Zeitschrift: Bericht über die Tätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft

Band: 80 (1969-1972)

Artikel: Untersuchungen zur Glazialmorphologie des Neckertales (Nordostschweizer Voralpen)

Autor: Keller, Oskar

Kapitel: 10.: Anhang

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-832790

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: 12.07.2025

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

10. ANHANG

10.1. Literaturverzeichnis

AMBACH, W (1963): Mechanik des Gletschervorstosses /Die Pyramide, Naturw Z.

ANDRESEN, H (1964): Beiträge zur Geomorphologie des östlichen Hörnliberglandes /Jb der St Gall Naturw Ges, 78 /Diss Univ Zürich

ANNAHEIM, H (1956): Zur Frage der geomorphologischen Kartierung/ Peterm Geogr Mitt, 100.

ANNAHEIM, H, BOEGLI, A, MOSER, S (1958): Die Phasengliederung der Eisrandlagen des würmeiszeitlichen Reussgletschers im zentralen schweizerischen Mittelland /Geogr Helv, 13, 3.

BACHMANN, F (1966): Fossile Strukturböden und Eiskeile auf jungpleistocänen Schotterflächen im nordostschweizerischen Mittelland /Diss Univ Zürich

BALATKA, B (1963): Entwurf einer Konzeption und Legende für die detaillierte Geomorphologische Karte 1:50'000 (dt Zusfsg) / Sbornik, Roc 68, 3.

BARSCH, D (1968): Die geomorphologische Uebersichtskarte 1:250'000 der Basler Region /Regio Basiliensis, 9, 2.

BARTELS, G und ROHDENBURG, H (1968): Fossile Böden und Eiskeilhorizonte in der Ziegeleigrube Breinum (Niedersächsisches Bergland) und ihre Auswertung für die Reliefentwicklung im Jungquartär /Göttinger Bodenkundl Ber.

BATSCHELET, E (1965): Statistical Methods for the Analysis of Problems in Animal Orientation and certain Biological Rhythms/ American Inst of Biol Sciences, Washington D C.

BECK, P (1954): Neue Gesichtspunkte zum Problem der übertiefenden Gletschererosion /Ecl Geol Helv, 47, 2.

BOESCH, H (1945): Morphologische Karten /Der Schweizer Geograph, 3, 4.

- (1957): Bemerkungen zum Terrassenbegriff /Tijdschrift Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, 74, 3.

- (1960): Einige Bemerkungen zum Periglazialbegriff /Regio Basiliensis, 1, 1.
- (1962): Entwicklungsreihen, Homologien und Konvergenzen in der Morphologie /H von Wissmann - Festschr, Tübingen.
- (1964): Neuere Beiträge zur Morphologie des schweizerischen Mittellandes /Festschr Lucius.
- (1969): Berge und Täler der Schweizer Alpen /Bildband "Alpenflug", Bern.

BORTENSCHLAGER, S und PATZELT, G (1969): Wärmezeitliche Klima- und Gletscherschwankungen im Pollenprofil eines hochgelegenen Moores (2270 m) der Venedigergruppe /Eisz und Gegenw, 20.

BRUENING, H (1966): Vorkommen und Entwicklungsrhythmus oberpleistozäner Periglazial-Erscheinungen und ihr Wert für pleistozäne Hangformung /Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, Selbstverlag.

BUECHI, U P (1950): Zur Geologie und Paläogeographie der südlichen mittelländischen Molasse zwischen Toggenburg und Rheintal /Diss Univ Zürich.

- (1959): Zur Stratigraphie der oberen Süsswassermolasse der Ostschweiz /Ecl Geol Helv, 52.
- (1965): Neue Erkenntnisse in Molassebecken auf Grund von Erdöltiefbohrungen in der Zentral- und Ostschweiz /Ecl Geol Helv, 58.

BUECHI, U P et al (1967): Exkursion Nr 36 /Geol Führer der Schweiz.

BUECHI, U P und WELTI, G (1950): Zur Entstehung der Degersheimer Kalknagelfluh im Tortonien der Ostschweiz /Ecl Geol Helv, 43.

BUEDEL, J (1950): Das System der klimatischen Morphologie /Landshut.

- (1960): Die Gliederung der Würmkaltzeit /Würzburger Geogr Arbeiten, 8.
- (1969): Das System der klima-genetischen Geomorphologie /Erdkunde, 23, 3.

BUGMANN, E (1961): Beiträge zur Gliederung der risszeitlichen Bildungen in der Nordschweiz /Mitt der Aarg Naturf Ges, 26.

CADISCH, J (1935): Ueber einige epigenetische Talstrecken im Rheingebiet und Inngebiet /Ecl Geol Helv, 28, 2.

- (1938): Ueber eine Schluchtverlegung im Samnauntal und über Talbildungsprobleme der Gegend von Finstermünz (GR und Tirol)/ Zschr für Gletscherkde, 26, 3.

EBERL, B (1930): Die Eiszeitenfolge im nördlichen Alpenvorlande. Ihr Ablauf, ihre Chronologie, auf Grund der Aufnahmen im Bereich des Lech- und Illergletschers /Augsburg.

EBERS, E (1959): Die Buckelwiesen : Nicht Eiszeitalter sondern Gegenwart /Eisz und Gegenw, 10.

ELLENBERG, L (1972): Zur Morphogenese der Rhein- und Tössregion im nordwestlichen Kt Zürich /Diss Univ Zürich.

ENGELSCHALK, W (1971): Alpine Buckelfluren /Diss Univ Regensburg.

ESCHER, H (1970): Die Bestimmung der klimatischen Schneegrenze in den Schweizer Alpen /Geogr Helv 25, 1.

EUGSTER, H, FROEHLICHER, H, SAXER, F (1960): Erläuterungen zum Blatt St Gallen - Appenzell /Geol Atlas der Schweiz 1:25'000/ Schweiz Geol Komm.

