

Oskar Keller

# WAS SIND GEOTOPE?

Grundlegende Erläuterungen und Beispiele aus  
der Region St. Gallen

In diesem geologischen Beitrag geht es im ersten Teil darum zu erklären, was unter Geotopen zu verstehen ist, welche Bedeutung sie haben und wie sie zu schützen sind. Im zweiten Teil werden einige Geotope aus der Region St. Gallen im Detail beschrieben und erklärt.

## 1. GRUNDLEGENDES ZU GEOTOPEN

Obwohl rund um den Bodensee bereits zahlreiche Geotope ausgeschieden, festgelegt und beschrieben sind und größtenteils auch unter Schutz stehen, ist das Thema »Geotope« in weiten Kreisen der Bevölkerung kaum oder überhaupt nicht bekannt. Dem-



**Abb. 1:** Schwendital im östlichen Alpstein mit Marwees (Mitte) und Ebenalp (rechts aussen). Geotopkomplex mit Sax-Schwendi-Bruchsystem (links oben), Verkehrtserie der Gloggeren, Wildkirchli-Höhle (rechts oben), Eisrandterrasse (Mitte links). Foto: S. Stopper.

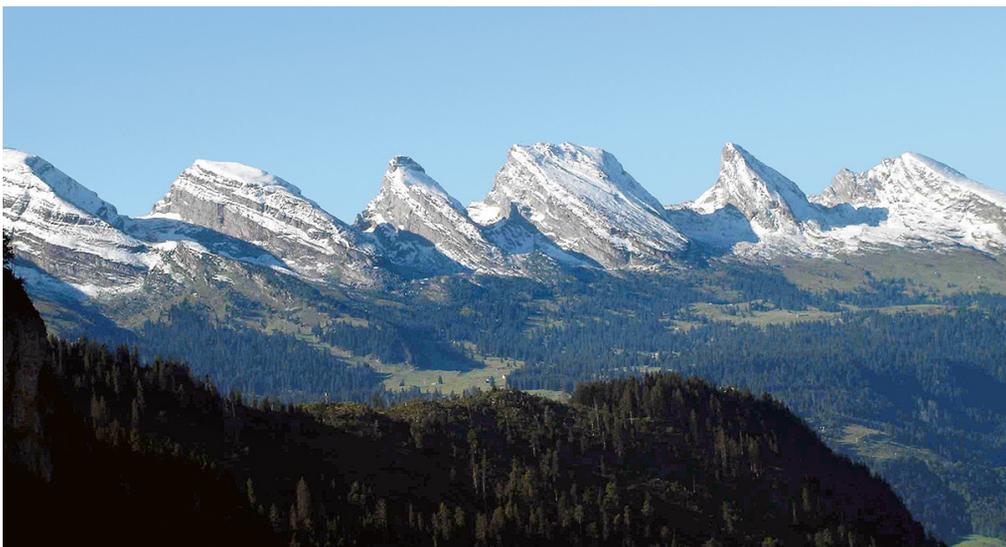
gegenüber ist der Begriff »Biotope« für Gebiete mit besonderer Vegetation und/oder Fauna allgemein verständlich. Biotope weisen meist einen klar festgelegten Schutzstatus auf. In ähnlicher Weise handelt es sich bei den »Geotopen« um Lokalitäten oder Landschaftsabschnitte, die geologische oder morphologische Besonderheiten aufweisen.

## 2. GEOTOP-BEGRIFF UND GEOTOP-ARTEN

Unter Geotopen werden Landschaftsteile oder Objekte verstanden, die für die Erdgeschichte eine zentrale Bedeutung haben. Sie widerspiegeln in besonders eindrücklicher Ausprägung gegenwärtige oder vergangene landschaftsbildende Prozesse. Geotope werden in der Schweiz wie in Deutschland systematisch erfasst, beschrieben und bewertet.

