

**Zeitschrift:** Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft  
**Herausgeber:** St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft  
**Band:** 89 (2000)

**Artikel:** Eiszeitliche Gewässer von der Goldach bis zur Thur  
**Autor:** Krayss, Edgar / Keller, Oskar  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-832574>

### **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:** 01.05.2026

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

## Eiszeitliche Gewässer von der Goldach bis zur Thur

Edgar Krays  
Oskar Keller

### Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung .....	13
1. Einleitung .....	13
2. Goldachgebiet .....	14
Eisstauseen im Goldachtal .....	14
Die St.Galler Eisstauseen .....	16
Ein neues Steinachtal .....	16
3. Sitter- und Urnäschgebiet .....	18
Ablösungsphasen mit Staugewässern	18
Breitfeld-Sander und Abtwiler See ..	18
4. Glattgebiet .....	21
Hohe Schmelzwasserüberläufe	
und Staugewässer .....	21
Der Eisstausee Herisau-Degersheim .	22
Randstromtäler und Glattcañon ....	23
5. Thurgebiet .....	26
Eisstauseen am Thur- und	
Neckergletscher .....	26
Der Wiler Thurtalsee .....	27
6. Überblick .....	31
Literaturverzeichnis .....	33

### Zusammenfassung

Im Gebiet zwischen Goldach und Thur werden die letzteiszeitlichen Gewässer auf Grund morphologischer und sedimentologischer Befunde rekonstruiert und mittels Karten und Profilen dargestellt. Generell zeichnen sich drei Haupt-Entwässerungssysteme ab, bestimmt durch unterschiedliche Höhenlagen eines Stausees im Thurtal zwischen Bazenhaid und Niederbüren.

### 1. Einleitung

Wo Gewässer fließen oder sich in Becken ausbreiten, hinterlassen sie Spuren, sei es durch Sedimentation oder durch formbildende Prozesse. Von diesem Grundsatz macht der Glazialgeologe Gebrauch, wenn es darum geht, aus Ablagerungen und Strukturen geologische Vorgänge während der Eiszeit zu erschliessen. So stellt er sich beispielsweise die Frage: Wie erkenne ich in der Landschaft eiszeitliche Relikte und wie interpretiere ich sie als Zeugen glazialer Prozesse?

Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Autoren dieser Arbeit methodisch folgendermassen vorgegangen:

1. Beobachtung und genaue Aufnahme des Geländes unter den Aspekten der Morphologie (Moränenwälle, Schotterfelder, Terrassen, Schwemmfächer, Schmelzwasserrinnen).
2. Untersuchung und Interpretation von Aufschlüssen und Bohrprofilen nach Kriterien der Sedimentologie (Grundmoräne, Kies, Sand, Silt, Ton).
3. Verknüpfung der einzelnen Befunde in Längsprofilen und Rekonstruktion eiszeitlicher Entwässerungsbahnen gemäss den Regeln der Hydrographie.

Die vorliegende Arbeit über die eiszeitlichen Gewässer von der Goldach bis zur Thur hat sowohl einen Vorläufer als auch einen Vorspann. Als Vorläufer versteht sich eine Publikation in den Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung (KRAYSS & KELLER 1996), die sich mit der ‹Hydrographie des Bodenseeraums während der letzten Vorlandvereisung› befasst. Aus Platzgründen konnten dort die einzelnen Regionen, von denen eine das Sitter-, Thur- und Tössgebiet betraf, nur relativ gedrängt abgehandelt und dargestellt werden. Nachdem aber gerade aus diesem Sektor den Autoren auf Grund langjähriger Forschung reichlich Material zur Verfügung steht, drängt sich eine breitere, detaillierte Darstellung der regionalen Eiszeit-Hydrographie auf, was mittels der folgenden Ausführungen und Abbildungen geschehen soll.

Die Funktion eines Vorspanns erfüllt die in diesem Berichtband unmittelbar vorangehende Untersuchung zur ‹Hydrographie des Bodenseeraums in Vergangenheit und Gegenwart› (KELLER & KRAYSS 2000). Sie liefert die allgemeinen Grundlagen zur Morphologie des Bodenseeraums sowie eine Übersicht über die Hauptphasen und Gliederung der letzten Eiszeit. Als zweckmässig erwies sich in den Publikationen KELLER & KRAYSS (1991) und KRAYSS & KELLER

(1996) eine generalisierende Unterteilung des Zeitraums nach dem Würm-Maximum in zwei Rückschmelzphasen; sie wird deshalb auch hier verwendet:

Höchststand W/Max .....	(W1–2)
1. Rückschmelzphase .....	(W3–6)
Hauptstand Stein am Rhein .....	(W7)
2. Rückschmelzphase .....	(W8–9)
Hauptstand Konstanz .....	(W10)

Das Untersuchungsareal dieser Arbeit umfasst das Fürstenland, die Stadt St.Gallen sowie das Voralpengebiet bis zu einer Linie Trogen–Waldstatt–Bütschwil. Im Osten wird es begrenzt durch das Goldachtal, im Westen durch die Thur. Die ersten detaillierten Untersuchungen zur Glazialgeologie in diesem Gebiet unternahmen FALKNER & LUDWIG (1903) sowie auch FALKNER (1910). Geologische Kartierungen erfolgten durch FALKNER & LUDWIG (1903), LUDWIG (1930), LUDWIG et al. (1949), SAXER (1964) sowie HOFMANN (1973, 1988).

Zu den nachstehenden Arealen liegen detaillierte glazialgeologische Untersuchungen und Darstellungen der Autoren vor:

Voralpines Appenzellerland: KELLER & KRAYSS (1991, 1993, 1999)

Längstal von Teufen: KRAYSS (1989)

Neckertal und Degersheimer Bergland: KELLER (1974)

Region St.Gallen: KELLER (1981)

Fürstenland: KELLER & KRAYSS (1994, 1999)

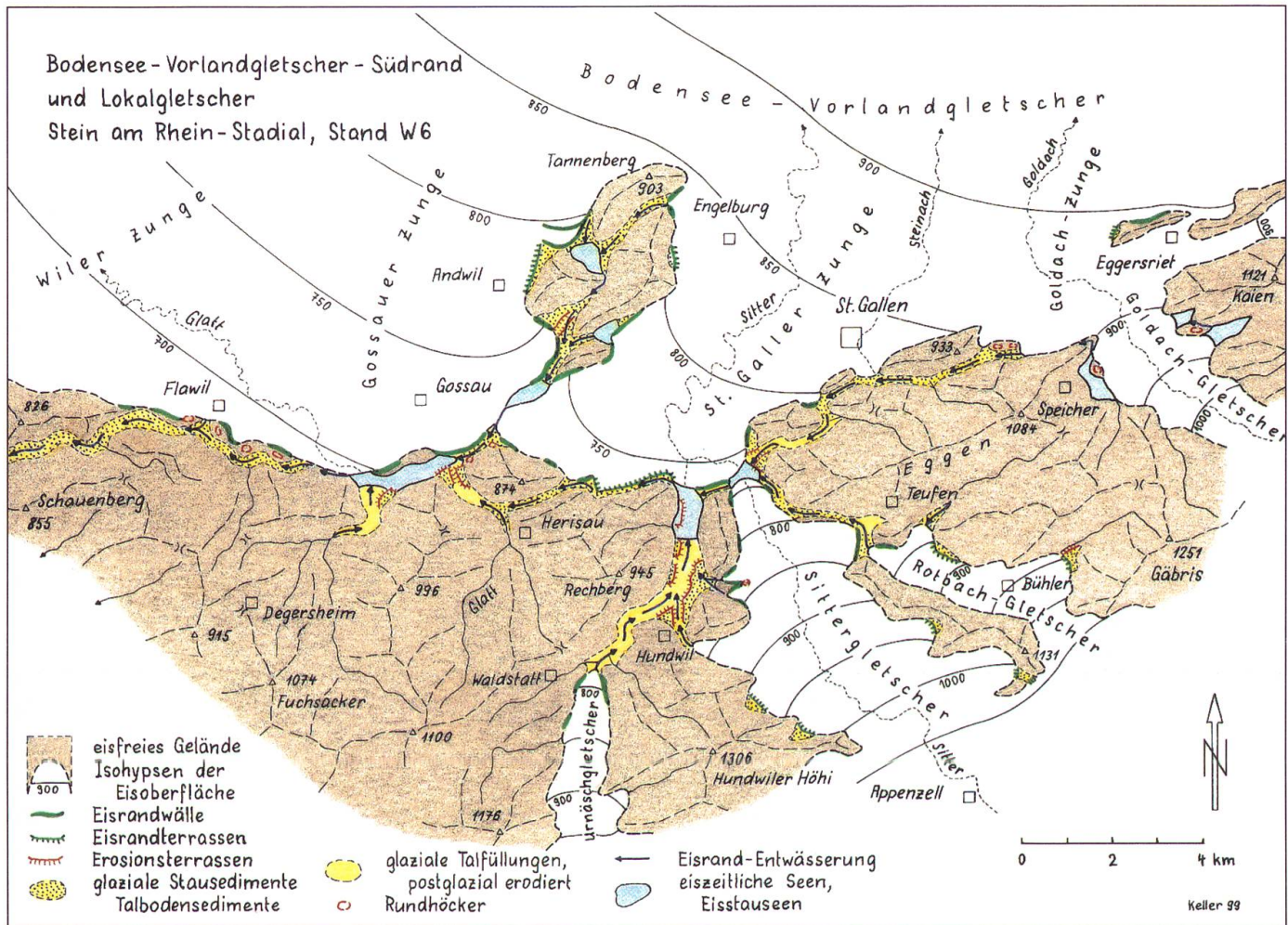
Rindal: KELLER (1976)

Thurgebiet Bütschwil–Bischofszell: KRAYSS & KELLER (1994), KELLER & KRAYSS (1999)

## 2. Goldachgebiet

### *Eisstauseen im Goldachtal*

Wie das gesamte Appenzeller Vorderland lag auch das Goldachtal im Maximalstand der letzten Eiszeit unter der durchgehenden Eisdecke des Rheingletschers begraben. Als nach dem Einsetzen der ersten Rück-



schmelzphase die höchsten Kuppen und Hügelkämme aus dem Eismeer emportauchten, begann sich über dem Goldachtal ein separater Eisstrom abzuzeichnen. Er zweigte am Ruppenpass vom grossen Auslassgletscher im Rheintal ab und vereinigte sich östlich St.Gallen auf tieferem Niveau wieder mit dem Bodensee-Vorlandgletscher.

Dem Eisrand entlang stauten sich in den Mulden der Seitentäler kleine Seen. Während den sommerlichen Schmelzphasen verbanden sich diese Gewässer zu Eisrandbächen, die in den trennenden Talschultern flache Rinnen und Sättel auswuschen. Eine Abfolge solcher Schmelzwassersättel lässt sich am Südrand des Goldachtals von Hüttswendi über Sand nach Rörersbüel verfolgen. Am Sägebach südlich Wald verlief eine ähnliche Eisrandentwässerung von Falkenhorst über Obergraden nach Girtannen.

Abbildung 1:

Am Ende der 1. Rückschmelzphase stabilisierte sich die Vorland- und Lokalvergletscherung im Stand W6 des Stein am Rhein-Stadials, sodass sich deutliche Eisrandformen und Schmelzwasserwege herausbilden konnten. Während die Golddachzunge über den Ruppenpass noch mit dem Vorlandgletscher verschmolz, hatten sich Rotbach-, Sitter- und Urnäschgletscher bereits von ihm abgetrennt. In den eisfrei gewordenen Tälern bildeten sich Eisstauseen.

Auf einem etwas tieferen Niveau um 900 m bildeten sich im Stand W6 Eisrandseen in der Nische von Speicher sowie im Tal des Säglibachs zwischen Bendlehn und Trogen; sie werden dort häufig durch Vorkommen von tonigen Silten angezeigt (Abb. 1). Für die Entwässerung des Goldachbeckens ins Goldibachtal lag jetzt die Schwelle von Steinegg zu hoch. Den Schmelzwässern müssen sich Wege durch die im Becken von Speicherschwendi das Goldachtal blockierenden Eismassen geöffnet haben, bis sie über die Rinne des Wenigerweiers freien Abfluss ins obere Steinachtal fanden.

Im Stadial Stein am Rhein (W7) war der durchgehende Eisstrom im Goldachtal bereits unterbrochen; er endete nun als Gletscherzunge bei Brändli nördlich Trogen (Abb. 2). Etwa bis dorthin reichte ein Rückstau der Schmelzwässer durch den Bodenseegletscher im Becken von Speicherschwendi. Stausedimente dieses Gletscherstandes finden sich auf einem Niveau um 800 m bei Eggersriet, wo die Schmelzwässer aus einer Gletscherzunge im Tal von Grubhalten ein Delta aufbauten (Abb. 14). Eisrandterrassen bildeten sich auch oberhalb von Speicherschwendi bei Nördli und Büel. Eindrucksvoll ist die Abflussrinne, die bei Hueb dem Eisrand der St.Galler Zunge entlang eingetieft wurde. Sie lässt sich über Notkersegg und Dreilinden bis nach St.Georgen verfolgen. Von dort an fand der Schmelzwasserstrom den Weg durch das Tal der Demut und das Wattbachtobel ins Sittergebiet.

