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: 7.: Die Beziehungen der Gletscher zu den Transfluenzen ins Neckertal (Wuermeiszeit)

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: 16.07.2025

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

7. DIE BEZIEHUNGEN DER GLETSCHER ZU DEN TRANSFLUENZEN INS NECKERTAL (WUERMEISZEIT)

7.1. Allgemeines

Da das Einzugsgebiet des Neckergletschers im Vergleich mit dem Thurgletscher im W, dem Urnäsch- und Sittergletscher im E flächenmässig deutlich kleiner war und sein Firngebiet während den Hochwürmstadien wesentlich niedrigere, umrahmende Höhen aufwies - wegen der vorgeschobenen Lage ganz in den Molasse-Voralpen - floss Eis der umgebenden Gletscher, als dieses bis über die Pässe zum Neckertal angestiegen war, als Zuschuss zum Neckergletscher über (Fig 14). Weil die Vorstösse der Neckergletscherzunge talabwärts somit wesentlich vom Zustrom der angrenzenden Eisströme abhängig waren, war es gegeben, auch die Verhältnisse in der Umgebung des Neckertales abzuklären. Die Transfluenzpässe ins Neckertal sind ausser in Fig 14 auch auf Fig 4, den Kartenbeilagen 4, 8 und 9 sowie zum Teil auf Abb 24 in 10.3 vermerkt.

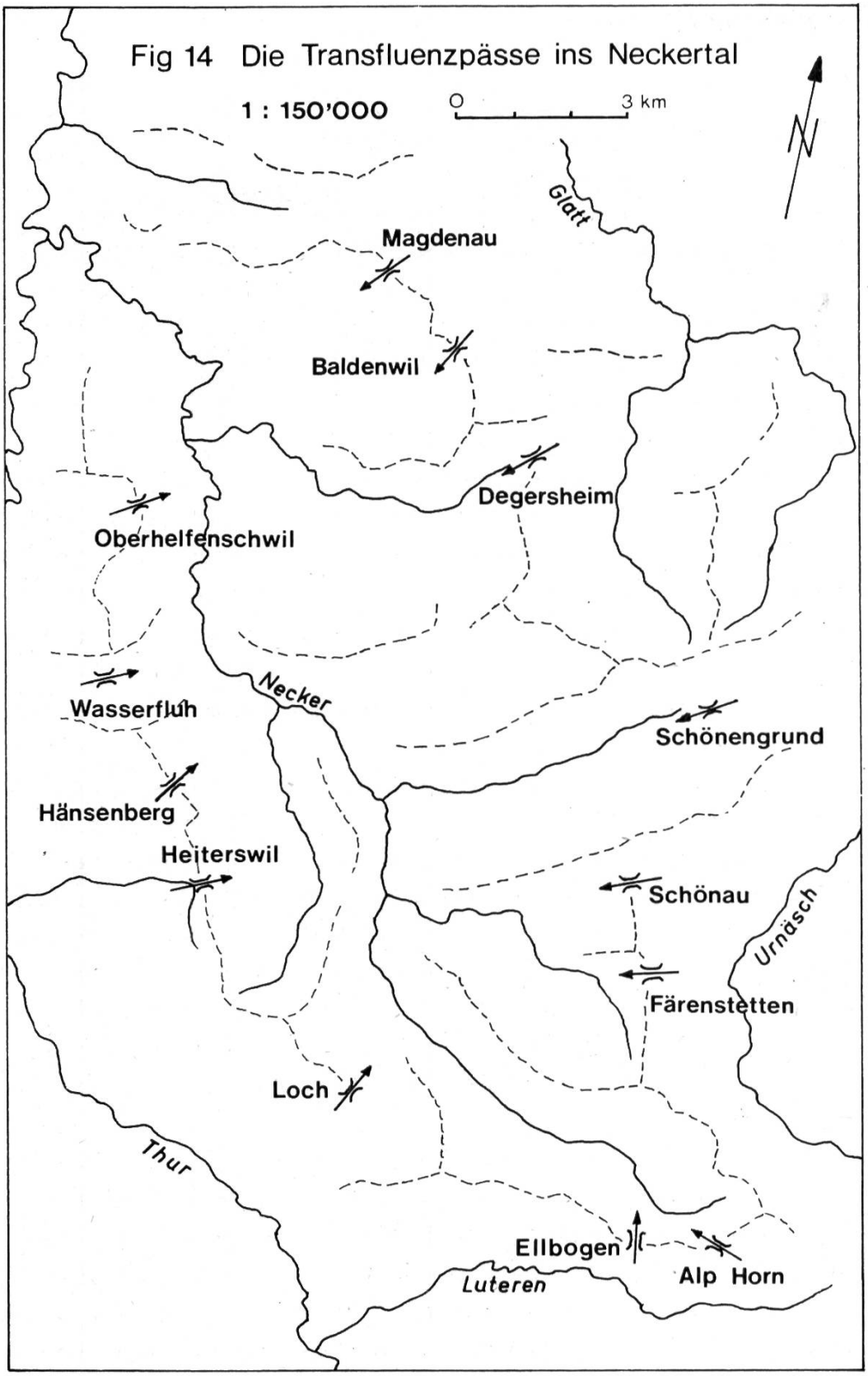
Fig 14 Die Transfluenzpässe ins Neckertal
1 : 150'000
0
3 km
N
Glatt
Magdenau
Baldenwil
Degersheim
Oberhelfenschwil
Wasserfluh
Necker
Schönengrund
Hänsenberg
Heiterswil
Schönau
Urnäsch
Färenstetten
Loch
Thur
Ellbogen
Alp Horn
Luteren

