIS (1899) anzuwenden versucht, der mit seiner Zykluslehre davon ausgeht, daß es nur eine einzige Fläche geben kann, die man als das Endergebnis jedweder Abtragung ansehen muß und deren unterschiedliche Höhenlage nur durch ein kompliziertes Gewirr klein- und großräumiger Verwerfungen und Verbiegungen zu erklären sei. Für diese Ansicht sprachen die unzähligen Anzeichen tektonischer Beanspruchungen im Gesteinskörper, der im Rheinischen Schiefergebirge schon ziemlich früh detailliert untersucht worden war. Dieser Betrachtungsansatz findet sich als Konzept unter anderem in der Arbeit von GOEBEL (1926), der ebenfalls ursprünglich nur eine einzige Fläche vermutet. Auch die Arbeit von HARTNACK (1932) ist eine späte, aber konsequente Ausarbeitung dieses Gedankenganges. OESTREICH (1927) kommt das Verdienst zu, erstmalig die Ansicht über die bis dahin vermutete „Germanische Rumpffläche“ zu verwerfen.

was ihm besonders überzeugend anhand der großen Randstufe am Ostrand des Rothaargebirges (Ziegenhelle/Züschchen/Hallenberg) gelingt.

Gleichzeitig hatte sich jedoch mit KOCKEL (1926), ebenfalls im rechtsrheinischen Schiefergebirge, eine neue Sichtweise durchgesetzt, die von W. PENCK (1924) als Theorie der „Piedmonttreppen“ konstruiert worden war und eine wesentlich komplexere Entstehung der Altflächen voraussetzte, als man sie bis dahin angenommen hatte. Zu diesem neuen Forschungsansatz kommt dann in den 30er Jahren als Modifizierung eine klimamorphologische Wertung hinzu, die bis heute zwar viele Detailbetrachtungen erbracht, jedoch leider den großräumigen Überblick völlig verloren hat. Aus diesem Grunde macht es sich die vorliegende Untersuchung zur Aufgabe, zwischen Detailkenntnissen und Überblickswissen zu vermitteln. Dazu dient der folgende Literaturbericht. Dabei muß die oben angedeutete forschungsgeschichtliche Wandelbarkeit ständig berücksichtigt werden. Auf allgemeine Darstellungen soll dabei insofern verzichtet werden, als sie im entsprechenden Zusammenhang an Ort und Stelle herangezogen werden sollen.

KOCKEL (1926, S. 291) sieht als Leitmarke seiner Flächenkartierung das „einzige zeitlich genau fixierte“ Niveau, welches er „Hauptniveau“ nennt. Dieses wird seiner Ansicht nach von den tertiären Sedimenten des Westerwaldes bedeckt und hat dort eine Höhenlage von etwa NN + 520 m. Die von KOCKEL konstruierte Verbindung zum Rothaar-Kamm ist jedoch insofern problematisch, als er dieses Hauptniveau nach Norden zu ansteigen läßt, und zwar bis auf NN + 700/720 m im Raume Winterberg, obwohl auch im Sauerland in derselben absoluten Höhe wie im Westerwald anscheinend äquivalente Flächen auftreten und obwohl sich der Kamm des Rothaargebirges deutlich stuft. Das „Hauptniveau“ wird nach KOCKEL noch von einem höheren Verebnungssystem überragt, dem „Härdlerniveau“, das jedoch auch keine einheitliche Höhe aufweist und von NN + 756 m im Westen auf fast NN + 800 m im Nordosten ansteigt (KOCKEL 1926, S. 293). Das „Niveau des Kahlen Asten“, das in den Bereich über NN + 800 m fällt, wird als kleiner Rest eines ehemals größeren Flächensystems angesehen.

Diese Dreigliederung des Altflächenreliefs erscheint aus heutiger Sicht stark vereinfacht, muß aber sozusagen als Pionierarbeit gewertet werden, auf die sich spätere Untersuchungen wesentlich gestützt haben. Die Datierung ist heute nicht mehr haltbar, da bereits eine kleinräumige Detailuntersuchung diese Dreiteilung widerlegt und eine weitaus größere Anzahl von Flächenstockwerken ergibt. Die Lösung der Altersfrage mit Hilfe des Westerwald-Basaltes ist allerdings eine unerläßliche Forderung, die nach wie vor offen im Raume steht.

GELLERT (1927) schließt seine Betrachtung des Rothaargebirges an die Ergebnisse von KOCKEL an (GELLERT 1927, S. 86 ff.). Er vermutet ebenfalls ein Ansteigen der Niveaus nach Norden und Nordosten, obwohl er dabei den Rumpftreppen-Charakter hervorhebt. Gegen die Annahme horizontal konstanter Verebnungssysteme hat man sich damals sehr gewehrt. Das zeigt sich auch in den Untersuchungen von HARTNACK (1932), der die Ergebnisse der vorangegangenen Forschung anschaulich zusammenfaßt (HARTNACK 1932, S. 3 ff.). Er warnt vor einer Vereinfachung der im großen und ganzen recht vielfältigen Aussagekraft des sauerländischen Formenreichtums und zieht als Erklärungsbasis ein äußerst kompliziertes tektonisches Geschehen in Betracht, das in vielem wieder an die Vorstellungen von GOEBEL erinnert. Aus der Rückschau betrachtet, drängt sich heute der Eindruck auf, als habe HARTNACK, der die Querwölbung der einzelnen Flächenrelikte des Rothaar-Kammes und anderer Mittelgebirgsrücken als Grundlage heranzieht und daraus ein tektonisches Wölbungsachsen-Gitter konstruiert, in Ermangelung heutiger Kenntnisse über die Mechanismen der Hangformung voreilige Schlüsse über postgenetische Verstellungen gezogen. Bei diesen Schlußfolgerungen scheint die Fläche im Bereich des Ederkopfes eine wichtige Rolle gespielt zu haben, die man schon deshalb als sehr alt ansah, weil sie die Rhein/Weser-Wasserscheide trägt und noch nicht durch die rückschreitende Erosion aufgezehrt worden ist. Es lag daher nahe, sie mit den ältesten Flächen im Nordosten der Rothaar zu korrelieren, ungeachtet der Tatsache, daß sie um runde 200 m tiefer liegt. Vielleicht ist auch darin die Erklärung für das damals vermutete Flächengefälle zu sehen.

Die Datierung, die HARTNACK (1932, S. 35 ff.) ebenfalls auf eine leider nur vermutete Beziehung zum Westerwälder Basalt stützt, ist im ganzen sehr gewagt. Dazu trägt unter anderem das Bestreben bei, in den zahlreichen Gebirgs-„Kammern“, die sich jeweils bei

Feudingen, Fredeburg, Raumland, Birkefehl, ja, sogar um Winterberg zeigen, sogenannte Interferenzpunkte zu sehen, das heißt Stellen, an denen sich Quer- und Längswellung im Gebirge überschneiden. Diese Erscheinung leuchtet zwar physikalisch ein, aber man sollte tektonischen Bewegungen nicht allzu viele Detailfähigkeiten anlasten. Die Gebirgskammern lassen sich heute als regelhafte Erscheinungen der Mittelgebirge unter der Bezeichnung „Intramontane Becken“ erklären. HARTNACK kommt zu dem Schluß, daß es sich im Sauerland genetisch eigentlich nur um eine einzige Rumpffläche handeln kann, die dann in der von ihm vermuteten Art und Weise verbogen worden sei.

Es hat den Anschein, als habe man bis in die 30er Jahre hinein Altflächenkartierungen nur sehr großflächig vorgenommen. Auf kleinere Stufungen im Gelände (z. B. im Rothaar-Kamm) oder auf die heute als Streckhänge (im Sinne von BREMER 1971) bekannten Erscheinungen hat man damals wenig geachtet. Eine Höhendifferenz von weniger als 50 m galt als Vertikalabstand zwischen zwei Altflächen offenbar als unwahrscheinlich.

Eine genauere Berücksichtigung auch kleinerer Höhenunterschiede im Altflächenrelief findet man im Untersuchungsgebiet erstmals bei MÜLLER-MINY (1931). Hier tauchen auch erste Anhaltspunkte für die Annahme auf, daß es sich nicht unbedingt um geneigte oder gekippte Flächensysteme handeln muß, sondern daß sie auch horizontal verlaufen können (MÜLLER-MINY 1931, S. 230). Ebenfalls erstmalig macht MÜLLER-MINY darauf aufmerksam, daß einzelne Flächen über weite Entfernungen hinweg völlig horizontal verlaufen, wie er es am Beispiel der NN + 500 m Fläche näher erläutert, die er vom Ebbegebirge her bis hin zum Fredeburger Becken und von dort aus in das oberste Lennetal durchverfolgen kann. Er kommt daher zu dem Schluß: „Die oben gezeigte Häufigkeit und weite Verbreitung der 500 m Höhen sowie ihre Verzahnung mit der 400 m Fläche und mit höheren Gebirgstielen läßt es kaum zweifelhaft erscheinen, daß wir es im Sauerland mit einer selbständigen Verebnung in dieser Höhenlage zu tun haben. Sie tritt ja auch in den Nachbargebieten mehr oder minder gut erhalten auf.“ (MÜLLER-MINY 1931, S. 231). Damit führt MÜLLER-MINY einen Forschungsansatz weiter, den WENZEL (1930) im Rothaargebirge bereits für die höheren Flächen konzipiert hatte, wobei dieser aber die von KOCKEL (1926) vorgenommene Dreiteilung beibehalten wollte.

Der Ostrand des Rothaargebirges spielt in der Forschungsgeschichte zur Geomorphologie des Rheinischen Schiefergebirges auch noch in anderer Hinsicht eine Rolle. Hier ließ sich nämlich schon früh der Beweis erbringen, daß die Rumpfflächenbildung nicht präpermisch sein kann. Mit dieser Fragestellung befaßt sich die Arbeit von NEUMANN (1935). Das östliche Rheinische Schiefergebirge reicht an seinem Ost- bzw. Nordostrand in permische Gesteinsserien hinein, zum Teil auch noch in die Kreidesedimente. Die Grenzlinie dieser sehr unterschiedlichen Gesteinspakete mit ihrer verschiedenen morphologischen Wertigkeit wird in der Gegend um Essentho von einer Fläche in rund NN + 430 m gekappt, ohne daß

Bezeichnung	Höhe in m NN	Alter
Langenberg-Niveau	840	} vor dem Ober/Mittel- oligozän
Altastenerger Fläche	800	
Musenbergr-Fläche	750	
Ruhrkopf-Fläche	700	
Küstelberger Niveau	640/60	
Grönebacher Niveau	580/600	} Mittel/Oberoligozän
Höhnscheid-Fläche	540/60	
Obere Waldecker Fläche	480/500	} Mittel/Untermiozän
Untere Waldecker Fläche	450	
Buchenberger Fläche	400	} Mittelpliozän
-----	-----	
Arolser Fläche		} Oberpliozän
jüngstes prädiluviales Talbodenniveau		

Tabelle 1. Die Altflächen-Gliederung von KÖRBER (1956).

die Tansgressionsfläche des Zechsteins (d. h. die präpermische Landoberfläche) reliefbildend zutage tritt. Da diese Fläche auch noch kretazische Gesteine überzieht, kann man auch die Annahme verwerfen, daß sich in dieser Meereshöhe in der Kreide Flächenbildungsprozesse abgespielt hätten. Diese Feststellung gilt aber nur für die unmittelbar in diesem Bereich auftretenden Flächensysteme, wahrscheinlich nicht dagegen für die viel höher liegenden Flächen der Rothaar. Ähnliche Beobachtungen liegen auch für den Ostrand des Sauerlandes vor, wo die Korbacher Fläche eine ebensolche Schlüsselfunktion innehat (SEMMELE 1972, S. 36 f.), da sie Gesteine des Karbon und des Zechstein kappt.

Für die Betrachtung des östlichen Sauerlandes und des Waldeckischen Gebietes ist die Untersuchung von KÖRBER (1956) von besonderer Wichtigkeit, dessen Untersuchungsgebiet sich an seinem Westrand mit dem der vorliegenden Arbeit um einige Kilometer überschneidet. In dieser Arbeit bewährt sich vor allem die klare Gliederung des sauerländischen Reliefs in insgesamt zwölf Niveausysteme, von denen zehn direkt im Randbereich der Rothaar auftreten. Sie stellen sich insgesamt, wie in Tab. 1 gezeigt wird, dar (die Datierung ist hinzugefügt nach KÖRBER 1956, S. 127 f.).

