Zeitschrift: Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft
Herausgeber: Thurgauische Naturforschende Gesellschaft
Band: 59 (2003)

Artikel: Beispiele zur Umsetzung des Geotopschutzes im Kanton Thurgau
Autor: Hipp, Raimund
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-594085

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: 13.07.2025

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

Beispiele zur Umsetzung des Geotopschutzes im Kanton Thurgau

RAIMUND HIPP

Mitt. thurg. naturf. Ges.	**59**	20 Seiten	16 Abb. 1 Tab.	– Tafel	Frauenfeld 2003

1 GESETZLICHE UND PLANERISCHE GRUNDLAGEN

Das Gesetz zum Schutz und zur Pflege der Natur und der Heimat (NHG-TG) ist seit 1994 in Kraft und regelt Schutz und Unterhalt von Natur und Landschaft im Kanton Thurgau. «Erhaltenswerte Objekte» im Sinne des Gesetzes sind nicht nur biologische Objekte, sondern auch kultur- oder erdgeschichtlich interessante Bereiche, wie die Aufzählung in §2 des Gesetzes belegt: *«Erhaltenswerte Objekte können namentlich sein: besondere Landschaften wie Hochacker- und Drumlinlandschaften,...»*. Da es sich bei dieser Aufzählung um erläuternde Beispiele handelt, ist es nötig, im Rahmen von Inventaren klarer aufzuzeigen, wo es sich um «erhaltenswerte Objekte» im Sinne des NHG-TG handelt. Auf kantonaler Ebene weist das Geotopinventar erhaltenswerte Objekte aus erdwissenschaftlicher Sicht aus.

Im Richtplan des Kantons Thurgau (KRP) ist das Thema Geotopschutz seit 1996 verankert (Regierungsrat des Kantons Thurgau, 1996): Im Rahmen der Grundlagenbeschaffung zum kantonalen Kiesabbaukonzept und zu verwandten Themen wie Grundwasserschutz, Deponiekonzept oder diversen Strassenbauprojekten wurde klar, dass eine Aufarbeitung der geologischen Grundlagen notwendig war. So entstand z.B. die geologische Karte 1:50'000 (Naef, 1996b). Das Anliegen, wichtige Aufschlüsse und geomorphologisch interessante Formen zu erhalten, war eine logische Folge.

Im Rahmen der Totalrevision des KRP wurde das Thema Geotopschutz deshalb erstmals in den zuständigen politischen Gremien des Kantons diskutiert: Der Departementschef Bau und Umwelt und die grossrätliche Raumplanungskommission befassten sich mit dem Thema und erachteten es als sinnvoll, parallel zu den laufenden geologischen Grundlagenarbeiten ein Geotopinventar erstellen zu lassen. Dieser Auftrag wurde im neu revidierten KRP als «Festsetzung» im Sinne des Raumplanungsgesetzes aufgenommen (Regierungsrat des Kantons Thurgau, 1996) und vom Grossen Rat genehmigt.

Die Anliegen des Geotopschutzes sind damit seit 1996 im Kanton Thurgau politisch akzeptiert. Der KRP präzisiert in seinen Bestimmungen die Verpflichtungen der Behörden, sich für den Geotopschutz einzusetzen:

«Geotope sollen als erdwissenschaftlich wertvolle Teile der Landschaft für die Öffentlichkeit und die Nachwelt möglichst ungeschmälert erhalten werden. Schutz und Unterhalt sind im Rahmen der Umsetzung des kantonalen Natur- und Landschaftskonzeptes zu regeln. Die Gemeinden regeln Schutz und Unterhalt der Geotope von lokaler Bedeutung im Rahmen der Ortsplanung.» (Zitat KRP, Stand 1999)

2 DAS GEOTOPINVENTAR ALS PLANERISCHE GRUNDLAGE

Das Inventar wurde 1997 erstellt und dient als wichtiges Grundlageninventar im Sinne des NHG-TG. Es gibt Hinweise auf erhaltenswerte Objekte gemäss §2, Abs. 2 dieses Gesetzes.

Das Inventar wurde entsprechend den Empfehlungen der Arbeitsgruppe Geotopschutz Schweiz der SANW (Arbeitsgruppe Geotopschutz Schweiz, 1995) erarbeitet. Die Bearbeitung erfolgte in vier Schritten (Naef, 1996a):

- Systematische Erhebung in Frage kommender Objekte
- Vergleich und Auswahl der Objekte von lokaler, regionaler und nationaler Bedeutung. Diese Gewichtung wurde zu einem späteren Zeitpunkt im Rahmen einer Diplomarbeit des Geographischen Institutes der Universität Zürich überprüft (vgl. dazu BUTZ, in diesem Heft und BUTZ, 2000).
- Begehung und Beschreibung der ausgewählten Objekte von regionaler und nationaler Bedeutung
- Erstellen eines Schlussberichtes mit Übersichtskarte (AMT FÜR RAUMPLANUNG DES KANTONS THURGAU, 1997).

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Statistik der 1997 erhobenen Objekte unterteilt nach Geotoptyp und Bedeutung.

Geotoptyp	lokal	regional	national	Total
Strukturgeologie – Tektonik, z.B. Verwerfungen, Brüche	0	0	0	0
Paläontologie – Fossilien, z.B. Versteinerungen	0	1	0	1
Mineralogie – Petrografie, z.B. besondere Gesteinsarten	7	1	2	10
Geohistorische Objekte, z.B. Hochbauten	9	10	0	19
Sedimentologie – Aktuogeologie, z.B. besondere Ablagerungen, aktiver Prallhang	10	20	4	34
Stratigrafie – Typlokalität, z.B. besonderer Schichtaufbau	17	12	4	33
Geomorphologie – Landschaft, z.B. besondere Geländeformen	20	15	6	41
Hydrogeologie, z.B. ergiebige Quellen, Grundwasseraufstösse	3	2	0	5
Total	66	61	16	143

Es ist darauf hinzuweisen, dass die zahlreichen lokalen Geotope nicht systematisch inventarisiert wurden. In einem ersten Schritt wurden lediglich auch bedeutendere lokale Geotope aufgenommen, damit nachher bei der Auswahl die Trennung zwischen übergeordneten und lokalen Objekten nachvollziehbar gemacht werden konnte. Zudem wird das Inventar laufend aktualisiert; die Objektzahl kann entsprechend ändern z. B. aufgrund neu entstandener Aufschlüsse.

Ausführlichere Hinweise zur Erarbeitung des Geotopinventares gibt der Grundlagenbericht 1997 und der Text zur Richtplanänderung 1999 (AMT FÜR RAUMPLANUNG DES KANTONS THURGAU, 1999)

3 WEITERES VORGEHEN

Wie nun der Schutz des einzelnen Geotopes erfolgt oder ob ein Inventarobjekt überhaupt geschützt werden soll, hängt im Wesentlichen von der

Gefährdung des Objektes ab. Ein Teil der inventarisierten Objekte ist nicht gefährdet und benötigt deshalb keine konkreten Schutzmassnahmen. Zudem ist bei Aufschlüssen in Lockersedimenten ein Erhalt des Objektes in genügender Qualität oft nicht möglich, da die Verwitterung sehr schnell fortschreitet. Es müssen andere Wege gefunden werden, um wenigstens die geologische Information des Aufschlusses zu sichern z. B. durch Dokumentation oder allenfalls eine Teilkonservierung (vgl. Objekt Nr. 142, Sandgrube HEVA). Beim grössten Teil der Geotope geht es aber vor allem darum, dass im Rahmen von Projekten die Interessen des Geotopschutzes angemessen berücksichtigt werden. Insbesondere gilt dies für Abbauvorhaben, wo der Geotopschutz in der Regel ohne spezielle Schwierigkeiten in der Abbauplanung, z.B. im Rahmen der Endgestaltung, zum Zug kommen kann.