7.2. Urnäschgletscher

7.2.1. Die Transfluenz von Schönengrund

Wie Hantke (1961) zeigte, ist der Urnäschgletscher in seinem ausgeprägtesten Stadium, das dem Stein a/Rh-Zürich-Stadium entsprechen muss, noch bis in den Raum Waldstatt-Hundwil vorgestossen. Diese Korrelierung war mit Hilfe von Vergleichen mit dem Sittergletscher, mit dem er noch in direkter Berührung stand, möglich. Zudem konnten anhand der Höhenlage der Schotterfelder von Hundwil und derjenigen der stauenden Seitenmoränen des Rheingletschers s St. Gallen entsprechende Zusammenhänge gefunden werden. Der weite Vorstoss nach N wird allerdings nur verständlich durch einen Eiszuschuss des Sittergletscherarmes, der von Appenzell über die Talung von Gonten den Urnäschgletscher noch erreichte. Diese Feststellung von Hantke wird bestätigt durch die Seitenmoränenwälle an den s Hängen der Talung von Gonten, die auch Saxer (1949, geol Karte) vermerkt und die sich mit denjenigen des oberen Urnäschgletschers korrelieren lassen. Ausserdem werden diese Untersuchungen untermauert durch die Rekonstruktion der Ausdehnung von Thur-, Necker- und Urnäschgletscher im jüngeren Hochwürm (5.2). Im Zungengebiet des Urnäschgletschers zwischen Waldstatt und Hundwil sind mehrere, d h mindestens drei Stände unterscheidbar. Hantke (1961) hat als erster mehrere Staffeln festgestellt und als Zürich-Stadium zusammengefasst. Die Wälle von Steblen zwischen Waldstatt und Hundwil erkannte Ludwig (1930 und 1930, geol Karte) nicht als würmzeitlich, sondern hat sie der Risseiszeit zugeordnet, welcher Meinung sich auch Oertle (1954) anschloss.

Wesentlich für das Verhalten des Neckergletschers ist der Eisvorstoss im Raum Waldstatt gegen W Richtung Neckertal verbunden mit der Frage: Bis in welche Stadien floss Urnäscheis noch über diese Transfluenz? 1 km sw Waldstatt zeichnet sich der äusserste Stand des Stein a/Rh-Stadiums bei Gschwend-Füllimmos-Nördli in

840 - 850 m Höhe und n Waldstatt bei Mooshalden mit der Entwässerungsrinne Richtung Herisau in 800 - 820 m ab. Weiter ne gehören die äussersten Wälle von Steblen in 800 m und bei Hundwil in 780 - 790 m dazu.

Ein Seitenarm des Gletschers stiess Murbach-aufwärts bis Brisigmüli, denn vom Rundhöcker P 871 steigen teils verrutschte Wallreste über P 889 bis über Nördli hinauf. S des Rundhöckers wurde durch diesen Stand der einstige Lauf des Murbaches verstopft, so dass er sich seither epigenetisch n des Rundbuckels über Brisigmüli einschnitt. Damit überschritt also selbst im äussersten Stand des Stein a/Rh-Stadiums der Urnäschgletscher die Transfluenz von Schönengrund ins Neckertal nicht mehr.

Die Ablagerungen und glazialen Formen des nächst äusseren Standes, die randlich 40 - 50 m höher liegen, sind bereits zum Stadium von Diessenhofen/Schlieren zu rechnen. Die randliche Absetzung passt zu der entsprechenden des Thurgletschers bei Ganterschwil von 50 m (4.4) oder zu derjenigen des Rheingletschers s Haggen bei St. Gallen von 50 - 60 m. Wie in anderen Gletschergebieten sind ebenfalls beim Urnäschgletscher die Zeugen dieses Gletscherrandes seltener und weniger deutlich; sie finden sich nur w und sw Waldstatt. In gleicher Art, wie das randliche Schmelzwassertal zwischen Waldstatt und Herisau, durch welches heute Bahn und Hauptstrasse führen, im Stein a/Rh-Stadium für die Entwässerung benutzt wurde, ist auch das Tal des Glatt-Oberlaufes s Herisau eine Schmelzwasserrinne, die w Waldstatt mit einem breiten Sattel in 880 m Höhe bei Vollhofstatt beginnt und zum Diessenhofen-Stadium gehört. Weitere gleichaltrige Randlagen sind durch drei kleinere Zungenbecken gegeben, die durch Rundhöcker und Molasseriegel knapp voneinander getrennt liegen. Ein erstes schiebt sich von Waldstatt her sw-wärts gegen Winkfeld vor, ein zweites aus dem Murbachtal von der Brisigmüli gegen N ebenfalls bis Winkfeld und ein drittes, auch im Murbachtal gelegen, aber talaufwärts von der Brisigmüli gegen W angelegt und ungefähr bis Landhus reichend, vom zweiten durch eine Folge von

drei Rundhöckern bei Brisig getrennt. Dieses dritte ist im S zudem durch eine Reihe von Wallmoränenreste und Stauterrassen zwischen Stoss und Windegg begrenzt. Die Moränenreste werden von Hantke (1961) erwähnt, aber ins Zürich-Stadium gestellt, für das sie jedoch, wie gezeigt wurde, zu hoch liegen. Alle drei Zungenbecken enden hangaufwärts in Höhen zwischen 880 und 900 m und gehören folglich demselben Stand an. Somit erreichte auch dieser innere Stand des Diessenhofen-Stadiums zuwenig Höhe, um über den Transfluenzpass von Schönengrund dem Neckergletscher noch Eis zuführen zu können.

