

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 128 (1948)

Artikel: Gestaltungskräfte der st.-gallisch-appenzellischen Landschaft

Autor: Saxer, F.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-90458>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

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

Eröffnungsansprache des Jahrespräsidenten der S. N. G.

anlässlich der 128. Jahresversammlung in St. Gallen, 4.—6. Sept. 1948

Von

F. SAXER, St. Gallen

Gestaltungskräfte der st.-gallisch-appenzellischen Landschaft

Hochgeehrte Versammlung!

Im Namen und Auftrag des Jahresvorstandes heiÙe ich Sie als Gäste der Gallus-Stadt zur 128. Jahresversammlung der S. N. G. herzlich willkommen. Wenn das helvetische Pendel von Genf nach St. Gallen ausschwingt, so verbindet es zwei recht verschiedenartige Randstädte unseres Landes: dort die weltweit bekannte KongreÙstadt am Ufer eines herrlichen Sees, hier eine Stadt von bescheidenerem AusmaÙ und Anspruch, zwischen «rauhem Töblern und Pücheln» gelegen, aber doch nicht ohne kulturelle Eigenständigkeit und bedeutende Tradition. Wir erheben unsere Augen nicht zum Mont-Blanc, doch leuchtet uns wenigstens der Säntis-Stern!

In diesem Jubiläumsjahr ist es guter Brauch, der Zeit vor 100 Jahren zu gedenken. Damals gab der Stand St. Gallen nach endlosem und bitterem Parteihader das Signal zur letzten gewaltsamen Auseinandersetzung in unserm Lande, während Genf den Heerführer stellte, dessen menschliche GröÙe vielleicht mehr als geschriebene Verfassungsartikel zur Beruhigung und Festigung des Vaterlandes beitrug. In der erneuerten Eidgenossenschaft durfte sich auch die Wissenschaft einer gedeihlichen Entwicklung in Freiheit erfreuen. Die Naturforschung im besondern war von einer Welle der Wertschätzung und Begeisterung getragen, der in jüngster Zeit freilich eine gewisse Ernüchterung gefolgt ist. Haben wir allen Grund, die durch die Bundesverfassung von 1848 gegebene Ordnung und Stabilität dankbar anzuerkennen, so dürfen wir andererseits betonen, daÙ die S. N. G. mit ihren Versammlungen und Werken ein nicht zu unterschätzendes Band bedeutet, das die gerne auseinanderstrebenden Geister unseres Landes verbindet und damit zur Gestaltung der Eidgenossenschaft ein wertvolles, ja unentbehrliches Element beiträgt.

Die letzte Jahresversammlung der S. N. G. in St. Gallen — es war vor 18 Jahren — eröffnete Dr. HUGO REHSTEINER mit einer Darstellung der Geschichte der naturwissenschaftlichen Bestrebungen im Kanton St. Gallen. Ist der Beitrag dieser Stadt mit den Leistungen der großen Universitäten auch kaum vergleichbar, so sind doch von hier aus Impulse ausgegangen, die weit über die lokalen Grenzen hinaus ihre Kreise zogen. Es möge mir verstattet sein, einige Namen zu nennen, die mit unserer Tagung im Zusammenhang stehen. So sind es gerade 100 Jahre her, seit PETER SCHEUTLIN, Theologe, Naturforscher und Menschenfreund, der Verfasser eines vielbeachteten Werkes über das Seelenleben der Tiere, die Augen schloß. In seine Fußstapfen trat um die Mitte des letzten Jahrhunderts wieder ein Theologe, der aber in der Folge dem Stande St. Gallen als Magistrat in vielen Stellungen lange und treue Dienste leistete, FRIEDRICH VON TSCHUDI, ein gebürtiger Glarner, der aber in dieser Stadt seine außergewöhnlichen Gaben zur Entfaltung brachte. Sein *Tierleben der Alpenwelt*, heute noch ein klassisches Werk der alpinen Literatur, hat ungezählte für die Alpen begeistert und war ein Vorläufer der heutigen Naturschutzbewegung. Ihm hat EMIL BÄCHLER anfangs dieses Jahres durch eine lebensvolle Biographie ein verdientes Denkmal gesetzt. — Dr. BÄCHLER verdanken Sie auch die literarische Gabe, die bei Anlaß des 80. Geburtstages diesem Pionier der Urgeschichte von seinen Freunden gewidmet wurde.

Ich betrachte es als meine Pflicht, hier eines weitem Mannes zu gedenken, der vor genau einem Monat unerwartet dahinschied, nachdem er während Jahrzehnten unermüdlich unsern Kreis belebt hatte. Mit Dr. med. MAX HAUSMANN ist ein praktischer Arzt von hoher Auffassung seines Berufes, ein kritischer Denker und Forscher, in seiner Geisteshaltung ein Jünger August Forels, dessen humaner Sinn und starker Glaube an das Gute uns immer wieder ein Ansporn war, von uns gegangen. Vor einem Jahr hatte er sich mit Wärme für die Übernahme dieser Versammlung durch unsere Gesellschaft eingesetzt und war Mitglied des Jahresvorstandes. Als Schweizer und Naturforscher schätzte er die Tagungen der S. N. G. hoch und fehlte selten dabei.