FALKNER, C (1909): Die südlichen Rheingletscherzungen von St Gallen bis Aadorf /Jb der St Gall Naturw Ges.
FALKNER, C und LUDWIG, A (1916): Die Geologischen Verhältnisse von St Gallen und Umgebung /St Gallen.
FIRBAS, F (1949, 1952): Waldgeschichte Mitteleuropas, Bd 1/Jena.
FISCHER, K (1971): Zum Inhalt des Begriffs Epigenese /Kölner Geogr Arb.
FLIRI, F (1970): Der Bänderton von Baumkirchen /Z für Gletscherkunde, 6.
- (1970): Neue entscheidende Radiokarbondaten zur alpinen Würmvereisung aus Sedimenten der Inntalterrasse /Z für Geomorph, 14.
FREI, R (1912): Zur Kenntnis des ostschweizerischen Deckenschotters /Mitt der Schweizer Geol Ges, 11.
- (1912): Ueber die Ausbreitung der Diluvialgletscher in der Schweiz /Beitr zur Geol Karte der Schweiz.
FRENZEL, B (1967): Die Klimaschwankungen des Eiszeitalters / Braunschweig.
FREY, A P (1916): Die Vergletscherung des obern Thurgebietes / Jb der St Gall Naturw Ges, 54.
FRUEH, J (1884/85): Zur Kenntnis des Rheingletschers /Jb der St Gall Naturw Ges.
- (1905): Die Entstehung des Rheintals und seiner Formen /Jb der St Gall Naturw Ges.
FUCHS, F (1969): Studien zur Karst- und Glazialmorphologie in der Mte Cavallo-Gruppe, Venezianische Voralpen (Italien) / Frankfurter Geogr Hefte, 47.
- (1969): Eine erste ^{14}C-Datierung für das Paudorf-Interstadial am Alpensüdrand /Eisz und Gegenw, 20.
FURRER, G (1955): Frostbodenformen in ehemals nicht vergletscherten Gebieten der Schweiz /Geogr Helv, 10, 3.
- (1966): Beobachtungen an rezenten und fossilen (kaltzeitlichen) Strukturböden /Experientia 22, 489.
FURRER, G und BACHMANN, F (1968): Die Situmetrie (Einregelungsmessung) als morphologische Untersuchungsmethode /Geogr Helv, 23, 1.
GEIGER, E (1946): Qualitative und quantitative Geröllluntersuchungen und ihre Auswertung im Rheingletschergebiet /Schweizer Min und Petr Mitt.
- (1948): Untersuchungen über den Geröllbestand im Rheingletschergebiet /Schweizer Min und Petr Mitt.
- (1966): Die erratischen Blöcke im Thurgau /Mitt der Thurg Natf Ges.
GERBER, E (1957): Das Längsprofil der Alpentäler und die Steilenwanderungstheorie /Erg Heft 262 zu Peterm Mitt, Machatschek Festschr.
GERMAN, R (1960): Die Würmvereisung an Rhein- und Illergletscher zwischen Federseebecken und Günztal /Geol Bav, 43.
- (1971): Gibt es Grundmoränenlandschaft im Umkreis der Alpen?/ Regio Basiliensis, 12, 2.
GRAUL, H (1957): Sind die Jungendmoränen im nördlichen Alpenvorland gleichaltrig? /Erg Heft 262 zu Peterm Mitt, Machatschek Festschr.

- (1962): Eine Revision der pleistozänen Stratigraphie des schwäbischen Alpenvorlandes /Peterm Geogr Mitt.
GRUENINGER, CH (1972): Geologische Untersuchungen in der Molasse des mittleren Toggenburg /Dipl Arb Univ Zürich.
GUTERSOHN, H (1964): Geographie der Schweiz /Bd II, Alpen/Kümmerly und Frey, Bern.
- (1969): Geographie der Schweiz /Bd III, Mittelland/Kümmerly und Frey, Bern.
GUTZWILLER, A (1873): Das Verbreitungsgebiet des Sentisgletschers zur Eiszeit /Jb der St Gall Naturw Ges.
- (1881): Entwurf eines geologischen Profils durch die Nekaralpen /Jb der St Gall Naturw Ges.
- (1883): Molasse und jüngere Ablagerungen /Beitr zur Geol Karte der Schweiz, 19.
HAASE, E (1966): Gedanken zu Schneegrenz-Bestimmungsmethoden auf Grund neuer Schneegrenzbestimmungen im Südschwarzwald / Ber der Naturf Ges Freibg im Br, 56.
HABICHT, K (1945): Geologische Untersuchungen im südlichen st gallisch-appenzellischen Molassegebiet /Diss Univ Zürich.
HAEFELI, R (1968): Gedanken zum Problem der glazialen Erosion / Felsmech und Ingenieurgeol, Suppl 4.
HANTKE, R (1960): Zur Gliederung des Jungpleistozäns im Grenzbereich von Linth- und Rheinsystem /Geogr Helv, 15.
- (1961): Die Nordostschweiz zur Würmeiszeit /Ecl Geol Helv, 54.
- (1965): Zur Chronologie der präwürmeiszeitlichen Vergletscherungen in der Nordschweiz /Ecl Geol Helv, 58.
- (1967): Die würmeiszeitliche Vergletscherung im oberen Toggenburg (Kt St Gallen) /Vjschr der Naturf Ges Zürich, 112.
- (1968): Erdgeschichtliche Gliederung des mittleren und jüngeren Eiszeitalters im zentralen Mittelland /Ur- und frühgeschichtl Archäol der Schweiz, Bd 1.
- (1970 a): Zur Diffluenz des würmeiszeitlichen Rheingletschers bei Sargans und die spätglazialen Gletscherstände in der Walensee-Talung und im Rheintal /Vjschr der Naturf Ges Zürich, 115.
- (1970 b): Aufbau und Zerfall des würmeiszeitlichen Eisstromnetzes in der zentralen und östlichen Schweiz /Ber der Naturf Ges Freibg im Br, 60.
- (1970 c): Zur Datierung spätwürmeiszeitlicher Gletscherstände am Rande des Säntisgebirges /Ecl Geol Helv, 63.
- (1970 d): Die spätwürmeiszeitlichen Stadien auf der schweizerischen Alpennordseite /Eisz und Gegenw, 21.
HEIM, ALB (1905): Das Säntisgebirge /Verh der Schweizer Naturf Ges, 88.
- (1919): Geologie der Schweiz /Bd I : Molasseland und Juragebirge.
- (1932): Bergsturz und Menschenleben /Beibl Vjschr der Naturf Ges Zürich, 77.
HEIM, ARN (1906): Die Brandung der Alpen am Nagelfluhgebirge / Vjschr der Naturf Ges Zürich, 51.
HERMES, K (1955): Die Lage der oberen Waldgrenze in den Gebirgen der Erde und ihr Abstand zur Schneegrenze /Diss Univ Köln.
- (1964): Der Verlauf der Schneegrenze /Geogr Taschenbuch 64/65.
HESS, H (1904): Die Gletscher /Vieweg, Braunschweig.