Zu dieser Datierung ist zu sagen, daß KÖRBER betont, eine altersmäßige Abgrenzung sei nur gegen das Diluvium möglich (KÖRBER 1956, S. 127 f.). Eisenanreicherungen in Schottern und in Böden sieht er als eventuelles Anzeichen für pliozäne Verwitterung an. Eine genaue Einstufung ist nach KÖRBER ebenfalls nur anhand der Westerwald-Basalte, der Valldarar Schotter im nördlichen Westerwald und des Briloner Tertiärs zu erwarten. Insgesamt geht er davon aus, daß für das Altflächenrelief höchstens oberkretazisches Alter zu vermuten sei. Leider setzt sich KÖRBER nicht mit der viel älteren Datierung von PAECKELMANN (1932, 1937) auseinander.

Es ist verblüffend, wie auffallend gleiche bzw. ähnliche Höhenquoten für die Niveausysteme sich auch aus dem westlichen Nachbarbereich des Sauerlandes (Bergisches Land, westliches Siegerland, Ebbegebirge) herausstellen (FEY 1974, NICKE 1981, 1983a und 1983b, 1984). Es ist hier jedoch verfrüht, daraus sogleich Schlüsse zu ziehen; dies soll weiter unten untersucht werden. Zum Vergleich der sehr detaillierten Karte von KÖRBER (1956) mit der hier vorgelegten sei jedoch schon bemerkt, daß weitgehende Übereinstimmung besteht, wengleich durch die leicht differierende untere Grenze der Flächensysteme sich für die einzelnen Relikte eine etwas andere Form ergibt, was jedoch nicht weiter stört.

Eine weitere Untersuchung, deren Ergebnisse wiederum auffallend an die Situation im Bergischen Land und im Ebbegebirge erinnern, ist die Arbeit von HEMPEL (1962), der im nördlichen Rothargebirge und im Balver Wald zu einer Flächensystematik gelangt, die ebenfalls von Interesse ist:

a) Nördliches Rothargebirge:

über NN + 800 m	Gipfelniveau bzw. „Inselberge“ (?)
NN + 800 m	Kopfniveau
NN + 760/80 m	Hochflächen
NN + 750 m	Rumpffläche
NN + 700 m	Trogfläche
NN + 660 m	Talrandniveau

Die Zahlenwerte sollen noch im einzelnen berücksichtigt werden; sie können weitgehend nachvollzogen werden, wengleich die Bezeichnung der Niveausysteme zu sehr verwirrt, da hier genetische und morphographische Begriffe vermischt worden sind.

Diese Gliederung wird von HEMPEL im Balver Wald fortgesetzt, wo er folgende Altflächensysteme ausweist:

b) Balver Wald:	500–520 m	Niveau
	460 m	Niveau
	420 m	Niveau
	340 m	Niveau
	310 m	Niveau
	280 m	Niveau
	Oberterrasse (Quartär).	

Als genetische Ursache sieht HEMPEL einen Wechsel von langdauernden mit kurzen Flächenbildungsphasen an.

Aus dem bisher Referierten ist hervorgegangen, daß sich im Laufe der Zeit eine weitgehende Übereinstimmung über die Flächen des Nord- und Ostsaerlandes herausgeschält hat und daß diese Ergebnisse erstaunlicherweise bis heute nicht überregional zusammengefaßt worden sind. Es soll daher im folgenden eine Neukartierung des Rothaargebirges und seines südlichen Umlandes erfolgen, die den Kreis der Einzeldarstellungen erweitert und diese auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen versucht. Gleichzeitig wird damit, indem die Verhältnisse des Bergischen Landes berücksichtigt werden, das reliefgenetische Profil vom Rhein zum Hochsaerland vollständig geschlossen. Vorweg seien daher die jüngeren Ergebnisse noch einmal tabellarisch zusammengefaßt (Tab. 2). Dazu vgl. auch GELLERT 1958, S. 84.

2. Reliefanalyse

2.1. Die Altflächen des Rothaarkammes

Über die Existenz von Flächensystemen in rund NN + 500, 550 und 600 m im Bereich des nördlichen Hohen Westerwaldes, der Kalten Eiche und der Haincher Höhe besteht seit vielen Jahrzehnten weitgehende Einigkeit (GELLERT 1927, S. 86; KOCKEL 1926, S. 19, GLATTHAAR 1976, S. 82 ff.). Diese Feststellung ist insofern wichtig, als die vorliegende Betrachtung des Rothaarkammes mit der Haincher Höhe im Süden beginnt und sich daher mit dem Untersuchungsgebiet früherer Arbeiten überschneidet. Im Gegensatz zu der bisherigen Auffassung, daß die Flächen nach Nordosten ansteigen, wird hier jedoch auf die im Bereich der Wasserscheidenregion deutlich ausgeprägte Stufung des Reliefs mehr Rücksicht genommen. Es ergibt sich alsdann die Feststellung, daß die einzelnen Flächenniveaus sich zwar miteinander abwechseln, in sich aber höhenkonstant bleiben.

Die den Rothaarkamm begleitende Wasserscheide ist im Laufe der Zeit durch die Erosion in den Quellgebieten in einen sehr gewundenen Verlauf verlagert worden, namentlich im Abschnitt zwischen Haincher Höhe und Hårdler. Dies führt dazu, daß heute sowohl höhere als auch tiefere Verebnungsniveaus im Wechsel die Wasserscheide tragen. Dies sind vor allem zwei Flächensysteme in rund NN + 600 und 650 m. Es ist dabei nicht zu beobachten, daß eines der beiden Flächensysteme ansteigt. Beide ziehen bis in das Zentrum des Rothaargebirges hinein mit einer stets gleichbleibenden absoluten Höhenlage (dies gilt für alle übrigen Flächen ebenfalls, vgl. Abb. 3).

Eine Detailbeschreibung des Reliefs ist der beigefügten Karte zu entnehmen und erübrigt sich daher. Da aber der Rothaarkamm der Schlüssel der Reliefanalyse ist, soll auf ihn etwas näher eingegangen werden.

<u>KÜRBER 1956</u> (Ostsauerland/Waldeck)	<u>HEMPEL 1962</u> (Nordsauerland/ Balver Wald)	<u>NICKE 1983/1984</u> (Berg. Land/Ebbeckegebirge)
Langenberg-Niveau 840	Gipfelniveau 840	
Altastenberg-Fläche 800	Kopfniveau 800	
Musenberg-Fläche 750	Hochfläche 760/80	
Ruhrkopf-Fläche 700	Rumpffläche 750	
Küstelberger Niveau 640/60	Troglfläche 700	
Grönebacher Niveau 580/600	Talrandniveau 660	650 m Fläche
Höhnscheid-Fläche 540/60		600 m Fläche
Obere Waldecker Fl. 480/500	500-520m Niveau	540/60 m Fläche
Untere Waldecker Fl. 450	460 m Niveau	500 m Fläche
Buchenberger Fläche 400	420 m Niveau	450 m Fläche
	340 m Niveau	400 m Fläche
	310 m Niveau	340/70 m Fläche
	280 m Niveau	300/320 m Fläche
(Alle Höhenangaben in m NN)		260/80 m Fläche

Tabelle 2. Vergleich der Höhenlagen von Flächensystemen bei verschiedenen Autoren.

Mit der Haincher Höhe im Süden soll die Betrachtung beginnen. Die eingangs genannten Verebnungssysteme finden sich in und an der Haincher Höhe alle drei wieder. So fallen zunächst in rund NN + 500 m die Flächen im Bereich der Gernsbacher Höhe sowie westlich und nördlich von Offdilln auf, die nach Nordosten hin der nächsthöheren Fläche in NN + 540/60 m Platz machen, welche ihrerseits bedeutend größere Ausdehnung hat: sie umzieht die südliche Haincher Höhe mit mehreren Relikten, von denen das größte im Raume Rittershausen-Ewersbach-Weidelbach-Offdilln gelegen ist. Von einem Ansteigen dieser Fläche zu sprechen wäre falsch; vielmehr schließt sie mit einer deutlichen Stufe gegen die nächsthöhere Fläche in NN + 600 m ab. Hier beginnt die eigentliche Haincher Höhe, die im ganzen recht schmal, aber auffallend eben ist. Fast lückenlos setzt sich diese Fläche im Quellgebiet des Geiersgrundbaches (nordöstlich von Werthenbach) fort und erreicht bei Lahnhof größere Ausdehnung. Ab hier verläuft ziemlich genau auf der Rothaar-Wasserscheide die alte „Eisenstraße“, an deren Auf und Ab man die Stufung des Reliefs deutlich erkennen kann. Daß auch die NN + 600 m Fläche überaus horizontal verläuft und nicht ansteigt, zeigt sich erstmals im südlichen Quellgebiet der Lahn, wo die nächsthöhere Fläche in rund NN + 650 m am Jagdberg und bei Heiligenborn sich ebenfalls klar von der NN + 600 m Fläche abhebt. Diese beiden Niveausysteme wechseln nun bis fast zum Händler stetig miteinander ab (Abb. 3) und behalten dabei ihre Höhenlage bei. Wenngleich man innerhalb eines Flächenniveaus gelegentlich Höhendifferenzen von über 20 m feststellt, wodurch der Eindruck einer leichten Wellung entsteht, so nimmt dies nicht wunder, wenn man bedenkt, daß es sich bei den heutigen Flächenresten mit ziemlicher Sicherheit um die mehr oder weniger freigelegte (und dazu noch periglazial überformte) untere Einebnungsfläche im Sinne von BÜDEL (1957, S. 366 ff.) handelt.

Folgt man der Eisenstraße weiter nach Norden, so beherrscht die NN + 600 m Fläche weitgehend das Bild von der Lahnquelle bis zur Siegquelle; hier wird sie durch die Quellmulde der Sieg kurz unterbrochen, setzt sich dann aber weiter nach Nordwesten fort, indem sie das Quellgebiet von Benfe, Eder und Netphe umzieht. Mit Erreichen des Lützeler Passes setzt die NN + 600 m Fläche dann auf etwa 2 km aus. In dem bisher beschriebenen Abschnitt wird diese Fläche lediglich dreimal von Resten der NN + 650 m Fläche überragt, und zwar in zwei Kuppen (Zeugenniveaus) bei Großenbach und am Aukopf sowie im Eder-Quellgebiet (Forsthaus Hohenroth, Ederkopf, Oberste Henn, Schmale Scheid). Die letztgenannte Fläche, auch als Ederkopf-Niveau bezeichnet, wird allseitig von größeren Relikten der NN + 600 m Fläche umgeben, und zwar bis hin nach Erdtebrück. Die beiden Flächen-systeme in NN + 600 und 650 m sind also buchstäblich landschaftsprägend.

Nördlich des Lützeler Passes (der in rund NN + 550 m angelegt ist) tritt die NN + 600 m Fläche noch einmal am Hüttenberg und in der Buchhelle auf. Hier beginnt die NN + 650 m Fläche zu dominieren. Allerdings kann man auch hier nicht von einem Ansteigen sprechen, da sich die NN + 600 m Fläche zu beiden Seiten des ansteigenden Rothaar-Kammes weiterverfolgen läßt, was im umgekehrten Falle nicht möglich wäre.