Schutz und Unterhalt können also nicht generell für alle Geotopobjekte gleich geregelt werden. Je nach Art des Geotopes und nach Gefährdungsgrad muss der Schutz auf das jeweilige Objekt ausgerichtet werden. Vor allem die geomorphologischen Objekte – meist relativ ausgedehnte, reliefbezogene Landschaftsausschnitte wie z.B. die Drumlinlandschaft um Götighofen (Inventarobjekt Nr. 35) – können am ehesten in Form von Landschaftsschutzgebieten geschützt werden. Schwieriger wird es bei künstlichen Aufschlüssen wie Strassenanschnitten, Steinbrüchen, Ton- und Kiesgruben usw. Bei letzteren ist ein Vorgehen über die Abbauplanung (Gestaltungsplan) am ehesten möglich. Ein totaler Schutz ist aber nicht immer erreichbar. Besonders schwierig sind dynamische Objekte zu behandeln: hier gilt es in erster Linie genügend Raum zu schaffen, um eine Weiterentwicklung des jeweiligen Geotopes zu ermöglichen (vgl. Objekt Nr. 1, Lützelmurg) und damit sozusagen den Entstehungsprozess zu schützen.

Es zeigt sich, dass die Vielfalt der Objekte auch eine Vielfalt in der Vorgehensweise zum Schutz zur Folge hat. Bei jedem einzelnen Objekt ist zudem das Verständnis für den Geotopschutz bei den jeweilig betroffenen Unternehmern oder Eigentümern von entscheidender Bedeutung. Zielsetzung ist, zusammen mit den Betroffenen nicht nur den Schutz, sondern auch den allfälligen Unterhalt der Objekte zu ordnen – ganz ähnlich übrigens wie auch im Biotopschutz. Jedes andere Vorgehen wird für die Öffentlichkeit finanziell aufwendig. Entsprechend wichtig ist es, die Arbeit mit sinnvollen PR-Massnahmen zu unterstützen. Das Amt für Raumplanung hat hierfür im Laufe der letzten Jahre verschiedene Gelegenheiten genutzt:

- Planer und Ingenieure wurden über Fachpublikationen (vgl. Lit.) und an Orientierungsanlässen des Amtes für Raumplanung über das Geotopinventar orientiert (Naef & Hipp, 1998), ebenso Planer und Naturwissenschafter an der 178. Jahrestagung der SANW in Airolo (Stürm & Hipp, 1999).
- In Zusammenarbeit mit dem kantonalen Beauftragten für Umwelterziehung wurde ein Lehrmittel für die Oberstufenlehrerinnen und -lehrer erarbeitet: Unter dem Titel «Geotope – Fenster zur Erdgeschichte, Geologie erleben und entdecken im Kanton Thurgau» wurde eine farbig gestaltete Broschüre herausgegeben, die auch für jeden interessierten Laien eine gute Einstiegshilfe ins Thema ist (Departement für Bau und Umwelt & Departement für Erziehung und Kultur des Kantons Thurgau, Bearbeitung: Naef et al. 1999).
- Das Lehrmittel wird vom Kursangebot der Lehrerfortbildung ergänzt: Ein Kurs zum Thema der Quartärgeotope fand im Frühjahr 2000 statt

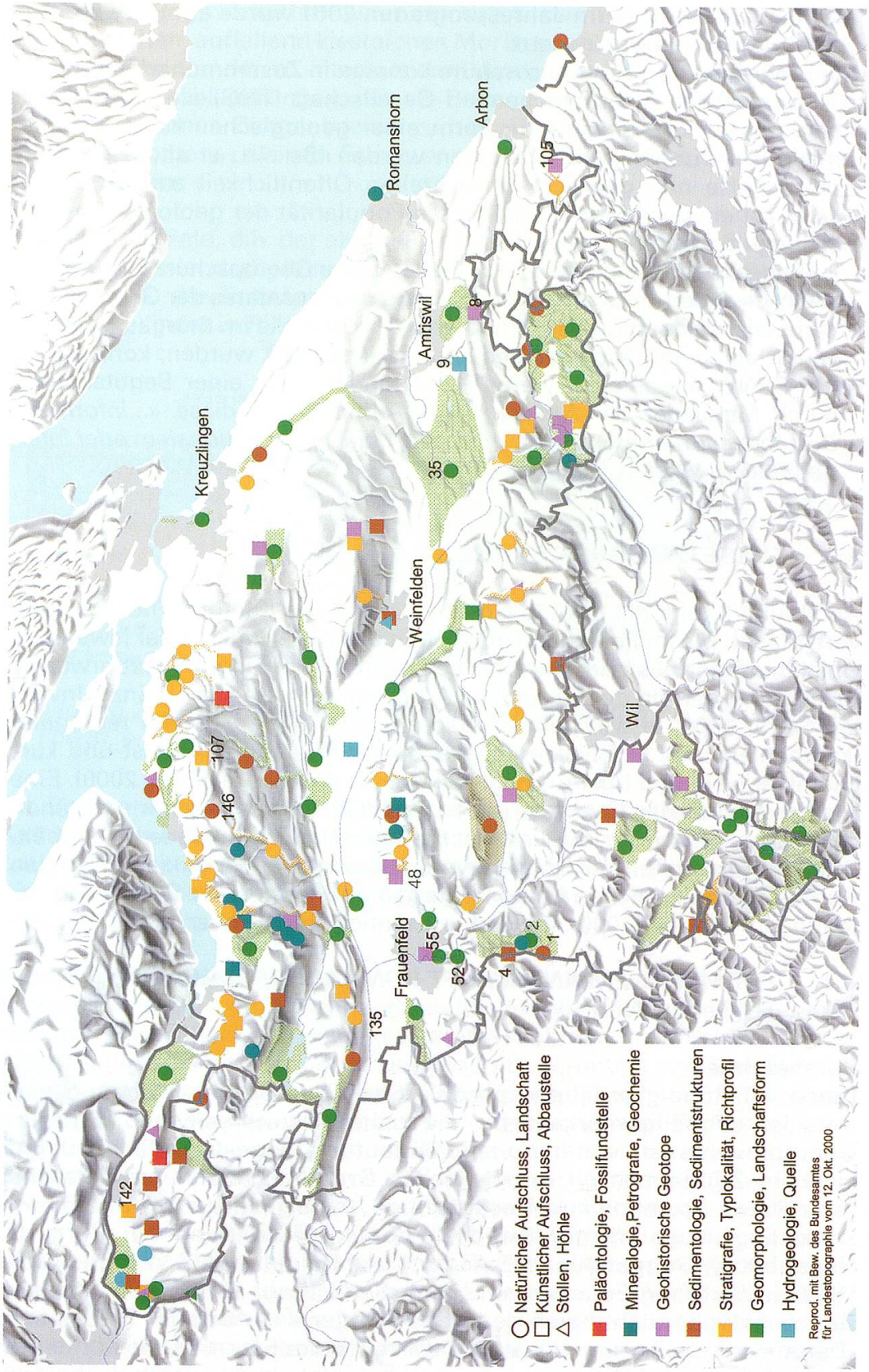

Abbildung 1: Kartenausschnitt Geotopinventar Thurgau. Die als Beispiele ausgewählten Objekte sind hervorgehoben und mit der Objektnummer versehen. Zu jedem der folgenden Beispiele ist sowohl ein erdwissenschaftlicher Objektbeschrieb enthalten, wie auch ein Hinweis zum aktuellen Stand des Schutzes.