Es sei mir gestattet, noch einen indirekten Beitrag St. Gallens zur Geistesgeschichte unserer Zeit anzuführen. Die Naturwissenschaft wird häufig verantwortlich gemacht für den Materialismus, der unzweideutig die Welt regiert. Ohne Zweifel hat die Forschung der Menschheit technische Mittel in die Hand gegeben, deren mögliche Wirkungen erschreckend sind. Der Ruf nach moralischer Festigung als notwendigem Gegengewicht zu den durch die Wissenschaft in unsern Dienst gestellten Naturkräften wird oft erhoben, aber von niemand eindrucklicher und wirkungsvoller als von einem Sproß eines alten St. Galler Geschlechtes, Dr. FRANK BUCHMAN, dem Apostel der Moralischen Ausrüstung. Die Naturforschung, deren Menschheitsdienst in der Aufdeckung der Zusammenhänge der materiellen Welt besteht, wird es in vorderster Linie begrüßen, wenn ihre Ergebnisse nicht zum Unheil unseres Geschlechtes ausschlagen.

Wissenschaftliche Forschung ist in zunehmendem Maße an wohl-instrumentierte Laboratorien und umfangreiche Sammlungen gebunden. Abseits der Spezialinstitute wissenschaftlich zu arbeiten, ist nur noch auf einzelnen Gebieten möglich. Die wichtigste dieser Möglichkeiten besteht in der *Erforschung der Heimat*, im liebevollen Eingehen auf die Eigenart der lokalen Verhältnisse, wobei diese bescheidene Forschungsarbeit dann doch in die Lage versetzt wird, Beispiele und Dokumente zu liefern, die in weiterem Zusammenhang Bedeutung erlangen können. Die Natur weist uns immer wieder zwei Seiten ihres Wesens: Sie erscheint beherrscht von durchgehenden chemisch-physikalischen und biologischen Gesetzen. Aber die Dinge ordnen sich immer wieder und überall sinnvoll zu individuellen Gestalten, zu Gesellschaften, zu Landschaften und Sternenswelten, zu deren voller Erfassung eine rein mechanistische Auffassung der Natur niemals ausreicht.

Der Gegenstand meiner eigenen bescheidenen Forschertätigkeit, der nachzugehen ich im Zusammenhang mit der geologischen Kartierung das Glück und die Freude hatte, ist die st.-gallisch-appenzellische Landschaft zwischen dem Bodensee und dem Säntis. Gegenstand der Geologie ist zwar nur der Gesteinsuntergrund der Landschaft, den man etwa dem Knochengerüst eines lebenden Wesens gleichsetzen kann. So wie das Skelett bedeckt sein muß von lebendigem Fleisch und warmer Haut, so gehört zur Landschaft außer dem Felsgerüst der Mantel der Wälder und Wiesen, das Geflecht der Wege und Straßen und der Himmel mit seinen ziehenden Wolken. Davon darf der Künstler künden — die Geologie muß sich mit den Steinen begnügen. Aber ich hoffe Ihnen zu zeigen, daß es auch im Bereich des scheinbar Starren und Unbelebten weder an Bewegung, noch an Schönheit der Form, noch an Größe des Geschehens mangelt.

Als ganz besonderes persönliches Glück empfinde ich es, daß das *geologische Atlasblatt St. Gallen—Appenzell*, das vorhin vom Präsidenten der Geologischen Kommission der S. N. G., Herrn Prof. A. BUXTORF, im ersten Probeabdruck hier vorgewiesen wurde, gewissermaßen als Legitimation meiner Themawahl hier vor Ihnen steht. Der Geologischen Kommission und vorab Herrn Professor BUXTORF möchte ich herzlich danken für diesen Augenblick der stolzen Genugtuung, an diesem Werke mitgearbeitet zu haben. Ich habe die Aufgabe aus der Hand des unvergessenen Dr. ANDREAS LUDWIG übernommen, der sich sein Leben lang mit den geologischen Problemen des ostschweizerischen Molasselandes beschäftigt hat und der Jahresversammlung 1930 das Atlasblatt Herisau—Flawil vorlegen konnte. Wenn sich unterdessen die Auffassungen in mehrfacher Hinsicht weiter entwickelt haben, so liegt darin für den verdienten Forscher keine Herabsetzung.