Mit ausgeprägten Formen bietet sich der seitliche Eisrand des äusseren Diessenhofen-Stadiums des Rheingletschers zwischen St. Gallen und Jonschwil an (4.4.3). Ebenso markant ist die Konfluenz des Urnäsch- mit dem Rheingletscher e Herisau beim Saum und oberhalb Sturzenegg in einer Höhe von rund 800 m. Von hier aus lässt sich der w Eisrand des Urnäschgletschers über 2 km s-wärts verfolgen; weiter gletscheraufwärts fehlen im Raume Waldstatt die Anzeichen. Aufgrund des Ansteigens gegen S vom Saum (800 m) bis Halden auf ± 850 m muss bei Waldstatt die Eishöhe wenigstens 900 m erreicht haben, im Engpass der Zürchersmühle auf ca 1000 m angestiegen sein und auf der N-Seite des Kronbergs gar auf 1100 m gelegen haben. Hier sind beim Kaubad wieder Belege in Form von Wallmoränen vorhanden, welche im Vergleich mit den tiefer liegenden Wällen des Stein a/Rhein Stadiums und den höheren Ablagerungen des Würm-Maximums (4.3.1) zum Diessenhofen-Stadium gehören. Die Eishöhen bei Waldstatt und Zürchersmühle wurden interpoliert. Da damals das Eisstromnetz n des Säntis noch intakt war und nur die höchsten Hügelzüge als Nunatakker darüber aufragten, darf angenommen werden, dass die Eisoberfläche annähernd gleichmässig gegen N bis NW abfallend verlief. Zwischen Waldstatt und Zürchersmühle verläuft die Achse der Schönengrundtalung gegen WSW, so dass der hier vom Urnäschgletschergebiet abzweigende Eisstrom eine Höhenlage im Mittel um 950 m erreicht hat. In diesem Stand muss das Eis die Transfluenz Schönengrund von 888 m in einer Breite von 1 km und einer Mäch-

tigkeit von ca 60 m überschritten haben. Rundhöckerreihen und randliche Schmelzwasserrinnen auf der zum Neckertal abfallenden Seite der Transfluenztalung belegen diesen Eisarm. Sie bilden vor allem auf der s Talseite bei Schönengrund eine ganze Folge mit Höhen zwischen 880 und 950 m und der markanten Schmelzwasserrinne auf der S-Seite des Ettenberges, des Rundhöckers P 948 und P 950.0. N Schönengrund sind die Untere Risi (947 m) und P 932.2 entsprechende Rundbuckel.

Im Würm-Maximum war der Eisstrom durch die Talung von Schönengrund noch wesentlich mächtiger und erreichte über der Passhöhe 1000 m Meereshöhe; das entspricht einer Eismächtigkeit von über 100 m bei einer Eisarmbreite von wenigstens 1,7 km. Die Belege liegen in Form von Ueberresten randlicher Stauterrassen und von Rundhöckern vor (2.4.2, 2.5.4 und 4.3).

Zusammenfassung

Im ganzen Würm-Maximum und noch im äusseren Diessenhofen-Stadium erhielt der Neckergletscher einen kräftigen Eiszuschuss über die Transfluenz von Schönengrund. Der Ausfall dieser wichtigen Zufuhr ab dem inneren Diessenhofen-Stadium musste sich in der Ausdehnung des Neckergletschers besonders stark auswirken, d h dessen Zunge stirnte im inneren Stand des Diessenhofen-Stadiums deutlich vom äusseren Stand taleinwärts abgesetzt (4.4.2).

7.2.2. Die Transfluenzen w Urnäsch

Hier sind zwei Uebergänge vom Urnäsch- ins Neckertal zu besprechen: Schönau 1061 m und Färenstetten 1172 m. Aehnlich der Transfluenz von Schönengrund, die aus den granitischen Sandsteinen in der Richtung ihres Streichens herauspräpariert wurde, so sind auch diese Pässe in der nächst südlicheren Sandsteinzone in prinzipiell gleicher Anlage zwischen den NF-Zonen des Gäbris im N und des Kronberges im S zu finden.