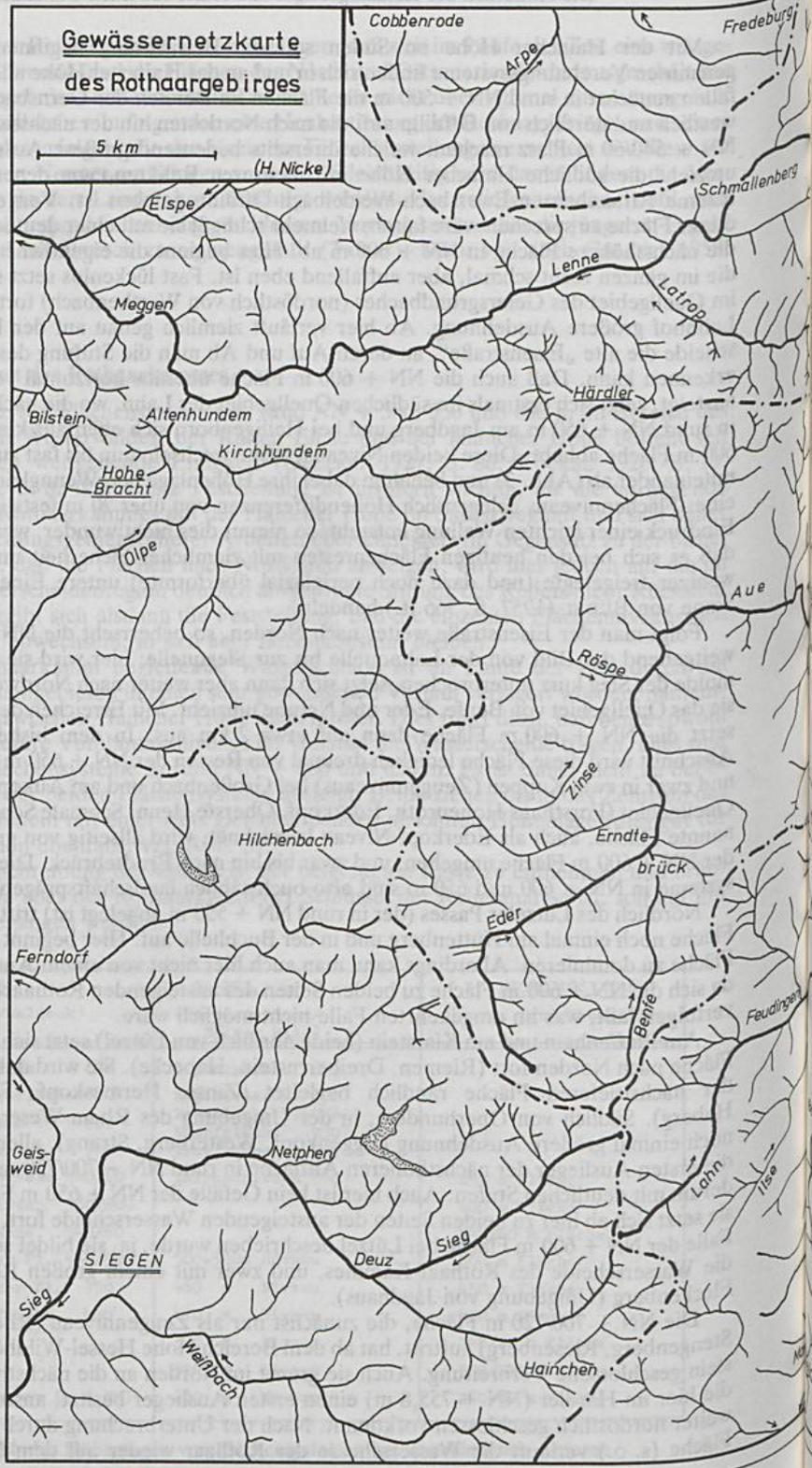
Am Pfaffenhain und am Klarstein (beide nördlich von Lützel) setzt sich die NN + 650 m Fläche nach Norden fort (Riemen, Dreiherrnstein, Habecke). Sie wird dabei weiterhin von der nächsttieferen Fläche randlich begleitet (Zinse, Hermeskopf, Faules Buchholz, Haberg). Südlich von Oberhundem, in der Umgebung des Rhein-Weser-Turmes, hat sie noch einmal größere Ausdehnung (Eggenkopf, Westerberg, Strang), allerdings treten hier die ersten Auslieger der nächsthöheren Altfläche in rund NN + 700/720 m auf, jedoch wiederum mit deutlichen Stufen. Auch hier ist kein Gefälle der NN + 650 m Fläche erkennbar; sie setzt sich ab hier zu beiden Seiten der ansteigenden Wasserscheide fort, wie es bereits im Falle der NN + 600 m Fläche bei Lützel beschrieben wurde, ja, sie bildet sogar noch einmal die Wasserscheide des Rothaar-Kammes, und zwar mit einem großen Relikt südlich von Fleckenberg (Umgebung von Jagdhaus).

Die NN + 700/720 m Fläche, die zunächst nur als Zeugenniveau (Rhein-Weser-Turm, Stengenber, Riesenber) auftritt, hat ab dem Bereich Hohe Hessel-Wildhöfer-Margaretenstein geschlossene Verbreitung. Auch sie grenzt im Norden an die nächsthöhere Altfläche, die hier im Händler (NN + 755,8 m) einen ersten Auslieger besitzt, ansonsten jedoch erst weiter nordöstlich geschlossen vorkommt. Nach der Unterbrechung durch die NN + 650 m Fläche (s. o.) verläuft die Wasserscheide der Rothaar wieder auf dem NN + 700/720 m

Gewässernetzkarte des Rothaargebietes

5 km

(H. Nicke)



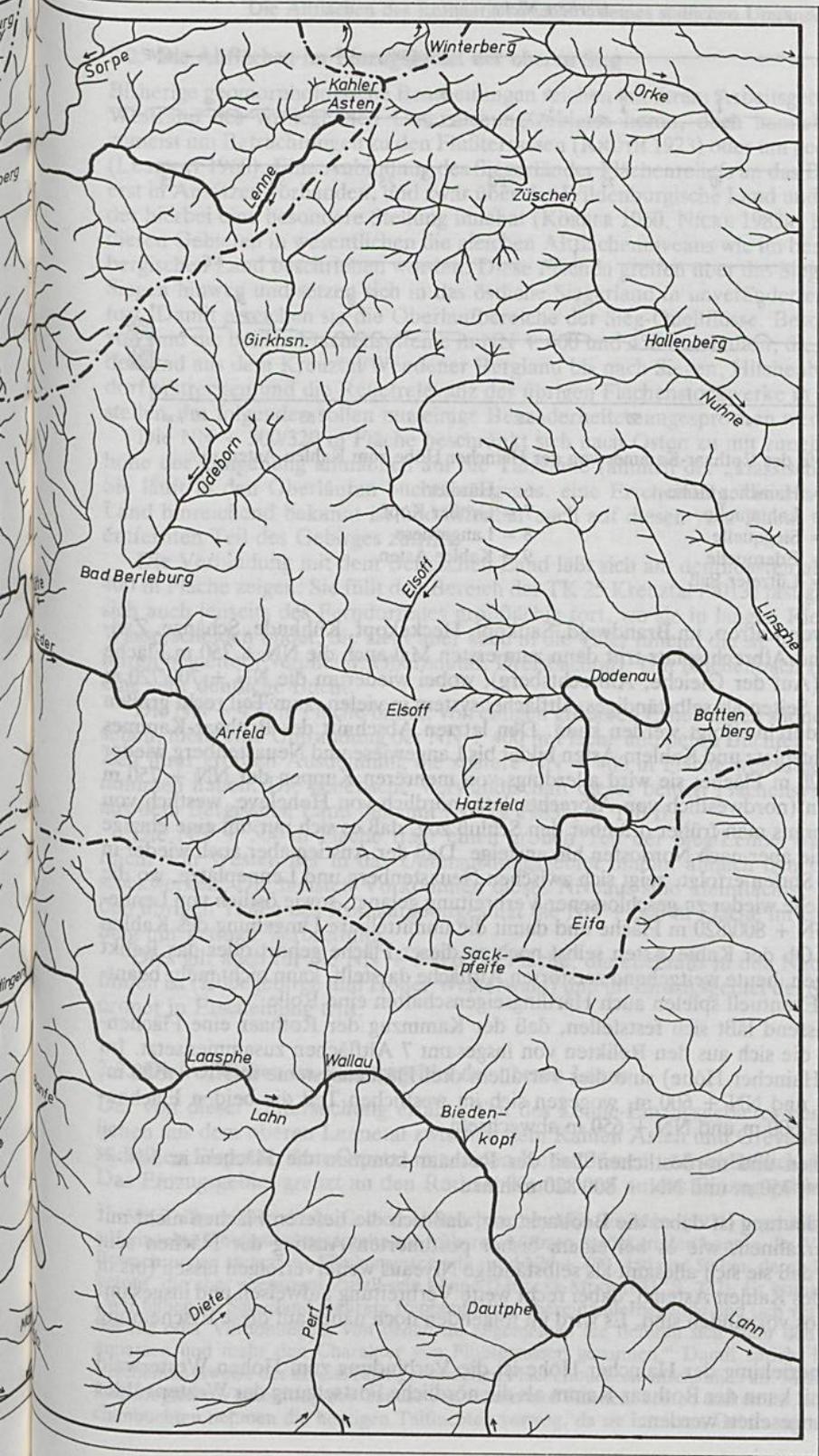


Abbildung 2. Gewässernetzkarte des Rothaargebirges.



Abbildung 2. Gewässernetzkarte des Rothaargebirges.

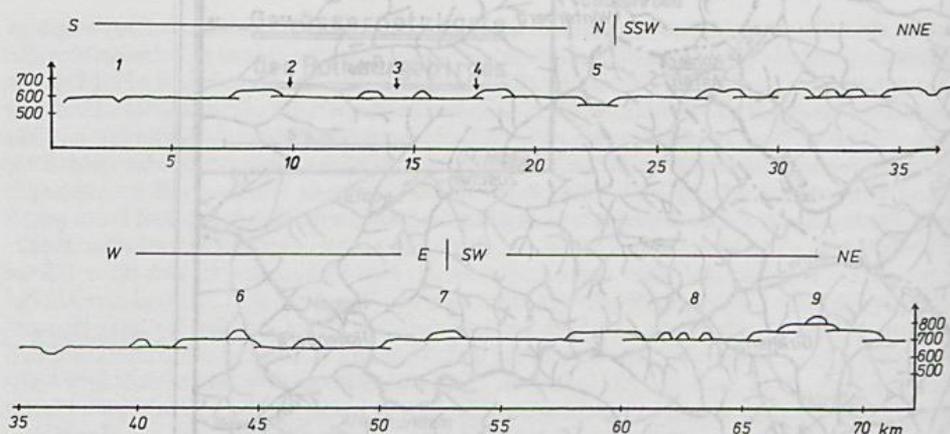


Abbildung 3. Profil des Rothaar-Kammes von der Haincher Höhe zum Kahlen Asten.

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1 = Haincher Höhe | 6 = Härdler |
| 2 = Lahnquelle | 7 = Großer Kopf |
| 3 = Siegquelle | 8 = Langewiese |
| 4 = Ederquelle | 9 = Kahler Asten |
| 5 = Lützeler Paß | |

Niveau: südlich von Latrop, im Brandwald, Saukopf, Heckekopf, Kühnhude, Schanze. Zwischen Schanze und Albrechtsplatz tritt dann zum ersten Mal auch die NN + 750 m Fläche geschlossen auf (Auf der Gleiche, Albrechtsberg), wobei wiederum die NN + 700/720 m Fläche zu beiden Seiten als selbständiges Altflächensystem in vielen, zum Teil recht großen Relikten weiter durchverfolgt werden kann. Den letzten Abschnitt des Rothaar-Kammes zwischen Albrechtsplatz und Kahlem Asten bildet bis Langewiese und Neuastenberg wieder die NN + 700/720 m Fläche; sie wird allerdings von mehreren Kuppen der NN + 750 m Fläche überzogen (nordwestlich von Albrechtsplatz, nördlich von Hoheleye, westlich von Langewiese), woraus man früher offenbar den Schluß zog, daß es sich nur um eine einzige Fläche handle, die aber nach Nordosten hin ansteige. Daß der Anstieg aber auch wieder in Form deutlicher Stufen erfolgt, zeigt sich zwischen Neuastenberg und Lenneplätze, wo die NN + 750 m Fläche wieder zu geschlossener Verbreitung gelangt, sowie östlich von Lenneplätze, wo die NN + 800/820 m Fläche und damit die unmittelbare Umgebung des Kahlen Astens beginnt. Ob der Kahle Asten selbst noch zu dieser Fläche gehört oder das Relikt einer selbständigen, heute weitgehend zerstörten Altfläche darstellt, kann nicht mehr beantwortet werden. Eventuell spielen auch Härtlingseigenschaften eine Rolle.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß der Kammzug der Rothaar eine Flächentreppe darstellt, die sich aus den Relikten von insgesamt 7 Altflächen zusammensetzt. Im südlichen Teil (Haincher Höhe) sind dies vor allem drei Flächensysteme in NN + 500 m, NN + 540/60 m und NN + 600 m, wogegen sich im westlichen Teil die beiden Flächenniveaus in NN + 600 m und NN + 650 m abwechseln.

Erst im nördlichen und nordöstlichen Teil der Rothaar kommen die Flächen in NN + 700/720 m, NN + 750 m und NN + 800/820 m hinzu.

Von größter Bedeutung ist dabei die Beobachtung, daß sich die tieferen Flächen nicht mit den höheren verzahnen, wie es bei einem bisher postulierten Anstieg der Flächen sein müßte, sondern daß sie sich allesamt als selbständige Niveaus weiterverfolgen lassen (bis in die Umgebung des Kahlen Astens), dabei recht weite Verbreitung aufweisen und insgesamt ziemlich lückenlos vorhanden sind. Es wird im folgenden noch näher auf diese Erscheinung einzugehen sein.

Mit der Einbeziehung der Haincher Höhe ist die Verbindung zum Hohen Westerwald hergestellt. Damit kann der Rothaar-Kamm als die nördliche Fortsetzung der Westerwälder Flächentreppe angesehen werden.