Die auf das Stadial Stein am Rhein folgende zweite Rückschmelzperiode liess das Eis im Becken von Speicherschwendi rasch verschwinden. An dessen Stelle bildete sich jetzt ein See mit einer Spiegelhöhe um 740 m, der von einer Zunge des Bodenseegletschers zwischen Schaugen und Östrain abgedämmt wurde (Abb. 3). Mit diesem Niveau hängt eine Reihe von Terrassen zusammen, die als Deltas einmündender Bäche zu interpretieren sind. Zu einem etwas tieferen Seespiegel um 715 m gehören die Terrassen von Au und

die Abflussrinne Vogelherd–Achslen, an deren Rand die ins St.Galler Hochtal abfliessenden Schmelzwässer drei markante Felskuppen isoliert haben. (Abb. 4). Die tiefsten Spiegelhöhen des Goldachsees lassen sich auf rund 690 m nachweisen (Abb. 5). Nach dem weiteren Rückschmelzen des Bodenseegletschers verlandete der See vermutlich auf dem Niveau einer Talverfüllung aus der Zeit des Eisaufbaus (Abb. 6).

### *Die St.Galler Eisstauseen*

Nachdem noch im Stadial Stein am Rhein W7 eine durchgehende Eiszunge sowohl das Sittertal als auch das St.Galler Hochtal überdeckt hatte, entwickelte sich am Beginn der zweiten Rückschmelzphase eine separate Steinachzunge. Sie wurde durch den eisfrei gewordenen Rosenberg von der Sitterzunge getrennt und löste sich auch im Gebiet von Chrüzbleichi von letzterer ab (Abb. 3). Im Zuge des weiteren Rückschmelzens der Steinachzunge auf eine Position bei St.Mangen, entwickelte sich, gestaut durch die Moränen der Chrüzbleichi, auf einem Niveau von zunächst 670 m ein Eisstausee, der sich über eine Rinne bei St.Otmar westwärts entwässerte (Abb. 4). Ein weiterer Stand der ostwärts zurückschmelzenden Eisfront zeichnet sich bei St.Fiden ab, wobei das Seesniveau nunmehr auf rund 660 m gelegen haben dürfte (Abb. 5). Im Gebiet der St.Galler Altstadt baute die Steinach einen Schwemmkegel auf. Am Steinachsee hielten der Stau durch den Bodenseegletscher im Goldachtal sowie die Belieferung mit dessen Schmelzwasser so lange an, bis die Eisfront auf eine Position östlich von Neudorf zurückgeschmolzen war (Abb. 6).

### *Ein neues Steinachtal*

Sowohl die breite Talform als auch die tiefliegende Felssohle im Gebiet Neudorf–Schachen (60 m unterhalb der Kirche Neudorf) legen nahe, dass die Steinach einstmals über die heutige Bergbachrinne zur Goldach geflossen sein muss. Mächtige Ablagerungen von Silt und Moräne haben dieses alte Tal

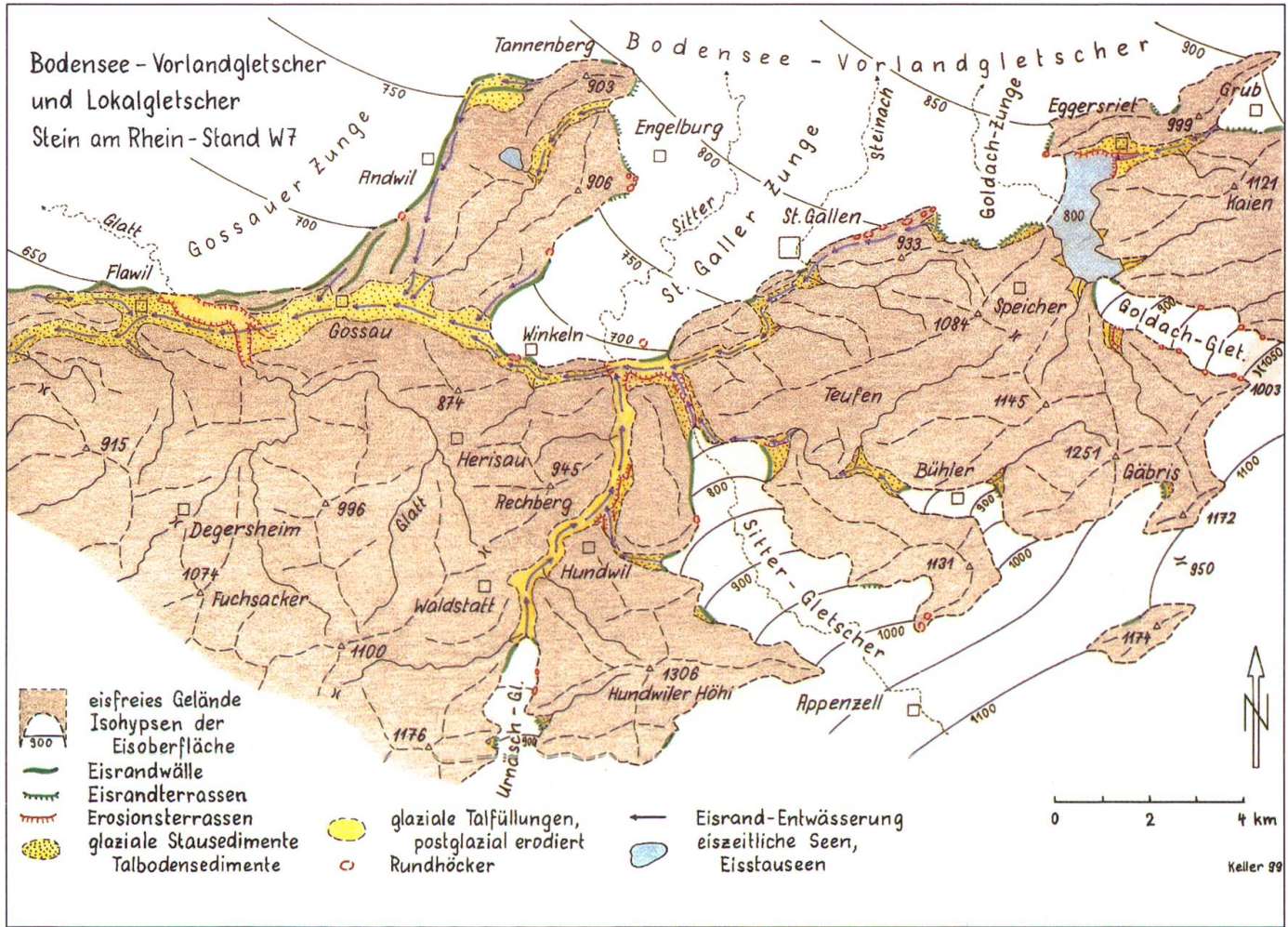


Abbildung 2:

Im Hauptstand W7 des Stein am Rhein-Stadials, der mit einem Wiedervorstoss der Gletscher verbunden war, entwickelten sich in den grossen Tälern des Appenzellerlandes und vom Vorlandgletscher her zahlreiche Gletscherzungen. Die ihnen entströmenden Schmelzwässer sammelten sich westlich St.Gallen im Breitfeld und flossen als mächtiger Eisrandstrom über Flawil und das Rindal ab.

beim Eisaufbau verfüllt, so dass dort nach dem Eisfreiwerden des Beckens von St.Fiden eine Schwelle bestand.

Offensichtlich gab nun der abschmelzende Bodenseegletscher zwischen Guggeien und Bruggbach einen Geländesattel frei, der tiefer lag als die Schwelle von Neudorf und der sich als Abflussrinne für den Restsee im Becken von St.Fiden anbot. Mit der Eintiefung einer engen Schlucht dürfte der See rasch ausgelaufen sein. Durch das Galgentobel war aber für die Steinach eine neue Laufstrecke zum Bodensee angelegt und die Eintiefung des heutigen Steinachtobels infolge des starken Gefälles nur noch eine Frage der Zeit (Abb. 7).

### 3. Sitter- und Urnäschgebiet

#### *Ablösungsphasen mit Staugewässern*

Im Unterschied zum Goldachtal, das gänzlich dem Wirken des Rheingletschers ausgesetzt war, lagen die Täler der Sitter und der Urnäsch im Ausbreitungsgebiet der beiden gleichnamigen Alpsteingletscher. Dabei soll nicht ausser acht gelassen werden, dass der Sittergletscher während seiner Hochstände über die Talung von Eggerstanden und den Stoss kräftigen Eiszuschuss vom Rheingletscher erhielt. Wie in allen voralpinen Randgebieten der grossen Vorlandgletscher wirkte sich die erste Rückschmelzphase auch im Appenzellerland als Auflösung der durchgehenden Eisfelder aus.

Bereits im Feuerthalen-Stadium separierte sich der Urnäsch-Eisstrom zwischen Waldstatt und Hundwil vom Sittergletscher, was zur Bildung eines Staugewässers führte. Belegt wird diese Ablösungsphase durch siltige Sedimente bei Waldstatt-Bad sowie im Dorf selbst, durch kiesig-sandige Ablagerungen bei Steblen und Rechbül und schliesslich durch die Terrasse von Hundwil-Bleichi, die als Delta einer Schmelzwasserschüttung des Sittergletschers gelten kann (Abb. 8). Der Abfluss aus dem Waldstatter See mit einer Spiegelhöhe von anfangs 800 m, später 780 m erfolgte über die Rinne von Mooshalden nach Herisau im Glatttal. Die heutige Höhe des Passübergangs von 802 m erklärt sich durch Verfüllung einer tiefliegenden Felsrinne mit Hangschutt.

Die Ablösung des Sittergletschers von der St.Galler Zunge des Bodenseegletschers ereignete sich etwas später am Ende der ersten Rückschmelzphase im Gebiet südlich des Zusammenflusses von Urnäsch und Sitter (Abb. 1). Es bildeten sich hier auf einem Niveau um 730–740 m Staugewässer, die durch Deltaschotter bei der Hauteten westlich Lustmühle und durch siltige Sedimente eines Sees im untersten Urnäschthal bei Wald dokumentiert werden. Dem Eisstausee flossen von Osten her die Schmelzwässer aus der Wenigerweier-Rinne sowie aus Glet-

schertoren bei St.Georgen und Riethüsli zu. Der Abfluss ging über Sturzenegg nach Herisau.

Zeitgleich mit der Ablösung des Sittergletschers von der St.Galler Zunge des Bodenseegletschers südlich Bruggen spielte sich deren Trennung von der Gossauer Zunge bei Gossau-Oberdorf ab (Abb. 1). Während der ganzen ersten Abschmelzphase hatte der Bodenseegletscher den Tannenbergr als Insel umflossen. Zeugen für das Staugewässer, das auch hier den Gletscheraufbruch begleitete, sind die mächtigen Siltmassen der Windegg (745 m), welche beim Anschnitt durch das Autobahntrasse dem Bau ganz erhebliche Schwierigkeiten bereitet hatten. Wenn noch weitere Seesedimente von der Windegg bis nach Rain hinüber das Gossauer Tal verfüllt haben sollten, so wurden sie jedenfalls in der folgenden Phase von den Schmelzwässern wieder gründlich ausgeräumt.

#### *Breitfeld-Sander und Abtwiler See*

Mit dem Stein am Rhein-Stadium Hauptstand W7 hatte die zurückschmelzende Vorlandvergletscherung ein Niveau erreicht, auf dem sich ein grosser Eisrandstrom mit ausgeglichenem Gefälle vom Sittertal bis nach Winterthur stabilisieren konnte. Wurde während der ersten Rückschmelzphase zwischen den Seeabschnitten kräftig erodiert, so bildeten sich jetzt im Bereich der verschiedenen Gletscherzungen breite Sander aus, auf denen Akkumulation überwog.