(zwei Nachmittage). Im Jahresprogramm 2001 wurde ein Schwerpunkt zu Molassegeotopen gesetzt.
- In Ergänzung zur Geotopbroschüre konnten in Zusammenarbeit mit der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft (TNG) die erarbeiteten geologischen Grundlagen in Form einer geologischen Karte 1:50'000 mit Erläuterungen herausgegeben werden (Schläfli et al. 1999). Dass diese Karte nun gedruckt einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung steht, ist ein wichtiger Schritt für die Popularität der geologischen Forschung im Thurgau.
- Im Rahmen der Mitarbeit in der Arbeitsgruppe Geotopschutz Schweiz der SANW war der Autor an der Erarbeitung des Inventares der Geotope von nationaler Bedeutung beteiligt. Die 16 Geotope, die im thurgauischen Inventar als «von nationaler Bedeutung» eingestuft wurden, konnten bei der SANW angemeldet werden und fanden nach einer Begutachtung durch Mitglieder der Arbeitsgruppe Aufnahme in diese *«...informelle Bestandesaufnahme der geologischen Objekte mit nationalem oder internationalem Wert...»* (Arbeitsgruppe Geotopschutz der SANW, 1999).

4 UMSETZUNGSBEISPIELE

Abbildung 1 zeigt die Geotop-Übersichtskarte des Kantons Thurgau stark vereinfacht. Die im Folgenden gewählten Beispiele sind mit der jeweiligen Objektnummer aus dem Inventar versehen und analog im Text erwähnt. Die Nummerierung der Einzelobjekte bezieht sich auf das ergänzte Inventar, Stand 2000, in welchem 72 Geotope von lokaler, 68 von regionaler (kantonaler) und 18 Objekte von nationaler Bedeutung erfasst und kurz charakterisiert sind (Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau, 2000). Eine Kurzfassung dieses Inventars mit Karte 1:200'000 sowie einer vollständigen Liste aller Objekte ist beim Amt für Raumplanung in Frauenfeld erhältlich. Ein grosser Teil der Objekte wurde bereits an einer Exkursion zu den Geotopen im westlichen Kanton Thurgau im Rahmen der SGmG-Jahrestagung im Oktober 2000 öffentlich präsentiert (Hipp & Naef, 2003).

4.1 ENDMORÄNENLANDSCHAFT VON AADORF–AAWANGEN
TG-Geotop Nr. 2

Kurzbeschrieb
Diese vollständig erhaltene glaziale Serie des Stein-am-Rhein-Stadiums ist einmalig markant für die ganze Ostschweiz und wird im Geotopinventar als von *nationaler* Bedeutung eingestuft. Nach E dehnt sich ein Zungenbecken mit typischer Grundmoränenlandschaft und zahlreichen Drumlins aus. Der mächtige, mehrgliedrige Wallmoränenkranz liegt bogenförmig zwischen den Molassehöhen bei Burg (N Hagenbuch), Guggenbüel (NE Aadorf) und Heidelberg (S Wängi). Nach WSW in Richtung Eulachtal und mehrheitlich auf Boden des Kantons Zürich gelegen, dehnt sich der weite Sander des Aadorfer Feldes aus (Departement für Bau und Umwelt & Departement für Erziehung und Kultur des Kantons Thurgau, 1999).

Die geologischen Verhältnisse sind dank zahlreicher Bohrungen und der ausgedehnten Aufschlüsse in Kiesgruben sehr gut bekannt. Der SW–NE-Schnitt in Abbildung 2 zeigt die Zusammenhänge, wie sie von Schindler et al. (1978) rekonstruiert wurden.

Die Darstellung vermittelt einen Eindruck der mehrfach ineinandergeschachtelten, auffallend kiesreichen Moränenwälle, die mehrheitlich als aufgeschürfte Sander zu interpretieren sind. Dazwischen liegen kiesige Sand- und Siltablagerungen, die als Delta- und Seebodenablagerungen der verschiedenen Zungenbecken zu betrachten sind. Typisch sind auch Stauchphänomene, die von SCHINDLER et al. (1978) als Glazialtektonik gedeutet wurden.

Das Aadorfer Feld, d.h. der ehemalige Sander, liegt deutlich höher als die Zungenbeckenlandschaft im E. Dies führte zu einer typischen Rückwärtserosion, d.h. die Entwässerung der Endmoränenlandschaft durch die Lützelmurg findet in Richtung Beckeninneres statt.

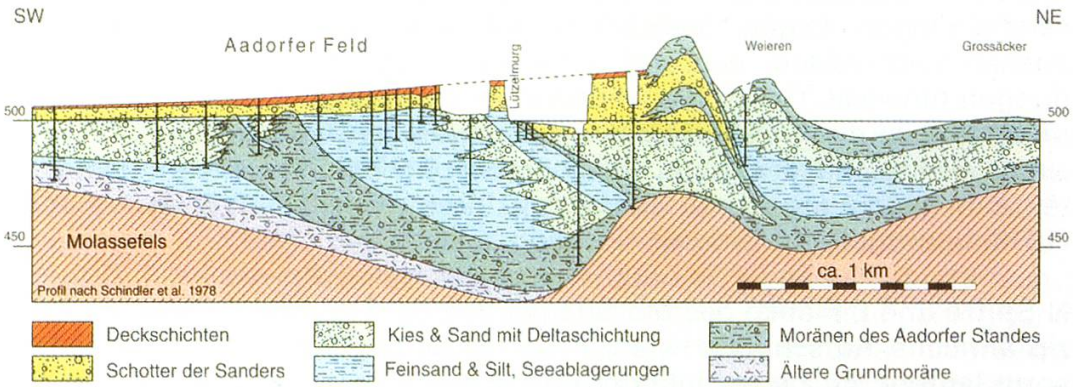

Abbildung 2: Schnitt durch die Endmoränen bei Aadorf nach SCHINDLER et al. (1978), ergänzt durch NAEF (1999).

Die Endmoränen bei Aadorf–Aawangen bilden die Grenze zwischen den Kantonen Thurgau und Zürich. Es handelt sich um ein wichtiges Kiesabbaugebiet, mit einem entsprechenden Konfliktpotential im Hinblick auf die Grundwassernutzung, den Landschaftsschutz und die Siedlungsplanung.