2.2. Die Altflächen im Einzugsgebiet der oberen Sieg

Bisherige geomorphologische Bearbeitungen reichen mit ihrem Arbeitsgebiet bereits an den Westrand des vorliegenden Untersuchungsgebietes heran, doch handelt es sich hierbei zumeist um Betrachtungen zu den Flußterrassen (KNUTH 1923) oder um geologische Studien (LUSZNAT 1968). Eine Anbindung des Siegerländer Flächenreliefs an das Bergische Land ist erst in Ansätzen vorhanden, und zwar über das Wildenburgische Land und den Giebelwald, der hierbei eine besondere Stellung innehat (KÖRBER 1960, NICKE 1983a, 1984). Es sind aus diesen Gebieten in wesentlichen die gleichen Altflächenniveaus wie im benachbarten Oberbergischen Land beschrieben worden. Diese Flächen greifen über das Siegtal im Gebiet um Siegen hinweg und setzen sich in das östliche Siegerland in unveränderter absoluter Höhe fort. Damit erreichen sie die Oberlaufbereiche der Sieg-Quellflüsse. Besonders eindrucksvoll sind die beiden Flächensysteme in NN + 400 und 450 m erhalten, die sich fast flächendeckend aus dem Kreuztal/Wendener Bergland bis nach Siegen, Hilchenbach und Rudersdorf erstrecken und die Reliefrelevanz der übrigen Flächenstockwerke in den Hintergrund stellen. Im folgenden sollen nur einige Besonderheiten angesprochen werden.

Die NN + 300/320 m Fläche beschränkt sich nach Osten zu mit zunehmender Meereshöhe der Umgebung allmählich auf die Talräume (ähnlich der „klassischen“ Trogfäche). Sie läuft in den Oberläufen buchtförmig aus, eine Erscheinung, die aus dem Bergischen Land hinreichend bekannt ist und offenbar auch auf diesen vom Rhein wesentlich weiter entfernten Teil des Gebirges zutrifft.

Die Verbindung mit dem Bergischen Land läßt sich am deutlichsten anhand der NN + 400 m Fläche zeigen. Sie füllt den Bereich der TK 25 Kreuztal (5013) fast ganz aus und setzt sich auch jenseits des Ferndorftales großflächig fort, wo sie in langen Riedeln die lokalen Wasserscheiden bildet. Sie zieht aber auch in die Täler hinein, die sie wie große Terrassenfluren begleitet (Netphetal, Obernautal, Dreisbachtal). Um Hilchenbach zeigt diese Fläche eine sehr deutliche Bucht.

Die NN + 450 m Fläche bildet, von einigen größeren Erhebungen südlich der Sieg abgesehen, mehr eine Umrandung der NN + 400 m Fläche und deren Buchten. Sie muß also zur Zeit ihrer größten Ausdehnung die spätere NN + 400 m Fläche weitestgehend vorweggenommen haben. Die genetische Verwandtschaft dieser beiden Flächensysteme ist ja auch aus dem Bergischen Land bekannt (NICKE 1983b, S. 116 ff.).

Die NN + 500 m Fläche trägt einen großen Teil der Sieg/Lenne-Wasserscheide. Sie reicht von Westen her in das Untersuchungsgebiet hinein, ähnlich den tieferen Flächenstockwerken. Die meisten Vorkommen dieses Niveaus sind kleinflächig. Im Vergleich zu den übrigen Teilen des Rothargebirges hat die NN + 500 m Fläche im Einzugsgebiet der Sieg nur geringe Verbreitung.

Dies gilt auch für die NN + 540/60 m Fläche, die ebenfalls in den Nachbargebieten zu finden ist (Ebbegebirge und Hoher Westerwald) und im Einzugsgebiet der Sieg nur untergeordnet in Erscheinung tritt.

2.3. Die Altflächen im Einzugsgebiet der oberen Lenne

Der von dieser Untersuchung erfaßte Teil des Lenne-Einzugsgebietes besteht im wesentlichen aus dem oberen Lennetal zwischen dem Kahlen Asten und Grevenbrück sowie dem südlichen Elspetal, dem Olpetal mit seinen Nebenflüssen und schließlich dem Hundental. Das Einzugsgebiet grenzt an den Rothaar-Kamm und an das Einzugsgebiet der Sieg.

Mit Teilbereichen dieses Gebietes hat sich bereits MÜLLER-MINY (1931) beschäftigt, wobei er sogar auf einzelne Untersuchungsergebnisse früherer Autoren zurückgreifen konnte. Im Vordergrund seiner Betrachtungen stehen die Flächensysteme in rund NN + 400, 450 und 500 m, deren Höhenkonstanz er betont, die aber ebensogut Zufall sein könne (MÜLLER-MINY 1931, S. 232). Er kommt zu dem Schluß: „Wir haben im Sauerland mehrere treppenförmig übereinanderliegende und sich verzahnende Rumpfflächen oder Verebnungen, von denen im allgemeinen die tieferen sich mehr den heutigen Flüssen anpassen und mehr den Charakter von Flußterrassen gewinnen.“ Damit spricht MÜLLER-MINY die Erscheinungsweise der an die Täler gebundenen Flächenbuchten anschaulich an. Man sollte, damit hier keine logische Verkehrung der Genese von Tälern und Flächenbuchten aufkommt, eher sagen: die Flächenbuchten nehmen die heutigen Talfluchten vorweg, da sie in einem Gebiet mit vorwiegender Flä-

chenbildung natürliche Tiefenlinien darstellen, namentlich dann, wenn sie sich stockwerkartig ineinanderschachteln.

Die NN + 340/70 m Fläche, die sich auch im unmittelbar benachbarten Attendorner Becken befindet (SCHMIDT 1975, NICKE 1984), reicht mit einzelnen Ausläufern bis in das obere Lennegebiet hinein.

Die NN + 400 m Fläche trägt im Bereich Bilstein-Grevenbrück-Oedingen häufig die lokalen Wasserscheiden. Auf eine Besonderheit im unteren Elspetal muß hier verwiesen werden. Das Tal hat von Oedingen bis Oberelspe einen geradlinigen Verlauf, der sich bei Elspe in Form eines Doppelknies ein Stück nach Nordwesten versetzt und dann wieder die vorige Richtung einschlägt (bis zur Mündung in Trockenbrück). Wenn man nun die erste Talflucht (Oedingen bis Oberelspe) verlängert, so stößt man in Hachen auf einen Flächenpaß in etwa NN + 400 m, der auf geradem Wege das obere Elspetal mit dem Lennetal (Germaniahütte/Theten) verbindet und auch ein dem oberen Elspetal ähnliches, muldenförmiges Querprofil aufweist, wogegen das Elspetal im Bereich des Doppelknies eine Kerbsohlenform mit steilen Flanken hat. Es läßt sich hier also eine alte reliefgenetische Beziehung erkennen, die aber sehr wahrscheinlich nicht als alte Abflußrichtung gedeutet werden darf, sondern als Teil einer Flächenbucht. Der Aspekt des linearen Abflusses ist erst später hinzugekommen; er dokumentiert sich im unteren Elspetal, das sich außerdem viel mehr an die tektonische Grundstruktur anpaßt.

Eine weitere Besonderheit gleicher Art, jedoch großräumiger ausgebildet, befindet sich ebenfalls in der NN + 400 m Fläche und der nächsthöheren, und zwar im oberen Lennetal bei Schmallenberg. Das Fredeburger Becken gehört zwar schon nicht mehr zum Einzugsgebiet der Lenne, aber auch hier besteht eine alte reliefgenetische Verbindung, diesmal sogar zwischen zwei heute unabhängigen Einzugsgebieten (Wenne und Lenne). Es läßt sich nämlich in diesem Raume eine von Norden her über die Wasserscheide bei Schmallenberg ins Lennetal hineinreichende Flächenbucht rekonstruieren, die in keinem Bezug zum heutigen Talnetz steht, sondern vielmehr von diesem quer durchtrennt wird. Ob diese alte Verbindung auch eine ehemalige Abflußrichtung darstellt, kann nicht zweifelsfrei gesagt werden. Ebenso ist es zweifelhaft, ob der Wilzenberg (östlich Schmallenberg) einen alten Umlaufberg darstellt, wie es noch MÜLLER-MINY (1931, S. 231) vermutet. Es steht zumindest fest, daß diese Verbindung über die spätere Wasserscheide hinweg nicht die einzige war; im Lennetal unterhalb Schmallenberg deuten mehrere Relikte der NN + 400 m Fläche an, daß auch diese Verbindungsrichtung bereits damals bestanden haben muß.

Die NN + 500 m Fläche verteilt sich im Lennegebiet im wesentlichen auf drei Teilbereiche. Dabei fallen zunächst die südlichen Lenne-Nebenflüsse auf, daneben die Saalhauser Berge und schließlich das obere Lennetal zwischen Fredeburger Becken und Oberkirchen. Daß es sich um ein eigenständiges, höhenkonstantes Niveausystem handelt, betont bereits MÜLLER-MINY (1931).

Die höheren Flächen sind in diesem westlichen Teil des Rothaargebirges schlechter als an der Ostseite erhalten geblieben, da sie sich hier erheblich näher an der Erosionsbasis befinden als der östliche Teil (Eder/Weser).

2.4. Die Altflächen im Einzugsgebiet der oberen Lahn

Zwar hat das Einzugsgebiet der Lahn nur geringen Anteil am Untersuchungsgebiet, aber es bildet die Ostflanke des Rothaargebirges im Abschnitt oberhalb von Biedenkopf/Wallau. Bei der Betrachtung des Lahngebietes stellt man fest, daß sich eine morphologische Symmetrie des Rothaargebirges abzeichnet, da man hier die gleichen Flächenstockwerke in derselben absoluten Höhenlage wiederfindet. Dies gilt jedoch nur für das vorliegende Gebiet; weiter östlich hat man dagegen den Eindruck, als würden die Flächenstockwerke allmählich abfallen.

Erwähnenswert sind vor allem die Relikte der NN + 540/60 m Fläche, die zahlreiche Flächenbuchten zeigen. Bei Leimstruth bildet diese Fläche einen Flächenpaß auf der ansonsten in diesem Gebiet über NN + 600 m liegenden Lahn/Eder-Wasserscheide. Dieser belegt einmal mehr das Vorhandensein alter reliefgenetischer Beziehungen überregionaler Art.

Die NN + 600 m Fläche muß früher das gesamte Gebiet der oberen Lahn überspannt haben, wie es neben den großen Relikten auf der Lahn/Eder-Wasserscheide auch isoliert liegende Kuppen zeigen. Diese weite Ausdehnung der NN + 600 m Fläche bestätigt ihre Dominanz, die auch bereits in der südlichen Hälfte des Rothaar-Kammes betont wurde.

2.5. Die Altflächen im Einzugsgebiet der oberen Eder

Das Einzugsgebiet der Eder füllt den größten Teilbereich des Untersuchungsgebietes aus. Zwar ist die Eder der Weser tributär, aber das hat auf die Situation der Altflächen keinen Einfluß, worin sich wieder die Unabhängigkeit der Täler von älteren Reliefgenerationen zeigt. Das Eder-Gebiet hat an allen Flächenstockwerken von NN + 400 m bis zum Kahlen Asten Anteil. Einzelne davon haben beträchtliche Ausdehnung, vor allem auf den Wasserscheiden zwischen den recht großen Nebenflüssen. Die tieferen Flächen kommen nur am Ostrand des Untersuchungsgebietes vor. Zwischen den beiden Flächen in NN + 400 und 450 m besteht auch in diesem Teilgebiet des Rothaargebirges die bereits mehrfach angesprochene reliefgenetische Verwandtschaft. Die im Lahn-Gebiet festgestellte Ost-West-Symmetrie der Rothaar-Flächentreppe kann im Einzugsgebiet der Eder ergänzt und bestätigt werden. Wichtig für eine überregionale Einordnung der Ergebnisse ist die Tatsache, daß sich das Untersuchungsgebiet an seinem Ostrand mit jenem von KÖRBER (1956) untersuchten Gebiet überschneidet und daß sich die Kartierungsergebnisse weitgehend decken. Zum Vergleich der vorliegenden Untersuchung mit den Ergebnissen von KÖRBER (1956); vgl. Tab. 2. Offen muß die Frage bleiben, ob das Niveau des Kahlen Astens eine ehemals ausgedehnte, selbständige Altfläche gewesen ist oder ob es als Grundhöcker im Sinne von BÜDEL (1957) zu deuten ist, der sich über die NN + 800/820 m Fläche erhebt.

Zusammenfassend läßt sich erkennen, daß sich im Gebiet des Rothaargebirges eine auffallende Symmetrie der Altflächen zeigt. Das Relief im Einzugsgebiet der Eder weicht dabei nicht von den oben beschriebenen übrigen Teilbereichen ab. Auch mit der Situation der Nachbargebiete zeigt sich auffallende Übereinstimmung, auf die noch eingegangen werden soll.