Der oberste Sander des Randabfluss-Systems W7 entwickelte sich vor dem Gletschertor der St.Galler Zunge bei Neuhaus westlich Winkeln (Abb. 2). Den Hauptteil der Schmelzwässer erhielt der Sander indes durch den Zufluss aus dem Sitter- und Urnäschgebiet. Während der Sittergletscher bei Gmünden nördlich Stein stirnte, stand die Eisfront der St.Galler Zunge noch an den Moränenwällen von Haggen und Hinterberg und versperrte beim Kubel die Sitterschlucht. Die Gewässer aus der Wattbachrinne, vom Sittergletscher her und aus dem

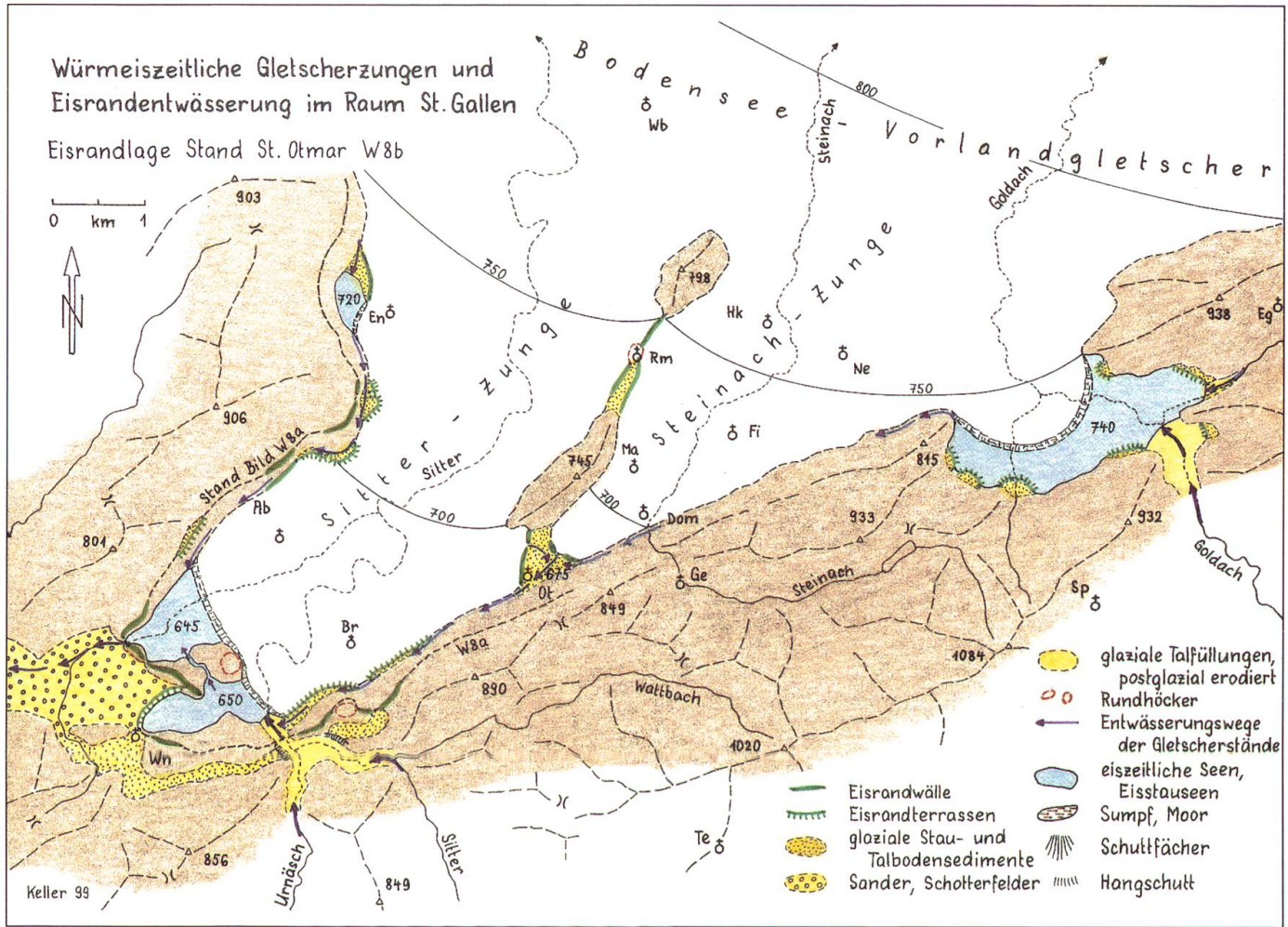


Abbildung 3:

Nach dem Stein am Rhein-Stand W8a mit Wällen, Terrassen und Sander bei Bild-Winkeln begann in der 2. Rückschmelzphase das Eis der Vorlandgletscher-Zungen zu zerfallen. Es wich etappenweise Richtung Bodensee zurück. Im Stand W8b spaltete sich die ehemalige St.Galler Zunge in zwei Einzungen auf, getrennt durch die Zwischenzone der Chrüzbleichi. Bei Winkeln und Gründen stauten sich zwei Vorfeldseen auf, durch die das Schmelzwasser via Breitfeld nach Westen abfloss.

Urnäschtal folgten dem Eisrand durch die Felssrinne des heutigen Gübsensees und mündeten bei Winkeln-Schoretshueb auf das Schotterfeld im Gossauertal. Diese Konstellation hielt auch noch an, nachdem sich die Gletscherstirne auf eine internere Position an den Moränenwällen Bild-Gründen zurückgezogen hatte.

Die auf das Stein am Rhein-Stadium folgende zweite Rückschmelzphase führte dazu, dass sich im Zungenbecken zwischen Winkeln und Abtwil ein Eisstausee zu bilden begann (Abb. 3). Seine Spiegelhöhe lag, bedingt durch die Schwelle zum Gossauer Schotterfeld und vielfach belegt durch tonig-siltige Ablagerungen in der Mulde des Wisenbachs sowie zwischen Billenberg und Altenwegen, auf rund 645 m (Abb. 16). Versorgt wurde der See, ausser durch Sitter und Urnäsch, mit Schmelzwasserzuflüssen aus

**Ortsbezeichnungen, markiert durch Kirchen:**

Ab	Abtwil	Eg	Eggersriet
Nd	Neudorf	Ge	St.Georgen
Sp	Speicher	Wn	Winkeln
Br	Bruggen	En	Engelburg
Rm	Rotmonten	Ma	St.Mangen
Te	Teufen	Wb	Wittenbach
Dom	Dom St.Gallen	Hk	Heiligkreuz
Fi	St.Fiden	Ot	St.Otmar
Ue	Untereggen		

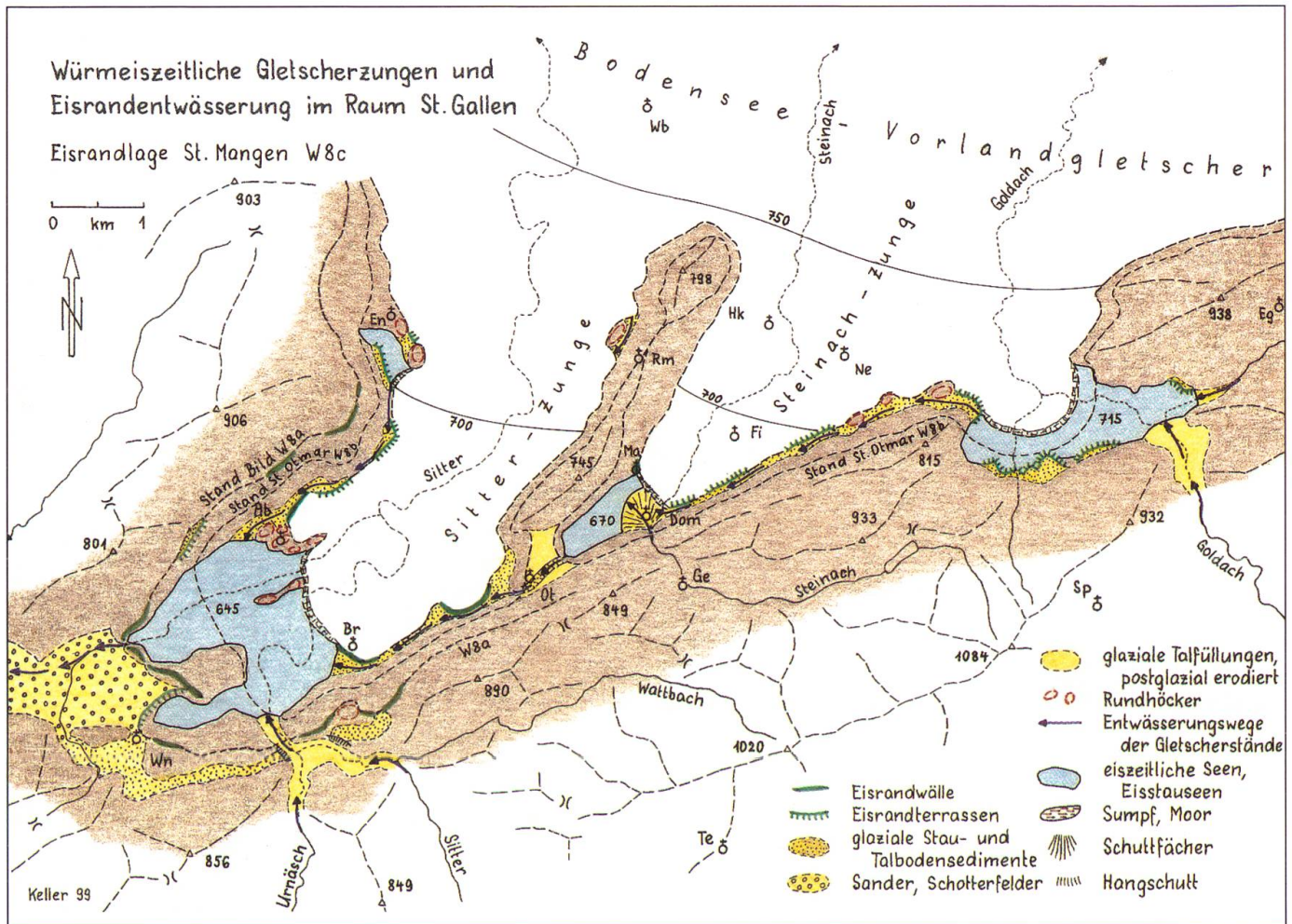
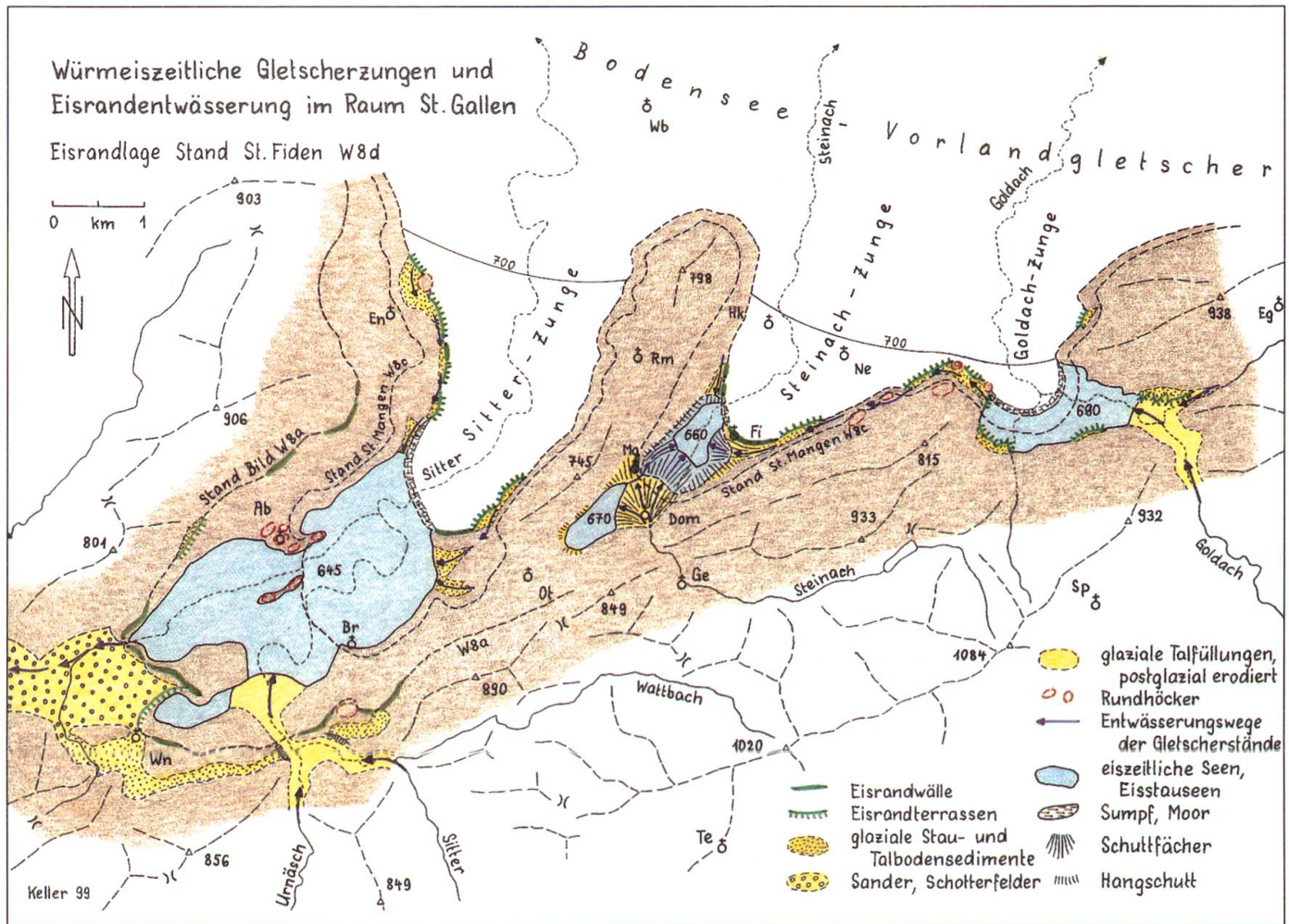


Abbildung 4:  
Vor der Front der Steinachzunge am Ostrand der St.Galler Altstadt entstand der Stausee des Hauptbahnhofgebiets, in den die Steinach den Schuttfächer unter der Altstadt vorbaute. Im Westen vergrößerte sich der Abtwiler See, dessen Überlauf weiterhin im Breitfeld erfolgte. Ortsbezeichnungen siehe Abbildung 3.

dem St.Galler Hochtal, zunächst aus dem Ablösungsbereich der Chrüzbleichi, später aus dem Steinachsee (670 m) sowie aus dem Goldachsee (715 m) (Abb. 4). Mit dem Rückschmelzen der Eisstaufront am Steinachsee scheint dessen westwärtiger Abfluss zu Gunsten einer subglazialen Entwässerung aufgegeben worden zu sein.

