

## GEWISSENSCHAFTLICHE BEITRÄGE ZUR NATURSCHUTZARBEIT IN BADEN - WÜRTTEMBERG

Rüdiger German

Geowissenschaftliche Beiträge im Rahmen der Naturschutzarbeit haben in Baden-Württemberg schon eine gute Tradition. Bereits der 1920 halbamtlich und 1922 vollamtlich beschäftigte erste staatliche Naturschützer des damals noch selbständigen Württemberg, Prof. Dr. Hans SCHWENKEL, hat im Rahmen seiner Arbeit, die im guten klassischen Sinn als Naturkunde verstanden werden darf, auch namhafte Abhandlungen zur Geologie verfaßt und dieses Fachgebiet bei seinen dienstlichen Aufgaben berücksichtigt (z.B. SCHWENKEL 1931, 1932, 1935 ff). Weitere Naturschützer, wie z.B. Otto LINK (1956) und dem Naturschutz verbundene Fachgeowissenschaftler, wie z.B. W. KRANZ u. F. BERKHEMER (1931, 1938) u.a. haben Beiträge zu Einzelthemen, besonders zu geologischen Naturdenkmalen geliefert (für Hamburg und Schleswig-Holstein s. GRUBE 1982). Daneben haben viele Naturwissenschaftler, besonders Botaniker, durch ihre Abhandlungen wichtigen Einfluß auf die Entwicklung geowissenschaftlicher Probleme, z.B. auf die Entstehung unserer Landschaft und des Landschaftsbildes mit seiner sich gerade im letzten Abschnitt der Erdgeschichte, dem Eiszeitalter, wiederholt stark ändernden Vegetation und Tierwelt geliefert. In diesem Zusammenhang nenne ich z.B. Karl BERTSCH (Moore, Vegetationsgeschichte) und Richard LOHRMANN (Wald, Schafweiden). Daneben dürfen wir allerdings das Heer weiterer hauptamtlicher und besonders ehrenamtlicher Naturschützer (Naturschutzbeauftragte, Mitarbeiter im Naturschutzdienst usw.) nicht vergessen, welche durch ihre vielseitige und mühevoll Detailarbeit in der Praxis dazu beigetragen haben und nach wie vor dazu beitragen, daß heute das Bild unserer Landschaft in natürlicherer Form erhalten bleibt, als dies bei freiem Lauf zivilisatorischer Vorhaben der Fall wäre (z.B. Hochbau). Insofern möchte ich gleich hier darauf hinweisen, daß ich den geowissenschaftlichen Anteil der Naturschutzarbeit nicht nur punktuell, also bei Einzelobjekten sehe, z.B. beschränkt auf Naturdenkmale oder Materialentnahmestellen usw., sondern die ganze Landschaft, das Landschaftsbild als geographische Einheit in die Arbeit bzw. in die Überlegungen einbeziehe. Trotz aller fachlichen Analyse und trotz der Arbeit an zahlreichen Einzelobjekten dürfen wir das Ganze, die kennzeichnende Landschaft nicht vergessen. Allerdings können wir im dicht besiedelten Mitteleuropa nicht mehr ganze Landschaften unter Naturschutz stellen. Aber wir können die vorhandene Landschaft vor weiteren Belastungen schützen und relativ naturnah halten. Trotz Arbeit am einzelnen Naturschutzobjekt, das wir schützen oder gestalten können, müssen wir auf die Gesamtheit der Landschaft und die Einbindung des Einzelobjekts in sie achten. Dies kann m.E. dann z.B. im Rahmen regionaler Landschaftskunde bzw. regionaler Geomorphologie usw. jeweils unter Naturschutzgesichtspunkten erfolgen (z.B. MATTERN 1982, GERMAN 1976 c, MÄDER 1978).

Ebenso müssen wir natürlich im Auge behalten, daß geowissenschaftliche Arbeit nicht Selbstzweck - auch nicht für die Versorgung des Menschen - sondern Teil der ökologischen Gesamtarbeit im Naturschutz ist. Dies heißt, wir müssen unsere Facharbeit an den Erfordernissen der Ökologie

ausrichten. Nur diese ökologischen Erfordernisse begrenzen somit unsere geowissenschaftliche Tätigkeit.

