

Ein Geotop-Inventar für den Kanton Aargau

Andrea Winter | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Geotope gibt es viele im Kanton Aargau. Allerdings sind sich viele Menschen der Existenz, der Bedeutung und der Einzigartigkeit dieser erdgeschichtlichen Zeugen nicht bewusst. Um sie besser schützen zu können und die Bevölkerung auf diese faszinierenden Bestandteile der Geosphäre aufmerksam zu machen, ist die Abteilung für Umwelt dabei, ein Geotop-Inventar zu erstellen.

Geotope sind räumlich begrenzte Teile der festen, unbelebten Erde (Geosphäre) von besonderer geologischer, geomorphologischer oder geoökologischer Bedeutung. Sie bezeugen erdgeschichtliche oder kulturgeschichtliche Ereignisse, Prozesse oder Gegebenheiten und geben einen Einblick in die Entwicklung der Landschaft, des Klimas und des Lebens. Geotope sind sehr vielgestaltig. Zu ihnen gehören Berge, Hügel, Täler, Moränenwälle, Schluchten, Höhlen, Karstphä-

nomene, Ufergebiete, Steinbrüche, Kiesgruben, Bergwerke, Findlinge, Strassen- und Weganschnitte sowie auch hydrogeologische Phänomene (beispielsweise Quellen). Geotope, deren prägende Prozesse abgeschlossen sind, werden als statisch bezeichnet. Andernfalls handelt es sich um aktive Geotope (wie Flussauen oder Grundwasseraufstösse). Geotope können Dimensionen von wenigen Metern bis zu mehreren hundert aufweisen.

Warum sind Geotope schützenswert? Solche Naturdenkmäler besitzen einen wissenschaftlichen Wert und sollten deshalb vor Einflüssen bewahrt werden, die ihre Substanz, Struktur, Form oder natürliche Weiterentwicklung beeinträchtigen. Gemäss dem Dekret über den Natur- und Landschaftsschutz (NLD) sind prägende und spezielle Bestandteile der Natur zu schützen. Insbesondere glaziale Landschaften und Findlinge werden dort erwähnt.

In der heutigen Welt sind Geotope durch menschliche Eingriffe in die Natur stark gefährdet. Auf Bundesebene besteht keine einheitliche Regelung zum Schutz der Geotope. Es liegt an den einzelnen Kantonen, diese erdgeschichtlichen Zeugen zu erhalten und zu schützen.

Die Abteilung Landschaft und Gewässer des Kantons Aargau verfügt bereits über ein Geomorphologisches Inventar von 1982. Darin sind die bekannten und wichtigen geomorphologischen Objekte erhoben und deren Schutz ist zu einem grossen Teil in der Nutzungsplanung der Gemeinden sichergestellt. Der Erhaltungszustand vieler dieser Objekte ist allerdings unbekannt und es ist zu vermuten, dass einige in einem schlechten Zustand oder schlimmstenfalls gar nicht mehr auffindbar sind. Aus diesem Grund und um auch andere geologische Objekte in einem Inventar aufzuführen und gegebenenfalls zu schützen, erstellt die Sektion Grundwasser, Boden und Geologie der Abteilung für Umwelt ein Geotop-Inventar. Ein weiteres wichtiges Ziel dieses Inventars ist es, der Öffentlichkeit einen Zugang zu diesen einzigartigen Zeugen der Erdgeschichte zu ermöglichen und gleichzeitig die Bevölkerung für diese faszinierenden und landschaftsgestaltenden Geotope zu sensibilisieren.

Geologisches Lexikon

Geomorphologie: Die Geomorphologie befasst sich mit den Formen und den formbildenden Prozessen der Erdoberfläche.

Moränenwall: So wird die langgestreckte, rückenförmige Gestalt einer Moräne bezeichnet. Moränen sind die Gesamtheit des vom Gletscher transportierten und abgelagerten Materials.

