

**Zeitschrift:** Geographica Helvetica : schweizerische Zeitschrift für Geographie = Swiss journal of geography = revue suisse de géographie = rivista svizzera di geografia

**Herausgeber:** Verband Geographie Schweiz ; Geographisch-Ethnographische Gesellschaft Zürich

**Band:** 15 (1960)

**Heft:** 2

**Vereinsnachrichten:** Die geomorphologischen Kräfte der Gegenwart : eine Geographentagung in Basel

**Autor:** [s.n.]

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

### *Statistiken*

20 Statistisches Amt Mannheim: Mannheim, statistischer Jahresbericht - 21 Statistisches Amt Ludwigshafen: Wort und Zahl. Statistisches Monatsbulletin - 22 Hafenamt Mannheim, staatl.: Statistischer Jahresbericht über den Schiffs- und Güterverkehr in den Mannheimer Häfen einschl. Rheinau nebst vergleichenden Darstellungen - 23 Statistisches Amt Zürich: Statistisches Jahrbuch, 54. Jahrgang 1958 - 24 Eidgenössisches Statistisches Amt: Statistisches Jahrbuch der Schweiz.

### *Atlanten, Karten, Pläne*

25 AMMANN H.: Wirtschaft und Verkehr im Spätmittelalter um 1500. 1:3 000 000. In Atlas «Oestliches Mitteleuropa», Blatt 14. Bad Godesberg 1959 - 26 HARMS: Heimatatlas Mannheim. Frankfurt etwa 1958 - 27 KÖGEL B.: Harms Baden-Württemberg. Frankfurt etwa 1958 - 28 MEYNEN E. und SCHMITHÜSEN J.: Naturräumliche Gliederung Deutschlands, 1:1 000 000. In Literatur 4. Remagen 1954 - 29 RENARD R.: Harms Rheinland-Pfalz. Frankfurt etwa 1958 - 30 Städtisches Vermessungs- und Liegenschaftsamt Mannheim: Mannheim, 1:15 000. Mannheim 1957.

## M A N N H E I M - L U D W I G S H A F E N

Les deux villes, situées au centre de la Kurpfalz et par là soumises à des conditions commerciales et agricoles extrêmement favorables, ont subi de nombreuses inondations pendant leur histoire. Le développement de Mannheim était néanmoins très rapide et s'accomplissait en plusieurs stades: village de pêcheurs, ville fortifiée, Résidence de la Kurpfalz, point final de la navigation fluviale, centre commercial, ville industrielle, port d'une importance de plus en plus croissante. Ludwigshafen, une simple bastion au 18ième siècle, devenait un centre de produits chimiques de la plus grande importance. Près de l'embouchure du Neckar s'est formé ainsi une des régions les plus industrialisées de l'Allemagne occidentale du sud, dont le manque d'intégrité politique empêche malheureusement souvent les efforts entrepris pour un développement économique universel.

## D I E G E O M O R P H O L O G I S C H E N K R Ä F T E D E R G E G E N W A R T

### E I N E G E O G R A P H E N T A G U N G I N B A S E L

Anlässlich des Wechsels im Vorort veranstaltete der Verband Schweiz. Geographischer Gesellschaften zusammen mit der Schweiz. Geomorphologischen Gesellschaft am 7./8. November 1959 in Basel, in einem der Auditorien der Universität, eine wissenschaftliche Geographentagung, der zahlreiche Teilnehmer aus dem In- und Ausland Folge leisteten. Das Thema galt der Wirkung der morphologischen Kräfte in der Gegenwart und ihrem Anteil an der Gestaltung des Formenschatzes der Erdoberfläche.