Was das soeben aus der Taufe gehobene Blatt von dem 1930 erschienenen unterscheidet und auszeichnet, ist der Umstand, daß es nicht eine reine Molassekarte ist, sondern südlich Appenzell und im Rheintal übergreift auf das *alpine Gebiet*. In der Tat bilden ja auch die Alpen die Voraussetzung für alles, was in unserer Gegend geschehen

ist und Spuren hinterlassen hat. Die st.-gallisch-appenzellische Landschaft bildet einen Ausschnitt aus dem *Alpenrand*, der sich um das ganze Gebirge zieht und überall verwandte Züge aufweist. Es ist ganz unvermeidlich, daß, wenn ein Gebirge dem Meere entsteigt, wie das bei den Alpen in der Tertiärzeit der Fall war, aus Gründen, die wir erst ahnen, aber noch kaum erfassen, sich eine Reihe weiterer Vorgänge anschließen muß. Jetzt treten, nachdem die vom Erdinnern her wirkenden Kräfte das Gebirge emporgetürmt haben, die von außen ansetzenden Kräfte des Abtrags, der Verwitterung und der Erosion in Tätigkeit. Diese führen dazu, das entstandene Gebirge wieder zu schleifen, die gehobenen Massen wieder in den Mutterschoß des Meeres zurückzuführen.

Die Landschaft zwischen Bodensee und Säntis im Rahmen dieser Auseinandersetzung zwischen aufbauenden und zerstörenden Mächten zu sehen möge der besondere Gegenstand der folgenden Ausführungen sein.

Das einfache Schema der in Frage kommenden Vorgänge wäre also etwa folgendes:

- a) Wir gehen aus von einem Zustand vollständiger Überflutung und der tektonischen Ruhe, wie sie im Laufe des Mesozoikums im Gebiet der Alpen annähernd herrschten.
- b) Seitlicher Zusammenschub führt zur Emporwölbung eines Bergzuges, Eozän-Oligozän.
- c) Dieser wird abgetragen und liefert als Detritus die Molasse, Oligozän-Miozän.

So einfach liegen die Dinge jedoch nicht. Einmal ging die Alpenfaltung während der Bildung der randlichen Schuttfächer weiter. Diese wurden nach ihrer Bildung von neuen Phasen der Gebirgsbildung erfaßt und durch Zusammenschub und Emporpressung dem Gebirgskörper gewissermaßen einverleibt. So ergeben sich für die Geologie der Molasse eine Menge interessanter Probleme, die seit dem Bestehen geologischer Betrachtungsweise bearbeitet worden sind. Da die Erinnerung an die Zeit vor hundert Jahren in der Luft liegt, möchte ich eine Reihe von Bildskizzen beginnen mit der Antwort, die BERNHARD STUDER in der 1853 veröffentlichten ersten « Geologie der Schweiz » gab.

Dem in Auffaltung begriffenen Alpengebirge vorgelagert, nimmt er eine kristalline Randkette an, deren Schleifung durch die Brandung des Meeres das Material für die Molasse geliefert hätte. Wie kam BERNHARD STUDER dazu, dieses teils abgetragene, teils versunkene Randgebirge zu postulieren? Die Antwort auf diese Frage liegt darin, daß die heutigen Nordalpen niemals eine Nagelfluh von der tatsächlich beobachtbaren Zusammensetzung hätten liefern können. Die Annahme eines versunkenen Randgebirges, von dem außer in den Nagelfluhgeröllen keine Spur mehr vorhanden war, befriedigte indessen die Geologen um so weniger, als in den südlichen und östlichen Alpen doch Gesteine festgestellt wurden, die mit den fremdartigen Geröllen in Zu-

sammenhang gebracht werden konnten. In seiner preisgekrönten Nagelfluharbeit kommt J. FRÜH 1888 zum Schlusse, daß zum Beispiel die roten Granite der bunten Nagelfluh im östlichen Bünden und Westtirol beheimatet seien. Nicht die Brandung des Meeres, sondern tertiäre Alpenflüsse hätten auf dem Transport aus dem Gebirge die Rundung der Gerölle bewirkt und das gerollte und sortierte Material in deltaähnlichen Mündungsgebieten abgelagert.

Die Schwierigkeit der langen Transportwege von Südbünden und Westtirol her erfuhr durch die im Zusammenhang mit dem Durchbruch der neuen Ideen über den Bau der Alpen aufsteigende Erkenntnis, daß ursprünglich die sogenannten ostalpinen Decken das ganze Gebiet der heutigen Bündner Alpen einnahmen, eine einfache Lösung. An die Stelle des sagenhaften Randgebirges von B. STUDER traten die weit aus dem Süden herangeführten, wurzellos auf tiefern Elementen ruhenden ostalpinen Decken, an die Stelle der Meeresbrandung trat die Arbeit der miozänen Flüsse, in unserem Sektor diejenige des Urrheins. Damit ist die Grundlage gegeben für die heutige Erklärung der Entstehung der Molasse.