Findling: Auch Erratiker genannt (lateinisch *errare* von [umher]irren). Dies ist ein Gesteinsblock, der während einer Eiszeit vom Gletscher verfrachtet und nach dem Rückzug des Gletschers an einer anderen Stelle freigesetzt wurde. Die Gesteinsart ist typisch für das Ursprungsgebiet des Gletschers, ist aber am Fundort des Findlings nicht vorhanden.

Hydrogeologie: Dies ist ein Teilgebiet der Geologie, das sich mit unterirdischem Wasser und seiner Wechselwirkung mit den Gesteinen sowie seinem Austauschvermögen mit dem Wasser der Atmosphäre und der Erdoberfläche befasst.

Doline: Diese trichterförmige Hohlform ist typisch für Karstlandschaften. Karst ist ein geomorphologischer Landschaftstyp, der durch die Korrosion von löslichen Gesteinen entsteht. Dolinen entstehen durch Lösungsprozesse im verkarstungsfähigen Gestein (Karbonat- und Salzgesteine).

Gletscherschliff: Striierung auf dem Gestein, die durch die Gletscherbewegung entsteht. Die in und am Eis ein- oder angefrorenen Fein- und Grobkomponenten des Gletschers ritzen den Untergrund und hinterlassen Striemen und Schrammen am Fels und an den mitgeführten Grobkomponenten. Eine solche Striierung kann einen Gesteinsblock eindeutig als Findling identifizieren.

In einem ersten Schritt wird der Geototyp «Findlinge» aus dem Geomorphologischen Inventar in das Geotop-Inventar übertragen. Gleichzeitig werden bekannte, noch nicht aufgenommene Findlinge hinzugefügt. Findlinge, auch Erratiker oder erratische Blöcke genannt, sind Zeugen der Eiszeiten und liefern uns wichtige Informationen über die Ausdehnung und den Prozess der Vergletscherung. Häufig sind sie gar die einzigen übriggebliebenen Hinweise für die ehemalige Existenz von Gletschern.

Wie werden Geotope kategorisiert?

Die Geotope werden als sogenannte Features im ArcGIS eingefügt und Ende 2017 auf der Internetseite des Kantons Aargau auf AGIS (Online-Karten mit Zugriff auf digitale Geodaten) für jeden zugänglich sein. Geotope werden als Flächen (beispielsweise Gruben), Punkte (beispielsweise Findlinge) oder Linien (beispielsweise Moränenwälle) dargestellt. Auf der noch unveröffentlichten Karte sind aktuell rund 80 Geotope eingetragen, darunter überwiegend Findlinge sowie einige Dolinen, Bohrtürme, Gruben oder Steinbrüche.

Die Geotope werden mithilfe verschiedenster Kriterien charakterisiert, die in einer Attributtabelle erfasst werden. In einem ersten Schritt wird der Geototyp festgelegt. Es gibt acht unterschiedliche Geotypen.

Geotope können künstlich, das heisst vom Menschen angelegt (beispielsweise Bauwerke) oder natürlich entstanden sein. Deshalb wird zwischen einer natürlichen und einer anthropo-

genen Entstehung unterschieden. Findlinge wurden mit dem Gletscher transportiert und sind folglich natürlich entstanden.

Den Geotopen kann eine regionale, kantonale oder gar nationale Bedeutung zugetragen werden. Kriterien zur Bestimmung der Bedeutung sind in erster Linie der Erhaltungsgrad, der wissenschaftliche und pädagogische Wert, die Seltenheit, die Eigenart, die Schönheit sowie die Gefährdung. Konkret bedeutet dies für die Findlinge im Kanton Aargau, dass sie bedeutsamer sind, wenn zum Beispiel nur sehr wenige oder gar keine anderen Findlinge aus einer bestimmten Eiszeit in diesem Gebiet zu finden sind. Von

grösserer Bedeutung sind auch Findlinge, die aussergewöhnlich gross sind, eine spezielle mineralogische Zusammensetzung oder aussergewöhnliche Strukturen (wie Gletscherschliff) aufweisen. Weitere Gründe können auch eine spezielle Lage sein, beispielsweise in grosser Höhe, sodass sie eine Mindesthöhe des damaligen Gletschereises festlegen. Häufig sind Findlinge aus hartem Gestein wie Granit oder Gneis. Seltener sind weichere Gesteine, da diese normalerweise keine langen Transportwege überstehen, ehe sie erodiert werden. Deshalb sind Findlinge aus Sandstein oder Kalk seltener und damit wertvoller. Ein besonders grosser Findling aus Kieselkalk



Der Titistein ist ein Kieselkalk-Findling in der Gemeinde Seengen mit eindrucksvollem Ausmass: 11 Meter lang, 9 Meter breit, 3,5 Meter hoch.