In der einleitenden administrativen Sitzung wies der Vorsitzende, Dr. E. SCHWABE (Bern), u. a. auf die Vorarbeiten für den in den nächsten Jahren zu erstellenden schweizerischen Landesatlas hin, die unter der tatkräftigen Mitwirkung von Prof. Dr. E. IMHOF haben gefördert werden können. Nach den verschiedenen Berichterstattungen, so von Seiten der einzelnen Verbandsgesellschaften, welche deren allgemeine Aufwärtsentwicklung erkennen ließen, erfolgte die Übergabe des Verbandsvorortes von der Schweiz. Geomorphologischen Gesellschaft (bisheriger Zentralpräsident Dr. SCHWABE) an die Geographisch Ethnographische Gesellschaft Zürich, mit Prof. Dr. H. GUTERSON als Zentralpräsident, Prof. Dr. E. WINKLER als Vizepräsident und Sekretär und A. SCHÄPPI als Quästor.

Die wissenschaftliche Versammlung wurde am Samstag-Nachmittag mit Begrüßungsworten von Dr. E. SCHWABE im Namen der Organisatoren und von Prof. Dr. P. VOSSELER im Namen der Universität Basel und der Basler Geographen eröffnet. Prof. Dr. H. BOESCH (Zürich) betonte anschließend die Bedeutung der Antarktisforschung für das *Studium der pleistozänen Verhältnisse in Mitteleuropa*. Er wies dabei, außer auf die übereinstimmenden Erscheinungen, auch auf wichtige Unterschiede, besonders auf klimatischem Gebiet, hin, welche zwischen der Arktis und den gemäßigten Breiten bestehen.

Prof. Dr. J. BÜDEL (Würzburg) griff in ausführlicherer Weise ähnliche Probleme auf, indem er, an Beispielen aus dem deutschen Mittelgebirge und von den Inselbergen in den nord-

afrikanischen Trockengebieten, die *Lebend- und Totformen im heutigen Landschaftsbild der verschiedenen Klimazonen* einer Betrachtung unterzog. — Dr. G. FURRER (Zürich) widmete sich sodann am Sonntag-Vormittag der *Erfassung des Periglazialraumes mit Hilfe der morphologischen Kartierung* (vgl. den Beitrag «Untersuchungen am subnivalen Formenschatz in Spitzbergen und in den Bündner Alpen» in *Geographica Helvetica*, 4/1959, S. 277-309).

Am Samstag-Abend sprach in einer gemeinsam mit der Geographisch-Ethnologischen Gesellschaft Basel durchgeführten Veranstaltung Prof. Dr. H. KINZL (Innsbruck) über die *Landschaft der peruanischen Anden*.

Nachstehend folgen die Zusammenfassungen der weitern, am Sonntag-Vormittag gehaltenen Referate. Die sehr erfolgreich verlaufene Tagung schloß am Sonntag-Nachmittag mit einer Fahrt nach Istein; es wurden dort die Probleme junger Stromerosion diskutiert, wie sie die im Rhein seit der Korrektion des 19. Jahrhunderts entstandene bekannte Schwelle aufwirft.

E. SCHWABE

Prof. Dr. H. ANNAHEIM (Basel): *Die Geschwindigkeit der Abtragung in ihrer Bedeutung für die Reliefdiagnostik.*

Für die Beurteilung der Dynamik und Chronologie der Reliefentwicklung ist die Kenntnis der Geschwindigkeit des Abtrages, d. h. der Größe der in der Zeiteinheit abgetragenen Massen von großer Bedeutung. So aufschlußreich örtliche Befunde über Denudations- und Erosionsbeträge auch sind, so sind sie doch für die Quantifizierung des Abtrags ausgedehnterer Gebiete wenig brauchbar. Dazu eignen sich geschlossene Fluß- und Gletscherräume, deren Denudationsleistung durch die Masse des Abtragskorrelates annähernd gemessen werden kann. Da es bisher jedoch nur in wenigen Fällen gelungen ist, die ganze Transportlast zu erfassen und zudem die Beobachtungszeiten verschieden und von unterschiedlicher Dauer waren, ist die Auswertung dieser Befunde noch sehr begrenzt. Immerhin dürfte — um auf ein Beispiel hinzuweisen — die Annahme eines mittleren jährlichen Abtrags von 0,5 mm (Denudationsmeter = 2000 Jahre) für die nördlichen Schweizeralpen wenigstens der Größenordnung nach den tatsächlichen Verhältnissen nahekommen. Mittelwerte sehr ausgedehnter Räume dürfen dagegen angesichts der Lückenhaftigkeit des Tatsachenmaterials relativ wertlos sein. Auch die Extrapolation der rezenten Abtragsgeschwindigkeit in die Vorzeit zurück ist schon aus dem Grunde mit bedeutenden Unsicherheitsfaktoren belastet, weil die rezente Abtragsgeschwindigkeit in regional verschiedenem Ausmaße nicht unweentlich anthropogen beeinflußt ist. Dagegen ist zweifellos die Ausräummessung für die Quantifizierung vorzeitlicher Massenumsätze bedeutsam, besonders wenn sie durch die Auslotung der Schuttfüllungen ergänzt wird. Wenn erst einmal zuverlässige und umfassende Befunde aus allen Zonen und Stromregionen der Erde vorliegen, wird es möglich sein, die geographisch im Vordergrund stehende Frage nach der räumlichen Differenzierung des Massenhaushaltes der Abtragslandschaften zu beantworten und diese durch das raumzeitliche Zusammenspiel von Böschungsverhältnissen, klimamorphologischer Aktivität, bio- und anthropogenen Einflüssen und endogenen Wirkungen zu deuten.