In der mittlern Tertiärzeit begann die Schuttausfuhr aus dem sich aus dem Meere erhebenden Alpengebirge. Die jüngsten inneralpinen Meeresablagerungen lassen sich als Oligozän datieren (Dachschiefer im «Flysch» der Glarner Alpen und des St. Galler Oberlandes). Hört damit die Sedimentation im helvetischen Raume endgültig auf, so beginnt anschließend, zuerst zögernd, nachher in machtvollen Schüben, die Bildung der Molasse in der den Alpen vorgelagerten Senke, die sich in dem Maße vertiefte, als sie mit Schutt angefüllt wurde. Nur so sind in offensichtlich fluviatil-terrestrischen oder küstennahen Bildungen Mächtigkeiten von mehreren tausend Metern erklärlich.

Die ersten Ablagerungen erfolgten in marinem bis brackischem Milieu. Wir reden von der *untern Meeresmolasse*, der Stufe des «Rupélien», die in unserer Gegend erstmals von A. LUDWIG festgestellt wurde (im Eugsttobel hinter dem Weißbad, bei Neßlau an der Basis des Stockberges). Es handelt sich um auffallend langsam und gleichmäßig abgelagerte Tonmergel und ebenmäßige Sandsteine. Das vorläufig geringe Gefälle der transportierenden Flüsse und die kaum unterbrochene Meeresbedeckung lassen diese Bildung verständlich erscheinen.

Dann aber wirft der Urrhein am damaligen Alpenrand die machtvolle Nagelfluhschüttung der *Speer-Stockberg-Zone* auf diese ältesten Mergel und Sandsteine. Gewaltige Massen von Kalk- und Dolomitgeröll werden aus den emporsteigenden Alpen getragen und als Kalknagelfluh abgelagert. Die zentralen Teile dieser Schüttung, die gegen Ost und West deutlich abflaut, bauen heute die höchsten Nagelfluhberge unseres Landes auf.

An die Speer-Stockberg-Schüttung, die gegen Norden durch die Kalksandstein- und Mergelzone der Kronberg- und Gäbrisbasis vertreten ist und der Stufe des *Chattien* zugeordnet wird, schließt sich die

aquitane Schüttung, deren Zentrum, etwas nach Osten und Norden verlagert, im Gebiet der Hochalp und des Kronberges liegt. Sie beginnt mit Kalknagelfluh, um sich dann aber rasch durch Aufnahme von kristallinen Geröllen zu bunter oder polygener Zusammensetzung zu entwickeln. Man muß annehmen, daß der Rhein und seine Zuflüsse den sedimentären Mantel der ostalpinen Decken durchnagt haben und von jetzt an auch die kristallinen Kerne angreifen. Der feindetratische Teil des aquitanen Deltas liegt vor in der Zone des granitischen Sandsteins, die sich von St. Margrethen im Rheintal bis Bollingen am Zürichsee und weiter erstreckt. Offensichtlich hat sich das Zentrum der Schüttung gegen Norden und Osten verschoben. Während die Speernagelfluh das Rheintal nur in schwachen Spuren noch erreicht, bildet die Nagelfluhzone des Gäbris bei Heerbrugg noch einen kräftig vorspringenden Sporn.

Dann aber wendet sich die Hauptschüttung wieder gegen Westen, indem in der nächstjüngern Phase die Nagelfluh in der *Hörnlikette* die größte Mächtigkeit erreicht und von dort nach Osten, Norden und Westen ausstrahlt. Die engere Umgebung von St. Gallen liegt im Bereich des « Hörnlfächers », der seine Geröllspitzen bis ins Rheintal und an den Bodensee vorzutreiben vermag. Gerade im Raume der Stadt vollzieht sich ein deutliches Ausklingen der groborogenen Schüttung.

In diesen Hörnlfächer ist als vorübergehende Episode die st. galische *Meeresmolasse* eingeschaltet. Erreicht die ganze Schüttung eine Mächtigkeit von rund 3000 m, so erscheinen die 500 bis 600 m der Meeresmolasse (umfassend die Stufen des Burdigalien und des Helvétien), die sich vom Rheintal her über den Rorschacherberg in die Hügelzüge südlich der Stadt St. Gallen zieht und bei Herisau endet, bzw. sich in limnischen oder fluviatil-terrestrischen Äquivalenten fortsetzt, als ein bescheidenes, wenn auch hochinteressantes und in der relativen Eintönigkeit der Molasseablagerung willkommenes Zwischenpiel. Es gab offenbar schon in der mittlern Tertiärzeit eine Art Bodenseebucht, die sich zwischen dem Hörnlfächer und dem Pfänderfächer des Vorarlbergs öffnete und lange Zeit Verbindung mit dem offenen Meer besaß.

Als Ganzes betrachtet, erscheint die Molasse bei allem Wechsel im einzelnen als eine durchaus einheitliche Bildung. Spuren irgendwelcher Diskordanzen, die auf orogene Vorgänge während der Ablagerung hindeuten würden, finden sich in unserem Gebiete nicht. Wohl sehen wir hundertfach, wie sich Nagelfluh über Sandstein oder Mergel legt und umgekehrt, und gewiß ist jeder Vorstoß von Grobschutt ein Anzeichen verstärkter Transportkraft des Flusses, die tektonische Vorgänge im Hinterland zum Ausdruck bringen kann. Es wird auch neuerdings versucht, einzelne prägnante Wechsel in der Molassestratigraphie, wie etwa den starken Geröllvorstoß an der Basis des Burdigalien, mit bestimmten Phasen des alpinen Deckenbaues zu verbinden. Die Molasse als Spiegelbild des Geschehens im alpinen Raum mag überhaupt noch manches Geheimnis enthalten, das sich durch die Zusammenarbeit von

Tektonik, Petrographie und Molassestratigraphie enträtseln läßt (vgl. die Preisaufgabe der Schläfli-Stiftung 1948!).