Anders als Herr Kollege SOYEZ heute vormittag habe ich das Rahmenthema nicht auf den naturwissenschaftlichen Bereich der Geowissenschaften begrenzt angesehen. Das kommt einerseits daher, daß mir bei naiver oder nüchterner Betrachtung des Rahmenthemas "Geowissenschaftliche Beiträge zum Naturschutz" keine Einschränkungen erkennbar erschienen, andererseits weil bei den zahlreichen Fällen der Naturschutzpraxis, z.B. bei Naturschutzbeauftragten oder bei Referenten im Naturschutzdienst des Staates keine Unterscheidung im Sinne eines Schubladendenkens hier physische Geographie, dort Anthropogeographie möglich ist. Dort muß man sowohl geomorphologische Probleme, als auch Fragen der Bevölkerungsgeographie oder der Siedlungsgeographie bearbeiten können und daher entsprechend vorgebildet oder zumindest flexibel sein.

Diese große Spannweite innerhalb der Geographie erscheint mir deshalb für die Arbeit in Naturschutz und Landschaftspflege besonders günstig, weil viele Probleme innerhalb des naturwissenschaftlichen Teils der Geowissenschaften bzw. des Umweltschutzes in ihren Ursachen gerade auf den anthropogeographischen Bereich der Geographie zurückzuführen sind. So würden z.B. Probleme der Landschaft und ihrer Belastung, z.B. bei der Entsorgung, weniger gravierend auftreten, wenn sowohl in Mitteleuropa als auch auf der ganzen Erde nicht so viele bzw. zu viele Menschen leben würden. Ich meine das seit langem bekannte Problem der Übervölkerung der Erde.

Im rechtlichen Sinn gehört die Übervölkerung zwar nicht zum Arbeitsgebiet von Naturschutz und Landschaftspflege. Dies hängt damit zusammen, daß Naturschutz und Landschaftspflege Arbeitsgebiete im Rahmen der staatlichen Verwaltung darstellen und diese schon aus Gründen sachlicher Abgrenzung von anderen Bereichen der Staatsverwaltung gesetzlich abgegrenzt werden müssen. Diese übliche Abgrenzung in der Verwaltung soll und darf uns aber im wissenschaftlichen Bereich nicht daran hindern, weiter und umfassender zu denken und die hinter den aktuellen Naturschutzproblemen liegenden Ursachen aufzuzeigen bzw. zu nennen und zu erforschen. Ich möchte sagen, als Wissenschaftler haben wir sogar die Pflicht, weiter und umfassender zu denken. Hier erscheint mir gerade die Disziplin der Geographie mit ihrem breiten Wirkungsfeld ideal, die Naturschutz- und Umweltprobleme in ihrer weltweiten und fachlichen Verbreitung zu erforschen bzw. darzustellen. M.E. dürfen wir Vorschläge zur Lösung der vorhandenen Probleme nicht allein anderen überlassen. Wir selbst sind gefordert und wir haben fachliche Kompetenz. Dabei ist mir völlig klar, daß viele andere Disziplinen an diesen Aufgaben mitwirken müssen.

Zweifellos gelangen wir in Zusammenhang mit Problemen der Übervölkerung auch in den Bereich ethischer bzw. religiöser Fragen. Ich selbst habe größten Respekt vor Menschen mit solchen Grundsätzen. Vielleicht ist auch auf diesem Gebiet bei entsprechend sachlicher Information über die Probleme und ihre Folgen eine Diskussion möglich und ein Lösungsansatz zu finden. So wäre z.B. eine Selbstbeschränkung des Bevölkerungswachstums m.E. unproblematischer und sogar wohl humaner als durchaus mögliche Folgen in Form von Hungersnöten, Epidemien usw. Zusammenfassend könnte man sagen: Die von der Menschheit bewußt oder unbewußt verursachten Probleme sollte die Menschheit auch selbst zu lösen versuchen.