Die verschiedenen Geotypen

Wert	Beschriftung	Farbe
A	Lagerungsverhältnisse, Deformationsstrukturen, Tektonik	Blau
B	Paläontologie, Fossilfundstelle	Rot
C	Mineralogie, Petrografie, Geochemie	Lila
D	Historischer Bergbau, Monumente, Geschichte der Erdwissenschaften	Rosa
E	Sedimentologie	Braun
F	Stratigrafie, Typlokalität, lithostratigrafisches Richtprofil	Orange
G	Geomorphologie, Landschaftsform	Grün
H	Hydrogeologie, Quelle	Blaugrün

Findlinge beispielsweise gehören zum Geotyp G.

ist der Titistein in der Gemeinde Seengen. Er ist 11 Meter lang, 9 Meter breit und 3,5 Meter hoch. Ein grosser Teil verbirgt sich möglicherweise noch im Boden. Mit dieser Grösse gehört er zu den grössten Findlingen der vorletzten Eiszeit, der Beringen-Eiszeit (ehemals Risseiszeit) im Kanton Aargau.

Noch grösser und ebenfalls aus Kieselkalk ist der Heidenhübelstein in der Gemeinde Sarmenstorf. Dieser misst rund 18 Meter in der Länge und je 6 Meter in der Breite und in der Höhe. Er wurde vermutlich vom Reussgletscher zu Beginn der letzten Eiszeit – der Birrfeld-Eiszeit (ehemals Würmeiszeit) – in diesem Gebiet zurückgelassen. Ein weiterer imposanter Findling, der mit einer Grösse von rund 12 Meter Länge, 9 Meter Breite und 4 Meter Höhe ebenfalls zu den grössten im Kanton Aargau zählt, ist der Fuchstobelstein in der Gemeinde Remetschwil. Dieser erratische Block besteht aus Kalknagelfluh, einem Sedimentgestein, das aus Erosionsschutt der Alpen besteht, der zu Konglomeraten verfestigt wurde. Er stammt aus dem Gebiet Rigi/Rossberg und wurde vom Reussgletscher während der letzten Eiszeit in dieses Gebiet transportiert. Ein weiterer wichtiger Punkt bei der Kategorisierung ist der Schutzstatus der Geotope. Zur Sicherung des Erhalts sollten besonders wertvolle Geotope geschützt werden. Besonders wenn ihre Erhaltung beispielsweise durch den Standort in einer Bauzone gefährdet ist und keine vergleichbaren Geotope zum Ausgleich vorhanden sind. Um einen Schutzstatus zu erhalten, muss das Geotop als Schutzobjekt in der Bau- und Nutzungsord-

nungssatz zu Beginn der letzten Eiszeit – der Birrfeld-Eiszeit (ehemals Würmeiszeit) – in diesem Gebiet zurückgelassen. Ein weiterer imposanter Findling, der mit einer Grösse von rund 12 Meter Länge, 9 Meter Breite und 4 Meter Höhe ebenfalls zu den grössten im Kanton Aargau zählt, ist der Fuchstobelstein in der Gemeinde Remetschwil. Dieser erratische Block besteht aus Kalknagelfluh, einem Sedimentgestein, das aus Erosionsschutt der Alpen besteht, der zu Konglomeraten verfestigt wurde. Er stammt aus dem Gebiet Rigi/Rossberg und wurde vom Reussgletscher während der letzten Eiszeit in dieses Gebiet transportiert. Ein weiterer wichtiger Punkt bei der Kategorisierung ist der Schutzstatus der Geotope. Zur Sicherung des Erhalts sollten besonders wertvolle Geotope geschützt werden. Besonders wenn ihre Erhaltung beispielsweise durch den Standort in einer Bauzone gefährdet ist und keine vergleichbaren Geotope zum Ausgleich vorhanden sind. Um einen Schutzstatus zu erhalten, muss das Geotop als Schutzobjekt in der Bau- und Nutzungsord-