2.6. Die Flußterrassen des Untersuchungsgebietes

Wie man es aus dem Bergischen Land und dem Ebbegebirge gewohnt ist, nimmt die Terrassenvielfalt talaufwärts spürbar ab, bis in den Oberläufen schließlich nur noch die ältesten Terrassensysteme übrig sind, da die jüngeren Terrassen unterwegs in den Talboden eingelaufen sind. Diese Situation liegt auch im Rothaargebirge vor. Von den sicherlich recht vielen Terrassenstufen der Flüsse Sieg, Lenne, Lahn und Eder findet sich im Rothaargebirge lediglich die Hauptterrasse ausgebildet (die für das Edertal eigentlich analog zur Weser als Oberterrasse bezeichnet werden müßte). Daneben lassen sich unzählige kleinere und lokal begrenzte Erscheinungen erkennen, die als Anzeichen für eine mehrphasige Talbildung in Frage kommen. Es handelt sich im allgemeinen um Hangleisten, Hangknicke u. ä. Terrassen im engeren Sinne (sogar mit gut aufgeschlossenen Schotterkörpern) stellen angesichts dessen eher eine Ausnahme dar.

Die größten Terrassenvorkommen sind die des Edertales bei Battenberg, Dodenu und Reddighausen. Sie dokumentieren, daß zur Zeit der Hauptterrasse noch eine wesentlich geradlinigere Entwässerung stattfand, als es heute der Fall ist; die Terrassenflur zieht über den heute starke Mäanderschleifen vollziehenden Talkasten gerade hinweg.

Weitere Eder-Terrassen liegen im Bereich Beddelhausen-Schwarzenau-Arfeld zu beiden Talseiten.

Auch im Lahntal finden sich einige Hauptterrasse Reste, von denen die größten an der Mündung des Puderbaches in Niederlaasphe und auf der gegenüberliegenden Seite an der Perfmündung (Breitenstein) liegen. Ähnlich ist es auch im Falle der oberen Sieg. Hier sind die Terrassen oberhalb von Eiserfeld nur spärlich ausgeprägt (GRAMSCH 1978). Im Lennetal gelten für den Oberlauf ähnliche Feststellungen. Zur Zusammensetzung der Schotter ist nicht viel zu sagen. Die Rolle der mitunter auftretenden Quarzschotter ist umstritten. Sie müssen nicht unbedingt eine Fremderscheinung sein, wie früher oft vermutet wurde. Am Ederkopf wurden von der Verwitterung Quarzgänge freigelegt, die durchaus faustgroße

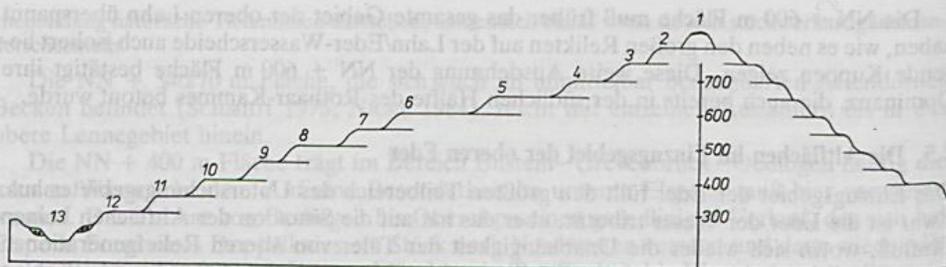


Abbildung 4. Schematisches Altflächenprofil des Rothaargebirges.

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1 = Kahler Asten/Langenberg | 8 = NN + 500 m Fläche |
| 2 = NN + 800/820 m Fläche | 9 = NN + 450 m Fläche |
| 3 = NN + 750 m Fläche | 10 = NN + 400 m Fläche |
| 4 = NN + 700/720 m Fläche | 11 = NN + 340/70 m Fläche |
| 5 = NN + 650 m Fläche | 12 = NN + 300/320 m Fläche |
| 6 = NN + 600 m Fläche | 13 = Talterrassenrelief |
| 7 = NN + 540/60 m Fläche | |

Gerölle ergeben können. Im Sommer 1983 konnte dort ein Quarzbruchstück von 12×8 cm gefunden werden, das in situ herausgewittert war. Solche versteckten Quarzgänge kommen als Liefergebiete der Quarzsotter durchaus in Frage.

2.7. Zusammenfassung der Kartierungsergebnisse

Das Rothaargebirge bildet eine Altflächentreppe, wie sie in Abb. 4 schematisch dargestellt worden ist. Der Abfall nach Osten ist markant und abrupt (sogenannte Randstufe des Ost-sauerlandes), wogegen der Abfall nach Westen und Südwesten sich allmählich vollzieht. Da die Flächen im Westen und Süden sehr weitflächig erhalten sind, wurde die Analyse von dort her begonnen. Damit ist gleichzeitig die Anbindung an den Hohen Westerwald, das westliche Siegerland, das Ebbegebirge und das Oberbergische Land hergestellt, was eine Erweiterung des Altflächenprofils ermöglicht.

Es kann hiermit festgestellt werden, daß sich vom Rhein zum Hochsauerland insgesamt 13 Altflächensysteme erhalten haben, von denen 12 im Rothaargebirge vorkommen. Diese Flächensysteme haben sich alle auf Kosten der jeweils älteren (= nächsthöheren) von allen Seiten her buchtörmig in das Gebirgsmassiv eingeschnitten bzw. zurückverlegt.

Dieser Mechanismus verlief gesteinsunabhängig und ohne größere tektonische Begleiterscheinungen. Die Flächenbuchten als natürliche Tiefenlinien haben im Plio/Pleistozän die Anlage der Täler zwar nicht bewirkt, aber doch in gewisse Bahnen gelenkt, die aber keineswegs festgelegt waren, sondern erst im Quartär präzisen Verlauf annahmen. Mit der Erstellung des Altflächenprofils, das im Rothaargebirge symmetrisch ausgebildet ist, kann die Bestandsaufnahme des Reliefs abgeschlossen werden. Auf die nun offenen Probleme (Höhenkonstanz, Datierungsfrage) soll im folgenden eingegangen werden.

3. Das Profil Niederrhein-Kahler Asten

3.1. Reliefgenerationen des östlichen Rheinischen Schiefergebirges

Da der Rhein als Erosionsbasis alle Erosionsmechanismen im Rheinischen Schiefergebirge langfristig steuert, was besonders für die Flußterrassen gilt, und da sich die Reliefgliederung mit zunehmender Nähe zum Rhein immer feingliedriger und reichhaltiger gestaltet, soll das Profil, das im folgenden durch die rechtsrheinischen Reliefgenerationen gezogen wird, am Rhein selbst und damit bei der jüngsten Reliefgeneration beginnen. Es sollen dabei die rezenten Formen, die in sich wiederum eine eigene Generation darstellen, nicht berücksichtigt werden (Siefen, Tilken, Talauen etc.), sondern es wird nur das fossile Relief herangezogen, beginnend mit den Niederterrassen der Niederrheinischen Bucht.

Das Profil von Köln nach Winterberg erstreckt sich über eine Länge von etwa 120 km Luftlinie und soll der Übersicht halber stark generalisiert werden (Abb. 5).

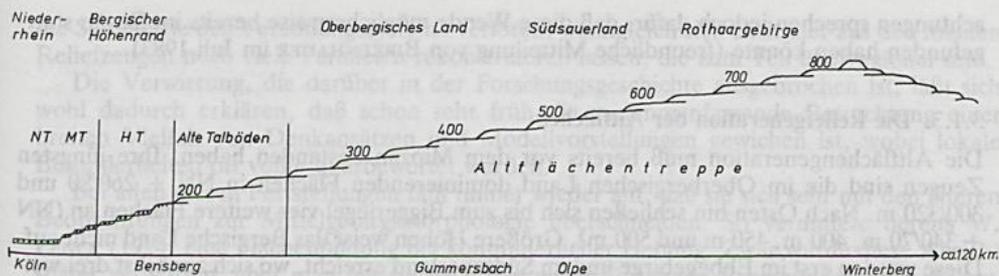


Abbildung 5. Reliefgenetisches West-Ost-Profil vom Niederrhein zum Kahlen Asten (schematisch, auf NN bezogen).

3.1.1. Die pleistozäne Reliefgeneration

Mit den quartärzeitlichen Schotterterrassen wird im wesentlichen der Bergische Höhenrand erfaßt, und zwar bis in eine Höhe von etwa NN + 180 m. Daß die einzelnen Terrassenstufen von dort aus in die Täler des Bergischen Landes hineinreichen und dabei zum Teil leicht ansteigen, soll hier außer acht gelassen werden.

Die pleistozänen Terrassen kann man wiederum in drei Gruppen untergliedern:

- | | | |
|----|-------------------------------|----------------------|
| a) | Niederterrasse | (etwa NN + 50 m) |
| b) | Mittelterrassen | |
| | – uMT | (etwa NN + 60 m) |
| | – mMT | (etwa NN + 80 m) |
| | – oMT | (etwa NN + 100 m) |
| c) | Hauptterrassen | |
| | – uHT | (etwa NN + 120/30 m) |
| | – mHT | (etwa NN + 140/50 m) |
| | – oHT | (etwa NN + 160 m) |
| | – NN + 180 m Verebnungssystem | (etwa NN + 180/90 m) |

Diese Höhenangaben beziehen sich auf den Bergischen Höhenrand zwischen Siegburg und Leichlingen (NICKE 1983b).

Das Quartär dokumentiert sich in Schotterlagen, die auch in den bergischen Tälern und im Siegtal häufig zu finden sind und die Rekonstruktion einer relativ lückenlosen Terrassen-Stratigraphie zulassen, mit deren Hilfe sich sogar Detailfragen weitgehend beantworten lassen. Die pleistozäne Reliefgeneration grenzt nach oben an eine ältere, die deutlich andere Eigenschaften hat und auch meist keine Schotter (mehr) besitzt.

3.1.2. Die Reliefgeneration der alten Talböden über den Hauptterrassen

Diese vermutlich aus dem Pliozän stammenden alten Talbodensysteme sind auch aus anderen Teilen des Rheinischen Schiefergebirges bekannt, so etwa aus der Nordeifel (ZENDES 1980) oder aus dem Vorderen Westerwald (BURGER 1982). Sie zeigen ein altes Talnetz, welches sich vom heutigen dadurch unterscheidet, daß diese alten Talungen noch sehr breit waren (mehrere Kilometer), daß sie den direkten Weg zum Rhein nahmen, also eine Ost-West-Richtung bevorzugten und daß sie dadurch erheblich weniger an die tektonische Struktur des Gebirgskörpers angepaßt waren als das heutige Gewässernetz. Das Verbreitungsgebiet der „Alte-Talboden-Generation“ ist im großen und ganzen das Bergische Land, wobei zu bemerken ist, daß die alten Talbodensysteme im Westen heute die Wasserscheiden zwischen den bergischen Tälern bilden und im Osten (im Oberbergischen) wie Terrassen in die Täler hineinreichen. Östlich des Biggeriegels tritt diese Reliefgeneration nicht auf, wodurch sich ebenfalls die Vermutung stärkt, daß es sich um ein unmittelbar zum Rhein orientiertes Ur-Talnetz gehandelt haben muß. Diese Talanlagen zerschnitten erstmals die noch ältere Generation der Altflächen und markieren damit auch einen klimamorphologischen Umbruch (NICKE 1983b, S. 214 ff.), der etwa im Miozän anzusetzen ist. Neuere Beob-

achtungen sprechen jedoch dafür, daß diese Wende möglicherweise bereits im Eozän stattgefunden haben könnte (freundliche Mitteilung von BIRKENHAUER im Juli 1983).

3.1.3. Die Reliefgeneration der Altflächen

Die Altflächengeneration muß bereits vor dem Miozän bestanden haben. Ihre jüngsten Zeugen sind die im Oberbergischen Land dominierenden Flächen in NN + 260/80 und 300/320 m. Nach Osten hin schließen sich bis zum Biggeriegel vier weitere Flächen an (NN + 340/70 m, 400 m, 450 m und 500 m). Größere Höhen weist das Bergische Land nicht auf. Diese werden erst im Ebbegebirge und im Südsauerland erreicht, wo sich zunächst drei weitere Flächen anschließen (NN + 540/60 m, 600 m und 650 m), die sowohl im Ebbegebirge als auch im östlichen Siegerland das vorliegende Untersuchungsgebiet erreichen und eine recht dominierende Stellung einnehmen, wie gezeigt wurde. Die tieferen Flächen setzen sich dabei ebenfalls weiter nach Osten fort; es kann sich also nicht um ansteigende Flächen handeln, das sei noch einmal betont.