In der Schweiz werden drei Arten von Geotopen unterschieden:

- Einzelgeotop: Räumlich begrenzte Landschaftsform oder Aufschluss mit hoher Aussagekraft, wie zum Beispiel eine Fundstelle von Fossilien oder Mineralen, eine herausragende Lokalität einer geologischen Formation, ein markanter eiszeitlicher Moränenwall.
- Geotopkomplex: Aneinanderreihung oder Verzahnung mehrerer Einzelgeotope, wie beispielsweise ein Tobel mit geologischen Aufschlüssen, eine Häufung eiszeitlicher Relikte oder Abschnitte mit aktiver Flussdynamik (Abb. 1).
- Geotoplandschaft: Areale oder Landschaftsteile von grösserer Ausdehnung, die durch besondere geologische Strukturen, ausgeprägte glaziale Formen oder aktiv ablaufende Prozesse geprägt sind (Abb. 2).



**Abb. 2:** Churfirsten von Nordosten. Geotoplandschaft mit grossen Ausmassen. Alle Berggipfel, Karmulden, alpines Hochgelände gehören dazu. Foto: O. Keller.

### 3. BEDEUTUNG UND GEFÄHRDUNG VON GEOTOPEN

Geotope sind vorab Kernzonen für wissenschaftliche Untersuchungen. Sie ermöglichen der Allgemeinheit Einblicke in auffällige Naturobjekte oder -landschaften. Sie dienen als direkte Anschauungsobjekte und als idealtypische Lokalitäten im erdkundlichen Unterricht. Sie stellen spezielle Erlebnisbereiche im Bildungstourismus dar.

Heute stehen Geotope als naturgegebene Landschaften unter enormem zivilisatorischem Druck, der weiterhin rasch zunimmt. Besonders beeinträchtigend wirken Umgestaltungen im Gelände wie Ausbau von Verkehrswegen, Erweiterung von Siedlungen, Areale mit Auffüllungen, Materialabbau, aber auch Eingriffe in den Wasserhaushalt, oder Verbauungen natürlicher Gewässerstrukturen. Werden Geotope zerstört, so sind sie unwiederbringlich verloren. Ausmerzen oder Beschädigen erfolgen meistens nicht gezielt, sondern in Unkenntnis der besonderen Bedeutung von Geotopen. Wichtig ist es deshalb, die Bevölkerung und vor allem die Verantwortlichen der Raumplanung über die Bedeutung der Geotope aufzuklären. Im Weiteren sind Natur- und Heimatschutz besonders gefordert im aufklärerischen Sinn zu handeln. Dies gilt aber auch für die Schulen.

### 4. GEOTOP-SCHUTZ

In der Schweiz ist der Geotop-Schutz gesetzlich verankert. Allgemein bedeutende Geotope sind in den »Kantonalen Richtplänen« festgelegt. In den Gemeinden werden neben den kantonalen Geotopen auch die lokal wichtigen Objekte in die »Schutzverordnungen« aufgenommen und damit unter Schutz gestellt.

Drei Schutzkategorien werden unterschieden:

- Hohe Schutzintensität: Sie gilt für Einzelgeotope. Verhinderung jeglicher Eingriffe und Einflüsse, die den Schutzziele zuwiderlaufen.
- Hohe bis mittlere Schutzintensität: Sie ist auf Geotopkomplexe anzuwenden. Bei Einzelgeotopen gilt der Schutz wie dort, das Zwischengelände verlangt für die Gesamtheit der Geotope verträgliche Eingriffe.
- Mittlere Schutzintensität: Sie gilt für Geotoplandschaften. Geologische und morphologische Merkmale sind gesamthaft zu berücksichtigen, Veränderungen sind nur unter besonderer Rücksichtnahme auf den Geotop-Aspekt zulässig.

### 5. GEOTOPE IM BODENSEERAUM

Rund um den Bodensee sind zahlreiche Geotope erkannt und definiert worden. Dazu wurden Beschreibungen erstellt und Schutzbestimmungen erarbeitet. Dies gilt für Baden-Württemberg, Bayern (Landkreis Lindau), Vorarlberg und in der Schweiz für die Kantone Thurgau und beide Appenzell.