Schutzmassnahmen

Entsprechend der geologisch-landschaftlichen Vielfalt sind auch dem jeweiligen Planungsniveau angepasste Massnahmen zum Schutz dieses grossflächigen Geotopes nötig. Der gesamte Perimeter des Objektes ist als *«Endmoränenlandschaft Aadorf–Häuslenen, Flusslandschaft Lützelmurg»* als sogenannte *«Landschaft von übergeordneter Bedeutung»* im Kantonalen Richtplan des Kantons Thurgau enthalten (REGIERUNGSRAT DES KANTONS THURGAU, 1996). Dadurch ist behördenverbindlich festgelegt, dass neue Eingriffe diese Landschaft «...nicht beeinträchtigen oder zerstören» dürfen. Im vorliegenden Fall führte diese Bestimmung zur Übereinkunft zwischen den Kantonen Zürich und Thurgau (ARBEITSGRUPPE KIESABBAU AADORFER FELD, 1996), dass der bestehende Rest der Wallmoräne Egg (Geotop Nr. 4) erhalten bleiben soll. Die genauen Details werden auf Gemeindeebene im Rahmen der Nutzungsplanung grundeigentümerverbindlich geregelt (vgl. unten), d.h., dass auf der einen Seite die Abbauzone im Bereich der Wallmoräne auf die heutige Ausdehnung eingeschränkt ist (bereits in einer Teilrevision der Ortsplanung Aadorf vor etwa drei Jahren erfolgt) und dass der Rest des Moränenwalles im Rahmen anstehender Zonenplanrevisionen in eine Landschaftsschutzzone überführt werden sollte.

4.2 *ENDMORÄNE EGG UND KIESGRUBE OTT, N AAWANGEN*

TG-Geotop Nr. 4; Koordinaten: 709.800/264.000

Kurzbeschrieb

Dieser ca. 20 m hohe, sehr markante Moränenwall NNW von Aawangen ist sowohl im W (Zürcher Seite) wie auch im E (Thurgauer Seite) in ausgedehnten Kiesgruben sehr schön aufgeschlossen. Er ist Teil der Moränenlandschaft (Objekt Nr. 2) und wird als von *kantonaler* Bedeutung eingestuft.

Kiesgrube West, Zürcher Seite, zwischen Kantonsstrasse und Eggholz: Eine ca. 400 m lange Abbauwand zeigt hier die Internstrukturen des Moränenwalls im Zusammenhang. Kiesreiche Abschnitte wechseln mit sandig-siltigen Lagen, welche lateral ausgedehnte Sedimentationsebenen nachweisen, was auf teilweise aquatische Ablagerungsbedingungen hinweist. Grobe Blockhorizonte sind Ausdruck chaotischer Sedimentation im direkten Vorfeld der Gletscherstirn. Deutliche Diskordanzen sind eventuell Ausdruck von intramoränen Gleitflächen; zudem beobachtet man Andeutungen von Stauchstrukturen, wie sie von SCHINDLER et al. (1978) beschrieben wurden.

N-Spitze und E-Flanke des Moränenwalls Egg, Thurgauer Seite: Im Prinzip ähnliche Aufschlüsse wie auf der W-Seite: Der noch aktive Abbau sorgt laufend für neue Einblicke und ermöglicht einen direkten Zugang zu den Aufschlüssen in der Wand. Die ausgeprägte Diskordanz (= Scherfläche?) etwa auf halber Höhe der Abbauwand ist wiederum auffallend.

Abbildung 3: Aufschluss in der Kiesgrube Ott: Querprofil durch den Endmoränenwall.

Schutzmassnahmen
Auf Gemeindeebene (Aadorf) wurde die Abbauzone entsprechend den Vorgaben des Geotopinventares eingegrenzt und zugleich im zugehörigen Gestaltungsplan verfügt, dass Reste der Aufschlusswände (ca. oberes Drittel der E-Wand) als Geotop-Biotopflächen im Rahmen der Endgestaltung des Grubenareals erhalten werden müssen. Eine entsprechende Bestimmung ist auch auf der zürcherischen Seite der Kiesgrube in einem kantonalen Gestaltungsplan älteren Datums enthalten, leider nicht so umfangreich, als dass der Anschluss an die Gestaltung auf thurgauischer Seite gewährleistet wäre. Dadurch ist in Zukunft leider kein durchgehender Einblick in den Schichtverlauf an der N-Spitze der Grube mehr möglich.

4.3 LÜTZELMURG ZWISCHEN AADORF UND AAWANGEN
TG-Geotop Nr. 1; Koordinaten: 709.875/262.425)

Kurzbeschrieb
Die Lützelmurg entwässert die Endmoränenlandschaft ins Beckeninnere, d.h. nach NE in Richtung Murgtal. Sie ist ein noch weitgehend natürlicher Flusslauf mit vielfältigen Erosions- und Umlagerungserscheinungen. Schöne Mäander mit Gleit- und Prallhängen, wandernden Kiesbänken und vielfältige Aufschlussverhältnisse in jungquartären bis rezenten Schottern und Alluvionen können hier im Detail studiert werden. Die aktuogeologische Entwicklung der Lützelmurg wurde von LACHER (1990) im Detail untersucht und dargestellt. Der Fluss und seine Ufer sind gut erreichbar und durchgehend begehbar, was die Lützelmurg in diesem Abschnitt als beliebtes Naherholungsgebiet und «pädagogisches» Geotop auch über die Gemeindegrenzen hinaus besonders wertvoll macht. Das Geotop wurde entsprechend als von *kantonaler* Bedeutung eingestuft.

Schutzmassnahmen
Auf Grund der Diskussionen im Vorfeld zur Festsetzung des Gebietes im Kantonalen Richtplan und auf Grund des bereits 1990 ausgewiesenen Wertes als im Kanton Thurgau seltenem dynamisch und frei fliessendem

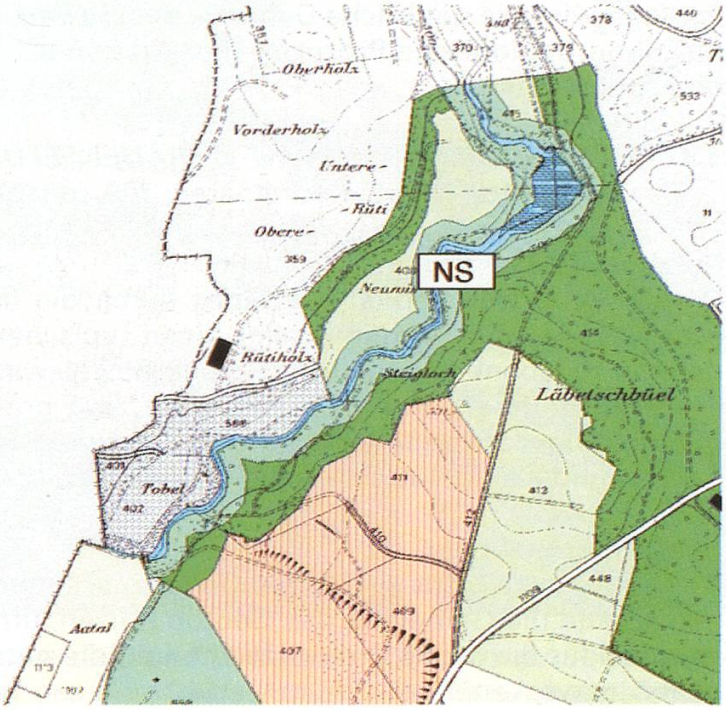

Abbildung 4a:
Ausschnitt Zonenplan
Aadorf 1991
(NS = Naturschutzzone)

Abbildung 4b: Die Naturschutzzone Lützelmurg stellt dem mäandrierenden Fluss genügend Raum zur Verfügung. So kann sich der Formenprozess frei entfalten.