Das Stein a/Rhein-Stadium des Urnäschgletschers ist auch in diesem Raum das ausgeprägteste, ausgezeichnet durch die markanten Wälle von Stillert in 1015 m Höhe auf der E-Seite des Urnäsch-Tales und von Egg zwischen 1000 und 1030 m auf der W-Seite. Den Wall von Egg stellt Ludwig (1930) ins Maximum der Risseiszeit, ebenso aber auch, was sich widerspricht, die um 150 m höheren Erratiker w Färenstetten (5.2 und 5.3). Die auch von Hantke (1961) geforderte Zuordnung der "Egg"-Moräne zum Zürich-Stadium scheint mir zutreffend:

1. Der Wall ist gut erhalten, kaum verwittert und weist wenig Bodenbildung auf (± 50 cm), so dass nur würmeiszeitliches Alter in Frage kommt.
2. Aufgrund der Höhenlage von Egg und dem Gefälle gegen N lässt sich der zu diesem Wall gehörige Eisrand über etliche Rundhöcker und kleinere randliche Schmelzwasserrinnen n Urnäsch mit dem Stein a/Rhein-System sw Waldstatt verbinden und korrelieren.
3. Die grosse Mächtigkeit der Moränenablagerungen und die bedeutende Höhe der Wälle, wie sie in andern Gletschersystemen (Thur, Sitter, Rhein) für das Stein a/Rhein-Stadium charakteristisch sind, lässt auch hier eine entsprechende Zuweisung als gegeben erscheinen.
4. Die Rekonstruktion des Urnäschgletschers während des Stein a/Rhein-Stadiums erfordert aufgrund der Oberflächen-Höhenkurven und der Gletscherfläche ebenfalls dieses Stadium (5.2 und Kartenbeilage 9).

Mit Ausnahme des etwas externeren Walles im Schönauwald dürften alle Phasen des Stein a/Rhein-Stadiums im selben grossen "Egg"-Wall zusammenfallen, welche beide e unter den Passhöhen von Schönau verlaufen, so dass diese Transfluenzen nicht mehr in Funktion waren.

Das Diessenhofen-Stadium des Urnäschgletschers kann hier nicht eruiert werden; es dürfte um 1100 m Höhe erreicht haben, wenn man mit den Wällen an der N-Abdachung des Kronberges vergleicht

und in Betracht zieht, dass damals über dem Appenzellerland das Eisstromnetz des Rhein-Säntis-Thurgletschers noch vollständig war. Die Höhe passt auch gut zum äusseren "Egg"-Wall, der zwischen 1000 und 1060 m verläuft, womit dieses Stadium zwischen 40 und 100 m höher lag. Aufgrund der Höhe steht damit fest, dass in diesem Stadium über Schönau, nicht aber über Färenstetten, Eis ins Neckertal überfloss und zur Ernährung des Neckergletschers beitrug.

Um 1200 m lag die Eishöhe während des Würm-Maximums am N-Rand der Hochalp und um 1150 m n über dem Schönauer Sattel. Dafür gibt es folgende Belege:

1. Ein vom Rheintal bis ins Toggenburg n des Säntis durchziehendes Eisstromnetz liess nur wenige verfirnte Nunatakker der Molasse-Voralpen daraus aufragen, z B Kronberg, Gäbris, Hochalp, Hochhamm, wie das von Hantke (1961) und Jäckli (1962) gefordert und auf der Karte "Die Schweiz zur letzten Eiszeit" (1970) gezeigt wird.
2. Das Eisstromnetz gestattet ein Durchziehen von Höhenkurven vom Rheintal bis ins Toggenburg, wo jeweils die Höhenlagen des Würm-Maximums bekannt geworden und durch Frey (1916) für den Raum Krummenau mit 1200 m angegeben worden sind. Für den Gäbris am Rande des Rheintals fanden Hantke (1965) in 1160 m und auf der S-Seite der Fäneren Penck und Brückner (1909) und Eugster (1960) in knapp 1300 m den Eisrand. Zieht man die 1200 m Kurve der rekonstruierten Eisoberfläche, so streift diese einerseits den N-Abhang des Kronberges, wo entsprechende Moränenreste und Erratiker w Chlepfhütte auftreten und trifft andererseits die N-Abdachung der Hochalp s Färenstetten (4.3.1 und Kartenbeilage 8).
3. Höchste Erratikergruppen konnten in 1170 m bei Schwänteli gefunden werden, die zur Hauptsache kalkalpiner Herkunft sind; gleiches gilt für die Tobel w P 1194 in 1150 - 1180 m Höhe. Die Blöcke stammen gemäss ihrer Zusammensetzung aus dem Alpstein, der nur Kreideserien des Helvetikums aufweist; sie wurden über die Transfluenz von Färenstetten vom Urnäschglet-

scher herbeigeführt. Eine weitere Bestätigung liefern auch die Findlinge im Rötelbach, der s des Bruggerenwaldes keine, hingegen talabwärts recht häufig kalkalpine Blöcke aus dem Helvetikum, vor allem Kieselkalk, daneben Schrattenkalk, Gault und Seewerkalk aufweist.

4. Eine weitere Häufung von Alpsteinerratikern trifft man in 1120 m Höhe n Schönau oberhalb P 1091, die die Höhe der Eisoberfläche bei Schönau von 1150 m rechtfertigen. Diese Erratiker werden bereits von Ludwig (1930) erwähnt, aber der Risseiszeit zugeordnet.

Die Höhenlage des Eisstromnetzes zeigt, dass im Würm-Maximum Urnäscheis sowohl über Schönau als über Färenstetten Richtung Nekkertal transfluiert ist.