Erst mit dem Rothaar-Kamm treten dann noch drei ältere und merklich schlechter erhaltene Altflächensysteme hinzu (NN + 700/720 m, 750 m und 800/820 m), die sozusagen das Dach des Rheinischen Schiefergebirges bilden und zu den ältesten Flächen überhaupt gezählt werden müssen.

Das vollständige Profil vom Niederrhein zum Hochsauerland läßt sich wie folgt zusammenfassen. Es ergeben sich insgesamt 23 Reliefelemente, die sich auf drei fossile Reliefgenerationen verteilen. Über die Fragen der Bildungsmechanismen und über das Problem der Höhenkonstanz sollen im folgenden Überlegungen angestellt werden.

3.2. Zum Problem der Höhenkonstanz von Altflächen

In seiner jüngsten, sehr anschaulichen Zusammenstellung betont BIRKENHAUER (1983) erneut die Höhenkonstanz sowohl der Altflächen als auch der älteren Terrassen des rechtsrheinischen Schiefergebirges. Es macht sich, wie bereits mehrfach angedeutet, vor allem in neueren Untersuchungen immer wieder eine auffallende Übereinstimmung der absoluten Höhe einzelner Reliefgenerationen bemerkbar. Sowohl am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges als auch im Bereich rings um die Niederrheinische Bucht zeigt sich seit langem weitreichende Übereinstimmung in der Reliefanalyse (nicht unbedingt hingegen in ihrer Deutung). Daraus kann man nur eine von BIRKENHAUER vermutete „En-bloc-Hebung“ des Gebirgsmassivs ableiten, wengleich auch gerade neuere Ergebnisse (FUCHS et al. 1983) das Gegenteil postulieren. Es kann durchaus zu lokalen Störungen gekommen sein, aber man muß in ihnen auf jeden Fall relative Bewegungen sehen, die räumlich eng begrenzt blieben und in dieser Form im nordöstlichen Schiefergebirge nicht nachweisbar sind.

Nach den momentanen Ergebnissen muß man davon ausgehen, daß sich das rechtsrheinische Schiefergebirge (vor allem der Nordteil) weitgehend als Block aus seinem Umland herausgehoben hat und daß dieses Umland eine weitestgehende Höhenkonstanz besessen haben muß. Dies ist aber nur in einer Küstenregion möglich. Solche Verhältnisse bestanden am Rande des Rheinischen Schiefergebirges in der Kreide und teilweise wieder im Tertiär (Höhepunkt im Oligozän). Es fehlt zu dieser Annahme auch nicht an Belegen; der ganze Gebirgsrand ist an vielen Stellen von marinen Sedimenten des Oligozäns überzogen, die teilweise auch recht weit in das Massiv hineinreichen, wie etwa in der Eifel. Auch am Bergischen Höhenrand werden solche Sedimente (chattische Meeressande bei Dürscheid-Spitze) von jüngeren Verebnungen gekappt (NICKE 1983b, S. 214 ff.).

Nur durch die Annahme küstennaher Flächenbildung läßt sich hinreichend erklären, warum von allen Seiten her die Flächenbildung in gleicher Höhenlage begonnen hat, und nur durch die Voraussetzung weitgehender En-bloc-Hebung läßt sich die heute noch übereinstimmende absolute Höhe der Flächenstockwerke begründen.

Die Flächenkuppel des Sauerlandes ist ein gutes Beispiel dafür. Die auf eine einheitliche Erosionsbasis bezogene Reliefgenese endete erst, als Flüsse die Landformung übernahmen. Diese sind mit ihrer Abtragungsleistung an eine wesentlich variabelere Erosionsbasis gebunden als die Flächenbildung. Mit der Entwicklung des Talreliefs geht demzufolge auch

die Symmetrie der Verebnungssysteme verloren, wengleich sich auch hier aus den fossilen Reliefzeugen noch viele Parallelen rekonstruieren lassen, die zum Teil überregional sind.

Die Verwirrung, die darüber in der Forschungsgeschichte ausgebrochen ist, läßt sich wohl dadurch erklären, daß schon sehr früh die zusammenfassende Betrachtung einer breiten Vielfalt von Denkansätzen und Modellvorstellungen gewichen ist, wobei lokale Besonderheiten oft völlig überbewertet wurden.

Bei allen diesen Feststellungen fällt immer wieder auf, daß sie sich sehr mit den älteren Beobachtungen zur Mittelgebirgsmorphologie überschneiden. So vermutete bereits W. PENCK (1924) eine Flächenbildung bei kontinuierlicher Hebung. Zwar wurde diese Ansicht später verworfen, aber man hat sie nach den weiterführenden Erkenntnissen von BÜDEL (1957) auch nicht mehr aufgegriffen (vgl. WILHELMY 1972, Bd. II, S. 155). Auffallend ist auch die Übereinstimmung der Untersuchungen von HÖVERMANN (1949) mit der Situation im Rothargebirge.

Zusammenfassend kann man sowohl aus den Geländebeobachtungen als auch aus der Fachliteratur ein Flächenbildungsmodell ableiten, das demjenigen von SPREITZER (1932) doch immerhin sehr nahekommt. Setzt man nämlich eine allmähliche relative Hebung des Gebirgsmassivs voraus, wobei einzelne Wölbungszentren nicht im Widerspruch zum Modell stehen müssen, so erhält man eine dem Harz oder dem Rothargebirge auffallend ähnliche Altflächenkuppel. Ihre einzelnen Flächen lassen sich durch Stufen auseinanderhalten, tiefere Flächen greifen buchtförmig in höhere ein, und auf tieferen Flächen können Reste älterer Niveaus (Zeugenniveaus) erhalten bleiben; Merkmale, die seit langem bekannt sind, erscheinen hier in einem neuen Zusammenhang.

Die Annahme einzelner Wölbungszentren (Gebiete mit schnellerer Heraushebung) läßt genügend Raum für jüngere Beobachtungen, welche auch noch nachträgliche Verstellungen oder Verbiegungen vermuten (GRABERT 1983). Dennoch sollte man das Ausmaß solcher Bewegungen nicht zu groß ansetzen. Sie müßten sonst im Flächenrelief deutliche Spuren hinterlassen haben. Größere tektonische Vorgänge zeigen sich in der Tat sehr schnell und werden von vulkanischen Vorgängen begleitet (Westerwald, Eifel). Sie kommen für Sauerland und Bergisches Land nur sehr gering in Betracht. Es muß, und das sollte gezeigt werden, sich nicht immer um Widersprüche handeln, wenn sich die eine Erscheinung nicht mit der anderen erklären läßt.

4. Reliefgenese

Fragen der Reliefgenese anzuschneiden, heißt in erster Linie, Besonderheiten der Landformung herauszustellen sowie die Frage nach dem Alter der Flächensysteme zu stellen. Hier ergeben sich immer wieder die alten Schwierigkeiten; bei der Ausweisung einzelner intramontaner Becken innerhalb des Untersuchungsgebietes muß berücksichtigt werden, daß über die Entstehung dieser besonderen, aber recht häufig auftretenden Form noch immer gewisse Unklarheiten bestehen, und wenn das Alter der Altflächen ermittelt werden soll, so kann auch die bestechendste Darstellung nicht darüber hinwegtäuschen, daß es sich letzten Endes doch nur um Vermutungen handelt.

4.1. Intramontane Becken

Die intramontanen Becken haben in besonderer Weise die heutige Entwässerungsrichtung geprägt, wengleich man in der Regel sonst keine genetische Beziehung zwischen Tal- und Flächenrelief erkennen kann. Die Beckenform hat als natürlicher Tiefpunkt des Flachreliefs eine sammelnde Funktion für das spätere Flußnetz gehabt, so daß hier heute fast stets Sammelpunkte des Gewässernetzes vorliegen. Die Existenz der intramontanen Becken zeigt an, daß es im Altflächenrelief bereits hier und da talungsähnliche Tiefenlinien gegeben haben muß, die relativ schmal waren und zum Teil recht weit aus dem Vorland in das höhere Relief hineingereicht haben. Sie sind nicht vergleichbar mit den oben oft beschriebenen Flächenbuchten, wengleich die Flächenbuchten ebenfalls mit intramontanen Becken in Verbindung stehen können und auch manchmal in solche übergehen. Auf eine Einzelbeschreibung der intramontanen Becken soll verzichtet werden; sie ergibt sich aus der geomorphologischen Karte (Faltkarte am Ende des Bandes). An dieser Stelle kann eine tabellarische Auflistung genügen (Tab. 3).

Topographische Lage	Dominierende Flächensysteme	Erhaltung (+ = deutlich, - = wenig)
Fredeburg	NN + 400 - 500 m	+
Hundental (Oberhundem)	NN + 340/70 und 450 m	+
Hilchenbach	NN + 450 - 500 m	+
Feudingen	NN + 450 - 500 m	+
Herbertshausen/ Banfe	NN + 450 - 500 m	-
Laasphe/Puderbach	NN + 400 - 500 m	-
Aue/Wingeshausen	NN + 450 - 540/60 m	+
Berghausen/Raumland	NN + 450 - 500 m	+
Elsoff/Hatzfeld	NN + 400 - 500 m	-

Tabelle 3. Intramontane Becken im Bereich des Rothaargebirges.

Es fällt auf, daß die meisten intramontanen Becken im Höhenbereich von NN + 400–500 m angelegt sind. Dies mag auch daran liegen, daß ähnliche Erscheinungen in den älteren Flächensystemen bereits von den jüngeren Flächen aufgelöst worden sind, wobei nicht auszuschließen ist, daß es sich bei dem einen oder anderen (heutigen) intramontanen Becken um eine „vererbte“ Form handelt, d. h., es kann sich möglicherweise an dieser Stelle bereits vorher eine ähnliche, heute nicht mehr rekonstruierbare Form in entsprechend höherer Lage befunden haben.

4.2. Zum Alter der Flächensysteme

Endgültige Klärung in dieser Problemfrage kann in den nächsten Jahren nicht erwartet werden. Dazu müssen zunächst größere Teile des Rheinischen Schiefergebirges zusammenhängend und einheitlich kartiert worden sein. Die jüngste umfassende Untersuchung (FUCHS et al. 1983) klammert das Sauerland weitgehend aus. Auch die folgenden Überlegungen können daher vorerst nur ein Versuch bleiben.

4.2.1. Korrelierung mit dem Westerwald-Vulkanismus

Abgesehen von einigen randlichen Ausläufern in Form von Basalkuppen tritt die geschlossene Verbreitung des westerwäldischen Miozänbasaltes erst ab Höhen über NN + 450/500 m in Erscheinung. Die von diesem verdeckten Flächen werden als präbasaltisch, also prä-miozän angesehen. Die unmittelbare Nachbarschaft des Westerwaldes zum Oberbergischen Land, zum Siegerland sowie zum Südsauerland drängt die Vermutung auf, daß es sich um die gleichen Flächenstockwerke handeln könne. Die bemerkenswerte Höhenkonstanz der Altflächen stützt diese Ansicht. Die Schwachstelle dieses Gedankenganges liegt im Problem der höhenmäßigen Übereinstimmung der Westerwaldflächen mit denen nördlich der Sieg. Hierzu bedarf es noch einzelner Untersuchungen, die sich auf den Hohen Westerwald besonders konzentrieren müssen. Sollten sich Schwierigkeiten bei der Übertragbarkeit ergeben, so können sie mit Gewißheit im Talraum der Sieg erwartet werden. Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand muß die Sieg einer der ältesten Flüsse des rechtsrheinischen Schiefergebirges sein. Es ist also noch offen, ob sie überhaupt ältere Flächen zertrennt hat oder ob sie nicht bereits von Anfang an eine Trennlinie dargestellt hat, die es verhinderte, daß die bergisch-sauerländischen Flächenbildungsprozesse mit jenen im Westerwald Verbindung hatten. Es kann also nur bis auf weiteres davon ausgegangen werden, daß auch nördlich der Sieg die Flächensysteme über NN + 400/500 m prä-oligozän sind. Demzufolge könnten dann die ältesten Flächen im Hochsauerland mit ziemlicher Sicherheit bereits in das früheste Tertiär, wenn nicht gar in die ausgehende Kreide datiert werden. Diese sehr vage Vermutung findet bei Hinzuziehung anderer Datierungsmethoden Unterstützung, wie im folgenden gezeigt werden soll.