Es muss angenommen werden, dass der Sittertalsee mit Abfluss nach Westen zum Wiler Thurtalsee mindestens solange Bestand hatte als die sperrende Eisfront des Bodenseegletschers noch zwischen Engelburg und Rotmonten lag (Abb. 6). Als letzter Eisstau mit Seebildung auf rund 600 m kommt noch ein abdämmender Gletscherrand zwischen Schöntal und Noren/Wittenbach in Frage. Mit dieser Eisrandlage lässt sich auf dem Drumlins-Plateau ein flaches Rinnensystem vom Goldachtal her über Waid-Schim-



mishus-Kronbühl ins Sittertal verbinden. (Abb. 7).

#### 4. Glattgebiet

##### *Hohe Schmelzwasserüberläufe und Staugewässer*

Das voralpine Glattgebiet, markiert durch die Eckpunkte Herisau, Schwellbrunn, Degersheim und Flawil, nimmt innerhalb der Voralpen-Vergletscherung eine besondere Stellung ein. Einerseits wurde es vom Bodenseegletscher infolge der Höhenlage nur noch am Nordrand erfasst, andererseits vermochte der Urnäschgletscher den Höhenzug von der Landscheidi bis zum Rechberg einzig während dem Höchststand des Eismeers zu überfluten. Dies hatte zur Folge, dass bereits am Beginn der ersten Rückschmelzphase nach dem Abschmelzen der lokalen

Abbildung 5:

Im Stand von St. Fiden wurde der St. Fiden-See, der bis zum Rand der späteren Altstadt gereicht hatte, weitgehend aufgefüllt. Vom Goldach-Stausee erhielt er Zufluss, dürfte aber seinerseits, da bisher kein westwärtiger Abfluss nachgewiesen werden konnte, subglazial entwässert haben. Der Abtwiler See vergrösserte sich, was aus Seesedimenten im Gebiet Lerchenfeld-Lachen abgeleitet werden kann, mit der zurückweichenden Sitterzunge nach Osten, entwässerte aber immer noch über das Breitfeld westwärts.

Ortsbezeichnungen siehe Abbildung 3.

Vergletscherung die obersten Talmulden im Quellgebiet der Glatt eisfrei wurden, da der Eisnachschiebung vom Urnäschgletscher her bei absinkendem Niveau unterblieb.

Damit waren die Voraussetzungen zur Bildung von Eisstauseen gegeben und es finden sich in den Seitentälern der Glatt auch entsprechende siltige Ablagerungen, die auf solche hinweisen. Wenn auch das Urnäscheis nicht mehr ins Glattgebiet einzudringen vermochte, so entliess es doch noch eine Zeit lang seine Schmelzwässer dort hinüber. Als Überläufe funktionierten neben der markanten Rinne von Vollhofstatt Einkerbungen am Rechberg sowie der Sattel von Roren südwestlich Saum.

Im Unterschied zum Tal der oberen Glatt fanden im Wissenbachtal im Westen des Glattgebiets auch im Würm-Maximum so gut wie keine Transfluenzen von Urnäscheis statt. Dafür entwickelten sich in den Quelltälern des Wissenbachs mehrere Lokalgletscher, die im Maximalstand zu einem durchgehenden Eisfeld zusammenwuchsen. In welchem Masse sich nach dem Abschmelzen des Lokalsystems Staugewässer entwickelten, ist am Wissenbach mangels Relikten von Seeablagerungen nicht nachzuweisen. Hingegen finden sich im Talkessel von Untergampen südöstlich Degersheim auf 840–850 m Belege für eine Stausituation in Form von Silten und Sanden.

In jenem Bereich des Glattgebiets, der vom Bodenseegletscher überdeckt wurde, zeichnen sich am Beginn der ersten Rückschmelzphase drei Schmelzwasserüberläufe ab. Es handelt sich um Passmulden, über die der Vorlandgletscher knapp vor dem Maximalstand in Seitentäler des Neckers vorgedrungen war, nämlich um die Sättel von Degersheim, Baldenwil und Eich westlich Magdenau.

### ***Der Eisstausee Herisau–Degersheim***

Eine bedeutende Entfaltung des Eisstaus durch den Bodenseegletscher im Glattgebiet brachte das Feuerthalen-Stadium. Der Eisrand lag auf einem Niveau um 800 m am Ab-

fall des Herisauer Berglands in die Talung Gossau–Flawil. Der Ausgang des Talsystems der Glatt und des Wissbachs war somit gänzlich abgeriegelt und ein bedeutendes Staugewässer erstreckte sich mit Spiegelhöhen von 790–770 m von Herisau bis nach Degersheim (Abb. 8).

Bei Herisau griff der See mit seinen Armen in die Seitentäler hinein. So finden sich Relikte ehemaliger feinkörniger Talverfüllungen an der Glatt zwischen Schloss und Ifang und am Huebbach bis nach Stierweid hinauf. Vermutlich lag zur Zeit des höchsten Seestandes bei Herisau–Moosberg noch eine von Osten her abfallende Eiszunge, denn die Oberfläche der Silte und Sande dort und bei Herisau-Platz liegt auf einem Niveau, das einen etwas tieferen Seespiegel um 770 m ausweist (Abb. 17). Zufluss vom Urnäschgletscher her erhielt der Herisauer See ausser durch die Einkerbung bei Saum, wo ebenfalls ein Staugewässer bestand, hauptsächlich durch die Rinne von Mooshalden aus dem Waldstatter Eisstausee.

Während der engere Umkreis und das Zentrum von Herisau vor allem mit siltig-sandigen Seesedimenten «gesegnet» sind, die das Bauen oft erheblich erschweren, kam es zwischen Ramsen und Degersheim am Eisrand zur wesentlich erwünschteren Ablagerung von Kies. Dieser wurde in den letzten Jahrzehnten in einer Reihe von Kiesgruben abgebaut, so bei Ramsen (Abb. 18), Baldenwil, Hinterschwil und Büel. Vor allem die letztere Grube bot mit einer Wandhöhe von über 60 m interessante Einblicke in das eiszeitliche Geschehen. So wechseln im untern Teil hart gelagerte Kiese mit Schichten von Grundmoräne ab, während nach oben lockere Kiese und Sande überwiegen (Abb. 19). Offensichtlich bildeten sich im Wissenbachtal bereits während des Eisaufbaus Stauseen, die dann vom vorstossenden Gletscher verdrängt wurden. Die Kiese und Sande im Top der Grube gehören hingegen eindeutig zum Eisstausee des Stadials von Feuerthalen.

Es kann nun darüber diskutiert werden, ob



Hinter dem prächtigen Moränenwall von Rain–Hueb (W6) staute sich der unterste Glatttalsee auf einem Niveau um 700 m auf (Abb. 1). Er reichte noch etwa 2 km talaufwärts und hinterliess im Talboden eine noch heute fast ununterbrochene Abfolge von tonig-siltigen Sedimenten, die auch als Bändertone angesprochen werden. Ausser durch die Glatt wurde der See von der St.Galler Zunge her über das Rinnental nördlich des Herisauer Bahnareals (P. 733 bis P. 727) sowie dem Wall Rain–Hueb entlang vom Staugewässer bei Windegg gespiesen. Silte finden sich des weitern bei Schwänberg auf rund 700 m und verweisen auf einen Stausee im Wissbachtal.

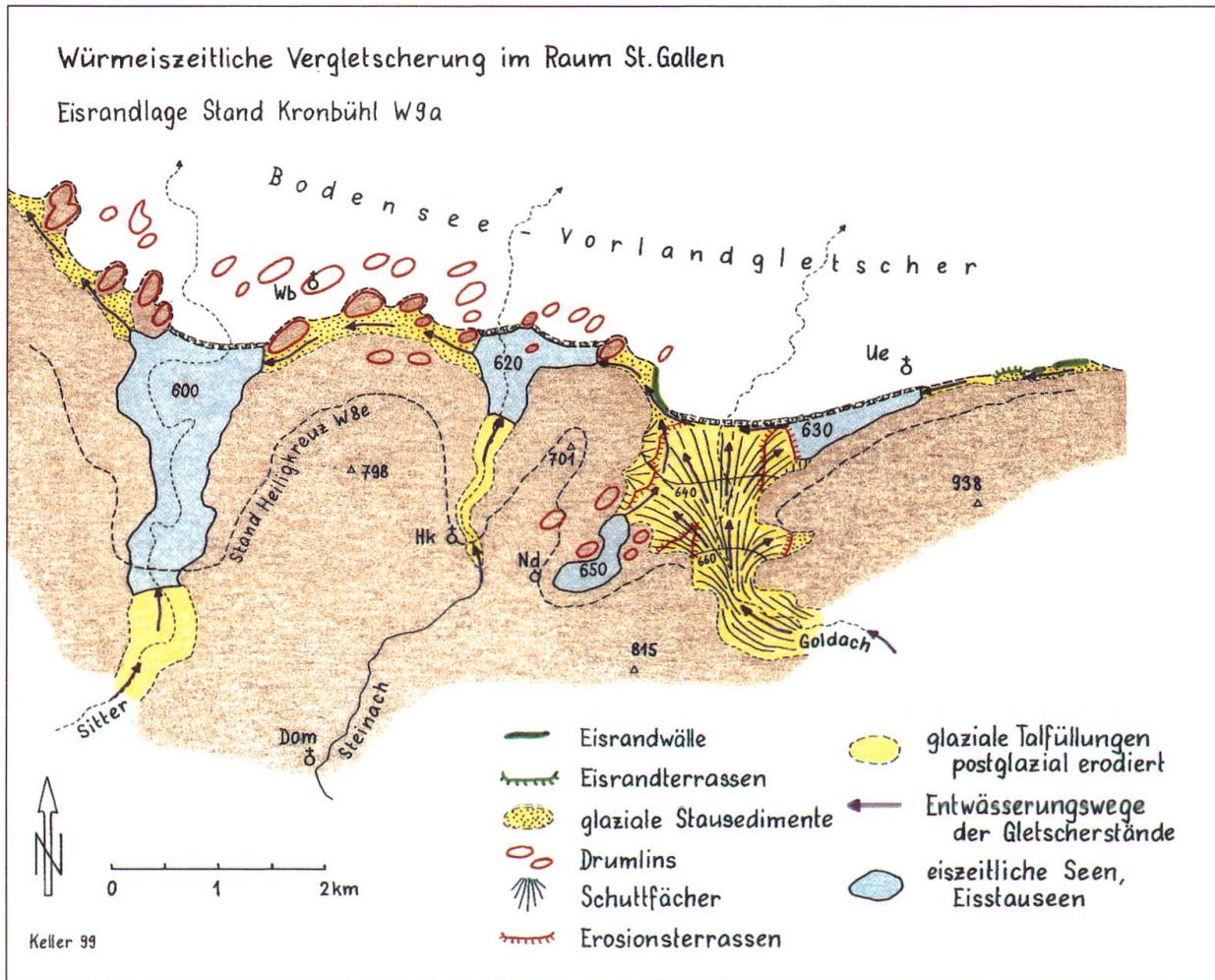
Der Abfluss des untersten Glatttalsees erfolgte über ein System von Randstromrinnen, deren Eintiefung im Westen bald nach dem Würm-Maximum eingesetzt hatte. Das grösste und markanteste Schmelzwassertal führt mit gewundenem Verlauf von Flawil über Ober- und Unterrindal ins Thurtal. Ein ehemals höheres Abflussniveau in der Fortsetzung der Magdenauer Rinne wird durch Schmelzwassertore bei Chreienberg und Eberwis angezeigt (Abb. 10). Die Erosion des Rinnenabschnitts Burgau–Girenmoos–Botsberger Riet setzte nach dem Absinken des Gletscherrandes vom Feuerthalen-Stand ein (Abb. 1 und 15).

Gegen das Ende der ersten Rückschmelzphase griff die Rinnenbildung schliesslich auf das Glatttal über. Mit einiger Wahrscheinlichkeit hatten vor der letzten Vorlandvereisung sowohl das Glatttal bei Hueb wie auch das Wissbachtal bei Rüti südwestlich Gossau eine direkte Fortsetzung nach Norden in die Talung Gossau–Flawil. Nachdem diese Talabschnitte vermutlich schon beim Eisaufbau verschüttet worden waren, kam es beim Gletscherrückzug zur Eintiefung einer hangparallelen Schmelzwasserrinne im Molassefels, aus der sich Glatt und Wissbach auch nach dem Eisabbau nicht mehr zu befreien vermochten. Der ganze Abschnitt des Glatttals zwischen Zellersmüli und Isenhammer ist somit erst spät entstanden, was sich denn

auch an seinen steilen Wänden und Engpässen ablesen lässt.

Im Stadium Stein am Rhein (W7) war die Vergletscherung des voralpinen Glattgebiets zu Ende. Der Bodenseegletscher stand hinter dem Moränenzug, der sich von Gossau–Eichen über den Stadtwald bis nach Flawil–Lören (P. 653) hinüberschwingt (Abb. 11). Am Fusse des Herisauer Berglands floss über Kiesflächen ein verzweigter Eisrandstrom. Er baute über Grundmoräne und Vorstossschotter einen rund 10 m mächtigen Schotterkörper auf, was in der Kiesgrube Burgauerfeld noch eindrücklich zu beobachten ist (Abb. 20 und 21). Bei Flawil-Dorf bog der Fluss, behindert durch die Moränen von Lören, in die Rinne nach Büelwis ab. Er erreichte über das heutige Botsberger Riet das grosse Schmelzwassertal von Ober- und Unterrindal, um schliesslich im Thurtal bei Wil in einen grossen Eisstausee zu münden. Das heutige Längsprofil des Rindals darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Felssohle unter der Talwasserscheide bei Ramsau (P. 670) wohl an die 80 m tiefer liegt und so zwischen Flawil und dem Wiler Thurtalsee das gleichmässige Gefälle von 0,5% vom Gossauer Tal her fortgesetzt werden konnte (Abb. 13).