Zusammenfassung

Im Würm-Maximum überschritt der Urnäschgletscher auf breiter Front zwischen Hochalp und Hochhamm bei Schönau und Färenstetten die Wasserscheide zum Neckertal, wobei die Farnetsalp (1211 m) wohl als kleiner Nunatakker aus der Eisoberfläche herausragte. Im Diessenhofen-Stadium muss die s Transfluenz bereits zu hoch gelegen haben (1172 m), während diejenigen bei Schönau von 1061 m und 1068 m noch überflossen wurden. Die Moränenwälle von Egg belegen, dass im Stein a/Rhein-Stadium alle Pässe w Schönau eisfrei waren.

7.3. Thurgletscher

7.3.1. Die Transfluenzen von Oberhelfenschwil und über die Wasserfluh

Das Bazenheid-Stadium des Thurgletschers wurde bereits von vielen Autoren mit dem Zürich-Stein a/Rhein-Stadium korreliert (4.5, 5.2, 9.1). Es weist wie beim Urnäschgletscher im Bereich des Zungenendes bei Bazenheid mehrere hintereinanderliegende Mo-

ränenwälle auf, während talaufwärts auch hier die Seitenmoränen meist zusammenfallen. Davon ausgehend lassen sich auf der flacheren W-Seite des Thurtales Moränenzüge und Schmelzwasserrinnen bis zum Dietfurterbach ohne wesentliche Unterbrüche von 600 m ü M bei Bazenheid bis 770 m verfolgen. Das Tal von Chrinäuli, das s anschliesst und 865 m Höhe erreicht, liegt für dieses Stadium, im Gegensatz zur Auffassung von Andresen (1964), eindeutig zu hoch, wie sich aus dem Höhenkurvenbild des Thurgletschers erkennen lässt (Kartenbeilage 9). Auf der E-Seite, die steiler ist, können zusammenhängende Moränenwall- und Schmelzwasserrinnen-Systeme nur bis Rossfallen (720 m) s Ganterschwil festgestellt werden. Im Kessel von Oberhelfenschwil zeichnet sich eine Terrasse mit Moränenmaterial in 760 m Höhe bei Gaden und Bogen ab. Sie dürfte als Ueberrest einer einst grösseren, von den Seitenhängen zusammengeschwemmten und am Gletscherrand aufgestauten Moränen-Stauterrasse aufzufassen sein. Die Eisrandnähe wird auch durch die starke Häufung von Erratikern in den Tobeln im Bereich dieser Terrasse bekundet. Ein kleiner Moränenwallsporn s Tobelacker in 765 m Höhe passt ebenfalls hierher. Auch mit der W-Seite des Thurgletschers gegenüber Oberhelfenschwil bei Aufeld (s Mosnang) lässt sich diese Höhenlage vergleichen, verläuft doch dort die Schmelzwasserrinne zwischen 770 und 740 m Meereshöhe. Der 798 m hohe Pass von Oberhelfenschwil wurde also im Stein a/Rhein-Stadium weder als Transfluenz noch als Schmelzwasserrinne benutzt.

Im Raume Lichtensteig dürfte das Eis damals 800 m Höhe ü M erreicht haben (Kartenbeilage 9), so dass auch die Wasserfluh mit 843 m als Transfluenz und Schmelzwasserweg bereits zu hoch lag. Ausserdem fehlt im Neckertal jegliches Anzeichen eines über die Wasserfluh vorgestossenen Gletscherarmes; dieser hätte vom Nekkergletscher isoliert stirnen müssen, weil sich der Neckereisstrom damals bereits bis St. Peterzell zurückgezogen hatte (4.5.3).

Im <u>Diessenhofen-Stadium</u> waren Thur- und Rheingletscher n Bazenheid noch miteinander verschmolzen, so dass Endmoränenwälle zum

vorneherein fehlen. Auf der w Thurtalseite zeichnet sich aber die Umgebung von Kirchberg durch seitliche Wallmoränen und Schottervorkommen aus (4.4). Auf der Südseite des Gonzenbachtales markieren Stauschotterterrassen bei Fridlingen und die Schmelzwasserrinne von Bild w Mosnang den Eisrand in einer Höhe zwischen 750 und 780 m. In dieses Stadium lässt sich das Schmelzwassertal Chrinäuli zwanglos einstufen.

Auf der E-Seite zeigen mehrere Wälle s Jonschwil das Diessenhofen-Stadium an. S Ganterschwil am NW-Abhang des Laubberges liegt auf 770 m ein letzter Wallrest dieses Stadiums. Im Winkel von Oberhelfenschwil deuten die Geländeformen auf ein vom Thurtal her überprägtes Zungenbecken mit Rundhöckern und Grundmoränenmassen s Höögg in 822 m und P 818 bei Niderholz. Ein Vergleich mit der Gegenseite des Thurgletschers s Mosnang weist die ± 800 m Randlage bei Oberhelfenschwil als richtig aus. Also floss auch in diesem Stadium kein Eis über den 798 m hohen Sattel ins Neckertal ab. Dafür überprägten Schmelzwässer die Passhöhe, was die enge, deutlich eingeschnittene Lücke, die rasch ins nahe, tiefe Neckertal abfällt, zeigt. Das heutige Bächlein wäre nie in der Lage gewesen, den Passübergang zu einem zwar kurzen, aber typischen Flusstalstück auszugestalten (Abb 17).