Im Regierungsbezirk Freiburg wurden bis 2005 um die 280 Geotope ausgeschieden, im Regierungsbezirk Tuttlingen waren es bis 2007 bereits 430 Naturdenkmäler. Allein im bayrischen Landkreis Lindau erfasste man bis 2018 rund 20 Geotope: Molasse-

Aufschlüsse, Drumlinfelder, Findlinge, Moränenwälle, Deckenschotter, Wasserfälle. Im Kanton Thurgau sind es 140 Objekte, gegliedert nach nationaler, kantonaler und lokaler Bedeutung. Rund 430 Geotope von nationaler sowie von kantonal-regionaler Bedeutung weist das Inventar des Kantons St. Gallen auf. Das Geotop-Inventar des Kantons Appenzell Innerrhoden umfasst 93, dasjenige von Ausserrhoden 48 Objekte.

## AUSGEWÄHLTE GEOTOPE IM UMLAND VON ST. GALLEN

Die im Folgenden vorgestellten Geotope sind in der Karte (Abb. 3) eingezeichnet.

### 1. ALPINER ERRATIKER »KOBLEN, RORSCHACHERBERG«

Einzelgeotop: Gemeinde Rorschacherberg

(Abb. 4a und 4b) Freistehender Felsblock in bewaldetem Berghang

Koordinaten CH: 755'200/258'150/820

Neuere Beschreibung in Widmer R. 2004

Es handelt sich um einen mächtigen Felsblock aus »Gneisgranit« mit Ausmassen von 3,9 m auf 2,9 m mit einer Höhe von 2,4 m über Boden. Er dürfte wenig tief reichen, da der Berghang aus gut verfestigtem Plattensandstein der OMM (Obere Meeresmolasse) besteht. Als kristalliner Block stammt er aus dem Vorderrheingebiet und ist in der letzten

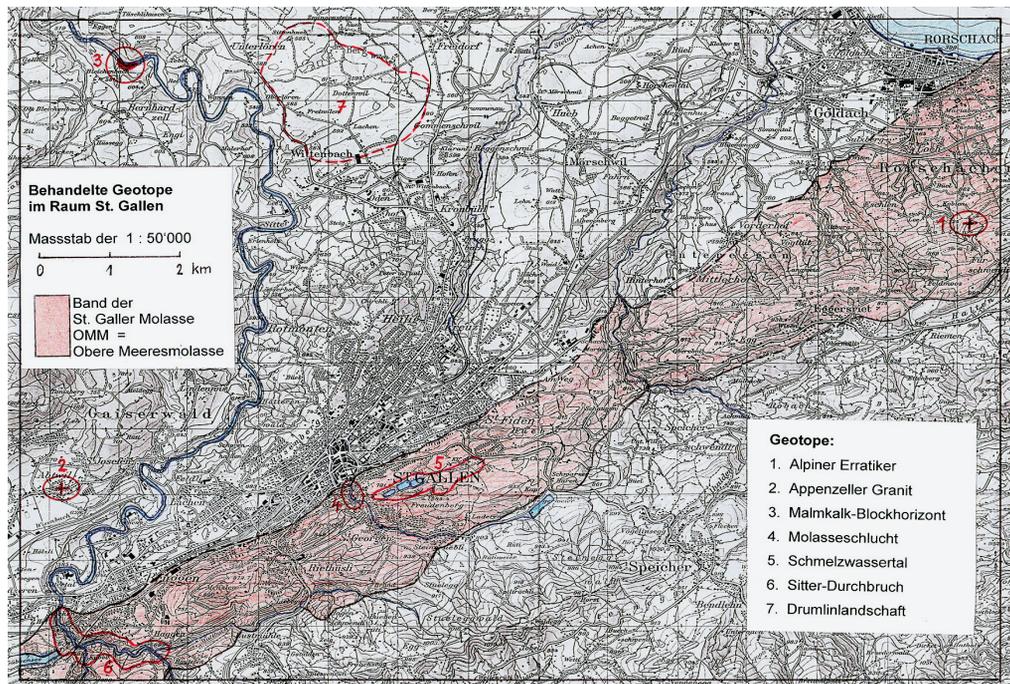


Abb. 3: Karte von St. Gallen und Umgebung mit eingezeichneten Geotopen gemäss Text. Grafik: O. Keller.