Die hohe sommerliche Wasserführung des Rindaler Eisrandstroms hielt solange an, als der Abtwiler See auf einem Niveau um 645 m Bestand hatte und somit das Sitterwasser über das Breitfeld abgeleitet wurde. Nachdem die Sitter wieder ostwärts abfliessen konnte, fiel das Gossauer Tal trocken und das Rindal hatte nur noch das Wasser der Glatt abzuleiten. Vermutlich nicht allzu lange nach diesem Vorgang ereignete sich am Nordhang der Magdenauer Höchi eine grössere Felsrutschung, deren Abrissrand heute noch deutlich zu erkennen ist. Die Rutschmasse verschüttete knapp westlich Büelwis die Randstromrinne, was talaufwärts kurzfristig einen See von maximal 20–30 m Tiefe, das heisst bis auf ein Niveau von vielleicht 630 m, aufstaute. Wie sowohl im Gelände als auch auf der Karte zu erkennen ist, dürfte



diese Stauhöhe genügt haben, dass der Moränenwall zwischen der Landwirtschaftlichen Schule Flawil und den Kuppen südlich Gebertschwil überflutet wurde und der Stausee schlagartig in das damals weitgehend glazial verfüllte untere Glatttal durchbrach. Damit hatte die Glatt ihr angestammtes Tal wieder gefunden. Das enorme Gefälle zu einem mehr als 100 m tiefer liegenden Thurtalsee bewirkte eine rasche Erosion im heutigen Glattcañon. Es scheint, dass der Fluss zwischen Gebertschwil und Niederglatt seine beim Eisaufbau verfüllte Rinne verpasst hat und er somit eine neue, steilwandige Schlucht in den Molasseschichten ein tiefen musste.

Das Rindal hatte nach der Ablenkung der Glatt nur noch das Wasser abzuleiten, das die vielen kleinen Wildbäche an den Talhängen zubrachten. Umso beträchtlicher waren in-

Abbildung 7:

In dieser Phase lag der Eiskörper des Vorlandgletschers bereits so tief, dass in den Tälern von Goldach, Steinach und Sitter keine Eiszungen mehr vorhanden waren. Das Schmelzwasser konnte nun direkt dem Eisrand entlang von Untereggen über Kronbühl-Schöntal-Bernhardzell ins Thurtal abfließen. Schutfächer-Terrassen und Deltakiese bei Hinterhof belegen, dass das Goldachtal völlig zugeschüttet war, während im Steinach- und im Sittertobel kleinere Eisstauseen anzunehmen sind.

Ortsbezeichnungen siehe Abbildung 3.

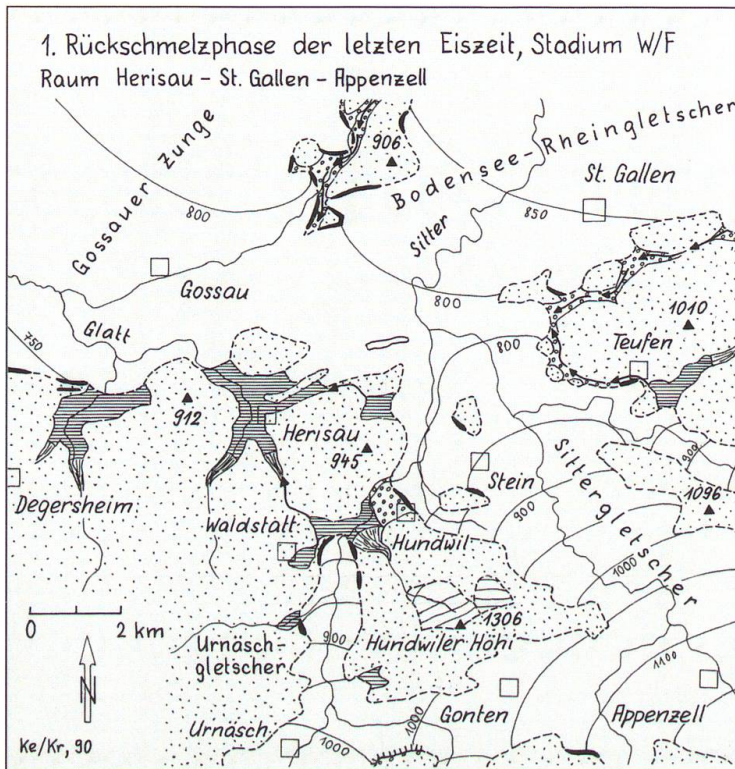


Abbildung 8:  
Während der 1. Rückschmelzphase zerfiel das Eisstromnetz im Voralpengebiet. Im Feuerthalen-Stadium war der Urnäschgletscher bereits selbständig. Eine Reihe von Eisstauseen säumte die Eisränder. Aus Keller & Krays 1991.

dessen die Schuttmengen, die vom bescheidenen Talgewässer nicht mehr abtransportiert werden konnten und schliesslich zur Verfüllung des Tals und zur Bildung einer Talwasserscheide führten. Weil die Magdenauer Rutschung das Rindal ostwärts abschloss, staute sich im Botsberger Riet ein See auf, der einen seitlichen Abfluss über Rudlen nach Unterbotsberg fand. Schliesslich verlandete der See zum Niedermoor, das um 1870 durch einen Stollen entwässert und abgetorft wurde.

Der Vollständigkeit halber sei noch auf zwei Seebildungen hingewiesen, die in die Zeit nach dem Eisrückzug vom Hauptstand Stein am Rhein fallen. Vom Moränenwall bei Degenau aus mit Schmelzwasser versorgt, bestand kurzfristig ein Staugewässer im Egelmoos westlich Gossau. Die dort abgesetzten Beckentone waren in einer Bau-

grube der Erdgasversorgung aufgeschlossen. Nachdem der Eisrand der Thurtalzung schliesslich an dem Plateaurand nördlich Niederwil zurückgeschmolzen war, sammelten sich die Schmelzwässer in den Mulden von Albertschwil sowie von Moos und Büelen beidseits Niederwil auf einem Niveau knapp über 600 m. Der Seeabfluss ging bei Grünenau über Glattburg zum noch 555 m hoch stehenden Wiler Thurtalsee.

## 5. Thurgebiet

### *Eisstauseen am Thur- und Neckergletscher*

Im Höchststand der letzten Eiszeit gingen sowohl der Sittergletscher bei St. Gallen als auch der Thurgletscher im Raum Wil kontinuierlich in die Bodensee-Vorlandvereisung über. Ein Unterschied bestand jedoch insofern, als die Eisoberfläche infolge des westwärtigen Gefälles des Vorlandgletschers über dem Thurgebiet rund 200 m tiefer lag als im Raum St. Gallen. Demgemäss setzten denn auch die Abschmelzprozesse nach dem Würm-Maximum zuerst in den voralpinen Randzonen beidseits des unteren Thur- und Neckergletschers ein.

Dokumentiert wird die Frühzeit der ersten Abschmelzphase durch Relikte von Stauee-bildungen in fünf Seitentälern des Neckers, nämlich an den Oberläufen des Tüfenbachs bei Schönengrund, des Trämelbachs bei Dicken, des Aachbachs bei Hoffeld sowie des Ruerbachs und des Jomerbachs (Abb. 9). Vom Stauee bei Dicken dürfte durch die Rinne Kubelboden-Kubelbach Schmelzwasser zum Aachbach-See hinübergelassen sein. Die übrigen Staubecken könnten allenfalls subglazial miteinander kommuniziert haben.

Westwärts des Thurgletschers bildeten sich die höchsten Staugewässer in Karböden bei Mühlrüti sowie in den Zungenbecken von Senis und Gähwil. Die Zungenbecken hatten Überläufe zu einem Eisstausee südlich Dussnang auf 690 m, der als Sammelbecken für die höchste, westwärts gerichtete

Eisrandentwässerung wirkte. Grössere Kiesvorkommen zwischen Dietschwil und Dussnang weisen darauf hin, dass sich dort auf hohem Niveau ein Sander entwickelt hatte.

Der zeitliche Vorsprung in den Rückschmelzprozessen des Thurgletschers gegenüber dem Sittergletscher hielt an, indem die Ablösung des ersteren vom Bodenseegletscher bereits im Feuerthalen-Stadium erfolgte. Die Vorgänge während dieser Aufbruchsphase des Eisstromnetzes lassen sich anhand verschiedener Kiesgrubenaufschlüsse im Raum Dietschwil–Jonschwil vorzüglich belegen. So zeigten die Abbauwände in der Kiesgrube von Hori südlich Jonschwil verbreitet schräg einfallende Deltaschichtung, überlagert von horizontal liegenden Kiesen und kantigem Moränenmaterial im Top (Abb. 22). Offensichtlich bildete sich nach dem Aufreissen des durchgehenden Eisstromnetzes auf 690 m ein Wasserkörper zwischen Thur- und Rheingletscher, der vom östlichen Rand her mit Kies verfüllt wurde (Abb. 10). Massive Seeablagerungen in Form schräg geschichteter Kiese und Sande finden sich auch auf der Gegenseite des Thurtals in den Gruben von Wisgraben. Die Sedimente kamen wohl zur Hauptsache aus der Rinne des oberen Altbachtals, welche bei Tüfrüti einem Eisstausee östlich Gähwil als Abfluss diente. Ein etwas höher gelegener Stausee auf 760 m im Gonzenbachtal entwässerte sich über Mühlrüti zur Murg.

Zur Bildung ausgedehnter Staugewässer kam es auch im Neckertal einschliesslich seiner Seitentäler auf einem Niveau von rund 735 m. Der Abfluss erfolgte dem Eisrand entlang durch die Rinne nördlich Tufertschwil zum grossen Eisrandstrom im Rindal. Dieser wiederum mündete in den Wasserkörper zwischen Rhein- und Thurgletscher und trug mit seiner Geschiebefracht kräftig zum Aufbau des Deltas von Hori bei.

Die weitere Entwicklung des Thurtal-Staubbeckens südlich der abdämmenden Front des Bodenseegletschers ist noch weitgehend offen. Es lässt sich darüber spekulieren, ob die zum Teil massiven Seeablagerungen im

Gonzenbachtal nördlich Mosnang, im Neckertal bei Stocken südöstlich Gantereschwil sowie im Achbachtal bei Nassen, die alle ein Schüttungsniveau um 690 m anzeigen, mit einem grossen Thurtalsee zu verbinden sind oder ob sie zum Gletschervorstoss des sogenannten Bazenheider Standes (Stein am Rhein-Stadium) gehören.

Ein tieferer Seespiegel um 670 m ist durch Deltakiese mit horizontalem Überguss in der Kiesgrube von Ebenhof nördlich Lütisburg ausgewiesen. Aufgeschlossene Sedimentkörper bei Unterbazenheid erreichen im Top Höhe von 660, 640 und 630 m, wobei die überwiegend sandigen Ablagerungen vermutlich weit unter dem Seespiegel erfolgten. In der Kiesgrube von Hori liessen sich am Nordhang zwischen 690 und 660 m wirre Sedimentstrukturen beobachten, die als Umlagerungen und Rutschungen in einem rasch absinkenden See interpretierbar sind. Die Rinne Langenauwald–Oberschönau (P. 669) ermöglichte dem Thurtal-Eisstausee bis auf ein Niveau um 670 m einen Abfluss ins Murggebiet und weiter nach Westen.

#### ***Der Wiler Thurtalsee***

Nachdem sich am Ende der ersten Rückschmelzphase für den Thurtalsee ein tieferer Abflussweg über Engi und das Tal von Littenheid geöffnet hatte, dürfte sein Niveau in relativ kurzer Zeit abgesunken sein. Beim weiteren Abschmelzen des Rheingletschers weitete sich das Staugewässer in die Ablösungszone zwischen der Wiler Zunge und der Murg-Zunge aus. Belege für einen solchen Wiler See auf 570 m finden sich in der Kiesgrube von Lee südlich Schwarzenbach in Form von Deltakiesen (Abb. 12). Die Schotterterrasse von Lee gehört zu einem Sander des Thurgletschers im äusseren Stand des Stadials Stein am Rhein, der bei Bazenheid einen Endmoränenwall aufgebaut hatte.