Die in einem engen, senkrecht zum Thurtal verlaufenden Seitental liegende Wasserfluh bot einem eindringenden Thurgletscherarm selbst im Diessenhofen-Stadium wenig Bewegungsfreiheit, weshalb mit einer seitentalaufwärts abfallenden Oberfläche des Gletscherlappens zu rechnen ist. Diese Erscheinung zeigt auch der rezente Grosse Aletschgletscher beim Märjelensee oder bei der Einmündung des Mittelaletschgletschertales. Da die Eishöhe des Thurgletschers über Lichtensteig verglichen mit derjenigen des Bazenheid-Stadiums zwischen 850 und 880 m ü M gelegen haben dürfte, was auch zur Höhenlage des Schmelzwassertales von Chrinäuli (siehe oben) passt, ist nicht anzunehmen, dass der enge Pass der Wasserfluh von 843 m vom Eis überflossen wurde. Vielmehr dürfte eben noch Schmelzwasser über diesen Sattel den Weg ins Neckertal gefunden haben. Dort

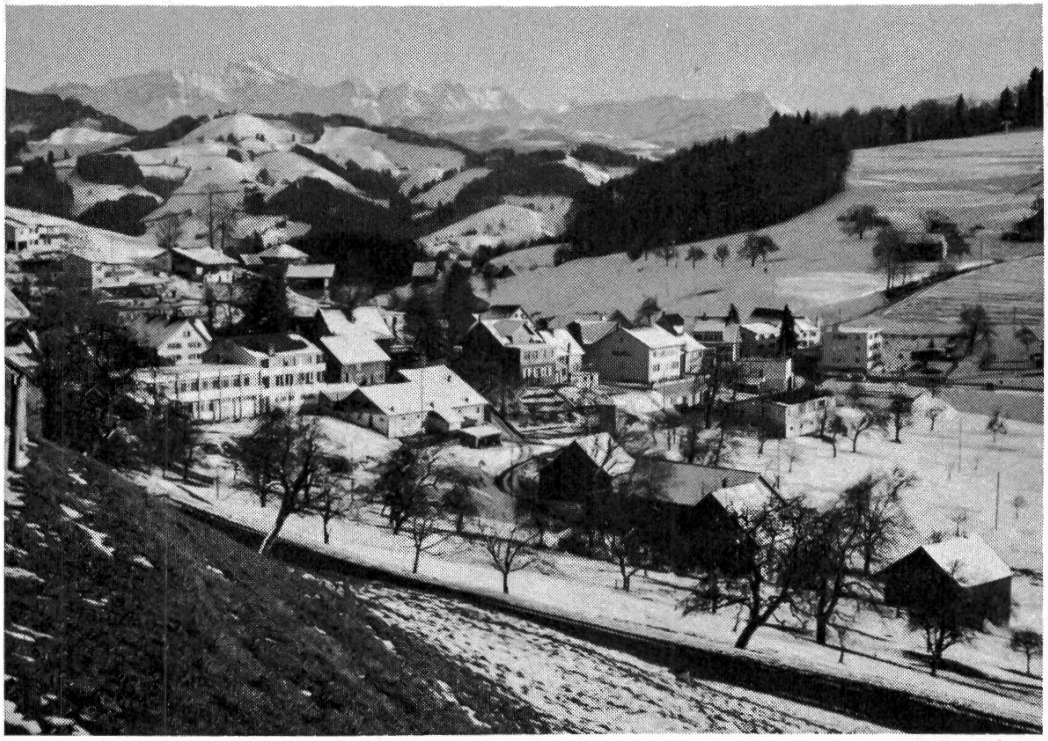

Abb 17: Transfluenzpass von Oberhelfenschwil. Aufnahme von NW gegen das Neckertal (Bildmitte). Rechts mit Moräne ausgekleidete Mulde mit Zungenbeckencharakter. In der Bildmitte fluvial überprägte Passlücke mit Abfluss gegen das Neckertal.

lag die Zunge des Neckergletschers in 800 - 810 m, was durch Rundhöcker und kleine randliche Rinnen einigermassen belegt ist (4.4.2).

Die gegenüber dem Thurgletscher um rund 50 m tiefere Lage des Neckergletschers ist verständlich, weil dieser damals nur bis Anzenwil reichte, wo er eben noch einen neckertalaufwärts eindringenden Thurgletscherarm berührte. Wäre Eis über die Wasserfluh aus dem Thurtal transfluiert, so müssten sich hier die Eishöhen von Thur- und Neckergletscher ausgeglichen haben.

Zusammenfassung

Selbst im Diessenhofen-Stadium funktionierten weder der Uebergang von Oberhelfenschwil noch der Pass der Wasserfluh als Transfluenzen ins Neckertal. Sie wurden aber beide durch Schmelzwässer des Thurgletschers überprägt. Diese Ansicht steht im Gegensatz zu derjenigen, die Schindler (1970, geol Karte) vertritt.