Flussabschnitt, wurde dieser Teil der Lützelmurg bereits im Rahmen der Zonenplanrevision von 1991 in Aadorf grundeigentümerverbindlich unter Schutz gestellt. Einziger Zweck der Naturschutzzone: Erhalt der Dynamik dieses Flussabschnittes, d.h. dem Fluss muss im Rahmen dieser Zone genügend Raum zugestanden werden um frei mäandrieren zu können. Entsprechende Änderungen im Flusslauf sind seither eingetreten und werden auch weiterhin toleriert. Solange keine grundlegende Gefährdungssituation vorliegt, wird die natürliche Dynamik des Gewässers nicht eingeschränkt; fluvialmorphologische Prozesse aller Art können hier auch weiterhin beobachtet werden.

4.4 MURGDURCHBRUCH AU, S FRAUENFELD

TG-Geotop Nr. 52; Koordinaten: 709.700/266.500

Kurzbeschrieb

Dieser junge Durchbruch der Murg durch die flachliegenden Molasseschichten bei der Aumühle zeigt einen typischen Gleithang mit ausgedehnter Kiesbank und eine ca. 10 m hohe Felswand über dem Prallhang. Die Felswände am Prallhang bestehen zum grössten Teil aus fein- bis mittelkörniger Nagelfluh, die teilweise geklüftet ist und schöne Erosionsformen und aktive Rutschbereiche aufweisen. *Lokale* Bedeutung.

Schutzmassnahmen

Aus kantonaler Sicht sind keine Schutzmassnahmen notwendig. Hingegen könnte die Gemeinde das Geotop nutzen, um ganz generell das Verständnis für die lokale Erdgeschichte und die naturräumlichen Gegebenheiten zu wecken.

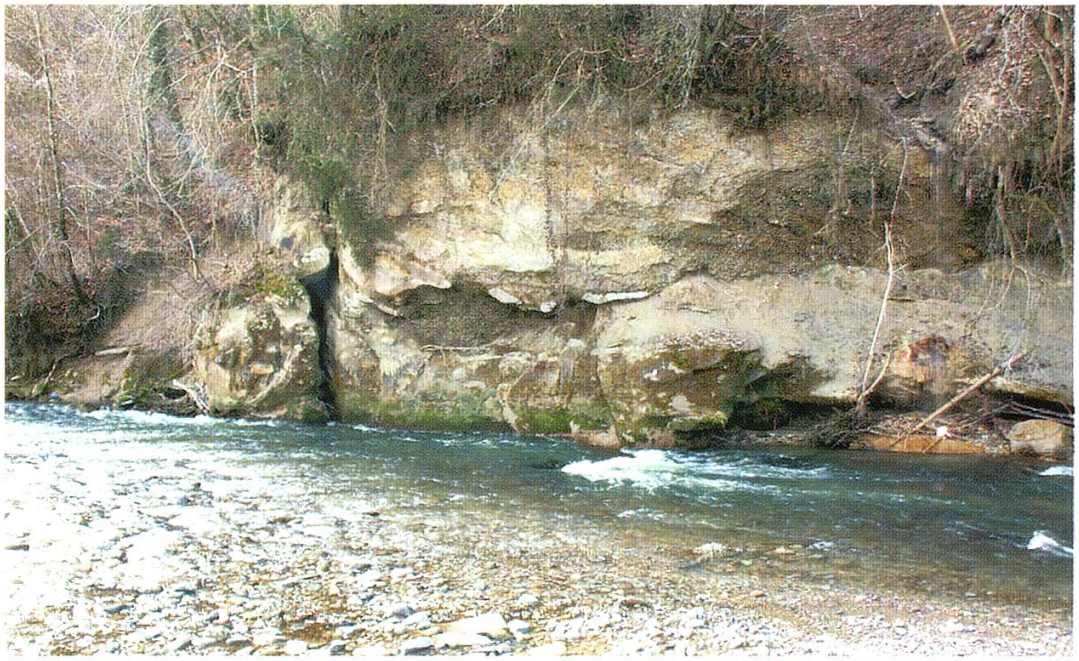

Abbildung 5: Prallhang der Murg in der Aumühle bei Frauenfeld: Eine schöne, grösstenteils naturbelassene Erosionsform.

4.5 SCHLOSS FRAUENFELD

TG-Geotop Nr. 55; Koordinaten: 709.800/268.180

Kurzbeschrieb

Die Aussenmauern von Schloss Frauenfeld sind ein gut erhaltenes, jedermann zugängliches Beispiel für mittelalterliche Wehrbauten (als Geotop von lokaler Bedeutung), die praktisch ausschliesslich aus Blöcken der lokalen Grundmoränen erbaut wurden. Weitere, als sogenannte geohisto-

Abbildung 6: Schloss Frauenfeld und Detailausschnitt aus der «Findlingssammlung» in der Mauer des Bergfrieds von Schloss Mammertshofen.

rische Objekte ins Inventar aufgenommene Beispiele sind Schloss Mammertshofen bei Roggwil (Geotop Nr. 105), Schloss Hagenwil bei Amriswil (Geotop Nr. 8) und Schloss Wellenberg (Geotop Nr. 48), ca. 3 km östlich von Frauenfeld. Der Mangel an anderen verwitterungsbeständigen Bausteinen führte bis zum Beginn des Industriezeitalters zu einer weitgehenden «Säuberung» der thurgauischen Moränengebiete von grösseren Steinen und besonders den markanten Erratikern.

Schutzmassnahmen
Schloss Frauenfeld steht unter Denkmalschutz.

4.6 ITTINGER SCHOTTER UND ITTINGER BERGSTURZ W DER KARTAUSE
TG-Geotop Nr. 135

Kurzbeschrieb
Die Ittinger Schotter sind typische «Schotter über den Talsohlen»; sie werden als Vorstossschotter der letzten Eiszeit betrachtet, möglich ist aber auch eine Zuordnung zur «Riss»-Eiszeit. Sie liegen unter einer Grundmoräne, die wahrscheinlich dem Würmmaximum entspricht (Müller, 1996). Im Wald W der Kartause bilden sie eine ausgeprägte Terrainkante und sind teilweise in kleinen Wänden als gut verkittete Schotter aufgeschlossen. Gegen das Thurtal dehnt sich ein ausgeprägter postglazialer Rutschhang mit Sackungsmassen und schönen Rutschformen aus.

Abbildung 7: Aufschluss Kiesgrube bei Warth (Ittinger Schotter). Die Grube liegt in einer Landschaft von nationaler Bedeutung und muss später wieder verfüllt werden. Das Interesse an einer intakten Landschaft ist hier höher gewichtet als der Erhalt der geologischen Information durch einen permanenten Aufschluss.