Foto: AfU

Heidenhübelstein: Mit der imposanten Grösse von rund 18 mal 6 mal 6 Meter gehört dieser Kieselkalk-Block in der Gemeinde Sarmenstorf zu einem der grössten Findlinge im Kanton Aargau.

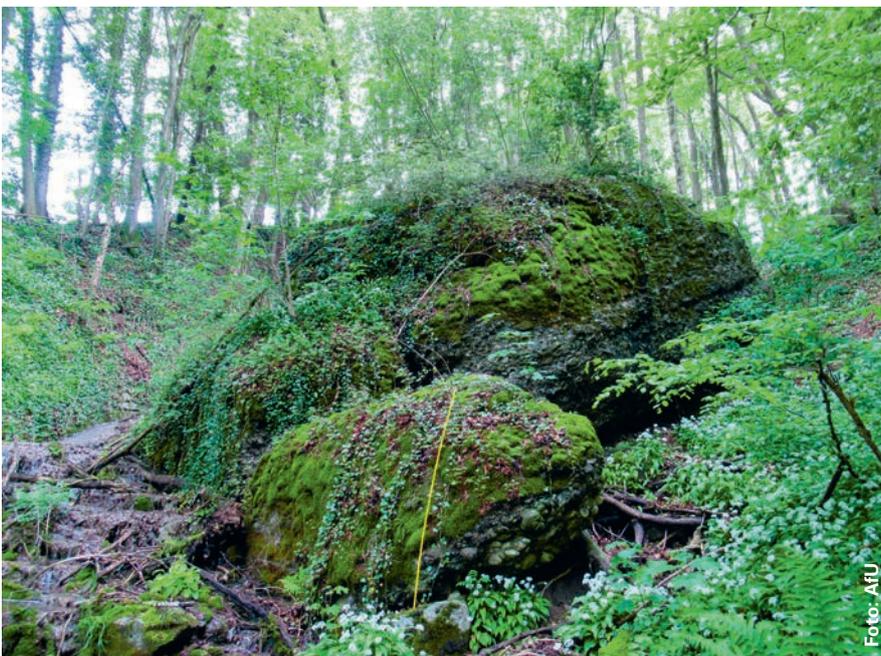


Foto: AfU

Der Fuchstobelstein ist ein riesiger Kalknagelfluh-Findling in der Gemeinde Remetschwil. Er ist 12 Meter lang, 9 Meter breit und 4 Meter hoch. Er wurde vom Reussgletscher während der letzten Eiszeit an seinem heutigen Standort abgelagert.

ArcGIS

Dies ist eine Geoinformations-Software der Firma ESRI. Sie wird verwendet, um Karten zu analysieren, geographische Daten auf Karten auszuwerten oder darzustellen und zu teilen.

Um die geographischen Daten in ArcGIS darzustellen, werden Layer benutzt. Mit ihnen kann definiert werden, mit welchen Symbolen und Beschriftungen das Dataset auf der Karte angezeigt werden soll.

Die **Attributtabelle** stellt die Objekte eines Layers dar. Jede Zeile der Tabelle repräsentiert ein Kartenobjekt und jede Spalte enthält bestimmte Informationen über das Objekt.