4.2.2. Tonmineral-Analysen

Die im Untersuchungsgebiet nur spärlich anzutreffenden, zum Teil umgelagerten und verschwemmten Verwitterungsreste zeigen bei näherer Betrachtung eine interessante Zweiteilung. Ihre Färbung hängt zwar auch vom Ausgangsgestein ab, jedoch fällt auf, daß unterhalb von NN + 600/650 m eine helle, weiße bis gelbliche Zersatzzone überwiegt, die nur gelegentlich von rötlichen Zersatzzonen durchzogen wird. Dies ändert sich bei den höhergelegenen Flächen deutlich. Etwa ab NN + 650 m findet man unter den fossilen Verwitterungsrückständen fast nur noch rötliche und rotbraune Zersatzhorizonte, während hellere Profile nur in rezenten Böden zu finden sind. Wenngleich vieles darauf hindeutet, so konnte bislang keine Lateritisierung ausgemacht werden.

Diese Untersuchungen werden erschwert durch zwei Hindernisse. Zum einen sind alle fossilen Zersatzzonen von der rezenten Bodenbildung überprägt, was sich vor allem in einer relativ starken Durchmischung mit Humus ausdrückt, aber auch zu einem störenden Hinzu kommen „jüngerer“ Tonmineralien führt. Zum anderen tritt an vielen Stellen der südlichen Rothaar der erwähnte Keratophyr als Anstehendes auf. Dieser scheint unter allen Klimabedingungen zu einer ausschließlichen Rotverwitterung zu neigen, was natürlich eine Analyse erheblich verwirrt. Dennoch wurden auf verschiedenen Flächenstockwerken Bodenproben entnommen, die markant erscheinen. Sie wurden einer Röntgendiffraktometrie unterworfen (wofür Herrn Dr. H. NOLL vom Geologischen Institut der Universität Köln zu danken ist, der seine Zeit dafür in freundlicher Weise zur Verfügung stellte).

Die Untersuchungen wurden an der Fraktion $<2\mu\text{m}$ durchgeführt. Um den Nachweis des Kaolinit mit seinem Basisreflex bei 7 \AA abzusichern, wurden die Proben bei 560°C eine Stunde lang erhitzt. Nach dieser Behandlung verschwand der Reflex des Kaolinit. Eine Äthylen-Glycol-Behandlung bei 80°C (für eine Stunde) erbrachte keine Verlagerung des 14 \AA -Reflexes zu höheren \AA -Werten hin. Ein Mineral der Montmorillonitgruppe ist daher auszuschließen. Es liegen Vertreter der Chloritgruppe vor. Zum Kaolinit, Illit und den Chloriten tritt ein Wechsellagerungsmineral hinzu, das im Bereich zwischen 14 \AA und 10 \AA ein „Plateau“ verursacht.

Auf die Ergebnisse der Analysen soll im einzelnen eingegangen werden (zur Numerierung der Bodenproben vgl. Tab. 4).

- Probe 1: Kaolinit, Illit und Chlorit sind in etwa gleichwertig vertreten.
 Probe 2: Kaolinit ist schwach vorherrschend, Illit und Chlorit sind untergeordnet vorhanden.
 Probe 3: Chlorit ist schwach vorherrschend, Kaolinit und Illit sind untergeordnet vorhanden. Nach Erhitzen auf 560°C entsteht ein „Plateau“ zwischen 14 \AA und 7 \AA , unter Abschwächung des 14-\AA -Reflexes: es ist ein Wechsellagerungsmineral vorhanden.
 Probe 4: Illit ist schwach vorherrschend, Kaolinit und Illit sind deutlich vertreten (es handelt sich um das Präparat mit dem deutlichsten Ergebnis).
 Probe 5: Illit ist etwas stärker vorhanden als Chlorit und Kaolinit, die beide etwa gleich häufig auftreten.
 Probe 6: Illit ist stark vorherrschend, Chlorit und Kaolinit sind deutlich vertreten. Zwischen 14 \AA und 7 \AA liegt ein „Plateau“, das jedoch nach Erhitzen auf 560°C verschwindet.
 Probe 7: Kaolinit, Illit und Chlorit treten etwa gleich häufig auf, jedoch ist der Chlorit nach Erhitzen auf 560°C deutlicher als vorher.
 Probe 8: Illit ist vorherrschend, Kaolinit und Chlorit treten nur in Spuren auf.
 Probe 9: Die Probe enthält insgesamt sehr wenig Tonminerale. Es treten Chlorit und Illit auf, Kaolinit deutet sich nur leicht an.
 Probe 10: Illit ist stark vorherrschend, Chlorit tritt untergeordnet auf, Kaolinit nur in Spuren. Zwischen 14 \AA und 7 \AA tritt wieder ein „Plateau“ auf, das ebenfalls nach Erhitzen auf 560°C verschwindet.

Für eine Verdeutlichung der Ergebnisse wurden drei Proben in Abb. 6 zusammengestellt, die eine als typisch anzusehende Situation zeigen.

Es fällt auf, daß mit der Meereshöhe der Flächen auch der Kaolinit-Anteil abnimmt. Etwa bei NN + 600 m liegt hier eine deutliche Grenze. Die bereits morphographisch festgestellte Zweiteilung erfährt hiermit eine wesentliche Unterstützung.

Das ständige Auftreten von Kaolinit ist nach BIRKENHAUER (1983, S. 32) ein wichtiges Indiz für die Bildung unter tropoid-feuchten Bedingungen, wie wir sie in der Kreide vermuten. Es muß sich um ein Klima gehandelt haben, das dem der rezenten feuchten Tropen

Nr.	Fläche (m+NN)	Ortsbezeichnung	Kaolinit	Illit	Chlorite	Tonmineralanteil (a.d. Gesamtprobe)	Farbe
1	800	Altastenberg	+	+	+	mittel	gelbbraun
2	750	Lenneplätze	+(+)	+	+	gering	gelbbraun
3	650	Nesselbergs- kopf/Hainhof	+	+	++	sehr gering	rötl.-gelb
4	650	Ebschloh	+	+++	+	hoch	ziegelrot
5	650	Ederkopf	+	+	+	mittel	dunkel- gelbbraun
6	600	Ederkopf	+	+++	+	hoch	gelbbraun
7	600	Sassenhausen	+	+	+	gering	rötl.-gelb
8	540/60	Vorspanneiche	Sp.	++	Sp.	gering	rötl.-gelb
9	500	Westebbe(Ebbe)	Sp.	+	+	sehr gering	gelbbraun
10	400	Osthelden bei Kreuztal	Sp.	++	+	gering	gelbbraun

+++ = stark vorherrschend
 ++ = vorherrschend
 + = deutlich vertreten
 Sp. = in Spuren vorhanden

Tabelle 4. Ergebnisse der Tonmineralanalysen.

immerhin sehr ähnlich gewesen ist. Dieses ist aber bereits im Eozän zu Ende gegangen (freundliche Mitteilung von BIRKENHAUER im Juli 1983), wie neuere Erkenntnisse nahelegen. Es müssen demnach die oberhalb von NN + 600 m gelegenen Altflächen als kretazisch angesehen werden.

Auch hier ergeben sich Schwierigkeiten, da sich bei diesen Rückschlüssen das Aktualitätsprinzip nicht ohne weiteres anwenden läßt. Wenn von einem tropoiden Klima im Rheinischen Schiefergebirge die Rede ist, so muß man dazu anmerken, daß es sich nicht um ein äquatorial-tropisches Klima gehandelt haben kann; z. B. war der Sonnenstand ein völlig anderer als in den rezenten Tropen. Es war also mit Sicherheit ein Klimageschehen, für das es heute kein Beispiel gibt. Diese Einschränkung findet oft nicht die nötige Berücksichtigung.

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß die Flächenbildung wahrscheinlich zwei Klimaphasen zugehört. Kann man bei den höchsten Flächenstockwerken davon ausgehen, daß sie kretazischer und alttertiärer Entstehung sind, so muß man für die jüngeren Flächen generell tertiäre Entstehung annehmen. Ob zwischen diesen beiden Flächenbildungsphasen eine Pause gelegen hat oder ob sie zeitlich unmittelbar aneinander grenzen, muß noch geklärt werden.

4.3. Ergebnis

Die vermutete Zweiphasigkeit der Flächenbildung ist nicht neu (WENZEL 1930) und paßt fast reibungslos in das Bild der in jüngerer Zeit sich konsolidierenden Thesen über die Abfolge von Trans- und Regressionen im Tertiär. Auch im Gewässernetz lassen sich entsprechende Merkmale einer Zweiphasigkeit feststellen. Die älteste Flußgeneration entspringt unmittelbar im Rothaarmassiv (Sieg, Lahn, Eder und Ruhr/Lenne). Daneben kann man eine jüngere Flußgeneration ausmachen, die ausschließlich im Umland des Rothaarmassives entspringt. Diese Beobachtung bestärkt die Annahme, daß die Reliefgenese des rechtsrheinischen Schiefergebirges generell wie folgt eingeteilt werden kann.

Eine älteste Flächenbildung spielte sich unter feuchttropoiden Bedingungen in der Kreide ab und endete im Eozän. Möglicherweise kann man diese Phase mit der Kreide-Transgression parallelisieren.

Eine zweite Flächenbildungsphase fand im Tertiär statt und ließ die heute den größten Teil des Gebirges überziehenden Flächenstockwerke in etwa NN + 300 bis 600 m zurück. Hier drängt sich eine Parallelisierung mit der neuerdings immer dringlicher geforderten

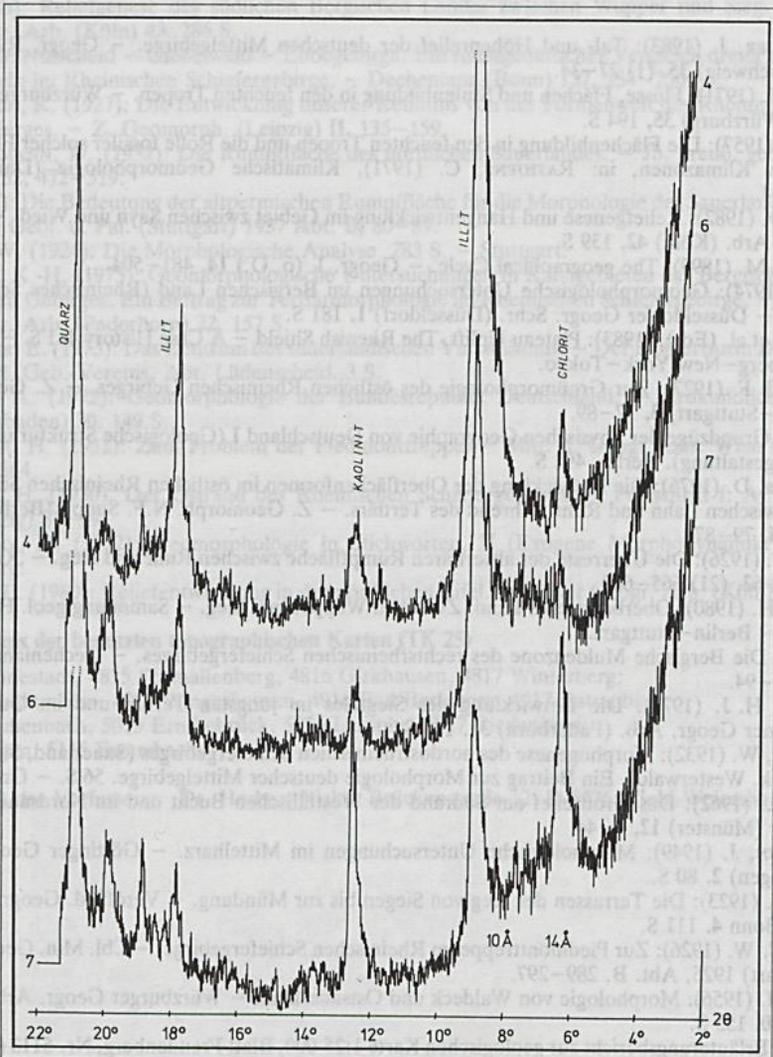


Abbildung 6. Ausgewählte Ergebnisse der Tonmineralanalysen.

Annahme einer oligozänen „Überflutung“ förmlich auf. Dieses Ereignis kann aber, wie gezeigt wurde, nicht mehr das ganze rechtsrheinische Gebiet erfaßt haben.

Mit dem Oligo/Miozän kommt es zum morphogenetischen Umbruch, da nun die Tiefenerosion stetig wächst und zur Talbildung überleitet, die bis heute dauert und nur von den kaltzeitlichen Aufschotterungen unterbrochen worden ist.