7.3.2. Die Transfluenzen w und s Hemberg

Hier stehen folgende Passübergänge zur Diskussion (Abb 24 in 10.3):

Hänsenberg	931 m,	nw Hemberg
Heiterswil	881 m,	w "
Loch	1027 m,	s "

Das Bazenheid-Stadium des Thurgletschers (Stein a/Rhein-Stadium) ist n Ebnat-Kappel klar gekennzeichnet durch Moränenwälle und Stauterrassen bei Schmidberg in 920 - 950 m ü M. Gegen S fehlen anschliessend über 7 km Anzeichen der Randlagen dieses Stadiums bis zur Konfluenz von Luteren- und Thurtal w des Stockberges in 1050 m (Hantke, 1967). Die grosse Lücke wird aber durch mehrere kleinere Wälle und Erratikerhäufungen auf der W-Seite des Thurtales (Grüninger, 1972) geschlossen, so dass auch die Eisrandlage auf der E-Seite des Tales rekonstruiert werden kann. Daraus lässt sich ableiten, dass alle drei Pässe eisfrei waren.

Das Diessenhofen-Stadium ist nirgends sicher belegt. Hingegen kann die Eishöhe des Würm-Maximum wieder aufgrund von Erratikern festgelegt werden. Darnach liegt dieses im Thurtal im mittleren Toggenburg um ca 200 m über dem Stein a/Rhein-Stadium. Somit muss der Eisrand im Diessenhofen-Stadium dazwischen gelegen haben, d h um etwa 100 m über dem Stein a/Rhein-Stadium. Nimmt man die aus dem n Toggenburg sicheren Werte, so wären es allerdings nur etwa 70 m (7.3.1). Damit sind wir bei der Frage der Eistransfluenzen ins Neckertal im Diessenhofen-Stadium teilweise auf Vermutungen und Schätzungen angewiesen.

Bei Hänsenberg liegt gegen das Thurtal hin ein typisches Zungenbecken in 900 m Höhe. Dieses dürfte damals von einem Thurgletscherlappen erfüllt gewesen und ausgestaltet worden sein. Ein Eisüberfluss ins Neckertal ist aber wegen der Höhenlage von Hänsenberg und wegen der Morphologie der Gegend nicht anzunehmen, fehlen doch auf der Neckertalseite des Ueberganges glaziale Formen, die der W-Seite entsprechen würden. Da keine fluvial geprägte Rinne vorhanden ist, wie etwa bei Oberhelfenschwil, ist selbst eine Entwässerung ins Neckertal abzulehnen.

Im Gegensatz zu Hänsenberg ist der Uebergang von Heiterswil durch einen kräftigen Eisarm durchflossen worden. Dafür gibt es folgende Gründe:

1. Der weite Transfluenz-Pass liegt mit 881 m deutlich tiefer als Hänsenberg und zudem 2 km südlicher, so dass sich auch der Anstieg der Eisoberfläche des Thurgletschers gegen S auswirkt.
2. Die Oberfläche des Thurgletschers muss bei Annahme von nur 70 m grösserer Eismächtigkeit als im Stein a/Rhein-Stadium wenigstens 950 m erreicht haben.
3. Sowohl auf der w Thur- als auch auf der e Neckertalseite von Heiterswil ist die morphologische Ausgestaltung dieselbe, d h Moränenauskleidung, Erratiker, Rundhöcker, weite U-förmige Talmulde.

Die Transfluenz von Loch liegt zwar mit 1027 m wesentlich höher als Heiterswil, jedoch auch 5 km südlicher, so dass hier im Vergleich mit dem Stein a/Rhein-Stadium das Eis im Diessenhofen-Stadium eine Höhe zwischen 1050 und 1100 m erreicht haben dürfte. Also lag der Uebergang Loch selbst bei der Minimalhöhe 1050 m vermutlich noch unter Eis, sicher aber bei 1100 m Eishöhe. Die Ausgestaltung dieses Ueberganges durch den Gletscher ist allerdings weniger charakteristisch als bei Heiterswil, doch finden sich auch hier beidseits des Passes überprägte Verflachungen, GM-Massen und Rundhöcker.

Das Würm-Maximum

Die starke glaziale Ueberprägung aller Hügelkuppen zwischen Köbelisberg (nw Hänsenberg) und Gössigenhöchi (se Loch) mit moränenbedeckten Zonen und Erratikern bis 1138 m beim Salomonstempel (Gutzwiller, 1873) und 1230 m auf der NW-Abdachung der Gössigenhöchi bei Ritteren (Feldbefund, 1973) sowie die vielen Torfmoore und Rundhöcker bezeugen, dass im Würm-Maximum der Thurgletscher auf einer Front von 9 km ins Neckertal übergeflossen ist. Dies wurde schon früh erkannt und wird von mehreren Autoren vermerkt: Gutzwiller (1873), Frey (1916), Ludwig (1930), Hantke (1967). Damit muss die Eisoberfläche beim Salomonstempel wenigstens 1140 m und n der Gössigenhöchi 1230 m erreicht haben, was sich sehr gut ins Höhenkurvenbild des Eisstromnetzes im Würm-Maximum einfügt (Kartenbeilage 8).