Die Objekte werden in der Karte als **Features** dargestellt. Die geographische Repräsentation eines Features auf der Karte ist meist ein Punkt, eine Linie oder eine Fläche.

nung (BNO) der Gemeinde aufgeführt und in deren Kulturlandplan eingezeichnet werden. Während der Gemeinderat für Geotope jeglicher Bedeutung Schutzmassnahmen erlassen kann, kann es das Departement Bau, Verkehr und Umwelt nur für solche mit einer kantonalen Bedeutung. Auch das geologische Zeitalter, in dem das Geotop entstanden ist, ist ein wichtiges Kriterium in der Attributabelle. Bei den Findlingen bezieht sich

dieses auf die Epoche, in der das Gestein vom Gletscher abgelagert wurde. Ein periodisches Auftreten von Eiszeiten erfolgte im Pleistozän, vor rund 2,5 Millionen Jahren bis vor ungefähr 11'000 Jahren. Die meisten Findlinge wurden während der letzten Eiszeit (der Birrfeld-Eiszeit) oder während der grössten Vergletscherung im Mittelpleistozän, der Möhlin-Eiszeit (ehemals Risseiszeit), während des Gletscherrückzuges an ihren heutigen

Standorten zurückgelassen. Viele Findlinge findet man im südlichen Teil des Kantons, da die Vergletscherung nur während der Möhlin-Eiszeit bis in die nördlicheren Kantonsteile reichte.

Begutachtung der Findlinge im Feld und Dokumentation

Für die Aufnahme der Findlinge in das Geotop-Inventar und um den Zustand der Findlinge zu überprüfen, ist eine direkte Begutachtung vor Ort unum-



Geotop-Punkt

National ▲ G Kantonal ■ G Regional ● G

Geotop-Punkt: Als Beispiele sind drei Findlinge (Geototyp G) der Gemeinde Remetschwil und Oberrohrdorf dargestellt. Links unten befindet sich der Fuchstobelstein, seine Bedeutung ist national. Eine kantonale Bedeutung hat der Bohnenstein rechts im Bild. Der Nagelfluh-Findling links oben repräsentiert ein Geotop mit regionaler Bedeutung.