Im Hauptstand des Stadials Stein am Rhein lag der Wilersee auf einem Niveau um 555 m, wie es durch die Terrassen von Schwarzenbach und Rickenbach angezeigt wird (Abb. 11). Die stauende Eisfront

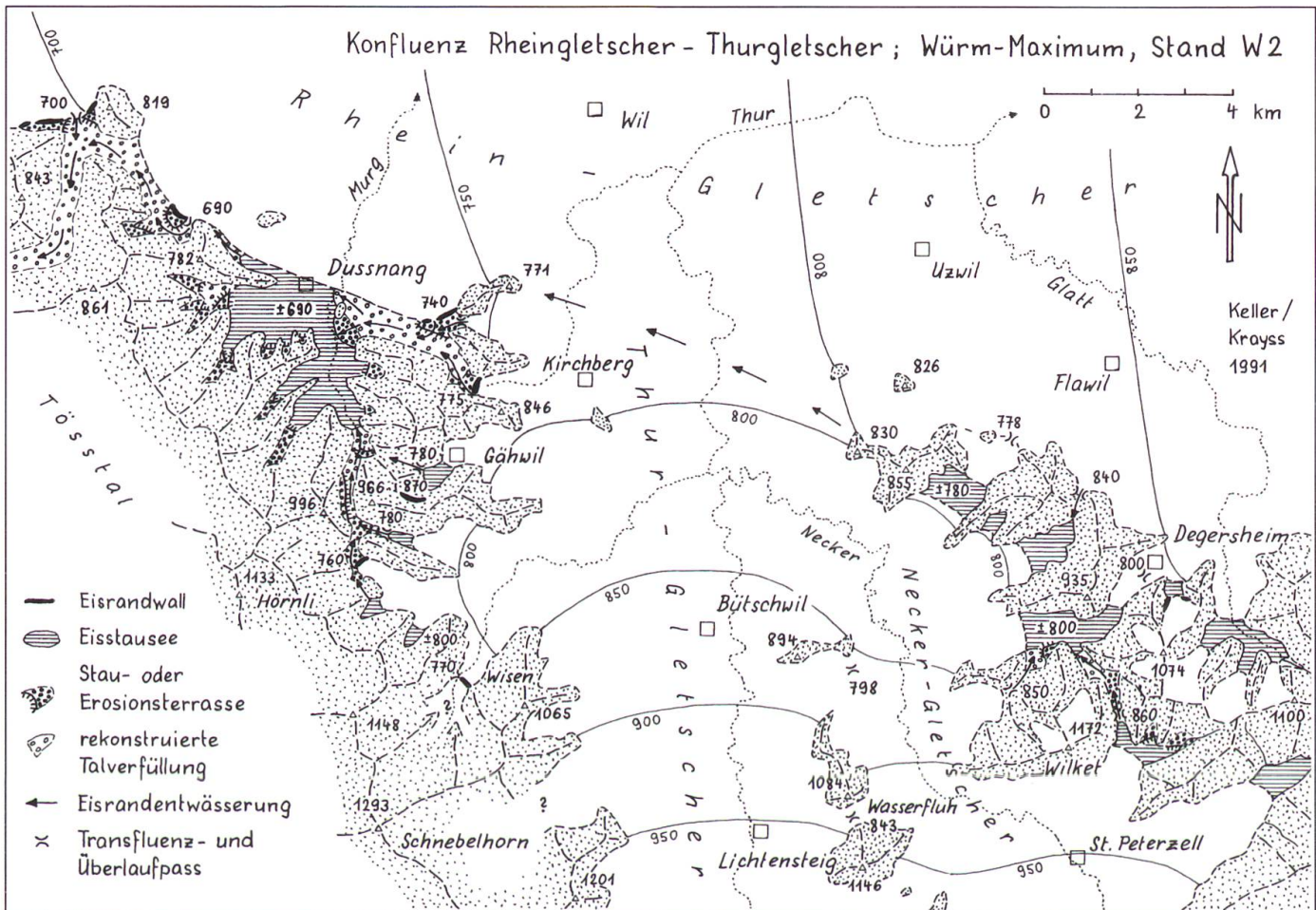
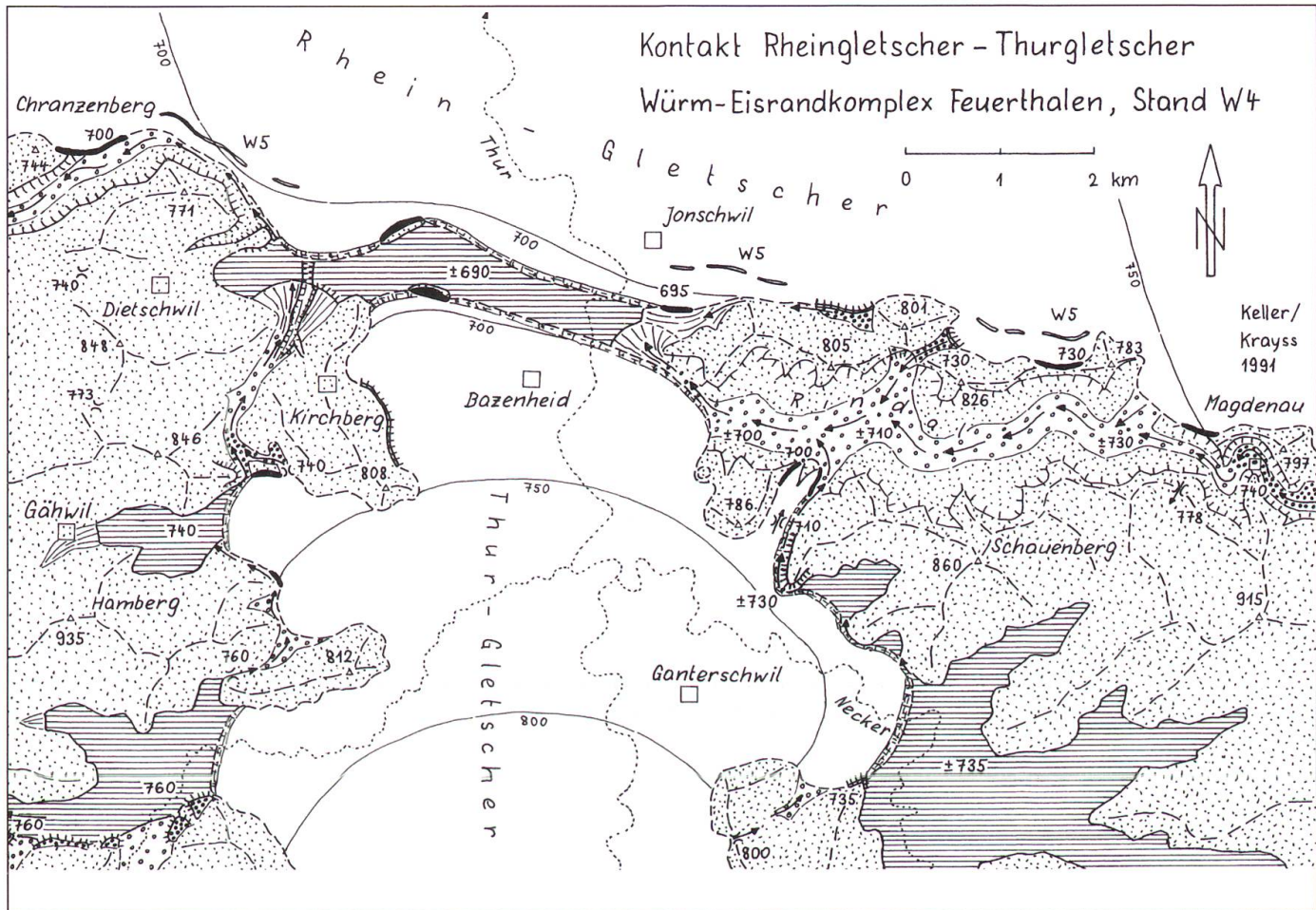


Abbildung 9:

Bereits kurz nach der Maximalvereisung wurden die Hochzonen des Degersheimer- und des Hörnli-Berglandes eisfrei, sodass sich in den Talmulden höchste Eisstauseen bildeten. Die Entwässerung aus dem Degersheimer Gebiet erfolgte vermutlich über die Kontaktzone von Thur- und Rheingletscher nach Westen. Von Kirchberg an kann sie mit Hilfe von Stauterrassen und Seesedimenten verfolgt werden. Erweitert aus Krayss & Keller 1994.

schwung sich von den Endmoränen bei Oberstetten zum Nieselberg östlich Wil hinüber. Der See bildete ein Sammelbecken aller Schmelzwässer und Niederschläge aus dem Alpstein und dem Voralpengebiet vom Goldachtal bis ins Hörnlibergland. Dementsprechend ergab sich als Abfluss ein bedeutender Eisrandstrom, der über die jetzt tief eingeschnittenen Täler von Littenheid, Dussnang und Bichelsee das Tösstal und schliesslich den Rhein erreichte. Analog zum Rindal verbirgt sich auch im Bichelseetal unter der auf 600 m gelegenen Talwasserscheide bei Neubrunn eine in der Spät- und Nacheiszeit verfüllte Felsrinne.

Im Laufe der auf das Stein am Rhein-Stadium folgenden zweiten Rückschmelzphase erweiterte sich der Wiler See in dem Masse, als die Eisfront der Wiler Zunge ostwärts zurückschmolz. Das 555 m-Niveau des Wasserspiegels ist nachweisbar durch eine Delta-



terrasse bei Zuzwil sowie durch verbreitete Seeablagerungen südlich des Fabrikareals von Uzwil (Abb. 13). Auf dem ganzen Plateau von Niederwil über Waldkirch bis Bernhardzell richteten sich die Gerinne aus der niederschmelzenden Eisdecke niveaumässig auf den hohen Seespiegel als Vorflut aus.

Ein bedeutender Umschwung trat ein, als die den Wiler See abdämmende Eisbarriere etwa 2 km südwestlich Bischofszell durchschmolz und den Fluten einen Abflussweg durch die Rinne von Halden ins Frauenfelder Thurtal freigab. Der See sank um rund 50 m ab, was zur Folge hatte, dass die Sitter samt dem Schmelzwasser vom Eisrand her über die Hauptwiler Rinne zum tieferen Seespiegel um 505 m durchbrach. Die Deltasedimente des Kiesfeldes von Ebnet östlich Niederbüren bezeugen dieses Ereignis aufs Schönste. Ausgehend von der ehemaligen

Abbildung 10:

Im Feuerthalen-Stadium trennten sich Rhein- und Thurgletscher. Ein schmaler Eisstausee erstreckte sich zwischen den Eisfronten quer über das Thurtal von Hori südlich Jonschwil bis Dietschwil. Von Magdenau erhielt er Zufluss über das noch hoch liegende Rindal sowie aus den Stauseen am Neckergletscher. Am Westende des Sees wurde durch den Randstrom entlang dem Thurgletscher ein Delta aufgebaut. Erweitert aus Krayss & Keller 1994.

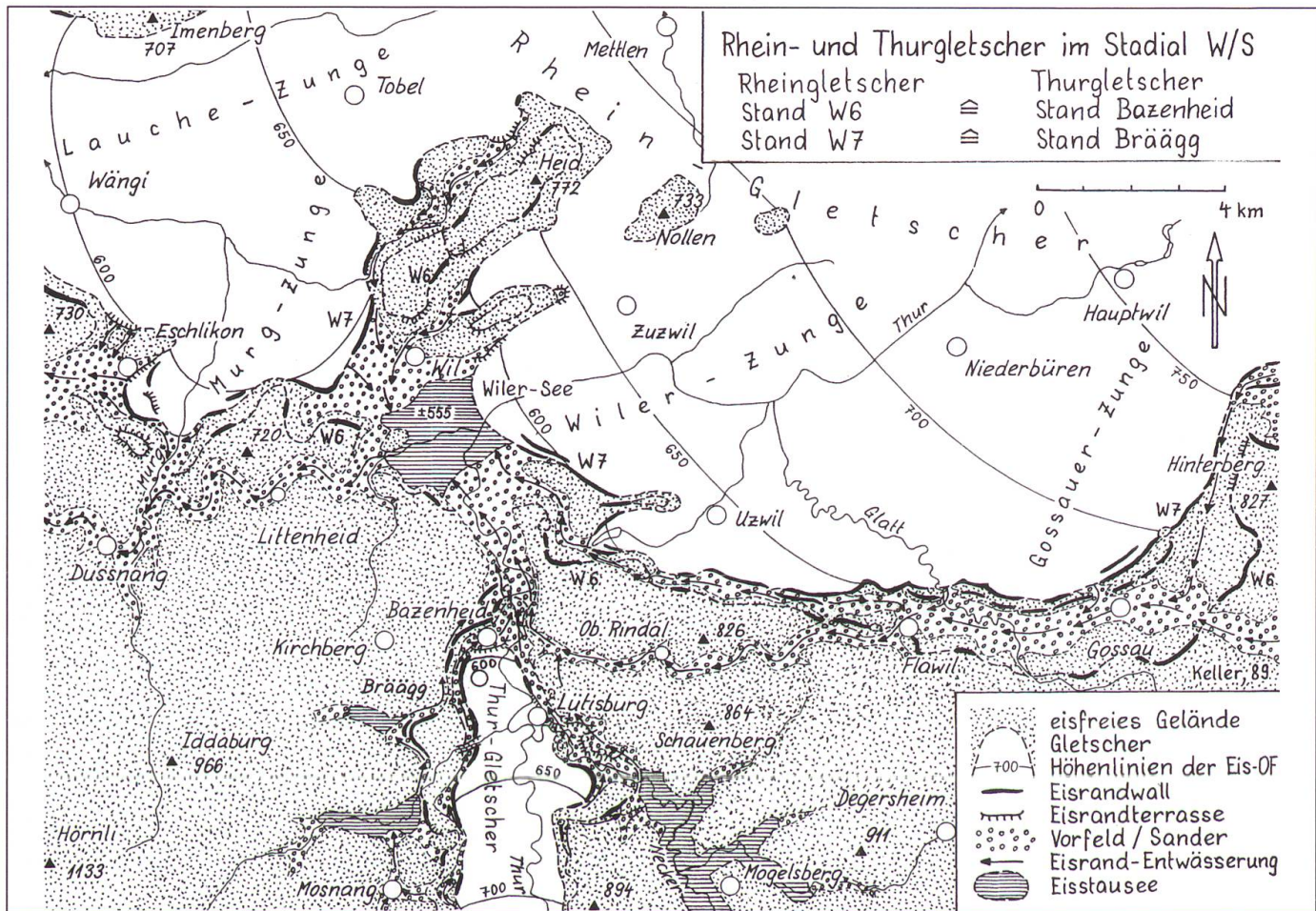


Abbildung 11:  
Im Hauptstand W7 des Stein am Rhein-Stadials W/S wies der Rheingletscher mehrere Zungen auf und der Thurgletscher lag schon deutlich talaufwärts bei Bazenheid-Brägg. Im Wiler Stausee sammelte sich das Schmelzwasser dieser Zungen und floss durch das Littenheider Tal und via Dussnang ins Tösstal ab. Aus Keller & Krays 1999.