HEUBERGER, H (1966): Gletschergeschichtliche Untersuchungen in den Zentralalpen zwischen Sellrain- und Oetztal /Wiss Alpenvereinsh, 20.
- (1968): Die Oetztalmündung (Inntal, Tirol) /Veröff Univ Innsbruck, Alpenkdl Stud I.
HOEFER, R (1879): Gletscher- und Eiszeitstudien /Sitz Ber der Ak der Wiss Wien.
HOFMANN, F (1951): Zur Stratigraphie und Tektonik des st gallisch-thurgauischen Miozäns und zur Bodenseegeologie /Jb der St Gall Naturw Ges, 74.
- (1955): Neue geologische Untersuchungen in der Molasse der Nordostschweiz /Ecl Geol Helv, 48, 1.
- (1957 a): Untersuchungen in der subalpinen und mittelländischen Molasse der Ostschweiz /Ecl Geol Helv, 50, 2.
- (1957 b): Pliozäne Schotter und Sande auf dem Tannenberg NW St Gallen /Ecl Geol Helv, 50.
- (1963): Spätglaziale Bimsstaublagen des Laachersee-Vulkanismus in schweizerischen Mooren /Ecl Geol Helv, 56, 1.
- (1970): Die Geologische Entwicklungsgeschichte des Gebietes zwischen Hörnli und Rheinfall /Mitt der Naturw Ges Winterthur, 33.
HOINKES, H (1962): Schwankungen der Alpengletscher /Umschau, 62, 18.
- (1967): Gletscherschwankungen und Wetter in den Alpen /9. internationale Tagg für alp Met.
JAECKLI, H (1952): Geologische Voraussetzungen für das Wandern von Gefälls-Stufen /Geogr Helv, 7, 4.
- (1958): Der rezente Abtrag der Alpen im Spiegel der Vorlandsedimentation /Ecl Geol Helv, 51, 2.
- (1959): Wurde das Moränenstadium von Schlieren überfahren? / Geogr Helv, 14, 2.
- (1962): Die Vergletscherung der Schweiz im Würmmaximum /Ecl Geol Helv, 55, 2.
JEGERLEHNER, J (1902): Die Schneegrenze in den Gletschergebieten der Schweiz /Gerland's Beitr zur Geophysik, 5 /Leipzig.
JUNG, G (1969): Beiträge zur Morphogenese des Zürcher Oberlandes im Spät- und Postglazial /Diss Univ Zürich.
KAISER, F (1972): Beiträge zur Morphologie des Dättnauer Tales / Dipl Arb Univ Zürich.
KAISER, K (1963): Zur Frage der Würm-Gliederung durch einen "Mittelwürm-Boden" im nördlichen Alpenvorland bei Murnau /Eisz und Gegenw, 14.
- (1969): The Climate of Europe during the Quaternary Ice Age / Quaternary Geology and Climate, National Academie of Sciences/ Washington DC.
KELLER, G (1952): Beitrag zur Frage Oser und Kames /Eisz und Gegenw, 2.
KELLETAT, D (1971): Zum Problem der Abgrenzung und ökologischen Differenzierung des Hochgebirges in Schottland /Landschaftsökol der Hochgeb Eurasiens, 4.
KEMPF, TH (1966): Geologie des westlichen Säntisgebirges /Diss Univ Zürich.
KESSELI, E (1926): Die Jungmoränenstadien in den Quertälern der st gallisch-appenzellischen Molasse /Jb der St Gall Naturw Ges, 62.

KINZL, H (1932): Die grössten nacheiszeitlichen Gletschervorstösse in den Schweizer Alpen und in der Mont Blanc-Gruppe / Zeitschr für Gletscherkde, 20.
KLEBELSBERG, R von (1948/49): Handbuch der Gletscherkunde und Glazialgeologie /Wien.
KLEIN, A (1953): Die Niederschläge in Europa im Maximum der letzten Eiszeit /Peterm Geogr Mitt, 97.
KNAUER, J (1935): Die Ablagerungen der älteren Würm-Eiszeit (Vorrückungsphase) im süddeutschen und norddeutschen Vereisungsgebiet /Abh Geol Landesunters Bayr Oberbergamt.
- (1938): Ueber das Alter der Moränen der Zürich-Phase im Linthgletschergebiet /Abh Geol Landesunters Bayr Oberbergamt.
- (1954): Ueber die zeitliche Einordnung der Moränen "Zürich-Phase" im Reussgletschergebiet /Geogr Helv, 9, 2.
KOESTER, E und LESER, H (1967): Geomorphologie I /Westermann.
KUGLER, H (1965 a): Aufgabe, Grundsätze und methodische Wege für grossmassstäbiges geomorphologisches Kartieren /Peterm Geogr Mitt, 109.
- (1965 b): Bemerkungen zur Kartenprobe Kindelbrück der geomorphologischen Karte 1:25'000 /Blatt Variante A,d /Leipzig geogr Beitr, Festschr Lehmann.
LEEMANN, A (1958): Revision der Würmterrassen im Rheintal zwischen Diessenhofen und Koblenz /Geogr Helv, 13, 2.
LEEMANN, A und ELLENBERG, L (1973): Die Würmschotter im Hochrheinabschnitt von Lottstetten bis Koblenz /Geogr Helv, 28, 2.
LICHTENECKER, N (1938): Die gegenwärtige und die eiszeitliche Schneegrenze in den Ostalpen /Verh 3. Internat Quartär Konf, Wien.
LOUIS, H (1952): Zur Theorie der Gletschererosion in Tälern / Eisz und Gegenw, 2.
- (1954): Schneegrenze und Schneegrenzbestimmung /Geogr Taschenbuch 54/55.
LUDWIG, A und FALKNER, C (1916): Die geologischen Verhältnisse von St Gallen und Umgebung /St Gallen.
LUDWIG, A (1917): Ueber die Entstehung des Rheintales und des Bodensees /Jb der St Gall Naturw Ges, 54.
- (1930): Erläuterungen zum Geol Atlas der Schweiz 1:25'000, Blätter 218 - 221, Flawil - Schwellbrunn /Schweizer Geol Komm.
- (1930): Die chronologische Gliederung der eiszeitlichen Ablagerungen zwischen Säntis und Bodensee /Jb der St Gall Naturw Ges.
LUETHI, H (1938): Geomorphologische Untersuchungen im Säntisgebirge /Jb der St Gall Naturw Ges.
LUETSCHG, O (1915): Der Märjelensee und seine Abflussverhältnisse /Annalen der Schweizer Landeshydrographie I, Bern.
LUETTIG, G (1959): Eiszeit - Stadium - Phase - Staffel. Eine nomenklatorische Betrachtung /Geol Jb, 76, Hannover.
MAAG, H U (1967): Ice-dammed lakes and marginal glacial drainage on Axel Heiberg Island /Diss Univ Zürich.
MACHATSCHEK, F (1944): Diluviale Hebung und eiszeitliche Schneegrenzdepression /Geol Rundschau Klimaheft.
MAURER, E (1952): Zum Problem der Talgeschichte des obersten Toggenburgs während der späteren Eiszeit /Dipl Arb Univ Zürich.
MERIAN, R (1946): Eine neue geomorphologische Untersuchungs- und Darstellungsmethode am Beispiel des oberen Engelberger Tales/ Diss Univ Zürich.