**Abb. 4a:** Mächtiger Gneisgranit-Erratiker am Rorschacherberg. Erster geschützter Findling (1873). Foto: R. Widmer.

**Abb. 4b:** Eingemeisselt ist der Besitz: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft Nummer 1. Allerdings ist die Inschrift spiegelbildlich. Warum??

Eiszeit vom Rheingletscher antransportiert und am damaligen Eisrand abgesetzt worden. Gemäss der Höhenlage muss er im Stein am Rhein-Stadial vor etwa 19'000 Jahren hier abgelagert worden sein. Er ist nur teilweise geschliffen, was auf Transport durch den Gletscher in wohl geringer Eistiefe bedeutet.

Dieser Findling ist 1873 als erstes Objekt von zahlreichen Erratikern der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft vermacht worden und steht seither unter Schutz. Eigenartig mutet die eingravierte Schrift an, denn die Buchstaben sind seitenverkehrt eingemeisselt worden. War hier ein Steinmetz-Lehrling am Werk?

## 2. APPENZELLER GRANIT »ABTWIL«

Einzelgeotop: Gemeinde Gaiserwald

(Abb. 5a und 5b) Felskuppe in Abtwil westlich St. Gallen

Aufschluss in ehemaligem Steinbruch

Koordinaten CH: 742'150/254'050/638

Neuere Untersuchung von Bürgisser H. M. 1980

Effektiv ist diese teils abgetragene Felskuppe innerhalb des Molasselandes kein Granit, aber der Volksmund hat dieses hart verfestigte Gestein als granitähnlich betrachtet. Es wurde daher früher als begehrter Baustein in verschiedenen Steinbrüchen abgebaut. So sind etliche Brücken der Eisenbahnlinie von St. Gallen ins Toggenburg (SOB = Südostbahn) mit Quadern aus Appenzeller Granit erbaut worden. Sie haben selbst nach über 100 Jahren noch Bestand.



**Abb. 5a:** Einstiger Steinbruch bei Abtwil in Appenzeller Granit, ein für Bausteine geeignetes Molasse-Gestein.  
Foto: O. Keller.



**Abb. 5b:** Bahnhofviadukt der SOB bei Degersheim, aufgebaut mit Quadern aus Appenzeller Granit.  
Foto: SOB.

Dieses Gestein, auch Degersheimer Kalknagelfluh genannt, zieht sich als schmaler Streifen von Abtwil über das Toggenburg bis an den Zürichsee hin. Es handelt sich um eine Nagelfluh mit besonderer Zusammensetzung. Sie besteht vorwiegend aus oft schlecht gerundeten Dolomit- und Kalkgeröllen, wobei kristalline Komponenten fehlen. Das Ganze ist mit Kalk und Feinsand hart und widerstandsfähig verfestigt. Die Felskuppe in Abtwil ist formlich ein Rundhöcker, der der Erosion durch die Eiszeitgletscher besonderen Widerstand geleistet hat. Der noch vorhandene Aufschluss des einstigen Steinbruchs gewährt Einblick in den Gesteinstyp.

### 3. MALMKALK-BLOCKHORIZONT »BERNHARDZELL«

Einzelgeotop: Gemeinde Waldkirch, bei der Ortschaft Bernhardzell

(Abb. 6a und 6b) Felswand am Westufer der Sitter, Prallhang an Flussbiegung

Koordinaten CH: 743'140/260'530/ 510

Untersuchungen von Hofmann F. 1951 und Hofmann B. 2008

Die Seitenerosion der Sitter hat eine Felswand von rund 15 m Höhe in der OSM (Obere Süßwassermolasse) freigelegt. Die Basis bilden Mergel, darüber folgt eine Nagelfluh von etwa 7 m Mächtigkeit. In den oberen Horizonten der Mergel tritt ein Band mit exotischen Kalkblöcken in der Fazies des Schwäbischen Malmkalks auf. Nebst kleinen Splittern finden sich über Dezimeter-grosse, bis 20 kg schwere Steine, die alle kantig ausgebildet sind. Es sind in der Molasse absolute Exoten, die nicht wie die üblichen Molasse-Gesteine aus den Alpen stammen können.