Die Einordnung in das *stratigraphische Schema* des mittlern Tertiärs geschieht auf Grund von Fossilfunden, wobei Landschnecken und Säugetiere die Hauptrolle spielen (abgesehen von den erwähnten Meeresablagerungen). Bei der Armut an einwandfreien paläontologischen Dokumenten besteht im einzelnen noch viel Unsicherheit, wenn auch die großen Linien der Stratigraphie als gesichert betrachtet werden dürfen.

Diese Schuttfächer des Urrheins hat gegen das Ende des Miozäns eine *letzte Phase der alpinen Orogenese* erfaßt. Sie wurden von Süden her zusammengeschoben und aufgetürmt. Nach F. J. KAUFMANN, dem A. GUTZWILLER und A. LUDWIG im wesentlichen folgten, kam es zur Bildung von zwei großen Falten oder Antiklinalen (A_1 und A_2) mit verbindender Synklinale (S_1).

Die Hauptantiklinale A_1 zieht von Berneck über Trogen, Teufen, Haslen, Schönengrund an den Necker. Die A_2 wurde von Altstätten durch den Hirschberg, Kronberg, die Hochalp gezogen. Die Synklinale folgt der Talflucht Gais—Gonten—Urnäsch. Am Alpenrand wurde übrigens noch eine zweite Synklinale als randliche Aufstülpung angenommen.

Im Gefolge der neuen Auffassung vom Bau der Alpen, die in diesem Gebirge ein Haufwerk übereinander geschobener « Decken » sieht, erhob sich die Frage, ob dieser neue Baustil nicht auch auf die Molasse anzuwenden sei. Es war vor allem E. BAUMBERGER, der die Umdeutung der alten Profile in diesem Sinne unternahm. Statt von Antiklinalen und Synklinalen spricht er von Schuppenstruktur mit Überschiebungsflächen. Wir erinnern uns noch lebhaft, wie A. LUDWIG diesen Ideen entgegentrat, die Synklinalnatur der Forst-Gonten-Zone betonte und das Vorhandensein von Überschiebungen (z. B. im Gebiet des Weißbaches hinter dem Kronberg) bestritt. Die neue Auffassung erwies sich aber als fruchtbar, und in den seither erschienenen größern Arbeiten über unser Gebiet (Dr. RENZ und Dr. HABICHT, beide Schüler von Prof. R. STAUB, Zürich) wurden sie in der Hauptsache bestätigt und angewendet.

Das Übereinanderschoben von Schollen oder Schuppen erfordert einen größern Manövrierraum als die Auffaltung an Ort und Stelle. Es ging daher mit der Annahme tektonischer Bewegungen dieser Art auch die Erweiterung der ursprünglichen Ablagerungsgebiete gegen Süden Hand in Hand. So rückte die Wurzel des Speer-Stockberg-Deltas zurück bis an den Rand des Aarmassivs, also etwa in die Gegend des südlichen Kantons Glarus. Das Ablagerungsgebiet der Kronbergschuppe schloß sich nordöstlich an, mit der Spitze etwa in der Gegend von Sargans (die Talgabelung von Sargans ist mit dieser Phase in Beziehung gebracht worden). Für die Speer-Stockberg-Schuppe kommt ein Zusammenschub von gegen 20 km in Frage.

Erst der Hörnlifächer kann als sicher autochthon gelten. Es ergibt sich daher für die Gliederung der Molasse eine Gliederung in drei Zonen:

1. die eigentliche subalpine Molasse mit Schuppenbau,
2. die einseitig aufgerichtete Molasse, von der Hauptantiklinale bis etwa zum Tannenbergr,
3. die nur gehobene, flach gelagerte mittelländische Molasse.

Die st. gallisch-appenzellische Landschaft erscheint beherrscht von dem eindrucklichen *Gegensatz Molasse—Alpen*. In tausend Meter hoher, feingestuffer Wand erhebt sich der Säntis über der Schwägälp. Weniger prägnant gestaltet sich dieser Gegensatz weiter westlich, wo die Nagelfluhberge nahezu die Höhe der Kalkgipfel erreichen.