Zusammenfassung

Der Transfluenzpass von Hänsenberg 931 m wurde vom Thurgletscher im Würm-Maximum Richtung Neckertal überschritten, während das Eis im Diessenhofen-Stadium nur noch das Zungenbecken w Hänsenberg erreichte und überprägte. Die weite Talung von Heiterswil 881 m war auch im Diessenhofen-Stadium noch von einem 70 bis 100 m mächtigen Eisstrom aus dem Thurtal erfüllt, im Stein a/Rhein-Stadium aber bereits eisfrei. Bei Loch 1027 m dürften die Verhältnisse aufgrund verschiedener Korrelationsmöglichkeiten denjenigen von Heiterswil entsprochen haben, so dass bis ins Diessenhofen-Stadium Eis ins Neckertal überfloss.

7.4. Luterengletscher

(Abb 24 in 10.3). Vom hintersten Neckertal führen die zwei Pässe Ellbogen 1270 m und Alp Horn 1300 m als niedrige Sättel mit starker glazialer Ueberprägung ins obere Luterental gegen Schwägalp und Säntis. Diese Region war selbst noch im Stein a/Rhein-Stadium mit einer regionalen Sgr über vergletschertem Areal von 1100 bis 1150 m Akkumulationsgebiet von Necker-, Urnäsch- und Lute-

rengletscher (5.2 und 5.3). Daher fehlen Moränenwälle, die die verschiedenen Eisrandlagen anzeigen würden.

Das Würm-Maximum

Auf nahezu 1400 m fand Ludwig (1930) w des Chräzerenpasses nahe der Wasserscheide zwischen Urnäsch, Luteren und Necker Erratiker aus dem Helvetikum des Alpsteins. Sie belegen die Mindesthöhe im Bereiche der Transfluenzen ins Neckertal. Der direkt sw liegende Pass Alp Horn wurde daher in einer Mächtigkeit von 100 m vom Eis Richtung Neckertal überschritten. Auch der westlicher liegende Sattel von Ellbogen dürfte in ähnlicher Weise überflossen worden sein. Belege für das Ueberfliessen sind helvetische Kreidekalk-Erratiker auf der Neckertalseite beider Transfluenzpässe, welche schon Gutzwiller (1873) feststellte. Da sich aber bereits auf dem Ampferenboden keine Kreidekalk-Blöcke mehr finden liessen, war offenbar das Ueberfliessen nicht sehr ausgeprägt; vielmehr dürfte der Neckergletscher sein Akkumulationsgebiet zum grossen Teil selbst aufgebaut haben, wohl zum Teil als Folge des s Hemberg transfluierenden Thureises, welches den oberen Neckergletscher hochstaute (2.2.3; Gutzwiller, 1873, Hantke, 1967).

Das Stein a/Rhein-Stadium

Die Rekonstruktion des Neckergletschers, der von St. Peterzell bis ins Gebiet s Hemberg gut zu erkennen ist (4.5.3), legt nahe, dass Luteren- und Neckergletscher über Alp Horn noch miteinander in Berührung waren. Wegen der westlicheren, d h bezüglich Eisrand von Luteren- und Neckergletscher wesentlich tieferen Lage bei Ellbogen, war dieser Uebergang eisfrei.

Für das Diessenhofen-Stadium lassen sich keine Nachweise erbringen, ausser einem Vergleich mit dem mächtigeren Würm-Maximum und dem tieferen Stein a/Rhein-Stadium. Darnach ist anzunehmen, dass Alp Horn überschritten wurde, während für Ellbogen ein gegenseitiges Berühren noch denkbar ist.

Zusammenfassung

Die beiden hintersten Transfluenzpässe des Neckertales, Alp Horn 1300 m und Ellbogen 1270 m, sind im Würm-Maximum vom Lutereneis aus dem Raum Schwägalp überfahren worden. Die näher der Schwägalp gelegene Alp Horn lag im Diessenhofen-Stadium noch unter Eis, vermutlich auch noch im Stein a/Rhein-Stadium. Für Ellbogen ist ein Eisüberfluss schon im Diessenhofen-Stadium fraglich.

7.5. Bodensee-Rheingletscher

Es handelt sich um die Uebergänge Degersheim 800 m, Baldenwil 843 m und Magdenau 778 m. Da diese Uebergänge im Kapitel 4 eingehend diskutiert wurden, soll hier nicht mehr darauf eingegangen werden. Die Resultate sind aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

7.6. Die in den Hochwürm-Stadien benutzten Transfluenzen

Tabelle 9. Eistransfluenzen: * funktionierend, - ausgeschaltet, ? unsicher

Gletschergebiet, Transfluenzen		Würm-Maximum äusseres	Würm-Maximum inneres	Diessenhofen-Stadium äusseres	Diessenhofen-Stadium inneres	Stein a/Rh-Stadium
Bodensee-Rheingletscher						
- Magdenau	778 m	*	*	-		-
- Baldenwil	843 m	*	-	-		-
- Degersheim	800 m	*	*	-		-
Urnäschgletscher						
- Schönengrund	888 m	*	*	*	-	-
- Schönau	1061 m	*	*	*		-
- Färenstetten	1172 m	*	-	-		-
Luterengletscher						
- Alp Horn	1300 m	*		*		?
- Ellbogen	1270 m	*		?		-
Thurgletscher						
- Loch	1027 m	*		*		-
- Heiterswil	881 m	*		*		-
- Hänsenberg	931 m	*		-		-
- Wasserfluh	843 m	*		-		-
- Oberhelfenschwil	798 m	*		-		-