Altersbestimmung und »Shatter Cones« (Strahlenstrukturen) auf etlichen Blöcken ergeben Hinweise auf den Meteoriten-Einschlag im Nördlinger Ries vor rund 14,8 Mio Jahren. Die Malmkalkblöcke wurden demnach durch den Einschlag aus dem Untergrund des Schwäbischen Jura herausgesprengt und 200 km weit bis an die Sitter geschleudert. Die absolute Einzigartigkeit dieser Zeugen der einstigen Meteoriten-Katastrophe erfor-



**Abb. 6a:** Molasse-Prallhang der Sitter bei Bernhardzell. In der Felswand ist ein Blockhorizont mit ortsfremden Malmkalken eingeschaltet (rot umfahren). Foto: E. Krays.



**Abb. 6b:** Einzelblock aus Malmkalk mit Shatter Cones (Strahlenstrukturen), Zeichen einer Meteoriten-Katastrophe. Foto: O. Keller.

dert einen hohen Schutzgrad dieses Aufschlusses. Der Malmkalk-Blockhorizont ist deshalb ein Geotop von (CH-) nationaler Bedeutung.

#### 4. MOLASSESCHLUCHT »MÜHLENEN«

Geotopkomplex: Gemeinde Stadt St. Gallen

(Abb. 7a, 7b und 7c) Schluchttobel der Steinach oberhalb der Altstadt St. Gallen

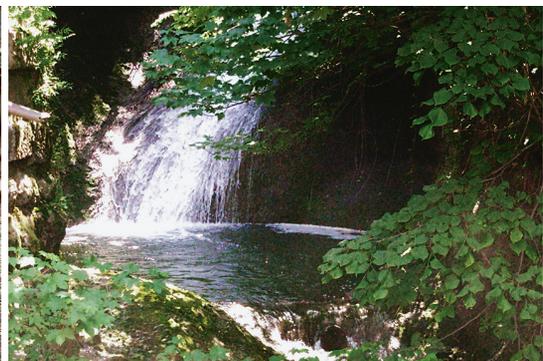
Mittlere Koordinaten CH: 746'300/254'000/±720

Kommunales Inventar der Stadt St. Gallen 2020

Südlich der Altstadt St. Gallen durchbricht die Steinach in einem schluchtartigen Tobel widerstandsfähige Nagelfluh-Komplexe der OMM (Obere Meeresmolasse). Im oberen Abschnitt schiesst das Flüsschen auf einer Steilrampe aus Nagelfluh talwärts. Hier hat die Steinach durch Erosion eine kleine Naturbrücke, ein seltenes Phänomen, stehen gelassen. Im mittleren flacheren Abschnitt wurde ein weites Talbecken in den wenig resistenten Sandsteinen und Mergeln herauspräpariert. In dieser Verflachung haben



**Abb. 7a:** Molasse-Felspartie in der Mühlenenschlucht: Abfolge von Nagelfluh, Sandstein und Mergel der OMM (Obere Meeresmolasse). Auffallend ist die lateritische Rotfärbung als Klimazeuge der Molassezeit. Foto: O. Keller.



**Abb. 7b:** In mächtigen Wasserfällen und tiefen Kolken durchbricht die Steinach die oberste OMM. Foto: O. Keller.

sich in der frühen Industriezeit zahlreiche Betriebe angesiedelt. Die im Talkessel seitlich aufstrebenden Gesteinsschichten zeigen mustergültig durch Nagelfluh-, Sandstein- und Mergelbänke den Gesteins- und Gebirgsaufbau. Im unteren, wieder steilen Schluchtabschnitt durchsägt die Steinach die oberste, mächtige Nagelfluhbank der OMM. Tiefe Kolkbecken zeigen die Erosionskraft dieses Stadtbachs.