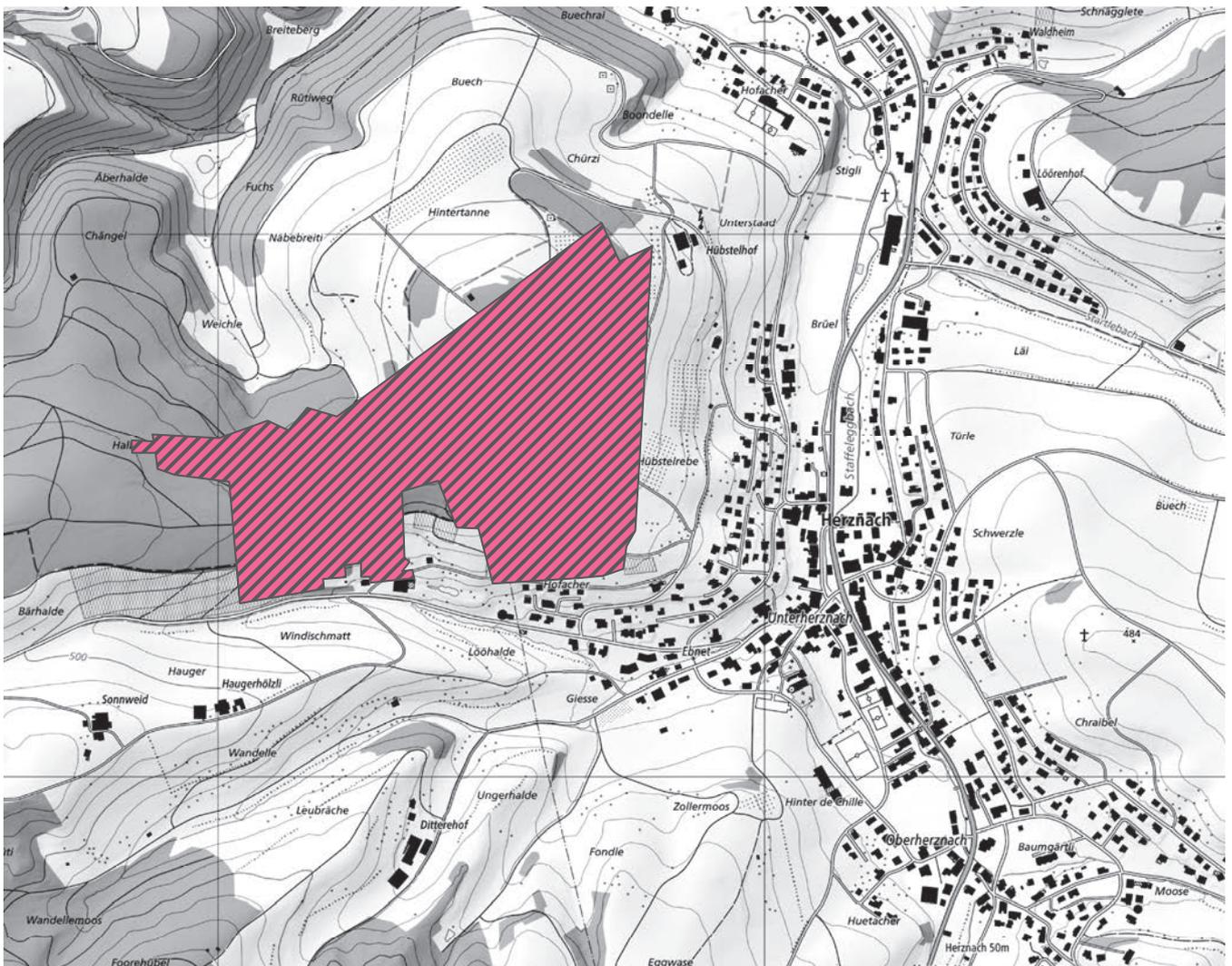
Quelle: ArcGIS

gänglich. Zuvor wird eine geologische Karte konsultiert, um den Findling zu lokalisieren. Im Feld wird festgehalten, wie gut der Findling erhalten und ob er gut zugänglich und sichtbar ist. Weiter wird die mineralogische Zusammensetzung des Gesteins untersucht und beschrieben. Die Grösse wird gemessen und andere Auffälligkeiten (Strukturen oder anthropogene Einwirkungen, wie Löcher oder Furchen) werden vermerkt. Zudem wer-

den die Koordinaten mit einem GPS-Gerät gemessen. Zur Feldbegehung gehört auch das Aufnehmen von aktuellen Fotos, die später den Bericht vervollständigen.

Sind alle Daten erhoben, wird der Findling ins Geotop-Inventar aufgenommen, sofern er die erwähnten Kriterien hierfür auch erfüllt. Dabei wird für jeden Findling oder jede Findlingsgruppe ein Bericht erstellt. Dieser fasst die wichtigsten Informationen anschau-

lich zusammen. Dazu gehören die Bedeutung, ein genauer Lageplan, der Schutzstatus, eine Fotodokumentation sowie eine Beschreibung zum Findling. Eventuell schon vorhandene Informationen aus dem Geomorphologischen Inventar werden übernommen. Zum Schluss wird der Link zum Bericht mit dem entsprechenden Geotop-Punkt auf der Karte verknüpft, so dass die Informationen schnell und unkompliziert abrufbar sind.