Das Geotop gilt als Typlokalität für die Ittinger Schotter und wird deshalb als von *nationaler* Bedeutung eingestuft. Die Ittinger Schotter sind aber in den ausgedehnten Abbauwänden der Kiesgruben von Warth-Weiningen (vergl. Abbildung 7) heute wesentlich besser aufgeschlossen. Neben der stratigrafischen Bedeutung gilt das Gelände W der Kartause auch als her-

vorragendes Beispiel einer frühholozänen Rutschlandschaft, wie sie sich im dynamischen Milieu kurz nach dem Abschmelzen des Würmgletschers mancherorts gebildet haben. Das ganze Gelände ist im Besitz der Kartause Ittingen.

Schutzmassnahmen
Es sind keine gezielt auf das Geotop ausgerichteten Massnahmen nötig, da der hauptsächliche Teil der Aufschlüsse im Thurabhang im Wald liegt. Eine Gefährdung des Objektes besteht damit kaum. Im Bereich der hinterliegenden Grubenareale ist keine grössere Offenhaltung vorgesehen. Vielmehr gilt es dort langfristig eine Reliefgestaltung zu erreichen, die dem Charakter der ursprünglichen Landschaft entspricht. Es handelt sich um eine Landschaft von nationaler Bedeutung (BLN-Inventar Nr. 1403: Glaziallandschaft zwischen Thur und Rhein mit Nussbaumer Seen und Andelfinger Seenplatte) und dem Kiesabbau obliegt die Verpflichtung nach erfolgtem Abbau wieder einen «BLN-würdigen Zustand» der Landschaft zu erreichen (Kanton Thurgau et al., 2001).

4.7 KNAUERSANDSTEINE OBERHALB BULGEN, GEMEINDE HOMBURG

TG-Geotop Nr. 146; Koordinaten: 716.600/278.350

Kurzbeschrieb
Diese direkt neben einer öffentlichen Strasse anstehende kleine Felswand zeigt eine typische Molasse-Schichtfolge: Knauersandsteine und feinkörnige Konglomeratlagen des Hörnlischuttfächers wechseln sich ab. Es handelt sich wahrscheinlich um eine ehemalige Abbaustelle für den lokalen Bedarf an Kies und Sand, auf Grund der Häufigkeit solcher Molassekiesgruben also um ein Geotop von *lokaler* Bedeutung.

Schutzmassnahmen
Der Besitzer hat von sich aus durch eine «Aufräumaktion» diesen ideal zugänglichen Standort geschaffen. Ein Objektschutz müsste auf Ebene der Ortsplanung erfolgen, scheint aber nicht zwingend, da das Geotop

Abbildung 8: Molasseaufschluss bei Bulgen: Knauersandsteine der Oberen Süsswassermolasse.

sehr «zerstörungsresistent» ist und höchstens durch gezielte Schläge mit dem Geologenhammer in Mitleidenschaft gezogen werden kann...

4.8 ALTE ABBAUSTELLE GROSSWIES IN DEN DECKENSCHOTTERN BEI SALEN-REUTENEN

TG-Geotop Nr. 107; Koordinaten: 719.140/278.850

Kurzbeschrieb

Von dieser alten Kiesgrube in den höheren Deckenschottern des Seerückens, welche bereits von FRÜH (1910) beschrieben und abgebildet wurde (siehe Abbildung 9a), ist noch eine ca. 50 m lange Abbauwand aufgeschlossen, das Übrige ist aufgefüllt und rekultiviert. Die Wand zeigt grobe, sandige Konglomerate mit auffallender, schöner Schrägschichtung und Topsets darüber. Die Gerölle sind mässig sortiert und teilweise nur kantengerundet, was auf ein gletschernahes Umfeld hinweist. Dieser höchstgelegene Deckenschotter des nördlichen Thurgaus gilt als Zeuge einer altpleistozänen, wahrscheinlich periglazialen Flusslandschaft, die 300 m über dem heutigen Talnivau (Untersee–Thurtal) lag und somit eindrücklich die fortschreitende quartäre Durchtalung dokumentiert: Es handelt sich eindeutig um ein Geotop von *nationaler* Bedeutung. Die Deckenschotter von Salen-Reutenen können mit vergleichbaren Vorkommen am Schiener Berg, N des Untersees, korreliert werden.

Schutzmassnahmen

Das Objekt befindet sich vollumfänglich im Besitz des Kantons (Staatswald). Ein Schutz vor Zerstörung ist damit garantiert. Der Aufschluss

Abbildung 9a und b: Deckenschotteraufschluss in Salen-Reutenen, einst (Foto aus FRÜH, 1910)...

... und heute.

muss für vergleichende Untersuchungen weiterhin zur Verfügung gehalten werden und wurde deshalb im Rahmen einer leichten Pflegeaktion (Fällen der störenden Fichten im Bereich des Aufschlusses) im Oktober 2001 wieder besser zugänglich gemacht. In Zukunft ist damit ein Vergleich mit dem Beschrieb nach FRÜH (1910) wieder möglich.

4.9 KIESGRUBE EBNET, WILLISTORF

TG-Geotop Nr. 142; Koordinaten: 697.400/282.200

Kurzbeschrieb

Die Kiesgrube Ebnet zeigt einen Ausschnitt aus Deltaablagerungen des späten Hochglazials der letzten Eiszeit. Nach einer Abschmelzphase des Bodensee-Rheingletschers wurde hinter den freigegebenen Endmoränenwällen des Standes von Feuerthalen auf rund 420 m ü. M. ein See aufgestaut, der sich nach und nach bis in die Region von Diessenhofen und gegen S ins Geisslibachtal ausdehnte. Der Gletscher führte aus einer Randlage im Bereich von Schlattingen kies- und sandreiche Schmelzwässer in den See und baute ein Delta auf. Moränenartige Blocklagen im Hangenden der Sande von Ebnet belegen, dass das Eis später noch einmal bis gegen Diessenhofen vorgestossen ist, bevor es die Region endgültig freigab.

Durch die geschilderten Vorgänge findet sich in der Kies- und Sandgrube Ebnet eine Abfolge auffallend reich strukturierter Sande und Silte, die bereits in den 70-er Jahren des letzten Jahrhunderts die Aufmerksamkeit der Quartärgeologen auf sich gezogen hat; entsprechend wird die Grube im Geotopinventar als von *kantonaler* Bedeutung eingestuft (NAEF, 1999).