Literatur

- BIRKENHAUER, J. (1983): Tal- und Höhenrelief der deutschen Mittelgebirge. – Geogr. Rundschau (Braunschweig) **35**, (1) 27–34.
- BREMER, H. (1971): Flüsse, Flächen und Stufenbildung in den feuchten Tropen. – Würzburger Geogr. Arb. (Würzburg) **35**, 194 S.
- BÜDEL, J. (1957): Die Flächenbildung in den feuchten Tropen und die Rolle fossiler solcher Flächen in anderen Klimazonen, in: RATHJENS, C. (1971), Klimatische Geomorphologie (Darmstadt), 324–374.
- BURGER, D. (1982): Reliefgenese und Hangentwicklung im Gebiet zwischen Sayn und Wied. – Kölner Geogr. Arb. (Köln) **42**, 139 S.
- DAVIS, W. M. (1899): The geographical Cycle. – Geogr. J. (o. O.) **14**, 481–504.
- FEY, M. (1974): Geomorphologische Untersuchungen im Bergischen Land (Rheinisches Schiefergebirge). – Düsseldorfer Geogr. Schr. (Düsseldorf) **1**, 181 S.
- FUCHS, K. et al. (Ed.), (1983): Plateau Uplift. The Rhenish Shield – A Case History 411 S. – Berlin–Heidelberg–New York–Tokyo.
- GELLERT, J. F. (1927): Zur Großmorphologie des östlichen Rheinischen Gebirges. – Z. Geomorph. (Berlin–Stuttgart) **3**, 77–89.
- (1958): Grundzüge der Physischen Geographie von Deutschland I (Geologische Struktur und Oberflächengestaltung). Berlin, 492 S.
- GLATTHAAR, D. (1976): Die Entwicklung der Oberflächenformen im östlichen Rheinischen Schiefergebirge zwischen Lahn und Ruhr während des Tertiärs. – Z. Geomorph. N.F. Suppl. (Berlin–Stuttgart) **24**, 79–87.
- GOEBEL, F. (1926): Die Überreste der alttertiären Rumpffläche zwischen Ruhr und Sieg. – „Glückauf“ (Essen) **62**, (21) 665–668.
- GRABERT, H. (1980): Oberbergisches Land. Zwischen Wupper und Sieg. – Sammlung geol. Führer **68**, 178 S. – Berlin–Stuttgart.
- (1983): Die Bergische Muldenzone des rechtsrheinischen Schiefergebirges. – Decheniana (Bonn) **136**, 85–94.
- GRAMSCH, H. J. (1978): Die Entwicklung des Siegtales im jüngsten Tertiär und im Quartär. – Bochumer Geogr. Arb. (Paderborn) **31**, 145 S.
- HARTNACK, W. (1932): Morphogenese des nordostrheinischen Schiefergebirges (Sauerland, Siegerland, Waldeck, Westerwald). Ein Beitrag zur Morphologie deutscher Mittelgebirge. 56 S. – Greifswald.
- HEMPEL, L. (1962): Das Großrelief am Südrand der Westfälischen Bucht und im Nordsauerland. – Spieker (Münster) **12**, 1–44.
- HÖVERMANN, J. (1949): Morphologische Untersuchungen im Mittelharz. – Göttinger Geogr. Abh. (Göttingen) **2**, 80 S.
- KNUTH, H. (1923): Die Terrassen der Sieg von Siegen bis zur Mündung. – Veröff. d. Geogr. Sem. d. Univ. Bonn **4**, 111 S.
- KOCKEL, C. W. (1926): Zur Piedmonttreppe im Rheinischen Schiefergebirge. – Cbl. Min. Geol. u. Pal. (Stuttgart) 1926, Abt. B, 289–297.
- KÖRBER, H. (1956): Morphologie von Waldeck und Ostsauerland. – Würzburger Geogr. Arb. (Würzburg) **10**, 155 S.
- (1960): Erläuterungsbericht zur geologischen Karte 1:25 000, Blatt Freudenberg, Nr. 5113 (Morphologie, pleistozäne Ablagerungen und Böden). – Unveröff. Manuskript, Archiv Geol. LA Krefeld. 17 S.
- LEUTERTZ, K. (1972): Geologische Karte von NW 1:25 000. Erläuterungen zu Blatt 4817 Hallenberg. 216 S. – Krefeld.
- LUSZNAT, M. (1968): Geologische Karte von NW 1:25 000. Erläuterungen zu Blatt 5113 Freudenberg. 196 S. – Krefeld.
- (1970): Geologische Karte von NW 1:25 000. Erläuterungen zu Blatt 5014 Hilchenbach. 265 S. – Krefeld.
- (1978): Geologische Karte von NW 1:25 000. Erläuterungen zu Blatt 5015 Erndtebrück. 149 S. – Krefeld.
- MÜLLER-MINY, H. (1931): Morphologische Beobachtungen im Bergischen und Sauerland. – Pet. Mitt. (Gotha) **9/10**, 228–233.
- NEUMANN, G. K. L. (1935): Zur Unabhängigkeit der Hochflächen des Rheinischen Schiefergebirges von der präpermischen Landoberfläche. – Cbl. Min. Geol. u. Pal. (Stuttgart) 1935 Abt. B, (12) 483–493.
- NICKE, H. (1981): Reliefgenerationen im südlichen Bergischen Land zwischen Wupper und Sieg. – Decheniana (Bonn) **134**, 302–310.
- (1983a): Fluß- und Talgeschichte im Einzugsgebiet der Wisser (Oberbergisches Land/Siegerland). – Decheniana (Bonn) **136**, 71–84.

- (1983b): Reliefgenese des südlichen Bergischen Landes zwischen Wupper und Sieg. – Kölner Geogr. Arb. (Köln) **43**, 286 S.
- (1984): Nutscheid – Giebelwald – Ebbegebirge. Ein reliefgenetischer Vergleich dreier Altflächenkuppeln im Rheinischen Schiefergebirge. – Decheniana (Bonn) **137**, 234–250.
- OESTREICH, K. (1927): Die Entwicklung unserer Kenntnis von der Formenwelt des Rheinischen Schiefergebirges. – Z. Geomorph. (Leipzig) **II**, 135–159.
- PAECKELMANN, W. (1932): Die Rumpffläche des nördlichen Sauerlandes. – Jb. preuß. geol. Landesanst. **52**, 472–519.
- (1937): Die Bedeutung der alpermisschen Rumpffläche für die Morphologie des Sauerlandes. – Cbl. Min., Geol. u. Pal. (Stuttgart) 1937 Abt. **B**, 80–89.
- PENCK, W. (1924): Die Morphologische Analyse. 283 S. – Stuttgart.
- SCHMIDT, K.-H. (1975): Geomorphologische Untersuchungen in Karstgebieten des Bergisch-Sauerländischen Gebirges. Ein Beitrag zur Tertiärmorphologie im Rheinischen Schiefergebirge. – Bochumer Geogr. Arb. (Paderborn) **22**, 157 S.
- SCHRÖDER, E. (1973): Das Zentrum des sauerländischen Vulkanismus. – Der Homerturm 1/1973. Z. d. Sauerl. Geb.-Vereins, Abt. Lüdenscheid. 3 S.
- SEMMELE, A. (1972): Geomorphologie der Bundesrepublik Deutschland. – Erdkundliches Wissen (Wiesbaden) **30**, 149 S.
- SPREITZER, H. (1932): Zum Problem der Piedmonttreppe. – Mitt. d. Geogr. Ges. Wien (Wien) **75**, 327–364.
- WENZEL, H. (1930): Der Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges. – Festschrift f. A. Philippson (Leipzig) 81–97.
- WILHELMY, H. (1972): Geomorphologie in Stichworten, **II** (Exogene Morphodynamik. 223 S. – Coburg.
- ZENSES, E. (1980): Reliefentwicklung in der nördlichen Eifel. – Kölner Geogr. Arb. (Köln) **38**, 220 S.

Verzeichnis der benutzten topographischen Karten (TK 25)

4814 Lennestadt, 4815 Schmallenberg, 4816 Girkhausen, 4817 Winterberg;
 4914 Kirchhundem, 4915 Wingshausen, 4916 Bad Berleburg, 4917 Battenberg;
 5014 Hilchenbach, 5015 Erndtebrück, 5016 Laasphe, 5017 Biedenkopf;
 5114 Siegen, 5115 Ewersbach.

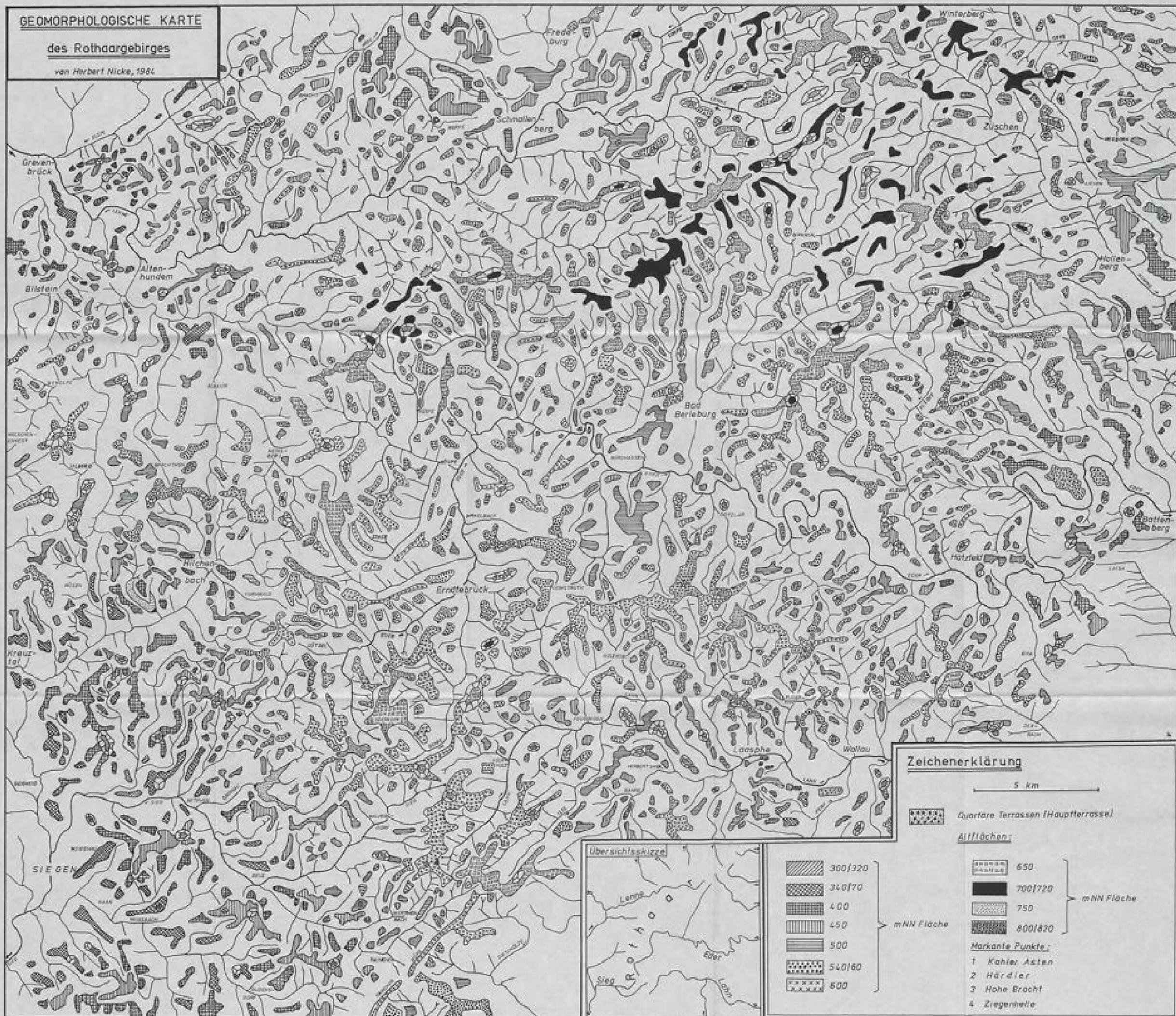
Anschrift des Verfassers: Dr. Herbert Nicke, Brückenstraße 12, D-5276 Wiehl-Weiershagen.



GEOMORPHOLOGISCHE KARTE

des Rothaargebirges

von Herbert Nicks, 1984



Zeichenerklärung

5 km

Quartäre Terrassen (Hauptterrasse)

Alluvialflächen:

	650	} mNN Fläche
	700/720	
	750	
	800/820	

Markante Punkte:

- 1 Kahler Asten
- 2 Händler
- 3 Hohe Bracht
- 4 Ziegenhelle



	300/320	} mNN Fläche
	340/70	
	400	
	450	
	500	
	540/60	
	600	

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [138](#)

Autor(en)/Author(s): Nicke Herbert

Artikel/Article: [Die Altflächen des Rothaargebirges und seines südlichen Umlandes \(Rechtsrheinisches Schiefergebirge\) 243-267](#)