Prof. Dr. H. KINZL (Innsbruck): *Das Gletschervorfeld.*

Durch die Abnahme der Gletscher seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden im Hochgebirge große Flächen freigelegt, die man als Gletschervorfelder im engeren Sinne bezeichnen kann. Durch die Frische des Bodens und durch die von den rezenten Gletschern geschaffenen Formen heben sie sich scharf von dem Gelände ab, das seit dem Ende des Eiszeitalters unvergletschert geblieben war. Im Anschluß an eigene «Formenkundliche Beobachtungen im Vorfeld der Alpengletscher» (Veröffentlichungen des Museum Ferdinandea, Band 26/29, 1946/49, Klebelsberg-Festschrift), und gestützt auf neue Beobachtungen und Bilder werden die wichtigsten Formen dieser klar umgrenzten Kleinlandschaften geschildert.

Daß die *Stirnmoränenwälle* der Gebirgsgletscher im wesentlichen Stauchmoränen sind, zeigt sich u. a. in den peruanischen Anden, wo sie stellenweise von frischen Schluchten zerschnitten sind; nur auf der Außenseite findet sich eine haldenartige

Überschüttung. Bei den jüngeren Moränen innerhalb des Gletschervorfeldes haben Roland BESCHEL und Helmut HEUBERGER (Geographische Forschungen, Schlern-Schriften, 190, 1958) mit Hilfe der Flechtenmethode nachgewiesen, daß der Gletscher-Vorstoß aus der Zeit um 1920 in den Stubaier Alpen bei vielen Gletschern die Moränen von 1890 überfahren hat. Der seither vom Eise freigegebene Boden ist erst sehr spärlich bewachsen und die Felsblöcke sind hier noch kaum von Flechten bedeckt.

Der Begriff *Toteis* wird häufig in unrichtiger Weise auch für jene, meist randlich gelegenen Teile der Gletscherzunge gebraucht, die zwar ganz unter Schutt begraben liegen, aber in Wirklichkeit noch lebendige Teile des sich bewegenden Gletschers sind.

Die *Strukturböden* im Gletschervorfeld sind in klimatischer Hinsicht azonale Bildungen, die spontan am Gletscherende durch das Bodenfließen entstehen und die sich nachher nicht mehr weiterbilden. Ähnliches läßt sich auch an den Böden frischer Schottergruben im Alpenvorland beobachten.

Eine auffällige Erscheinung im Gletschervorfeld sind die *Verwitterungsinden*, die sich auf bestimmten Gesteinen in ersten Ansätzen schon binnen weniger Monate nach der Freilegung der Felsböden oder -blöcke zeigen. Die Nachbarschaft des Gletschers oder die Höhenlage sind dabei unwesentlich.