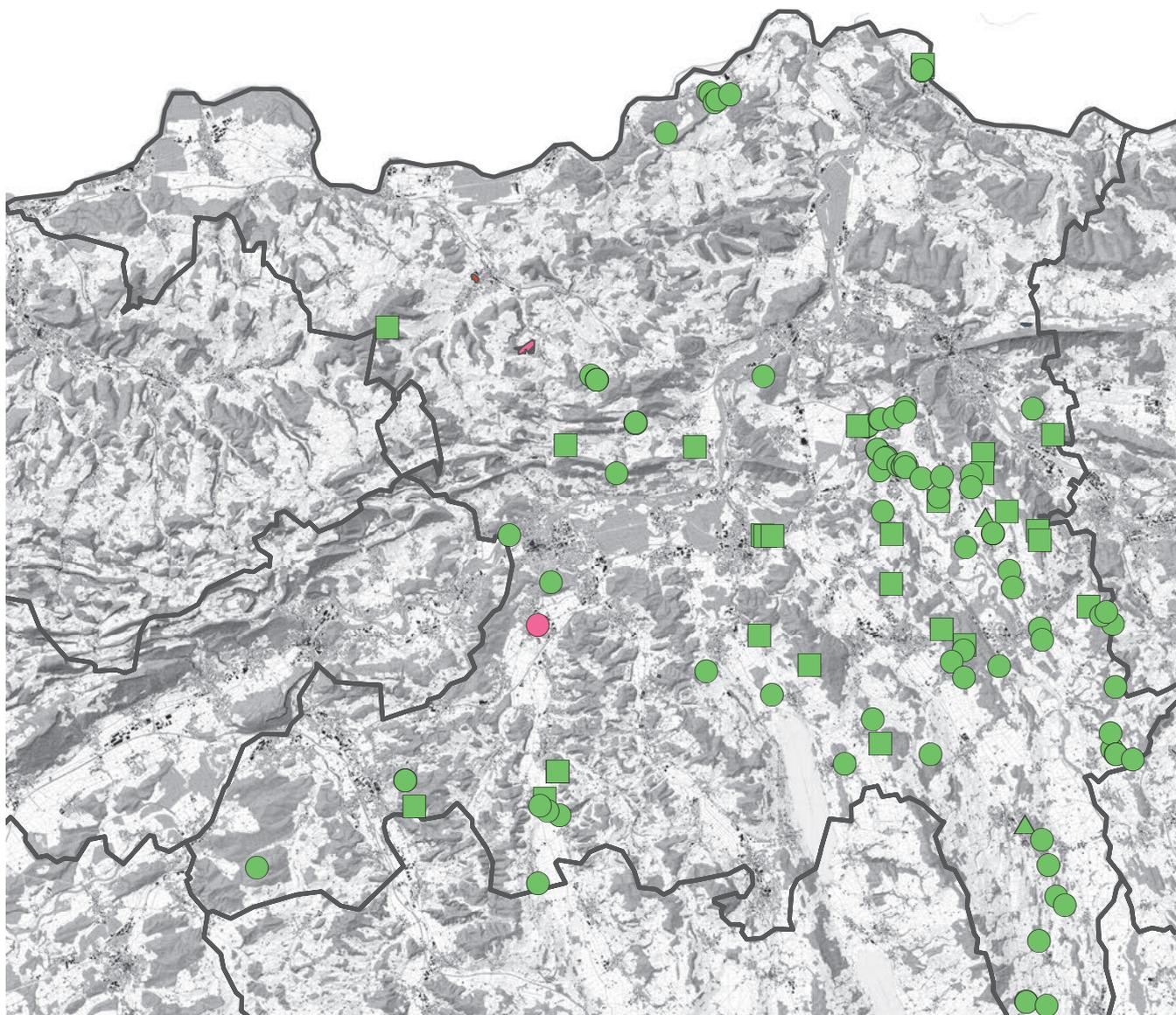


Geotop-Fläche

Kantonal  D

Als Beispiel für ein als Fläche dargestelltes Geotop ist hier das Bergwerk Herznach abgebildet. Die graue diagonale Schraffur steht für eine kantonale Bedeutung. Nationale Flächen-Geotope sind ganzflächig farbig ausgefüllt und regionale Flächen-Geotope besitzen eine graue Kreuzschraffur. Das Bergwerk wird als Geototyp D (Historischer Bergbau) dargestellt. Allerdings sind die Geotypen F (Stratigraphie) und B (Fossilfundstelle) ebenfalls bedeutsam, da die im Bergwerk aufgeschlossenen Sedimentschichten besonders gut erhalten sind und diese ausserdem eine diverse und hervorragend erhaltene Ammonitenfauna aufweisen.

Quelle: ArcGIS



Geotop-Punkt

National ▲ G Kantonal ■ G Regional ● D ● G

Geotop-Fläche

National ■ A ■ B Kantonal ▨ B ▩ D Regional ▩ G

Übersicht der bisher aufgenommenen Geotope im Kanton Aargau im ArcGIS

Quelle: ArcGIS