MESSERLI, B (1967): Die eiszeitliche und die gegenwärtige Vergletscherung im Mittelmeerraum /Geogr Helv, 22.
MOSER, R (1963): Geol Untersuchungen über die Kiesvorkommen im Raume Nassen SG /privat.
OBERLI, H (1969): Notes floristiques au sujet du Toggenbourg / Le Monde des Plantes, 364, Toulouse.
OERTLE, W (1954): Ein morphologischer Datierungsversuch in der Ostschweiz /Diss Univ Zürich.
PARTSCH, J (1894): Die Vergletscherung des Riesengebirges zur Eiszeit /Forsch zur Deutschen Landes- und Volkskde, 8.
PATZELT, G (1971): Bericht über eine glazialmorphologische Exkursionstagung in den Ostalpen vom 1. bis 6. Sept 1970 / Zeitschr für Geomorph, 15.
PENCK, A und BRUECKNER, E (1909): Die Alpen im Eiszeitalter / Tauchnitz, Leipzig.
PFANNENSTIEL, M (1958): Die Vergletscherung des südlichen Schwarzwaldes während der Risseiszeit /Ber der Naturf Ges Freibg im Br, 48.
PLESNIK, P (1972): Obere Waldgrenze in den Gebirgen Europas von den Pyrenäen bis zum Kaukasus /Landschaftsökol der Hochgeb Eurasiens.
POSER, H (1948): Boden- und Klimaverhältnisse in Mitteleuropa während der Würmeiszeit /Erdkde, 2, 1/3.
REICHELT, G (1961): Der würmeiszeitliche Ibach-Schwarzenbach-Gletscher und seine Rückzugsstadien /Ber der Naturf Ges Freibg im Br, 39.
ROETHLISBERGER, H (1971): Massnahmen gegen die Ausbrüche eines Gletschersees ob Saas-Balen (Grubengletscher) /Schweizer Bauztg, 89.
SAXER, F (1942): Quartäre Krustenbewegungen in der Gegend von St Gallen /Ecl Geol Helv, 35.
- (1960): Erläuterungen zum Geol Atlas der Schweiz, Blatt St Gallen - Appenzell /Schweizer Geol Komm.
- (1963): Kiesausbeutung Nassenfeld und Wasserversorgung /Geol Ber, privat.
- (1964): Die Diffluenz des Rheingletschers bei Sargans /Ecl Geol Helv, 57.
- (1965): Erläuterungen zum Geol Atlas der Schweiz, Blatt 1075 Rorschach /Schweizer Geol Komm.
- (1968): Erläuterungen zur Grundwasserkarte des Kt St Gallen / Jb der St Gall Naturw Ges, 79.
SAXER, F et al (1967): Exkursion Nr 30 /Geol Führer der Schweiz.
SCHINDLER, C (1968): Zur Quartärgeologie zwischen dem untersten Zürichsee und Baden /Ecl Geol Helv, 61, 2.
SCHINDLER, C et al (1970): Erläuterungen zum Geol Atlas der Schweiz, Blatt 1093 Hörnli /Schweizer Geol Komm.
SCHMID, E (1963): Zur alpinen Schneegrenze und Waldgrenze während des Würmglazials /Eisz und Gegenw, 14.
SCHMIDLE, W (1944): Die Grossformen der Bodenseelandschaft und ihre Geschichte /Abhandl der Heidelb Akad der Wiss.
SCHROETER, C (1926): Das Pflanzenleben der Alpen (2. Aufl) / Zürich.
SCHWEIZER METEOROL ZENTRALANSTALT: Klimadaten ostschweizer Stationen von 1901 - 1960 /Zürich.

SIMONY, F (1851): Ueber die Verbreitung des erratischen Diluviums im Salzkammergute /Jb Geol Reichsanst, 2, 1, Wien.
SOMMERHALDER, E R (1968): Glazialmorphologische Detailuntersuchungen im hochwürm-eiszeitlich vergletscherten unteren Glatttal /Diss Univ Zürich.
STAUB, R (1934): Grundzüge und Probleme alpiner Morphologie / Denkschr der Schweizer Naturf Ges, 79.
STREIFF - BECKER, R (1947): Die Schneegrenze in den Alpen /Leben und Umwelt, 3, 7.
SUTER, H und HANTKE, R (1962): Geologie des Kantons Zürich /Leemann, Zürich.
TANNER, H (1944): Beitrag zur Geologie der Molasse zwischen Rikken und Hörnli /Mitt der Thurg Naturf Ges, 33.
TAPPOLET, W (1922): Beiträge zur Kenntnis der Lokalvergletscherung des Säntisgebirges /Jb der St Gall Naturw Ges, 58.
TROLL, K (1925): Die Rückzugsstadien der Würmeiszeit im nördlichen Vorland der Alpen /Mitt der Geogr Ges in München, 18.
- (1936): Die sogenannte Vorrückungsphase der Würmeiszeit und der Eiszerfall bei ihrem Rückzug /Mitt der Geogr Ges in München, 29.
- (1954): Ueber Alter und Bildung von Talmäandern /Erdkde, 8.
- (1957): Tiefenerosion, Seitenerosion und Akkumulation der Flüsse im fluvioglazialen und periglazialen Bereich /Machatschek-Festschr, Erg Heft 262 zu Peterm Mitt.
- (1969): Inhalt, Probleme und Methoden geomorphologischer Forschung (mit besonderer Berücksichtigung der klimatischen Fragestellung) /Beiheft geol Jb, 80, Hannover.
WEISCHET, W (1954): Die gegenwärtige Kenntnis vom Klima in Mitteleuropa beim Maximum der letzten Vereisung /Mitt der Geogr Ges in München, 39.
WICK, P (1970): Geomorphologische Untersuchungen im Valzeinatal (Prättigau/GR)/Dipl Arb Univ Zürich.
WOLDSTEDT, P (1958): Das Eiszeitalter, Grundzüge einer Geologie des Quartärs /Enke, Stuttgart.
ZIMMERMANN, H W (1961): Die Eiszeit im westlichen zentralen Mittelland /Mitt der Naturf Ges Solothurn, 21.
ZINGG, TH (1954): Die Bestimmungen der klimatischen Schneegrenze auf klimatologischer Grundlage /Mitt des Eidg Inst für Schnee- und Lawinenforsch, 12, Davos.

10.2. Kartenverzeichnis

Geologische und morphologische Karten

ANDRESEN, H (1964): Morphogenetische Karte des östlichen Hörnliberglandes 1:100'000 /In: Jb der St Gall Naturw Ges, 78.
BUECHI, U P (1950): Geologische Karte der südlichen mittelländischen Molasse zwischen Toggenburg und Rheintal 1:50'000 /In: Zur Geol und Paläogeogr der s mittelländ Molasse zw Toggenbg und Rheintal /Diss Univ Zürich.

FALKNER, C (1909): Karte der südlichen Rheingletscherzungen 1:100'000 /In: Jb der St Gall Naturw Ges.
FREY, A P (1916): Karte der quartären Gebilde im obern Thurgebiet 1:100'000 /In: Jb der St Gall Naturw Ges, 54.
GUTZWILLER, A (1873): Karte des Verbreitungsgebietes des Sentisgletschers zur Eiszeit 1:100'000 /In: Jb der St Gall Naturw Ges.
HABICHT, K (1945): Tektonisch-geologische Karte der südlichen st gallisch-appenzellischen Molasse 1:50'000 /In: Geol Untersuch im s st gall-appenz Molassegebiet /Diss Univ Zürich.
HANTKE, R (1967): Geologische Karte des Kt Zürich und seiner Nachbargebiete 1:50'000 /Leemann, Zürich.
- (1967): Quartärgeologische Kartenskizzen des Toggenburg 1:50'000 und 1:150'000 /In: Vjschr der Naturf Ges Zürich, 112.
- (1970): Die spätwürmeiszeitlichen Rückzugsstadien zwischen oberem Toggenburg und St Gallen 1:150'000 /In: Ber der Naturf Ges Freibg im Br, 60.
JAECKLI, H (1970): Die Schweiz zur letzten Eiszeit 1:550'000 / Atlas der Schweiz.
LUDWIG, A (1930): Blätter 218 - 221 Flawil - Schwellbrunn 1:25'000 /Geol Atlas der Schweiz /Schweizer Geol Komm.
LUDWIG, A, SAXER, F EUGSTER, H et al (1949): Blatt St Gallen - Appenzell 1:25'000 /Geol Atlas der Schweiz /Schweizer Geol Komm.
NABHOLZ, W et al (Geol Dienst der Armee) (1970): Blatt 1093 Hörnli 1:25'000 /Geol Atlas der Schweiz /Schweizer Geol Komm.
OERTLE, W (1954): Morphologische Karte des Sitter - Thurgebietes zwischen St Gallen und Wil 1:25'000 /In: Ein morphol Datierungsversuch in der E-Schweiz /Diss Univ Zürich.
SAXER, F (1964): Blatt 1075 Rorschach 1:25'000 /Geol Atlas der Schweiz /Schweizer Geol Komm.
TAPPOLET, W (1922): Karte der Lokalgletscher des Säntisgebirges 1:50'000 /Jb der St Gall Naturw Ges, 58.