Schutzmassnahmen

Da diese feingliedrigen Strukturen in ihrer ganzen Vielfalt auf die Dauer in der Natur nicht erhalten werden können, hat das Amt für Raumplanung angeregt, eine Dokumentation über dieses Geotop zu erstellen. So kam es dazu, dass neben Fotos und graphischen Darstellungen auch erste Lackabzüge direkt aus der Grubenwand erstellt wurden. Der grösste und viel-

Abbildung 10a: Kiesgrube Ebnet in Willisdorf bei Diessenhofen

Abbildung 10b: Ein Lackabzug direkt aus der Aufschlusswand macht es möglich, die Sedimentstrukturen dieses Geotopes dauerhaft der Nachwelt zu erhalten und im Naturmuseum des Kantons Thurgau in Frauenfeld einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

seitigste Wandausschnitt ist im Naturmuseum Frauenfeld ausgestellt und wird so auf Dauer der Öffentlichkeit auch weiter zur Verfügung stehen (vgl. Abbildung 10b). Die «Bilder» erwiesen sich zudem als so attraktiv, dass die Geschäftsleitung der Heva AG (der Grubenbesitzerin) beschloss, zusammen mit der Gemeinde Diessenhofen und dem Kanton eine grössere Serie von Sandbildern aus der Grube Ebnet herstellen zu lassen. Diese «Kunstwerke» des Präparators Urs Oberli wurden in würdigem Rahmen anlässlich einer Vernissage im Frühjahr 2002 der Öffentlichkeit vorgestellt. Der Anlass war ein grosser Erfolg. Die Sandbilder fanden alle einen Käufer. Eine der beiden Panoramadarstellungen ist als Leihgabe der Firma Holcim in der Universität Zürich-Irchel zu bewundern.

4.10 FASSUNGSSTOLLEN SCHOCHERSWIL, WASSERVERSORGUNG AMRISWIL

TG-Geotop Nr. 9; Koordinaten: 738.100/266.640

Kurzbeschrieb

Die Wasserfassung befindet sich in einem gut verkitteten Schotter mit deutlicher Schrägschichtung, der unter der Würmmoräne liegt (Würm-Vorstossschotter?) und nirgends in der Nähe direkt an die Oberfläche tritt. Das Material ist sehr standfest: Die Stollen verfügen seit Jahren über keine Abstützung, deshalb kann der Schichtverlauf im Berg gut verfolgt werden. Der Schotter weist einen hohen Siltanteil auf, der den grössten Teil des Schotterkörpers «verklebt». Die Schichtung wechselt sehr stark (vgl. Abbildung 11): 20–50 cm mächtige Groblagen mit relativ sandiger Matrix wechseln sich ab mit bis zu mehreren Zentimetern mächtigen, tonig-siltigen, oft gebänderten Lagen. Es kann gut beobachtet werden, dass die Tonlagen in die unterliegenden sandigen Schich-

ten eingesickert sind. Die Lokalität bietet ein «Geoerlebnis» der besonderen Art: Wo sonst ist ein Schotterkörper von innen her erlebbar? Natürlich ist dieser Stollen nur nach vorgängiger Anmeldung bei der Gemeinde und in Begleitung einer Aufsichtsperson möglich (Gewässerschutz). Die Grösse der Anlage und die spezielle Art der Einsichtnahme in Material- und Schichtaufbau eines sonst nicht aufgeschlossenen Schotters machen dieses Objekt zu einem Geotop von *kantonaler* Bedeutung.

Abbildung 11: Fassungsstollen Schocherswil: Ein Schotterkörper von innen!

Schutzmassnahmen
Die Anlage ist für die Öffentlichkeit bereits in ihrer Funktion als Grundwasserfassung von grosser Wichtigkeit. Die Nutzung durch die Gemeinde Amriswil führt automatisch zu einem hohen Schutz des Objektes, zusätzliche Massnahmen sind momentan nicht nötig.

4.11 DRUMLINLANDSCHAFT BUCHACKERN–GÖTIGHOFEN, GLAZIALES ZUNGENBECKEN SULGEN–ERLEN

TG-Geotop Nr. 35; Schwerpunktkoordinaten: 733.000/267.000

Kurzbeschrieb
Der Bodenseegletscher bildete zum letzten Mal im Konstanz-Stadium ausgedehnte Wallmoränensysteme. Die vielfältige Zungenbeckenlandschaft bei Sulgen hinterliess uns ein äusserer Stand des Konstanz-Stadiums. Deutliche Seitenmoränen und ein Schmelzwassertal E und SE von Sulgen sowie Rückschmelzpositionen mit Wällen und Aufschotterungen im Zungenbecken z.B. bei Erlen, zeigen den langsamen Zerfall des Gletschers. Die wunderschön geformten Drumlinhügel um Götighofen (vgl. Abbildung 12) zeigen mit ihren klassischen Stromlinienformen ein Abbild der Gletschersohle eines noch ausgedehnteren Gletscherstandes (Stand von Weinfelden), die sich plastisch fliessend über den schmelzwassergesättigten Untergrund bewegte. Das Gebiet zeigt ausgeprägte und gut erhaltene Eiszeitformen, die aufgrund der geringen Reliefenergie von postglazialen Erosionsprozessen nur wenig beeinträchtigt sind (abgesehen vom Thurtal, am W-Rand des Gebietes), es wird – zusammen mit einigen weiteren analogen Gebieten (wie Lommis oder Hauptwil) – als von *kantonaler* Bedeutung eingestuft.

Schutzmassnahmen
Das Gebiet sollte als Zeuge der Eiszeit und deren Geomorphologie in Ausdehnung und Qualität der einzelnen Formen erhalten werden können. Mit diesem Ziel wurde das Geotop als «Vorranggebiet Landschaft, Objekt Nr. 119, Drumlinlandschaft Götighofen–Buchackern–Zihlschlacht» in das Landschaftsentwicklungskonzept aufgenommen, mit den Schutzzielen: Freihalten der Landschaft vor störenden Bauten und Anlagen, Erhalten des Kleinreliefs (Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau, 2001). Ein weiterer wichtiger Schritt war die Aufnahme der zentralen Bereiche des Geotopes als «Vorranggebiet Landschaft» in den KRP (Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau, 2002).

Abbildung 12: Drumlingebiet Götighofen: Das Weinanbaugebiet des Götighofers befindet sich auf den S-Hängen der Drumlinhügel. Die formende Kraft des eiszeitlichen Bodenseegletschers sorgte hier für optimale Böden (mineralreiche Grundmoräne) an gut besonnter Lage und ermöglicht dadurch überhaupt erst einen sinnvollen Weinbau in dieser Region.

5 AUSBLICK

Anlässlich der 180. SANW-Jahrestagung in Winterthur im Oktober 2000 wurde von der Geomorphologischen Gesellschaft (SGmG) auch eine «Exkursion zu den Geotopen im westlichen Kanton Thurgau» angeboten. Die gut besuchte Exkursion mit Teilnehmern aus der ganzen Schweiz und aus dem Ausland und die intensiv geführten Diskussionen an den Haltepunkten belegen ein grosses Interesse am Geotopinventar Thurgau und zeigen zudem, dass auch ein Kanton des Schweizerischen Mittellandes «Fenster zur Erdgeschichte» haben kann, die es sich lohnt zu präsentieren und zu bewahren. Dass der Kanton Thurgau in verschiedener Hinsicht versucht, den Geotopschutz in diesem Sinne ernst zu nehmen, zeigt die vorliegende Publikation.

Die Umsetzung des Geotopschutzes ist in vollem Gange und wird, wie die Beispiele zeigen, objektbezogen angegangen. Mehrere Objekte sind bereits gesichert und bleiben direkt oder – wenn ein dauerhafter Erhalt vor Ort nicht möglich ist – zumindest über genaue Beschreibungen und Aufschlussaufnahmen der Nachwelt erhalten.