Im Säntisgebirge ist eine rund 1000 m mächtige Kreideplatte zu sechs herrlichen Falten, von denen jede ihre durchaus individuelle Prägung hat, zusammengeschoben. Am Widerlager der Nagelfluhklötze des Kronbergrs und der Hochalp brandet die Falten-schar gewaltig auf, während sie gegen Ost und West geschwächt erscheint und absinkt. Besonders eindrucklich ist das Absinken der Faltenaxen gegen das Rheintal. Dazu kommt eine Reihe von Querbrüchen, an denen der Ostflügel abgesunken ist. Prachtvoll sichtbar ist die Bruchtreppe in der Hohkasten-kette: Am Hohen Kasten erreicht das Schrattenkalkgewölbe noch eine Höhe von 1800 m, während es sich im Montlingerberg nur noch knapp auf 500 m erhebt.

Das Axenfallen gegen das Rheintal greift auch auf die Molasse über. So erscheint die Hauptantiklinale im Raume der Urnäsch und der Sitter, also unmittelbar nördlich des Säntis, am höchsten emporgepreßt und am tiefsten geöffnet, während sie sich gegen das Rheintal absinkend zunehmend schließt. In neuester Zeit scheint sich sogar der Tannenbergr nördlich der Stadt St. Gallen als letzter Ausläufer der Säntiskumulation zu entpuppen, indem Anzeichen von Schichtfallen gegen den Bodensee namhaft gemacht werden konnten.

Daß der Säntis der Molasse aufgeschoben ist, wußte schon BERNHARD STUDER, wenn auch die Bedeutung dieser Tatsache erst um die Jahrhundertwende voll erfaßt wurde. Welcher Art aber war das Verhältnis zwischen dem Säntis und der Molasse vor der Aufschiebung?

Zweifellos lagen die ostalpinen Decken, die das Material, die Molasse, lieferten, über den helvetischen Decken, die, wahrscheinlich bereits zu Falten zusammengestaucht, den Befehl des gewaltigen Regisseurs erwarteten, der sie zum Sturm auf die Bollwerke der Molasse aufrufen sollte. Gerölle aus Gesteinen der helvetischen Decken fehlen allgemein der Nagelfluh. Erst in den obersten und jüngsten Bänken der Hörnlinagelfluh wurden in neuester Zeit solche Geröllkomponenten (LEUPOLD, TANNER) festgestellt, ein Anzeichen, daß im späten Miozän helvetische Elemente anfangen in die Höhe zu drücken und abgedeckt wurden.

Über die Beziehungen zwischen Alpen und Molasse bestand seinerzeit ein lebhafter Meinungsstreit. Nach ARNOLD HEIM sollte die Säntisdecke auf eine fertig aufgefaltete und wieder von der Erosion angefressene Molassekette aufgeschoben worden sein. Die Orogenese hätte sich also in zwei scharf getrennten Phasen vollzogen. Demgegenüber betonten namentlich A. BUXTORF und E. BAUMBERGER die wesentliche Einheitlichkeit des ganzen Vorgangs. Dieser Kontroverse scheint durch die Annahme weitreichender Überschiebungen in der Molasse selbst der Boden entzogen zu sein. Mit Sicherheit darf angenommen werden, daß der Zusammenschub der Molasse unter der Druckwirkung der nachdrängenden helvetischen Decken kein einfacher Vorgang sein konnte. Es ist mit einer langen Dauer desselben zu rechnen, während der die Möglichkeit von Erosionsangriff nicht nur am Südrand der Molasse, sondern innerhalb ihrer Teile, gegeben war. Einen Einblick in die Folge der Einzelvorgänge dieser gewaltigen letzten Phase der Alpenaufwürmung besitzen wir zurzeit noch kaum, wie auch die letzten Ursachen der Bewegung noch im Bereich der theoretischen Spekulation liegen.

Bemerkenswert ist auch die Differenz im Verlauf des Streichens der Säntisketten und der Molasse. Jene wurden deutlich schief auf die Molasse geschoben. Im Hinblick auf die offenbare Kompliziertheit des ganzen Vorgangs und die vermutliche Unebenheit der Unterlage darf man sich über solche Unstimmigkeiten nicht wundern.

In unserm Arbeitsgebiet erwähnen wir als *Erosionserscheinungen* während des Zusammenschubes vor allem die Amputation der Kronbergnagelfluh beim Weißbad. Neuerdings erklärt HABICHT auch die eigentümliche Begrenzung der Nagelfluhzone des Forsts bei Altstätten als durch Erosion bedingt. Diese beiden Vorkommen liegen im Bereich des Rheintals, das zweifellos in der Zeit der letzten Deckenschübe angelegt wurde. Ob auch andere Eigentümlichkeiten in der Gestalt der Antiklinal- und Synklinalzonen unter Mitwirkung von Abtrag während der Aufwürmung entstanden sind, möge dahingestellt bleiben.