Topographische Karten

Landeskarte der Schweiz 1:100'000 /Blätter: 28 Bodensee, 33 Toggenburg.
Landeskarte der Schweiz 1:25'000 /Blätter: 1073 Wil, 1074 Bischofszell, 1075 Rorschach, 1093 Hörnli, 1094 Degersheim, 1095 Gais, 1113 Ricken, 1114 Nesslau, 1115 Säntis.
Uebersichtsplan des Kantons St Gallen 1:10'000 /Blätter: 4532 Kirchberg, 4541 Flawil, 4543 Mogelsberg, 4544 Schwellbrunn, 4545 Hemberg, 4546 Hochalp.

10.3. Flugaufnahmen

Abb 24: Mittleres und hinteres Neckertal, Aufnahme gegen SE.

(Flugaufnahme der Swissair-Photo AG, Zürich)

Siedlungen: O = Oberhelfenschwil, N = Necker, P = St Peterzell, H = Hemberg, L = Lichtensteig.

Berge: W = Wilket, Hu = Hundwilerhöhi, Hh = Hochhamm, Kr = Kronberg, Sä = Säntis, Ha = Hochalp, Hi = Hinterfallenchopf, G = Gössigenhöchi, St = Salomonstempel, Kö = Köbelisberg.

Transfluenzpässe des Würm-Maximums: K = Kubelboden, Sg = Schönengrund, Sa = Schönau, A = Alp Horn, E = Ellbogen, L = Loch, Hw = Heiterswil, Hb = Hänsenberg, W = Wasserfluh, O = Oberhelfenschwil.

Neckergletscher Eisrand

Moränenzug

hinterstaute Schotter und Schotterfeld

Schmelzwasserrinne

① Diessenhofen-Stadium des Neckergletschers, innerer Stand bei Rennen mit Schottermoräne von Schoren und randglazialer Rinne von Metzwil.

② Peterzell-Stadium des Neckergletschers = Stein a/Rhein; äusserer Stand mit zugehörigen Moränenwallstücken und randlicher Entwässerung; im mittleren Neckertal Schotterfeld; Stauschotter im Tüfenbachtal (Sg) und Telltal (Sa).

③ Bergstürze von Bruggwisenwald rechts und Egeltswis links

Abrisskante

Bergsturzmassen

Schuttfächer

Stausee

Abb 25: Telltal und Hochalp gegen SE

(Flugaufnahme der Swissair-Photo AG, Zürich)

Rundhöcker

R Hochalpkar Rossmoos

Transfluenzpässe des Würm-Maximums: S = Schönau, F = Färenstetten, A = Alp Horn.

Peterzell-Stadium:

① Neckergletscher

② Stöckgletscher

③ Rötelgletscher

Moränenzüge

hinterstaute Schotter

randglaziale Entwässerung

Sä
Kr
A
E
Luterental
Hu
Urnäschtal
Ha
Hi
G
Sa
Hh
Sg
L
H
K
W
P
Hw
Hb
Kö
W
N
O
Tal
L

Abb 24

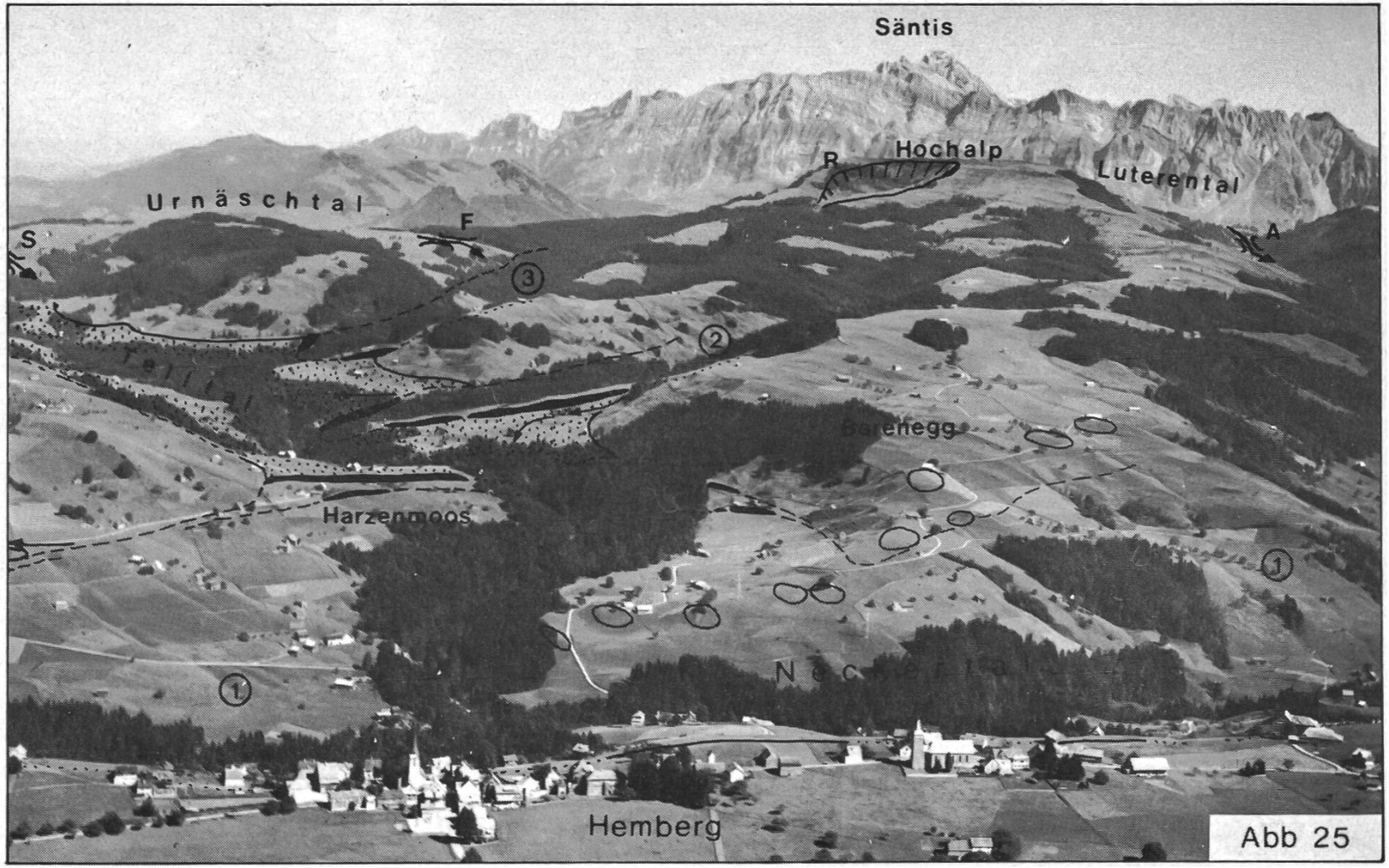

Säntis
Hochalp
R
Luterental
A
Urnäschtal
F
S
3
2
Bärenegg
Harzenmoos
1
1
Hemberg

Abb 25

Abb 26: Hinteres Neckertal gegen SE

(Flugaufnahme der Swissair-Photo AG, Zürich)