Zwar finden sich im Gletschervorfeld am Außenrande von Felsstufen oft tiefe, subglazial entstandene Schluchten, auf den flacheren Teilen fehlen aber tiefere Einschnitte, was vielleicht auf einen gewissen Eisschurf hindeutet. Die *Längen- und Flächenausdehnung* der Gletschervorfelder ist im einzelnen recht verschieden. Stark schuttbedeckte Gletscher, wie der Unteraargletscher, haben ein sehr kleines Gletschervorfeld. Bei den Blockgletschern, die ein Relikt früherer Vorstöße darstellen, grenzt die Zunge unmittelbar an das unvergletschert gebliebene Gelände.

In vielen Fällen wird heute das Gletschervorfeld taleinwärts von hohen Felsstufen abgeschlossen, über die sich die Gletscher zurückgezogen haben. Die klassische Form des alpinen Talgletschers beginnt sich durch das Abschmelzen der weit in das Tal hinunter reichenden Zungen und durch die Abgliederung größerer Flächen des Firnfeldes in einzelne Teilgletscher aufzulösen. Dabei erkennt man, daß auch früher viele alpine Talgletscher nicht jene geschlossene Einheit waren, als die sie die Gletscherforschung angesehen hatte. Neue Gletscherzungen bilden sich beim Zerfall der Plataugletscher (Dachstein, Norwegen).

Innerhalb der alten Stirnmoränenwälle haben sich in den peruanischen Anden bedeutende Seen gebildet, an welche die Gletscher mit einer Kalbungsfront anschließen. Beim Ausbruch eines dieser Seen in der Cordillera Blanca (Peru) wurde am 13. Dezember 1941 ein Drittel der Stadt Huarás zerstört, wobei 5000 Menschen das Leben verloren. Ein Parallelstück in den Alpen ist der Gletschersee am Steingletscher, der am 29. Juli 1956 ausbrach.

Um die *biogeographische Bedeutung* des Gletschervorfeldes zu belegen, weist der Vortragende auf Helmut FRIEDEL «Die alpine Vegetation des obersten Mölltales (Hohe Tauern)» (Wissenschaftliche Alpenvereinshefte, Heft 16) und Heinz JANETSCHEK «Tierische Successionen auf hochalpinem Neuland» (Schlern-Schriften, 67, Innsbruck 1949) hin. Das Gletschervorfeld ist heute meist so groß, daß seine Formen bei einem Kartenmaßstab 1:25 000 schon differenziert dargestellt werden können. Auch die geologischen Karten sollten es bei aller petrographischen Verschiedenheit als glazial-geologische Tatsache erfassen.

Zum Schluß wird empfohlen, dieses Neuland im Hochgebirge möglichst vor technischen Eingriffen zu schützen und als gletscherkundliche Naturdenkmäler zu erhalten.

Prof. Dr. A. BÖGLI (Hitzkirch): *Fragen der rezenten Karstmorphologie*.

Die Karstforschung hat nach dem Kriege einen großen Aufschwung genommen. Der in der Geomorphologie sich immer deutlicher abzeichnende Trend zur klimamor-