**Abb. 7c:** Naturbrücke aus einer Nagelfluhschicht, herausgearbeitet durch die Steinach. Foto: O. Keller.

Rund um die alten Industrien im mittleren Becken wurden wegen den besonderen geologischen Strukturen etliche Einzelgeotope ausgeschieden. Auf dem am unteren Ende der Schlucht anschliessenden Schuttfächer hat um das Jahr 612 Gallus seine Klausur erbaut, wo später das Kloster St. Gallen entstand.

## 5. SCHMELZWASSERTAL »DREI WEIEREN-NOTKERSEGG«

Geotoplandschaft: Gemeinde Stadt St. Gallen

(Abb. 8a und 8b) Hochtal entlang der Freudenberghänge von Notkersegg nach St. Georgen

Mittlere Koordinaten CH: 747'300/254'200/±780

Kommunales Inventar der Stadt St. Gallen 2020

In unüblicher Weise verläuft der Talzug Notkersegg-Drei Weieren nahezu horizontal entlang der Abhänge von Kapf und Freudenberg. Er ist zwischen zwei mächtigen Nagelfluhschichten der OMM (Obere Meeresmolasse) eingetieft: nordseits der Grat der Dreilinden-Nagelfluh, südseits die schräg aufsteigende Schichtfläche der Freudenberg-



**Abb. 8a:** Eiszeitliches Schmelzwassertal Drei Weieren hoch über der Stadt St. Gallen. Es ist zwischen zwei Nagelfluh-Komplexen einerodiert worden. Der Badeweiher wurde einst künstlich angelegt. Foto: O. Keller.



**Abb. 8b:** Südseits des Klösterchens Notkersegg verläuft ein eiszeitliches Schmelzwassertal, das während der letzten Eiszeit vor 19'500 Jahren aktiv war. Foto: O. Keller.

Nagelfluh. Während dem Stein am Rhein-Stadial des Bodensee-Rheingletschers vor 19'500 Jahren reichten die Eismassen gerade bis zum Kamm der Dreilinden-Nagelfluh empor. Die Schmelzwässer flossen dem Eisrand entlang nach Westen und erodierten dabei das Drei Weieren-Tal. Nach dem Abtauen des Gletschers fuhr am Ostrand des Freudenbergs ein breites Paket aus Freudenberg-Nagelfluh als Bergsturz ins eisfrei gewordene Hochtal nieder, wodurch dieses in einen östlichen Abschnitt bei Notkersegg und einen westlichen der Drei Weieren aufgeteilt wurde. Die das Tal beidseits begrenzenden Nagelfluhen sind an mehreren Stellen (Einzelgeotope) aufgeschlossen. Die drei Weiher sind im Mittelalter als Fischgewässer vom Kloster aus aufgestaut worden.

#### 6. SITTER-DURCHBRUCH »KUBEL«

Geotoplandschaft: Gemeinden Stadt St. Gallen und Stein AR

(Abb. 9a und 9b) Schlucht-Durchbruch der Sitter durch die Nagelfluh-reiche St. Galler Molasse der OMM

Mittlere Koordinaten CH: 742'500/251'700/±600

Umfassende Untersuchungen von Büchi U. 1950

Im Westen der Stadt St. Gallen hat sich die Sitter einen spektakulären Durchbruch über rund 2 km durch die mächtigen Nagelfluh-Serien der OMM (Obere Meeresmolasse) geschaffen. Der südliche Abschnitt ist gekennzeichnet durch westwärts laufende Längstalstrukturen abwechselnd mit klusartigen Querdurchbrüchen durch die Nagelfluh-Komplexe. Im nördlichen Teil verschafft sich die Sitter, verstärkt durch die Urnäsch, in einem über 100 m tiefen Quertal durch die südwärts aufgerichteten Nagelfluhen einen schluchtartigen Ausgang nach Norden. Als Folge der Tiefenerosion ist die Molasse, Nagelfluhen und mergelige bis sandige Zwischenschichten, weitgehend aufgeschlossen. Geologische Untersuchungen ergaben die europaweit reichhaltigste Fauna der OMM. Im gesamten Schluchtgebiet konnten zahlreiche Einzelgeotope ausgeschieden werden.