Im Vordergrund Hemberg, im Hintergrund die Front des Alpsteins. Bildmitte: Glaziales Trogtal und eingeschnittene V-Kerbe des Neckers. In der Bildmitte sowie ganz links Rundhöckerfluren von Mistelegg und Barenegg. In der Mitte rechts Transfluenzpass von Loch aus dem Thurtal. Am obern Ende des Neckertals (links oben) der Pass von Alp Horn, der zur Schwägalp und ins Luterental führt. An der Gössigenhöchi (waldige Anhöhe rechts der Bildmitte) gegen NE (nach links) eine grosse charakteristische Karmulde. Vor der Alpsteinkette der Hinterfallenchopf 1532 m als höchster Punkt des Neckertals.

Abb 27: Unterstes Neckertal bei Ganterschwil gegen E

(Flugaufnahme der Swissair-Photo AG, Zürich)

Rundhöcker — Moränenwälle

Eisrandentwässerung — Schotterfluren

alter Neckerlauf

Bazenheid-Stadium des Thurgletschers:

Thurgletscherlappen gegen das Neckertal

äusserer Stand — mittlerer Stand

innerer Stand

Abb 26

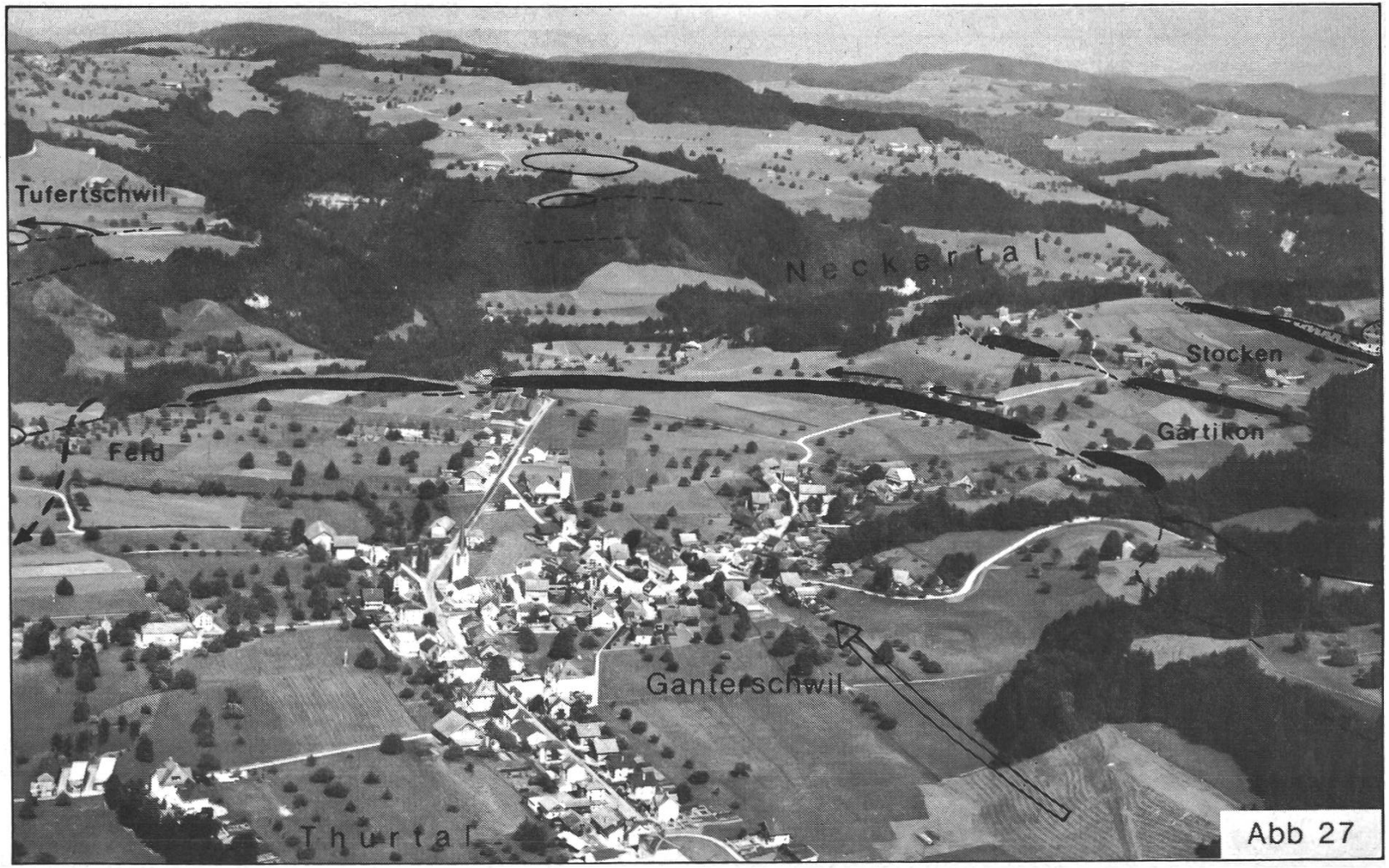

Tufertschwil
Neckertal
Stocken
Gartikon
Feld
Ganterschwil
Thurtal

Abb 27

10.4. Resultate einiger Zählungen und Messungen

10.4.1. Geröllzählungen

Vorgehen: Tanner (1944) hat über 50 Geröllzählungen in der Nagelfluh der ne-schweizerischen Molasse des Hörnligebietes durchgeführt, eine eigene Methode angewandt und dabei auch Fehlergrenzen und Häufigkeitsverteilungen untersucht. Dabei füllt er einen Sack mit Geröllen, aus welchem er, ohne hineinzusehen, 50 Steine herausnimmt und untersucht. Damit scheidet er die unbewusste Jagd nach Raritäten aus. Das ganze wird 4mal wiederholt, bis die 200 nötigen Gerölle ausgezählt sind.

Renz (1937) zählte 300 Gerölle aus, Geiger (1948) 400 Stück. Dieser erwähnt, dass durch das Vorgehen mit dem Sack die Fehlerquellen verringert würden, so dass seine Methode und die von Tanner etwa entsprechende Genauigkeit erbringen müssen.