phologischen Betrachtungsweise, die in der Beurteilung von Vorzeitformen sich so fruchtbar erwiesen hat, hat auch in der Karstmorphologie Erfolge gezeitigt. Genaue Kenntnis der Klimabedingtheit einzelner Formen ist heute ein unbedingtes Erfordernis für das Verständnis der Karsterscheinungen. Die Karstentwicklung ist ein langandauernder Vorgang. H. LEHMANN stellt mit Recht fest, daß die meisten Karstgebiete sich im Pliocän, teilweise schon im Miocän zu entwickeln begannen. In dieser Zeit hat sich auch das Klima signifikant geändert, und zwar mehrmals, was den Überblick sehr erschwert. Das Aktualitätsprinzip kann daher beim nicht seltenen Dominieren fossiler Formen auf gefährliche Irrwege führen. Falsche Schlüsse sind nicht zu vermeiden, wenn bestehende Formen verschiedener Klimagebiete zu Bestandteilen eines einzigen allgemeinen Karstzyklus zusammengefaßt werden, wie es GRUND tat. Ganz allgemein hat es sich für die Karstforschung als unvorteilhaft erwiesen, daß sie von der gemäßigten Zone ausging, wo die Klimaänderungen ein maximales Ausmaß erreicht haben. Von diesen Klimaänderungen blieben nur wenige Gebiete der Erde verschont, so die humiden Tropen, hocharktische Landschaften und bestimmte Kerngebiete der heutigen ariden Gürtel. Aus diesem Grunde ist das Interesse am tropischen Karst stark gewachsen. Über Kockpitlandschaften, Kegelkarst und deren Einzelformen liegen zahlreiche eingehende Untersuchungen vor, so daß heute schon tiefgreifende Übersichten möglich sind. Die hier aufgeworfenen Fragen der Karstrandebenen und poljenartigen «Interior Valleys» führen zum Problem der dinarischen Poljen oder, wie sich ROGLIC genauer ausdrückt, der Poljen im Karst. Wie bei den Interior Valleys geht die Bildung der Ebenheit vom Rande des Kalkes in den Kalk hinein unter Bildung von Korrosionsebenen, die unbekümmert um die Schichtlage sich waagrecht ausdehnen. Karstpoljen sind in ihrer typischen Ausbildung selten und beschränken sich im wesentlichen auf den dinarischen Raum, auf Südalitalien und Mallorca. Sie sind alt, vordiluvial, also fossile Formen. Ob es sich dabei um tropische Reliktformen handelt, sei offen gelassen. Sicherlich sind die dinarotypen Poljen ein klimamorphologisches Problem. Die bisherigen, stark auseinandergehenden Poljendefinitionen sollten durch eine klare Begriffsbestimmung und Erläuterung ersetzt werden. Jedenfalls sind die als Poljen bezeichneten Hohlformen der Schweiz unbedingt als atypisch zu bezeichnen, und es ist sehr fraglich, ob sich dieser Begriff auch in seiner weitesten Fassung überhaupt darauf anwenden läßt.

Ein besonderes Arbeitsgebiet, das nur von wenigen Forschern in Kanada und Frankreich intensiver bearbeitet wird, ist der Karst im Periglazialgebiet. Hier ergeben sich interessante Überkreuzungen von präexistierendem Karst mit der Blockierung der unterirdischen Entwässerung durch Dauerfrostboden. Dieses Problem hat vor allem J. CORBEL bearbeitet.

Neuerdings ist auch wiederum die Karsthydrographie mehr in den Vordergrund getreten. An genaueren Messungen sei hier der Abtrag des verkarsteten Silbergebietes im Totalbetrag von 0.074 mm/Jahr (1 m in 13 500 Jahren) erwähnt, mit einem Oberflächenanteil von ca. 0.04 mm. Der Wert wird durch Karrenuntersuchungen gestützt, die von der gleichen Größenordnung sind. Diese Arbeiten ergeben vielfältige Berührungspunkte mit den Speleologen. Von Seiten der Karstmorphologie wird eine intensive Zusammenarbeit mit ihnen gewünscht, ein Postulat, das einer Vertiefung beider Wissensgebiete dient. In der Schweiz und in Österreich ist diese Zusammenarbeit bereits verwirklicht.

Im Verlaufe der letzten Jahre wurden durch A. BOEGLI die natürlichen Lösungsvorgänge auf Kalk abgeklärt und im Bericht der internationalen Karstkommission veröffentlicht. Die Kenntnis der Kalklösungsphasen ist für das Verständnis vieler Karsterscheinungen und Karstformen von ausschlaggebender Bedeutung. Mit ihrer Hilfe gelang es auch, die zahllosen Karrenformen im weiteren Sinne des Wortes in ein genetisches System einzuordnen und neue Erkenntnisse über deren Entstehung zu gewinnen, worüber BOEGLI am internationalen Karstsymposium in Wien referierte.

Die internationale Karstkommission plant die Herausgabe eines karstmorphologischen Bilderatlanten, in welchem die Formen nicht mehr durch Definition, sondern durch das Bild festgelegt werden sollen. Der Text wird in verschiedenen Sprachen gehalten sein. Das Bild hat das Pramat, und die Kombination von Wort und Bild soll mithelfen, ein Optimum an Begriffsklarheit zu erzielen.