**Abb. 9a:** Sitter-Durchbruch durch die Obere Meeresmolasse im Westen von St. Gallen in einer 100 m tiefen Schlucht. Dieses Verkehrshindernis wird durch zahlreiche Brücken überwunden. Foto: N. Wächter, Reportair.



**Abb. 9b:** Mächtige Nagelfluhen der Oberen Meeresmolasse, unterlagert von Mergeln, steigen im Sitter-Tobel steil südwärts auf. Foto: O. Keller.

## 7. DRUMLINLANDSCHAFT »WITTENBACH«

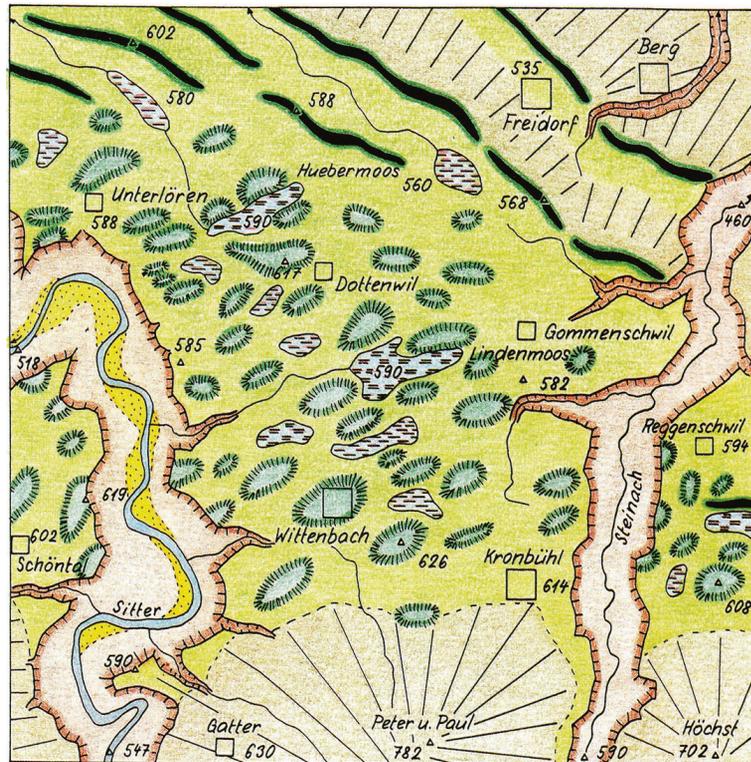
Geotoplandschaft: Gemeinden Wittenbach, Berg, Häggenschwil

(Abb. 10a und 10b) Hochfläche, vollständig mit Drumlins überzogen

Mittlere Koordinaten CH: 746'000/260'300/±600

Neuere Beschreibung in Krays E. 2004

Das Hochplateau nördlich Wittenbach zwischen Bodensee-Beckenrand und Sittertobel ist vollständig mit mächtiger eiszeitlicher Moräne bedeckt. Auflagernd breitet sich ein dichter Schwarm von Drumlins aus. Diese weisen typische längliche Formen auf, sind gegen Westen bis Südwesten ausgerichtet und zeigen damit die Fliessrichtung des Eiszeitgletschers. Während die Grundmoränendecke der Aufbauzeit der Bodensee-Vorlandvergletscherung der letzten Eiszeit zuzuschreiben ist, erfolgte die Formgebung der Drumlins in der Abschmelzperiode während dem späten Stein am Rhein-Stadial vor etwa 19'000 Jahren. Das Drumlinfeld ist so markant entwickelt und noch kaum beeinflusst, dass das gesamte Drumlin-Hochplateau als Geotop von nationaler Bedeutung eingestuft wurde.