Ausdrücklich soll noch einmal betont werden, dass für diese Art des Vorgehens und für die Sache des Geotopschutzes überhaupt, das Verständnis der Betroffenen (Grundeigentümer, Abbauunternehmer, Pächter u.a.) von ausschlaggebender Bedeutung ist. Deshalb sollte, wenn immer möglich, zusammen mit den Betroffenen nach Lösungen gesucht werden. Dieses Vorgehen sorgt für wenig Kontrollaufwand von Seiten der Behörde und sichert so einen nachhaltigen Schutz der Geotope.

ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegende Bericht stellt die Situation des Geotopschutzes im Thurgau dar und zeigt auf, wie die Daten des kantonalen Geotopinventares für die Umsetzung des Objektschutzes von den Behörden auf kantonaler und Gemeindeebene genutzt werden können. Anhand von Beispielen wird dargelegt, dass eine Umsetzung des Schutzes in Gang ist und dass die individuelle und flexible (vom jeweiligen Gefährdungsgrad abhängige) Vorgehensweise in enger Zusammenarbeit mit den Betroffenen für einen sinnvollen Geotopschutz von grosser Bedeutung ist.

LITERATUR

Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau (1996): Geodatensatz Kanton Thurgau 1996, mit digitaler Übersichtskarte 1:50'000. Bearbeitung: H. Naef, Frauenfeld.

Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau (1997): Geotopinventar Kanton Thurgau. Schlussbericht mit Übersichtskarte, Tabelle aller erfassten Objekte und ausführliche Dokumentation der Standorte von regionaler und nationaler Bedeutung. – Bearbeitung: H. Naef, F. Hofmann, O. Keller, R. Hipp, Frauenfeld.

Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau (1999): Kantonaler Richtplan. Änderungen Juni 1999, Frauenfeld.

Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau (2000): Das Geotop-Inventar im Kanton Thurgau. Kurzfassung Oktober 2000. Bearbeitung: H. Naef, Frauenfeld.

Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau (Juni 2001): Projekt Landschaftsentwicklung Thurgau, Gesamtdossier Juni 2001. Frauenfeld.

Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau (November 2001): Kantonaler Richtplan. Änderungen 2001, Überarbeitung Kapitel Landschaft, Bekanntmachung. Frauenfeld.

Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau (2002): Kantonaler Richtplan, Änderungen 2002, Überarbeitung Kapitel Landschaft. Frauenfeld.

Arbeitsgruppe Geotopschutz Schweiz (1995): Geotope und der Schutz erdwissenschaftlicher Objekte in der Schweiz: Ein Strategiebericht. – Eigenverlag, Fribourg.

Arbeitsgruppe Geotopschutz Schweiz, SANW/ASSN (1999): Inventar der Geotope Nationaler Bedeutung. – Geol. Insubr. **4/1**: 27–48

Arbeitsgruppe Kiesabbau Aadorfer Feld (1996): Grundlagenbericht Kiesabbau im Aadorfer Feld. Aktuelle Situation, Hinweise zur künftigen Planung und Folgenutzung. – Amt für Raumplanung, Frauenfeld.

Bolliger, T., Fejfar, O., Graf, H.R. & Kälin, D. (1996): Vorläufige Mitteilung über Funde von pliozänen Kleinsäugern aus den höheren Deckenschottern des Irchels (Kt. Zürich). – Eclogae geol. Helv. **89/3**: 1043–1048.

Butz, M. (2000): Ausarbeitung von Richtlinien zur Erfassung und Bewertung schützenswerter Geotope. Ein Beitrag zum Geotopschutz in der Schweiz. – Diplomarbeit, Geographisches Institut der Universität Zürich, Abteilung Physische Geographie.

Departement für Bau und Umwelt & Departement für Erziehung und Kultur des Kantons Thurgau, Frauenfeld. Bearbeitung: Naef et al. (1999): Geotope – Fenster zur Erdgeschichte. Geologie erleben und entdecken im Kanton Thurgau.
Eidg. Departement des Innern (1977): BLN/IFP, Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung. – Bern.
Früh, J. (1910): Die beiden Deckenschotter auf dem westlichen Seerücken zwischen Untersee und Thurtal. – Mitt. thurg. naturf. Ges. **19**: 21., Frauenfeld.
Grandgirard, V. (1996): Gestion du patrimoine naturel, l'inventaire des géotopes géomorphologiques du canton de Fribourg. Ukpik, Rapports de recherches, Institut de Géographie, Université de Fribourg, **8** : 181–195.
Hipp, R. (1992): Geologie und Landschaftsgeschichte des Hudelmooses und seiner näheren Umgebung. – Mitt. thurg. naturf. Ges. **51**: 9–27, Frauenfeld.
Hipp, R. & Naef, H. (2003): Exkursion zu den Geotopen im Kanton Thurgau. – Jahrestagung SGmG Winterthur 2000, Physische Geopgraphie (Vol. 41)
Jordan, P., Imper, D. & Hipp, R. (2002): Erdgeschichten, Geoparks als Instrument zum Schutz der Landschaft und zur Förderung der regionalen Wirtschaft, . – tec21 Nr. 31–32.
Kanton Thurgau (1999): Kantonaler Richtplan. Änderungen Juni 1999. – Amt für Raumplanung, Frauenfeld.
Kanton Thurgau, Gemeinden Warth-Weiningen, Üsslingen-Buch & Hüttwilen (2001): Gemeinsamer Richtplan Kiesabbau.
Lacher, R. (1990): Veränderungen am Lauf der Lützelmurg unterhalb Aadorf, von 1947–1989. – Mitt. thurg. naturf. Ges. **50**: 21–30, Frauenfeld.
Müller, E. (1996): Die Ittinger Schotter und ihr morphogenetisches Umfeld. – Eclogae geol. Helv. **89**/3: 1077–1092.
Naef, H. (1996a): Konzept für die Bearbeitung eines Geotop-Katasters im Kanton Thurgau. – Frauenfeld.
Naef, H. (1996b): Geodatensatz Kanton Thurgau 1996, mit digitaler Übersichtskarte 1:50'000. – Amt für Raumplanung, Frauenfeld.
Naef, H. (1999): Kies- und Sandabbau im «Ebnet» bei Willisdorf/TG, Geologie und Sedimentologie einer jungpleistozänen Seeablagerung. – Manuskript Büro für angewandte Geologie, Frauenfeld.
Naef, H. & Hipp, R. (1998): Dokumente der Erdgeschichte – Ein Geotopinventar für den Kanton Thurgau. – Schweiz. Ing.- & Architekten – Ver. (SIA), **25**/1998: 478–482.
Regierungsrat des Kantons Thurgau (1996): Kantonaler Richtplan. – Frauenfeld.
Schindler, C., Röthlisberger, H. & Gyger, M. (1978): Glaziale Stauchungen in den Niederterrassenschottern des Aadorfer Feldes und ihre Deutung. – Eclogae geol. Helv. **71**/1: 159–174.
Schläfli, A. et al. (1999): Geologie des Kantons Thurgau. – Mitt. thurg. naturf. Ges. **55**, Frauenfeld.
Stürm, B. & Hipp, R. (1999): Geotopschutz mit Mitteln der Raumplanung. – Geol. Insubr. **4**/1: 71–77.

Adresse des Autors:
Dr. Raimund Hipp, Amt für Raumplanung, Abt. Natur- und Landschaft, 8510 Frauenfeld