Das Referat von

PD Dr. L. HEMPEL (Münster) über «*Reliefveränderungen in den Ackerländereien Europas*» wird später in extenso veröffentlicht.

Dr. O. WITTMANN (Lörrach): *Die Frage junger Stromerosion* (Isteiner Schwelten im Rheinbett).

Stromab Basel fließt der Rhein in einem durch die Korrektionsarbeiten im vergangenen Jahrhundert geschaffenen, zumeist künstlichen Bett. Die hier bei Niedrigwasser wiederholt zutage tretenden Felsen an der Stromsohle werfen Licht auf manche Fragen um die junge Stromerosion. Diese Felsriffe finden sich bei Märkt (km 174.8), nördlich der Kandermündung (km 175.5 bis 176.4), bei Istein (km 177.5 bis 178.0), am Klotz (km 179.5) und bei Rheinweiler (km 186.2 bis 186.5). Sie gehören insgesamt (mit kleinen Aufschlüssen in der Aue) einer großräumigen Skulpturfläche an, welche die flach ESE geneigte Schichttafel des Oxfordien — Rauracien — Séquanien — Eozän — Sannoisien — Chattien überzieht. Die an der Stromsohle zutage gehenden Klippen sind zumeist Schichtkanten härterer Kalk- oder Sandsteinserien, deren Lage aber mit durch die saxonische Dehnungszerlegung dieser Schichttafel bedingt ist. Rheinische Brüche und Gräben queren auch den Strom und haben auch die Tiefenlage der Stromsohle mit bestimmt.

Von diesen Stromklippen sind die *Isteiner Schwelten* besonders bekannt geworden: zwei Felsbarren, eine nördliche Rauracienbarre (Schichtstufe), eine südliche Séquaniabarre (wahrscheinlich zugleich Bruchstufe) queren den Strom in seiner ganzen Breite. An ihnen lassen sich zwei Phasen der Morphogenese ablesen: eine präanthropogene, welche im Rahmen der Entwicklung der gesamten Felstalsohle des Rheintals zu sehen ist, und eine anthropogene, die sich im Ingenieurbau des korrigierten Rheins abspielte und hier vornehmlich durch das Fehlen der Lateralerosion gekennzeichnet ist, welche die Uferbewehrung lahmgelegt hat. Diese letzte Phase ist zudem zeitlich genau zu fassen, was für die ältere nur in ihren letzten Stadien einigermaßen möglich ist.

*Präanthropogene Phase:* Unsicher bleibt die Zeit der ersten Bildung: ist die Felstalsohle, welche später den Schotterkörper der glacigenen Niederterrasse trägt, vor deren Auflagerung nur entblößt oder überhaupt erst neu gebildet worden? Und enthält diese Skulpturfläche möglicherweise Reste von präpleistozänen Einebnungsvorgängen? Sicher fehlen Reste der präeozaenen Landoberfläche, da die diskutierte Rumpffläche auch die alttertiäre Schichtfolge schneidet, also jünger ist. Möglicherweise könnten Relikte der präoberpliozänen Einrumpfung in ihr enthalten sein, aber nur insoweit sie prä- oder frühpleistozän ins heutige Niveau abgesenkt, damit konserviert und dann alt- oder mittelpaläozän exhumiert wurden. Neuerdings — etwa bei Hüningen — gefundene altpaläozäne Elefantenreste im tiefsten Teil der Niederterrasse lassen dergleichen vermuten oder veranlassen wenigstens, für die prämittelpleistozäne Erosion einen derartigen Tiefgang anzunehmen, der den der Rißzeit überschreitet.