Einmündung der Thur in den Wiler See bildete sich nach der Seeabsenkung ein Schwemmfächer bis nach Henau aus. Die heutige Terrasse von Schwarzenbach-Salen (P. 540) bis ins Henauer Feld ist als Relikt dieses Vorgangs zu verstehen (Abb. 23).

Ein weiteres Delta im abgesenkten Thurtalsee zeichnet sich bei Oberbüren ab, wobei jedoch der Seespiegel dort bereits auf 495 m gelegen haben muss. Da die kiesig-sandigen Sedimente aus dem Glatccañon stammen und auf dem höheren Niveau von 555 m bei Wilen solche Ablagerungen fehlen, ist anzunehmen, dass der Durchbruch der Glatt bei Flawil zeitlich mit dem 495 m-Niveau des Thurtalsees zusammenfällt.

Der Schwemmfächer von Henau und das Delta von Oberbüren drängten die Thur an den nördlichen Talhang, wo sie sich in den Molassefels einzuschneiden begann. Damit blieb der Fluss an jenen Stellen gefangen und

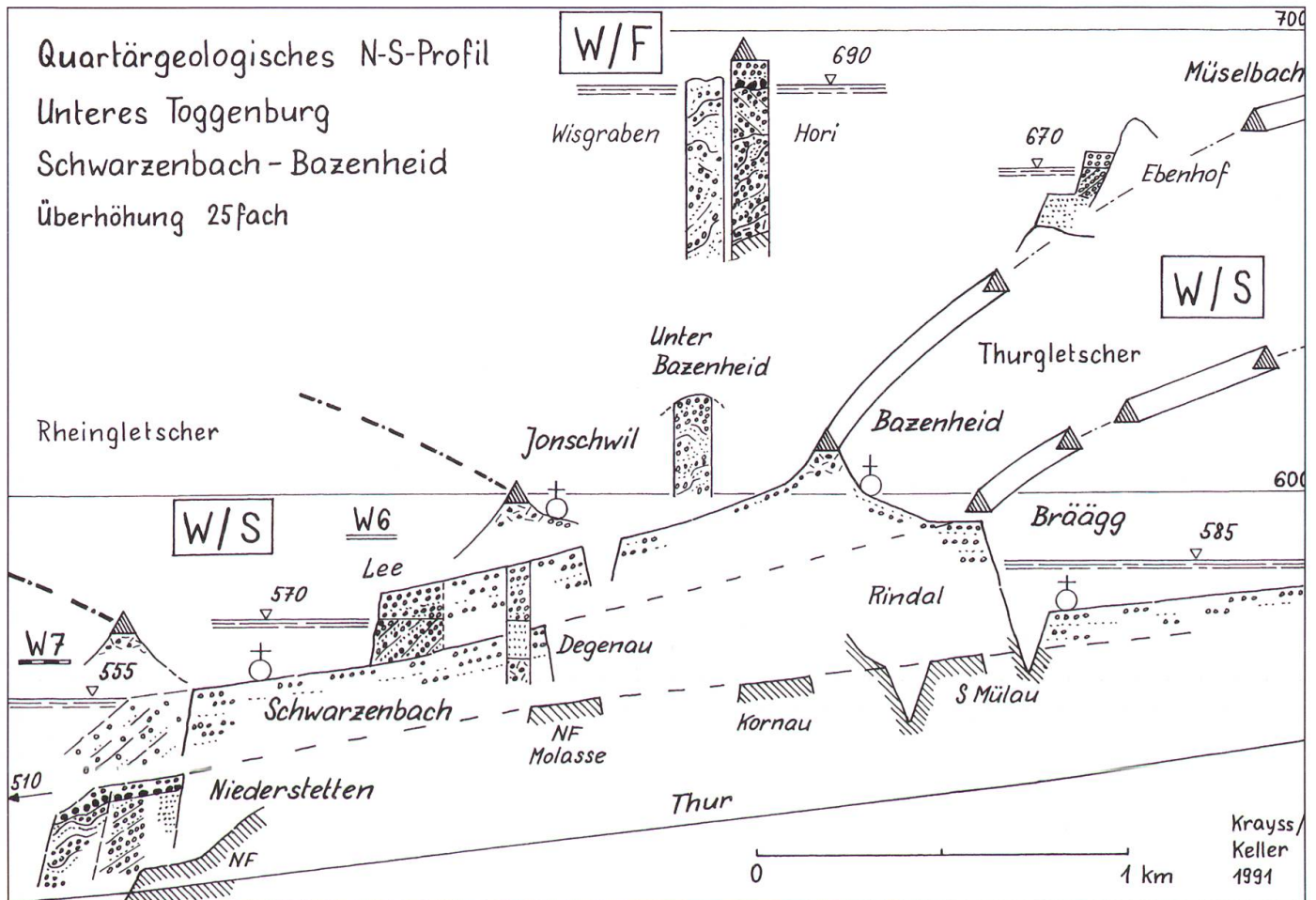


Abbildung 12:

Das Profil zeigt die Verknüpfungen der Eisrandlagen des Rhein- und des Thurgletschers südlich Wil. Die Korrelationen erfolgten mit Hilfe von Schotterterrassen, Abflussniveaus und von in Kiesgruben aufgeschlossenen Sedimenten. Der Thurgletscher-Vorstoss von Bazenheim ist demnach mit dem Rheingletscher-Stand W6 zu verbinden, die Eisrandlage Bräagg mit dem Stand W7. Aus Keller & Krayss 1999.

vermochte später nach dem Auslaufen des Sees den Talboden dort nicht mehr durch Seitenerosion auszuräumen.

## 6. Überblick

Nach dem Rundgang durch die verschiedenen Regionen zwischen Goldach und Thur sollen die hydrographischen Verhältnisse am Südrand des Rheingletschers in grösserem Zusammenhang dargestellt werden. Als Grundlage dient ein stark überhöhtes Profil, in dem die im Grundriss nebeneinander liegenden Abflussbahnen der eiszeitlichen Gletscher auf eine von Westen nach Osten verlaufende Ebene projiziert sind (Abb. 13). Sie erstreckt sich von Kirchberg bis Eggersriet. Das Gerüst der Darstellung bilden die mannigfaltigen sedimentologischen Befunde, wie sie aus natürlichen und künstlichen

Aufschlüssen sowie aus Sondierbohrungen gewonnen werden konnten. Kombiniert mit den morphologischen Erkenntnissen wurden daraus Spiegelhöhen der ruhenden Gewässer und Niveaus der Abflussbahnen rekonstruiert, und diese wiederum den verschiedenen Gletscherrandlagen W2 bis W9 zugeordnet.

Der Maximalstand mit den Randlagen W1 und W2 tritt im Profil nicht in Erscheinung, indem sich für diese Phasen östlich des Thurtals noch kein durchgehendes Abflusssystem nachweisen lässt. Zur Bildung der höchsten Abflussbahnen W4 und W5 kam es dort erst, nachdem sich die erste Rückschmelzphase im Voralpengebiet bereits kräftig durchgesetzt hatte. Ursprungsgebiet der Systeme W4 und W5 waren die Eisstauseen zwischen Waldstatt und Hundwil sowie im Glatttal zwischen Herisau und Degersheim. Über Rinnen bei Matt und Magdenau lässt sich der Abfluss W4 mit dem 690 m-See im Thurtal verbinden. Für das Niveau W5 bietet sich eine Korrelation des Herisauer 770 m-Sees mit dem Seespiegel von 670 m von Ebenhof an.

Das Abflusssystem W6 am Ende der ersten Rückschmelzphase greift mit den Überläufen von Rank und Schwarzer Bären bis ins Goldachtal zurück. Eisstauseen belegen die Auflösung des Eisstromnetzes im Sittertal sowie im Raum Gossau. Zwischen Schwänberg und Jonschwil wurden alle Spuren des Niveaus W6 durch die anschliessende Tiefenerosion in den Randrinnen bei Flawil und im Rindal beseitigt.

Mit dem Hauptstand Stein am Rhein W7 wurde ein Abflusssystem angelegt, das bis weit in die zweite Rückschmelzphase hinein Bestand hatte. Zwischen dem Sittertal bei Winkeln und dem Thurtal bei Schwarzenbach entwickelte sich ein stabiles Niveau, bedingt durch den Wiler Thurtalsee mit 555 m Spiegelhöhe, der wiederum durch die Höhenlage der Rinne Dussnang–Bichelsee ins Tösstal fixiert blieb. Demgegenüber fächerten sich die Anschlussniveaus östlich der Schwelle von Bild–Winkeln über das

St.Galler Hochtal bis ins Goldachtal synchron mit dem zurückschmelzenden Bodenseegletscher in markanter Weise auf.

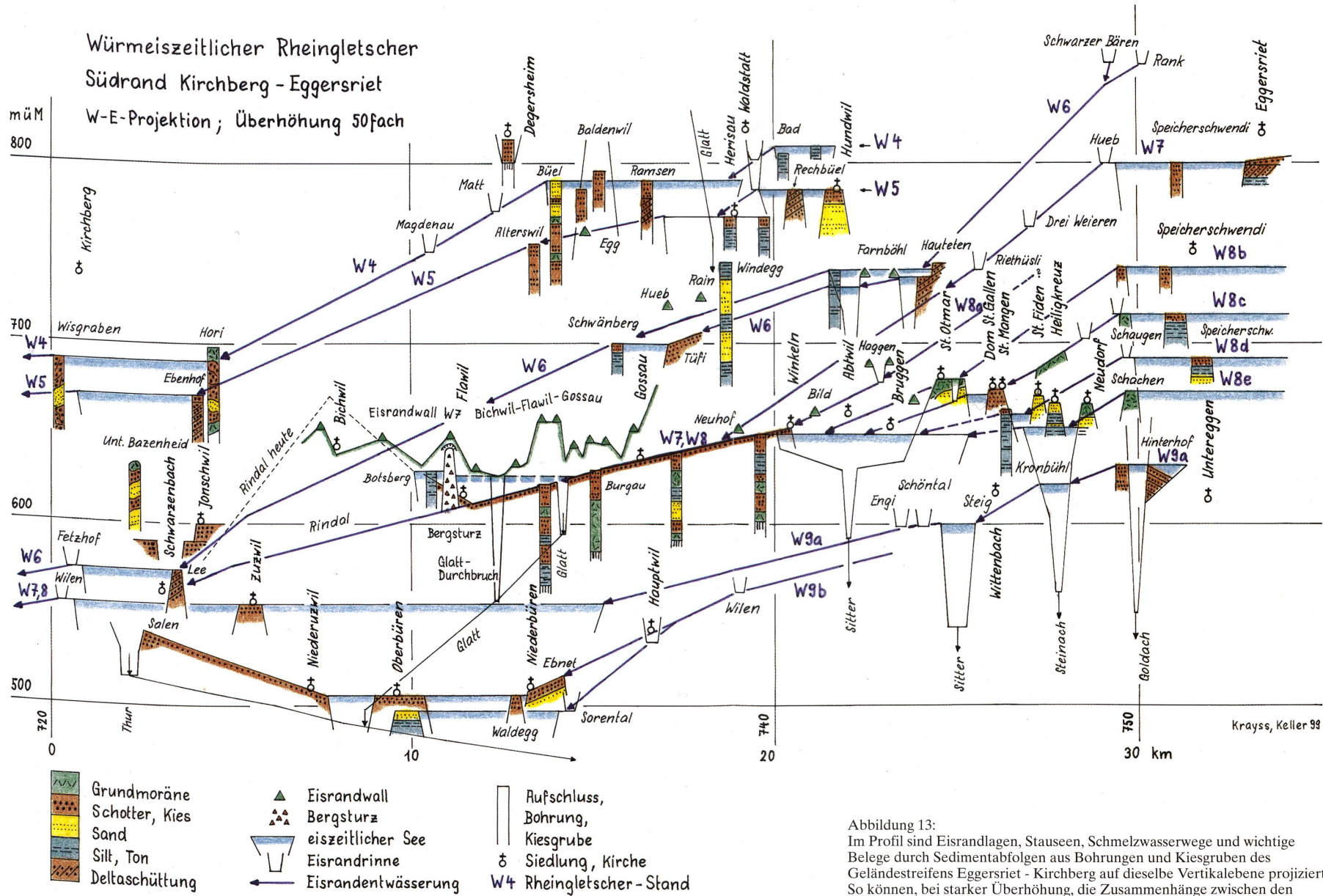
So entsprachen dem Hauptstand W7 ein Eisstausee im Becken von Speicherschwendi und die Randrinnen Hueb–Drei Weieren–Riethüsli. Typisch für W8a war die glaziale Serie im Bild. Ab der Phase W8b entwickelte sich der Abtwiler Eisstausee. Zu den Phasen W8c und W8d gehören die Seen im St.Galler Hochtal, die sich schliesslich in der Phase W8e auf einen Restsee im Heiligkreuz zurückbildeten. Während allen diesen Phasen sank der Eisstausee im Goldachtal sukzessive von 800 m bis 670 m ab, seinen Abfluss ins St.Galler Hochtal behielt er stets bei.