**Abb. 10a:** Das Drumlinfeld von Wittenbach breitet sich auf der Hochfläche mit Moränenwällen zwischen Bodenseebecken und dem Sittertal aus. Die Ausrichtung der Drumlins widerspiegelt die Fliessrichtung des einstigen Eiszeitgletschers. Grafik: O. Keller.



**Abb. 10b:** Die Drumlins Chapf (links hinten) und Böttigen (Mitte) am Rand des hier rund 60 m tief eingeschnittenen Sittertobels. Foto: E. Krays.

In den Mulden zwischen den Drumlins bildeten sich zahlreiche kleine Seen, die später vermoort sind und heute Biotope darstellen. Am Nordostrand wird das Plateau durch Eisrandmoränen des Konstanz-Stadials vor 18'000 Jahren abgeschlossen. Sie folgen einheitlich dem Bodensee-Beckenrand in nordwestlicher Ausrichtung.

## SCHLUSSGEDANKE

Einerseits ist zu hoffen, dass der Begriff »Geotop« für hervorstechende geologische Örtlichkeiten und Landschaftsformen vertieft ins Bewusstsein der Bevölkerung eingeht.

Andererseits ist der Geotopschutz weiter voranzutreiben, damit besondere Geländeteile und geologische Aufschlüsse als einmalige Zeugen der Landschaftsgeschichte bewahrt, vor Zerstörung geschützt und für die Allgemeinheit zugänglich bleiben.

*Anschrift des Verfassers:*

Priv.-Doz. Dr. Oskar Keller, Falzigenweg 1, CH-9450 Lüchingen,  
o.keller@paus.ch

## LITERATUR ZU GEOTOPEN

Amt für Natur, Jagd und Fischerei des Kantons St. Gallen 2010: Geotop-Inventar Kanton St. Gallen, Geotope von nationaler Bedeutung.

Amt für Raumentwicklung und Geoinformationen Kanton St. Gallen 2003: Geotop-Inventar Kanton St. Gallen.

Amt für Raumplanung Kanton Thurgau 2007: Geotop-Inventar Thurgau.

Bayrisches Landesamt für Umwelt 2018: Geotopkataster Bayern; Geotope Landkreis Lindau.

BÜCHI U. 1950: Zur Geologie und Paläogeographie der südlichen mittelländischen Molasse zwischen Toggenburg und Rheintal. Diss. Univ. Zürich.

- BÜRGISSER H.M. 1980: Zur Mittelmiozänen Sedimentation im Nordalpinen Molassebecken. Das »Appenzellergranit«-Leitniveau des Hörnli-Schuttfächers (OSM, Nordostschweiz). Mitt. Geol. Inst. ETHZ 232.
- HOFMANN B. 2008: Shatter Cones aus dem Blockhorizont an der Sitter bei Bernhardzell. Ber. St. Gall. Natw. Ges. 91.
- HOFMANN F. 1951: Zur Stratigraphie und Tektonik des st. gallisch-thurgauischen Miozäns (Obere Süßwassermolasse) und zur Bodenseegeologie. Jb. St. Gall. Natw. Ges. 74.
- Kommunales Inventar der Stadt St. Gallen 2020: Bearbeitung der Geotope, in Vorbereitung.
- KRAYSS E. 2004: Geotope im Raum Wittenbach-Häggenchwil-Bernhardzell. Ber. St. Gall. Natw. Ges. 90.
- Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg 2007: Geotope in Baden-Württemberg.
- STÜRMB. und Keller O. 2008: Geotop-Inventar Kantone Appenzell Inner- und Ausserrhoden. Ber. St. Gall. Natw. Ges. 91.
- Widmer R. 2004: Naturschutz-Akten der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft. Ber. St. Gall. Natw. Ges. 90.