Sicher lag die Felstalsohle vor Akkumulation der Würmschotter frei, sicher war sie vor Akkumulation der Aueschotter entblößt. In der Zwischenzeit ist die Plombe des Würmschotterkörpers ausgeräumt worden. Weitere Zyklen von Erosion und Akkumulation sind durchaus nicht auszuschließen. Nur die Endstadien dieser Entwicklung sind zeitlich zu fassen: eine auf der Schwellenoberfläche aufgelesene Gewandnadel der Urnenfelderzeit bezeugt eine weitgehende Freilegung für den Beginn des letzten

Jahrtausends v. Chr.; archaeologische und schotteranalytisch-klimatologische Befunde in den Schottern der Märkte Terrasse (tiefstes Feld C der Niederterrasse) lassen diese als subatlantisch festlegen (E. SCHMID); die Aueschotter führen durchweg Ziegelgerölle. Die Akkumulation der Aueschotter erfolgte also in den letzten 2500 Jahren.

*Anthropogene Phase* (seit 1876): Verstärkte Erosion im verkürzten Bett (bei ausgeschalteter Lateralerosion) führte zur Tieferlegung der Sohle in der Größenordnung einiger Meter. Schon bald nach Fertigstellung des Tulla'schen Kanals wurden die ersten Felsen bemerkt, seit der Jahrhundertwende wurden sie immer deutlicher (Stromschnellen) und dann zunächst nur bei extrem niedrigen Wasserständen, dann seit 1932 (Inbetriebnahme des Grand Canal d'Alsace) für Dauer sichtbar. Zugleich folgte seit 1932 dem Abstau des Stroms eine stark verringerte Wassermenge, damit eine starke Abschwächung der morphogenetischen Aktivität, weiterhin eine vollkommene Absperrung der Zufuhr neuer Geschiebemassen und damit der Akkumulation und zuletzt eine Weiterentwicklung im erzwungenen Rahmen des Ingenieurbaus zur sterbenden Landschaft. An den Riffen selbst weicht die Erosion in die dem gegebenen Kluftplan eingepaßten WNW gerichteten Rinnen zurück, weitere Überarbeitung der flächigen Anteile des Reliefs unterbleibt, diese werden im Gegenteil konserviert, die Rinnen tiefer gelegt, damit der Ausgleich zwischen Ober- und Unterwasser angestrebt, die Gesamtkulptur verstärkt und zugleich dem Stillstand der Erosion zugeführt.

Post-Pleistozän	anthropogene Phase	Endstadium: tote Landschaft innerhalb des Kulturbaus (korrig. Rheinbett) seit 1932: Abstoppen von Erosion und Akkumulation (Staustufe Märkt) seit 1876: Exhumation der Schwellen (Rheinkorrektion)
	prä-anthropogene Phase	Akkumulation der Aueschotter Exhumation der Felstalsohle (seit ca. 2500 Jahren) Akkumulation von Feld C der Niederterrasse (ausgehende Bronzezeit)
		Erosionsfelder der Niederterrasse Akkumulation der Niederterrasse Endstadium der Bildung der Felstalsohle, möglicherweise unter Übernahme älterer Reliefgenerationen aus altpleistozäner und präpleistozäner Zeit
Jung-Pleistozän		

Insgesamt finden wir also einen wiederholten Zyklus von Erosion und Akkumulation, eine mehrmalige Überarbeitung einer vielleicht schon prämittelpleistozän angelegten, spätestens aber präwürmglazial ausgestalteten Felstalsohle, die ihrerseits möglicherweise aus einer noch älteren präpleistozänen Reliefgeneration herausgearbeitet ist und die zuletzt unter anthropogenen gesetzten Bedingungen überformt wird. Die lange Persistenz der lokalen Formen ist — auch unter regionaler Schau — durch persistierende Aktivität der saxonischen Bruchtektonik bestimmt, die regelnd und variierend ins morphogenetische Geschehen eingegriffen hat. (Lit.: WITTMANN, Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br. 42. 1952. p. 11-43 und 46. 1956. p. 53-62).

## DIE SCHWEIZ 1959

### Ein landeskundlicher Rückblick

*Naturereignisse.* Das Jahr 1959 verzeichnete im Witterungsablauf in beinahe allen Landesgegenden einen Überschuß an Wärme und Sonnenscheindauer, hingegen einen Mangel an Niederschlag. Der Sommer 1959 galt als vorwiegend warm und trocken. Ein besonderes Witterungereignis war der Orkan vom 10. August, der am frühen Nachmittag mit einer Durch-