Diese Zonen erweisen sich überhaupt als recht kompliziert und problematisch. Bei der A_1 gelangt man, von Norden herkommend, durch eine mehr als 1000 m mächtige Zone von granitischem Sandstein des Aquitans, die mit 30 bis 40° nach NNW einfallen. Dann beginnen auf einmal Komplikationen, Kleinfaltung, Ruschelzonen, Stauchungserscheinungen, eine eigentliche Quetschzone, die von RENZ als Zone von Unterbach bezeichnet worden ist und noch zum Aquitan gehört. Hieran schließen sich steilstehende graue und gelbe Mergel mit Kalksandsteinen des Chattien, die besonders an der Urnäsch die eindrucksvollen Teufelsmauern bilden. Nach einer weitem Störungszone mit kleintektonischen Erscheinungen folgt in ziemlich einheitlicher mäßig nach Süden geneigter Fallrichtung die Zone des Appenzeller Sandsteins, der nach oben bald Geröllhorizonte aufnimmt. Dieses Profil ist in verschiedener Weise gedeutet worden. Als einfaches Gewölbe kann die A_1 unmöglich verstanden werden, da sich Nord- und Südflügel nur teil-

weise entsprechen. Es handelt sich offensichtlich um eine komplexe Form, für deren Entstehung auch Horizontalbewegungen herangezogen werden müssen. Von großem Interesse ist der Nordrand der Zone, die vielerorts mit einer scharfen Störung beginnt, die von HABICHT als « Randunterschiebung » bezeichnet wird. Die Hauptanschiebungsfläche der Gäbrisschuppe kann sowohl an den Nord- wie an den Südrand der Zone der Teufelsmauern verlegt werden. Im erstern Falle wäre das Chattien eine durchgehende Serie, im zweiten wird angenommen, daß die Zone der Appenzeller Sandsteine und der Teufelsmauern gleichaltrig sein könnten und erst durch Faltung und Überschiebung in die jetzige Lage gerieten.

In ähnlicher Weise erweist sich auch die Synklinalzone Forst—Gonten als komplexe Struktur. Ihr Kern besteht aus einer Serie von Nagelfluhbänken, die mit dem Gäbris durch einen mehrfach belegten Synklinalknick, mit dem Kronberg durch eine antiklinale Schleppung verbunden ist. Jedenfalls ist es in Würdigung aller Beobachtungen kaum mehr möglich, von einer einfachen Synklinale zu sprechen.

In der A₁ zwischen Teufen und Bühler sind im vergangenen Sommer bei Bauarbeiten an der Hauptstraße interessante Aufschlüsse entstanden. In der Zone der Teufelsmauern wurde eine schöne nach Norden offene Knickfalte sichtbar, während ihr Nordrand alle Anzeichen scharfer Pressung und Zerreißung aufwies.

Die *Meeresmolasse* Rorschach—St. Gallen wurde bereits erwähnt. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß der Einbruch des Meeres angekündigt wird durch eine außergewöhnliche Ausdehnung des Geröllschubes: Basiskonglomerat des Burdigalien. Aber auch der Rückzug des Meeres erfolgte nach einer starken Geröllschüttung, der obern Grenznagelfluh. Zwischen diesen Nagelflügen ist Raum für eine reiche Gliederung von marinen, brackischen, limnischen und terrestrischen Bildungen, von denen zweifellos die interessantesten die Seelaffebänke im östlichen Teil der Meeresmolasse sind.

Die obere Süßwassermolasse bildet den Untergrund der Talflucht der Stadt St. Gallen und der nördlich anschließenden Hügel. Die Schichtlage verflacht sich zusehends, das Material besteht aus gelben Mergeln, mürben Sandsteinen und letzten Ausläufern der Hörnlinagelfluh. In diesem dem Tortonien angehörenden Komplex ist in neuester Zeit U. BÜCHI und F. HOFMANN die Feststellung eines Horizontes mit *vulkanischen Auswürflingen* gelungen. Vulkanische Tätigkeit, deren nähere Umstände noch zu erforschen sind und deren Zusammenhang mit den längst bekannten Vulkanen des Hegaus noch im dunkeln liegt, bildet das neueste überaus reizvolle Element im Aufbau der heimatischen Landschaft.

Im Bereiche der obern Süßwassermolasse tritt ein weiterer Gestaltfaktor der Landschaft in den Vordergrund: der *eiszeitliche Gletscher*. War die Tatsache der diluvialen Verweisung schon vor hundert Jahren bekannt und hatte A. GUTZWILLER schon 1873 eine Karte der

Verbreitung des Rhein- und Säntisgletschers veröffentlicht, so gab doch erst das große Werk von PENCK und BRÜCKNER ein zusammenfassendes Bild von der Ausdehnung und Wirkung der von den Alpen ausgehenden Gletscher.