Hier wurde die Methode von Tanner angewandt (Tab 11).

10.4.2. Messungsergebnisse

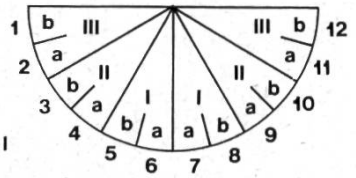
Bemerkungen zur Einregelungsmessung (Situmetrie)

Furrer (1965) und Bachmann (1966) berichten eingehend über Anwendung und Vorgehen bei dieser Messmethode. Hier wurden damit Schüttungsrichtungen in Schottern untersucht.

Gerölle mit deutlicher Längsachse werden bei Fliesswassertransport mehrheitlich quer zur Fliessrichtung abgelagert. Da es sich bei der Einregelung um eine statistische Methode handelt, werden die Richtungen der Längsachsen von 100 Steinen festgestellt. Dazu verwendet man im Feld eine Halbkreistafel mit 15°-Sektoren mit den Nummern 1 - 12, wobei die Längsachsen der Gerölle dem entsprechenden Sektor zugewiesen werden. Daraus erhält man eine Tabelle, in der die 100 ausgezählten Stücke auf die entsprechenden Nummern (Sektoren) verteilt sind. Quer zum Maximum der Längsachsenrichtung verläuft die Schüttungsrichtung.

Um die Zahlen vergleichen zu können, wurde nach der Messung das Maximum gesucht, die Tafel theoretisch in die Schüttungsrichtung gedreht und das Maximum in die Tabellenmitte geschrieben. Steilstehende Steine mit über 45° Neigung wurden zusätzlich unter der Nummer 13 notiert.

Tafel



Tabelle

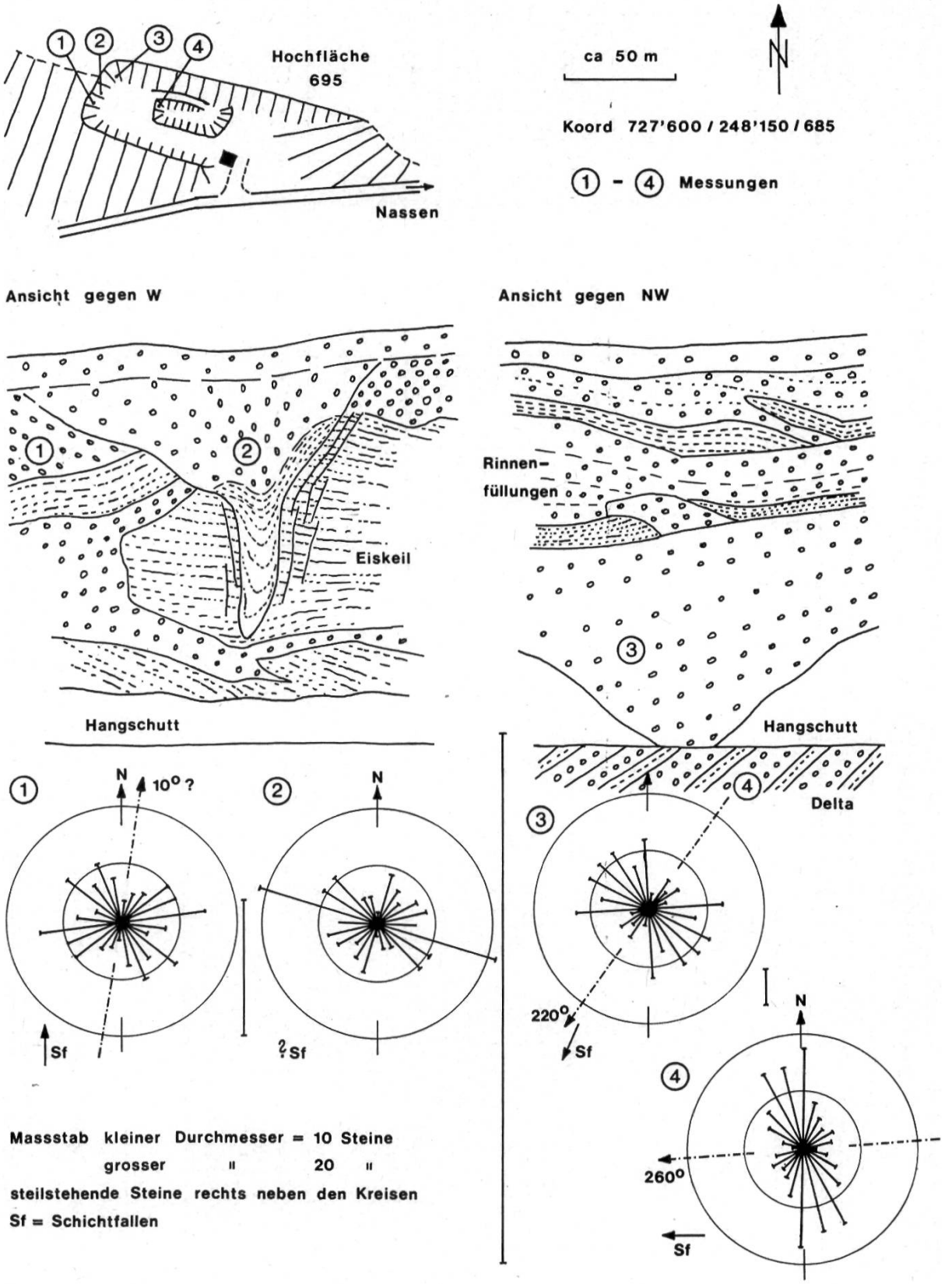
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
III		II		I		I		II		III		IV
b	a	b	a	b	a	a	b	a	b	a	b	

Schliesslich wurden die Geröllzahlen in einer Kreisdarstellung bezüglich N-Richtung und Steinzahl aufgezeichnet (Fig 23).

Tabelle 11: Resultate von Geröllzählungen

Aufschluss (Ort, Lage)	Bemerkungen	Kristallin	Kalkalpin	Helvet Kalke	Flysch	App Granit	Sandstein, Mergel	Nagelfluh	Unsicher	Total	Rundung		
											gerundet	kantengerund	kantig
Untergampen 736000/ 247850/ 850	Kames-Schotter, einige gekritzte Gerölle, wenige nicht kristalline Blöcke	-	6	7	3	-	15	166	3	200	13%	52%	35%
Büel 734150/ 249450/ 770	Viele gekritzte Geschiebe und grosse nicht kristalline Blöcke	-	13	17	4	5	18	141	2	200	19%	58%	23%
Alterswil 732900/ 250850/ 750	Gekritzte Gerölle, mehrere Blöcke, auch wenige kristalline	6	36	16	5	2	23	102	10	200	27%	44%	29%
Gossau-Niderdorf 734800/ 252650/ 620	Viel gekritztes Material, viele grosse, oft auch kristalline Erratiker	17	39	18	6	-	50	68	2	200	30%	40%	30%
Gossau-Niderdorf: Erratikerverteilung	Auszählung der erratischen Blöcke	12 7,1%	61 35,9%	15 8,8%	1 0,6%	- -	69 40,5%	12 7,1%	- -	170 100%	-	-	-