Der westwärts gerichtete Abflussweg W7/W8 über Gossau fiel trocken, als im Stand W9a der Bodenseegletscher den Ausgang des Sittertals bei Wittenbach freigegeben hatte. Die Fluten aus dem Sitter- und Goldachgebiet suchten eisrandliche Wege über das Plateau Schöntal–Bernhardzell–Hauptwil, zunächst noch zum Wiler Thurtalsee auf dem Niveau 555 m. Nachdem dieser See infolge eines Durchbruchs bei Halden auf eine tiefere Spiegelhöhe um 500 m abgesunken war, entwickelte sich in der Phase W9b die markante Rinne Wilen–Hauptwil–Sorental.

Die Thur baute nach dem Absinken des Thurtalsees auf das Niveau W9b von Salen aus einen Schwemmfächer bis Niederuzwil auf, den sie aber in den kommenden Jahrtausenden des Spät- und Postglazials bis auf einige Randterrassen auch wieder wegräumte. Da der Glatt bei Flawil der direkte Abfluss zum Thurtalsee durch den Eisrandwall W7 verwehrt blieb, floss sie solange durch das Rindal nach Westen, bis infolge des bereits erwähnten Bergsturzes der Durchbruch in den heutigen Glattcañon möglich wurde.

Im generalisierenden Überblick lassen sich zwischen Goldach und Thur drei eiszeitliche Haupt-Entwässerungssysteme erkennen:

– Das hochgelegene System W4–W6 der ers-



- ten Rückschmelzphase, basierend auf dem von 690 m auf 555 m absinkenden Thurtalsee,
- das mittlere System W7–W8 des Stadials Stein am Rhein und der einsetzenden zweiten Rückschmelzphase, charakterisiert durch die stabile Abflussbahn vom Sitter- zum Thurtal und die Auffächerung zu den absinkenden Stauseen im Goldachtal,
  - das System W9 mit dem Übergang zum tiefliegenden Thurtalsee nach dem Durchbruch der Thur ins Becken von Weinfelden.

Offensichtlich wurden alle drei Hauptsysteme von der unterschiedlichen Höhenlage des Staugewässers zwischen Bazenheid und Niederbüren im Thurtal bestimmt.

## Literaturverzeichnis

- FALKNER, C. (1910): Die südlichen Rheingletscherungen von St.Gallen bis Aadorf. – Jb. St.Gall. Natw. Ges. 1908/1909, St.Gallen.
- FALKNER, C. & LUDWIG, A. (1903): Beiträge zur Geologie der Umgebung St.Gallens. – Jb. St.Gall. Natw. Ges. 1901/1902 und 1903, St.Gallen.
- HOFMANN, F. (1973): Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000, Blatt 65: Bischofszell. – Schweiz. geol. Komm.
- HOFMANN, F. (1988): Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000, Blatt 86: Wil. – Schweiz. geol. Komm.
- KELLER, O. (1974): Untersuchungen zur Glazialmorphologie des Neckertales (Nordostschweizer Voralpen). – Diss. Univ. Zürich/Jb. St.Gall. Natw. Ges. 80, St.Gallen.
- KELLER, O. (1976): Das Rindal; zur Genese eines Urstromtales in der NE-Schweiz. – Geogr. Helv. 76/4, 161–166, Zürich.
- KELLER, O. (1981): Zur Glazialmorphologie der Region St.Gallen: Die eiszeitliche Ausgestaltung der Landschaft. – Ber. St.Gall. Natw. Ges. 81, 29–71, St.Gallen.
- KELLER, O. & KRAYSS, E. (1991): Geologie und Landschaftsgeschichte des voralpinen Appenzellerlandes. – Das Land Appenzell 21/22, 115 S., Appenzeller Hefte, Herisau.
- KELLER, O. & KRAYSS, E. (1993): Eiszeitliche Landschaftsgenese im Appenzellerland. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver. NF 75, 75–98.
- KELLER, O. & KRAYSS, E. (1994): Die Bodensee-Vorlandvereisung des Rheingletschers im Konstanz-Stadium der letzten Eiszeit. – Ber. St.Gall. Natw. Ges. 87, 31–40, St.Gallen.
- KELLER, O. & KRAYSS, E. (1999): Quartärgeologie zwischen Bodensee und Säntis (Ostschweiz). Führer zu den Exkursionen der AGAQ-Arbeitstagung 1999 in Kirchberg bei Wil SG. – Phys. Geogr. Univ. Zürich Vol. 39, 1–50, Zürich.
- KELLER, O. & KRAYSS, E. (2000): Die Hydrographie des Bodenseeraums in Vergangenheit und Gegenwart. – Ber. St.Gall. Natw. Ges. 89, St.Gallen (in diesem Band).
- KRAYSS, E. (1989): Zur Landschaftsgeschichte des Längstals von Teufen (AR). Eine geomorphologische Studie. – Ber. St.Gall. Natw. Ges. 84, 73–93, St.Gallen.
- KRAYSS, E. & KELLER, O. (1994): Geologie und Landschaftsgeschichte des Murggebiets (Kanton Thurgau). – Mitt. thurg. natf. Ges. 52, 7–39, Frauenfeld.
- KRAYSS, E. & KELLER, O. (1996): Hydrographie des Bodenseeraums während der letzten Vorlandvereisung. – Schr. Ver. Gesch. des Bodensees 114, 111–143, Friedrichshafen.
- LUDWIG, A. (1930): Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000, Blatt 4: Flawil–Herisau–Brunnadern–Schwellbrunn. – Schweiz. geol. Komm.
- LUDWIG, A., SAXER, F., EUGSTER, H., FRÖHLICHER, H. (1949): Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000, Blatt 23: St.Gallen–Appenzell. – Schweiz. geol. Komm.
- SAXER, F. (1964): Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000, Blatt 45: Rorschach. – Schweiz. geol. Komm.

Abbildung 14:  
Aufschüttungsterrasse  
im Goldach-Stausee auf  
Niveau 800 m, Stein am  
Rhein-Stadial Stand W7.  
Blick von der Terrasse  
Eggersriet gegen Süden  
auf die Terrasse Rüti.  
Die Aufschüttung erfolgte  
aus Osten (von links)  
von der Gletscherzunge  
Heiden-Grub aus. Der  
Landgraben-Bach hat  
später das Tobel im  
Vordergrund erodiert.  
Foto O. Keller.



Abbildung 15:  
Schmelzwassertal von  
Burgau-Botsberg, gebil-  
det und benutzt im Stein  
am Rhein-Stadial Stand  
W6. Das Girenmoos  
(Vordergrund) bildete  
sich später in der Nach-  
eiszeit durch Stau zwi-  
schen Schutfächern der  
Lokalbäche.  
Foto O. Keller.



Abbildung 16:  
Kanalbau für die See-  
wasserleitung bei Alten-  
wegen südlich Abtwil.  
Im Vordergrund feinkör-  
nige Seeablagerungen  
unter Schwemmlern  
und Bodenbildungen.  
Sie belegen mit einem  
Niveau um 645 m den  
Abtwiler Eisstausee  
in Stein am Rhein-  
Stadial W8. Die See-  
sedimente stossen im  
Hintergrund gegen  
eine Kuppe aus Grund-  
moräne.  
Foto E. Krayss.





Abbildung 17:  
Baugrube der Kantonalbank Herisau. Bänder-tonartige Feinschichten von Silt und Ton belegen den eiszeitlichen Stausee mit Spiegelhöhe um 770 m im Feuerthalen-Stadium.

Foto E. Krays.



Abbildung 18:  
Kiesgrube bei Ramsen nordwestlich Herisau. Die Delta-Schrägschichten, Kiese und Sande im Wechsel, wurden in einen Eisstausee auf 780 m ü. M. von Osten (rechts) eingeschüttet; Feuerthalen-Stadium Stand W4.

Foto O. Keller.

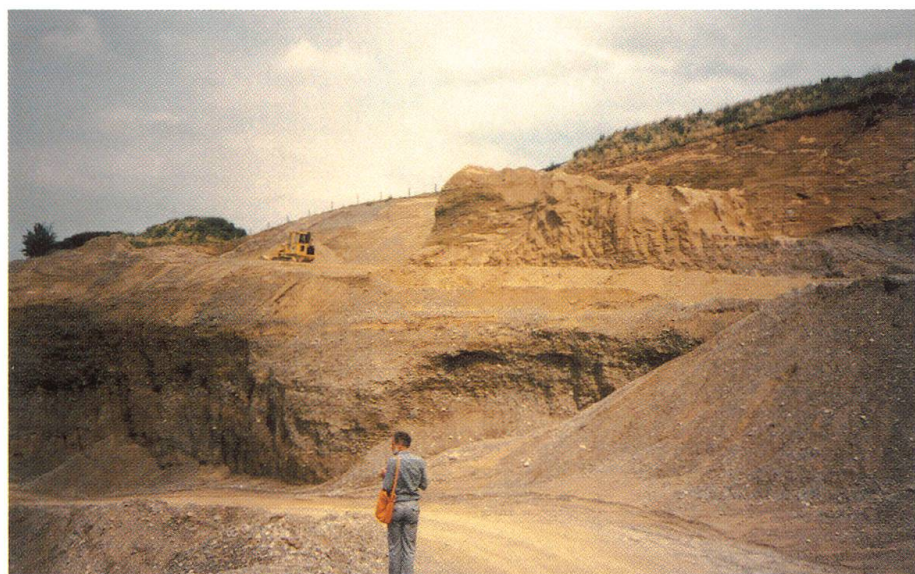


Abbildung 19:  
Kiesgrube Büel nordöstlich Degersheim. Eine kiesreiche Grundmoräne (links des Betrachters) wurde während dem Aufbau der Vorlandvergletscherung abgelagert. Darüber folgen Schotter und schliesslich mächtige Sande, die das Abschmelzen des Gletschers und die Bildung eines Eisstausees im Feuerthalen-Stadium anzeigen.

Foto E. Krays.

Abbildung 20:  
Kiesgrube Burgauerfeld,  
Südwand, Detailauf-  
nahme. Liegend über  
dem Hammer Sande in  
Delta-Schrägschichtung,  
Beleg für einen Eisstau-  
see. Diskordant darüber  
lagert eine kiesreiche  
Grundmoräne, die zeigt,  
dass der Gletscher über  
die Seesedimente hinweg  
vorgestossen ist. Verglei-  
che auch Abbildung 20.  
Foto O. Keller.



Abbildung 21:  
Kiesgrube Burgauerfeld  
östlich Flawil, Blick  
gegen Norden. Unter  
dem Abbauniveau und  
knapp darüber (Höhe  
Trax) liegen Sande als  
Stausee-Sedimente er-  
zeugt durch den Stein am  
Rhein-W7-Wiedervor-  
stoss. Darüber liegt  
auf der Höhe der Trax-  
Kabine und teils im  
Schatten eine kiesreiche  
Grundmoräne, die der  
vorstossende Gletscher  
abgesetzt hat. Darnach  
zog er sich etwas zurück  
und stabilisierte sich  
am Moränenwall W7 im  
Wald im Hintergrund.  
Von dort und von rechts,  
das heisst von Osten von  
Winkeln und Gossau aus,  
erfolgte die Sanderschüt-  
tung im oberen Band  
der Kiesgrube, rechts  
Schotter, links vermehrt  
Sande, teils in Wechsel-  
lagerung.  
Foto O. Keller.





Abbildung 22:  
Kiesgrube Hori südlich  
Jonschwil 1989. Die  
Schrägschichtungen im  
unteren Teil der Auf-  
schlusswand zeigen die  
Schüttung in einen Eis-  
tausee. Darüber folgen  
horizontal gelagerte eis-  
randliche Kiese. Der  
darauf aufgesetzte Wall  
enthält kantige Schotter  
und Blöcke, was den Wie-  
dervorstoss des Bodensee-  
Rheingletschers zum  
Stand W4 des Feuer-  
thalen-Stadiums ausweist.  
Foto E. Krays.



Abbildung 23:  
Kiesgrube Foren bei  
Schwarzenbach, Blick  
gegen Nordosten. In der  
rechten Hälfte ist eine  
Schrägschichtung von  
Kiesen und Sanden er-  
kennbar. Die gesamte Ab-  
folge wurde in den Wiler  
Thursesee geschüttet. Die  
Verstellungen links sind  
durch Setzbewegungen zu  
erklären. Knapp unter der  
Oberfläche wurde die  
Aufbauserie horizontal  
gekappt und mit einer  
Grobkieslage überdeckt.  
Dies entspricht dem  
Absenken des Seespiegels  
von 555 m auf 505 m (ver-  
gleiche Text) und der ero-  
siven Bildung der Terrasse  
von Schwarzenbach-Salen  
bis Henau.  
Foto O. Keller.