In unserer Gegend kommt dem *Rheingletscher* eine beherrschende Stellung zu. In stattlichem Strom durch das Rheintal herabfließend, erfüllte er das Bodenseegebiet und sandte von diesem Zentrum aus mächtige Arme nach allen Himmelsrichtungen. Für die St. Galler Landschaft sind von besonderem Interesse die südlichen Gletscherzungen, die von C. FALKNER (1910) dargestellt wurden. Eine St. Galler Zunge erfüllte nicht nur das Hochtal der heutigen Stadt, sondern den ganzen Raum zwischen dem Tannenbergr und dem Hügelzug südlich der Stadt. Eine andere Zunge schwang sich um den Tannenbergr herum und häufte ihre Endmoränen in der Gegend von Gobsau an. Von ihr löste sich die eigentliche Thurzunge, die zeitweise bei Wil endigte. Dieses Bild gilt aber nur für ein besonders charakteristisches Stadium des Rückzuges der letzten Vereisung. Beim höchsten Stand des Gletschers flutete das Eis auch über die Paßlücken des Appenzeller Sporns: Eggerstanden, Appenzell, Stoß-Gais und Ruppen-Trogen. Bei Appenzell stieß der Rheingletscher auf den Säntisgletscher, dessen Beziehungen zum Rheingletscher uns heute in etwas anderem Lichte erscheinen als GUTZWILLER vor 75 Jahren. Das Unterscheidungsmerkmal zwischen den zwei Gletschern liegt im Vorhandensein oder Fehlen von kristallinen Blöcken, die für den Rheingletscher bezeichnend sind. Es bedeutete keine geringe Überraschung, daß im Talzug von Gonten—Urnäsch solche kristalline Blöcke nicht selten sind, daß demnach der Rheingletscher seinen schwächern Gefährten bei hohem Eisstand ganz auf die Seite drückte. Es kann keine Rede davon sein, daß ein selbständiger Säntisgletscher je bis in die Gegend von St. Gallen und Herisau vorrückte. Bei hohem Eisstand verhinderte ihn der Rheingletscher an der Entwicklung, und beim Zurückweichen war er wegen des raschen Schwindens seines Einzugsgebietes keiner Ausdehnung fähig.

Neben dem Verhältnis Rheingletscher—Lokalgletscher ist auf dem Gebiet der neuen geologischen Karte St. Gallen-Appenzell besonders auch das Verhalten der Transfluenzarme des erstern von großem Interesse. Nimmt man für das Würm-Maximum (letzte Eiszeit) am Alpen-Nordrand bei Oberriet—Altstätten eine Eishöhe von 1100 m an, so ordnen wir diesem Gletscherstande in der Gegend von St. Gallen den auffallenden Zug von Moränen und Stauschöttern in der Höhe von rund 800 m zu. Für die Hauptmasse des Eises, die den Weg über das Bodenseebecken nahm und also rund 40 km zurücklegte, berechnet sich so ein Gefäll von etwa 7 ‰. Die Transfluenzarme flossen auf einem dreimal kürzern Weg quer über den Appenzeller Sporn bis zur Vereinigung mit dem Hauptgletscher. Ihr Gefäll betrug das Dreifache des letztern, also etwa 20 ‰. Auf Grund derartiger Überlegungen wurden auf der Karte die Moränenvorkommen nach Möglichkeit in das Schema der Eiszeitgliederung eingeordnet.

Beim höchsten Stande des Eises erreichte die kalte Flut die Höhe von Vögelinsegg, das heißt rund 1000 m. Als sicher eisfreie Nunataks ragten nur noch die höchsten Gräte des Molasselandes aus dem Eis heraus. — Im Zürichstadium der letzten Eiszeit dagegen dürfte sich der Gletscher aus der Gegend der Stadt bereits auf das engere Bodenseegebiet zurückgezogen haben, während der Säntisgletscher noch das Sittertal bei Appenzell erfüllte.

Aus den Skizzen und Erklärungen mögen Sie erkennen, daß zwei Gestaltfaktoren unserer Landschaft als dauernd wirksam angesprochen werden können: die *Alpen* und der *Rhein*.

Mit der Erhebung des Alpengebirges beginnt die geologische Geschichte des Molasselandes. Der Urrhein schafft im Laufe von Jahrmillionen gewaltige Mengen von Geröll, Sand und Schlamm in die Vertiefungen heraus, die von den Alpen wieder erfaßt, emporgehoben und zusammengeschoben werden.

Der Rhein und seine Zuflüsse modellieren die neu gebildete Landschaft; vor allem aber ist es der *Rheingletscher*, der schleifend und füllend ein gewaltiges Werk vollbringt, demgegenüber die nacheiszeitlichen Wirkungen untergeordnet erscheinen, wenn sie auch keineswegs vernachlässigt werden dürfen. Es sei nur mit einem Wort an die Probleme erinnert, die der heutige Rhein stellt.

Und nun wünsche ich der Tagung der S. N. G. im Rahmen der st. gallischen Landschaft, die wir Ihnen morgen im vollen Glanze ihrer sommerlichen und sonntäglichen Schönheit zu zeigen hoffen, ein gutes Gelingen. Das gute Bild trägt seinen Wert in sich selbst, aber der Rahmen läßt es erst zur freudigen Wirkung kommen. Mögen Sie von der ganzen Veranstaltung angenehme und fruchtbare Erinnerungen mit nach Hause tragen!