Nassenfeld mittlere Kiesgrube (Fig 23)



Terrasse von Bleiken

Grabung 3 : Lage vergl Fig 5 , Tiefe 1,5m

⑤

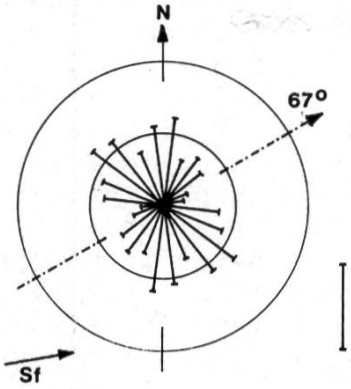


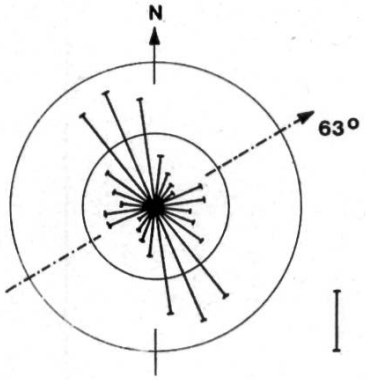
Tabelle der Messungen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7	8	7	12	11	8	11	12	9	8	3	4	6
15		19		19		23		17		7		

Sf 85°E , Neigung 12°

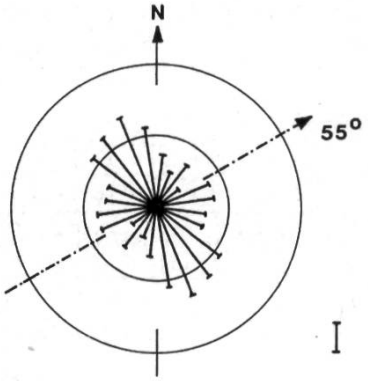
Grabung 4 : Tiefe 1,8 m

⑥



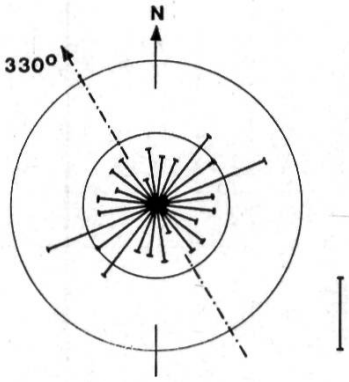
Tiefe 1,2m

⑦

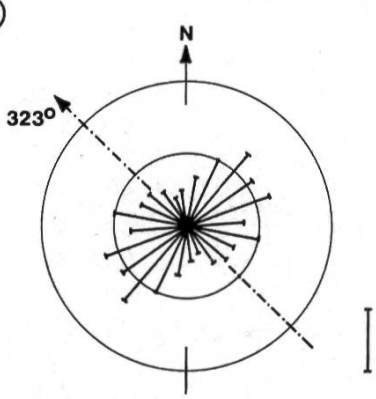


Kiesgrube Letzi (n Ganterschwil)

⑧ **Tiefe 2 m**



⑨ **Tiefe 3 m , direkt über den Sanden**



Berechnung der Schüttungsrichtung und Prüfung der Signifikanz

Batschelet (1965) zeigt anhand der Untersuchungen und Methoden von Rayleigh, Greenwood und Durand sowie Krumbein das Vorgehen zur Berechnung der bevorzugten Richtung bei Einregelungsmessungen und deren Absicherung durch einen Signifikanztest. Auf diesem Wege wurden die Hauptrichtungen in Fig 23 bestimmt. Die Ergebnisse konnten durch den Rayleigh-Test abgesichert werden, wobei die Sicherungswahrscheinlichkeit in den Fällen (3) bis (9) über 95%, bei (3), (4), (6) auch über 99% liegt. Die Beispiele (1) und (2) sind bezüglich einer bevorzugten Richtung nicht gesichert; immerhin liegt (1) in der Nähe der kritischen 95%-Grenze. Diese Einregelung erfolgte denn auch in der eisrandnahen Ueberschotterung, die Verwürgungen aufweist (Abb 10). Bei (2) als Eiskeilfüllung (Abb 11) ist ebenfalls keine signifikante Richtung zu erwarten.

Am Beispiel (5) Terrasse von Bleiken seien Richtungs- und Signifikanzberechnung dargestellt:
Um die zentrale Symmetrie der Einregelungsmessungen auf eine Periode zu bringen, werden die Winkel α verdoppelt (Krumbein, 1939). Zusammen mit der Geröllfrequenz lässt sich die bevorzugte Richtung als Winkel des resultierenden Vektors aller Gruppen berechnen (Tab 12). Diese muss dann in ein Azimut übergeführt werden.

Tabelle 12

Gruppe aus Tab(5)	Gruppenwinkel α	Doppelter Winkel 2α	Frequenz n	cos 2α	$n \cdot \cos 2\alpha$	sin 2α	$n \cdot \sin 2\alpha$
1	0°	0°	7	1	7	0	0
2	15	30	8	0,866	6,93	0,5	4
3	30	60	7	0,5	3,5	0,866	6,06
4	45	90	12	0	0	1	12
5	60	120	11	-0,5	-5,5	0,866	9,53
6	75	150	8	-0,866	-6,93	0,5	4
7	90	180	11	-1	-11	0	0
8	105	210	12	-0,866	-10,39	-0,5	-6
9	120	240	9	-0,5	-4,5	-0,866	-7,79
10	135	270	8	0	0	-1	-8
11	150	300	3	0,5	1,5	-0,866	-2,60
12	165	330	4	0,866	3,46	-0,5	-2
Total			100		-15,93		+9,20

$$x = \frac{-15,93}{n} = -0,1593 \qquad y = \frac{+9,20}{n} = +0,0920$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{0,03384049} = 0,1839$$

Winkel des resultierenden Vektors = $\frac{\varphi}{2}$

$\cos\varphi = \frac{x}{r} = -0{,}8662$ $\sin\varphi = \frac{y}{r} = +0{,}5002$ $\varphi = 150^{\circ}$

Wegen der Winkelverdoppelung ist φ zu halbieren: $\frac{\varphi}{2} = 75^{\circ}$

Azimut der Einregelungstafel = 240° ; daraus Azimut der Einregelungsgruppe 1 = 232° 30' ; daraus Azimut des Vektors = 157° 30' . Die Schüttungsrichtung liegt bei Schottern senkrecht zum Vektor, also = 67° 30' ; Schüttungsazimut ≈ 67° .

Signifikanztest nach Rayleigh (1919):

Testgrösse $z = n \cdot r^2 = 3{,}3840$

Kritische Werte für z nach Greenwood und Durand (1955):

n	P = 5% Q = 95%	P = 1% Q = 99%
24	2,9642 2,9957	4,4775 4,6052

Daraus folgt: z liegt zwischen den Grenzwerten für P = 5% und P = 1%, womit die Schüttungsrichtung mit weniger als 5% Fehlerwahrscheinlichkeit signifikant ist.

10.5. Kartenbeilagen

Die Karten sind hinten im Einband beigelegt.