Wenn wir im Rahmen der Geowissenschaften über Probleme von Naturschutz und Landschaftspflege reden, möchte ich an einem im Rahmen der Geographie in letzter Zeit häufig verwendeten Ausdruck nicht vor-

begehen, der sog. *Inwertsetzung* bestimmter Flächen. Gemeint ist dabei im Grunde die wirtschaftliche Nutzung einer Naturlandschaft bzw. mehr oder weniger natürlichen Landschaft. Nicht selten ist diese wirtschaftliche "Inwertsetzung" nur eine Art Raubbau bzw. Ausnutzung. Der "Wert" besteht wohl lediglich im wirtschaftlichen Ertrag, im finanziellen Erlös. Die Landschaft, d.h. zunächst der Boden, später meist auch die Vegetation wird aber in der Regel ärmer. Dieser kapitalistisch klingende Ausdruck "Inwertsetzung" ist m.E. ungeschickt und wahrscheinlich sogar vermeidbar. Wahrscheinlich rührt er von einer wörtlichen Übersetzung des französischen Wortes *mise en valeur* her, was im Grunde Nutzung bedeutet. - Die ökologische Bedeutung einer Landschaft, dies möchte ich nur anführen, weil vor wenigen Tagen ein Teilnehmer in meinem Seminar meinte, von ökologischer Inwertsetzung sprechen zu müssen, ist üblicherweise vorhanden. Diese muß nicht erst hergestellt werden. (Eine Ausnahme könnte höchstens darin gesehen werden, wie ein Teilnehmer dieses Seminars in der Diskussion nach dem Vortrag anführte, wenn ein ökologisch ruiniertes Gebiet wieder verbessert, aufgewertet wird. Das läßt sich dann aber mit dem üblichen Ausdruck "Pfleßmaßnahmen" kennzeichnen, die gerade bei der Arbeit von Naturschutz und Landschaftspflege sehr verbreitet sind).

Im einzelnen umfassen geowissenschaftliche Arbeiten im Rahmen des Naturschutzes bei uns in Baden-Württemberg folgende Sachgebiete (vgl. bes. GERMAN 1982):

- 1) Geologische Naturdenkmale, Auswahl und fachliche Begründung im landschaftlichen Zusammenhang (s.u. bzw. GERMAN u. MÜLLER 1976, RUPPRECHT 1976, GOERLICH 1978).
- 2) Probleme der Rohstoffsicherung, Rohstoffgewinnung, also Materialentnahme mit anschließender geomorphologischer Wiedereingliederung und Bepflanzung der Abbaustelle (z.B. GERMAN 1976 c, 1979 c).
- 3) Verbauung der Landschaft durch Hochbau mit ihren Auswirkungen auf die Restfläche und das Landschaftsbild. Hierzu gehören vor allem Fragen landschaftsgemäßer Besiedlung z.B. im Rahmen des Flächennutzungsplanes. Hier spielt z.B. die Frage eine Rolle: Dürfen Talauen und Bergkuppen überbaut werden? (GERMAN 1977 b, c, 1979 d, GERMAN u. KLEPSEK 1977).
- 4) Zerschneidung der Landschaft durch Straßenbau mit seinen Folgen für die Biosphäre (EICHHORST u. GERMAN 1974).
- 5) Nutzung der Landschaft durch Land- und Forstwirtschaft und die Struktur sowohl der Restfläche als auch der genutzten Landschaft (z.B. GERMAN 1979 a, Aufnahme der Hecken bzw. natürlichen Vegetation vor und nach der Flurbereinigung).
- 6) Fragen der Gestaltung von Fließgewässern und Seen, allgemein Landschaftsgestaltung (z.B. LUDWIG 1979 mit Kartierung der Ufervegetation).
- 7) Die Bedeutung der Hangneigung in der Landschaft (GERMAN u. EICHHORST 1979, GERMAN u. QUIST 1980, s.u.).
- 8) Kartierung der Landschaftsschäden und Bilanz der Landschaftsveränderungen. Dieser Punkt hängt eng mit Ziffer 3) zusammen (GERMAN u. KLEPSEK 1977, GERMAN u. EICHHORST 1977, GERMAN 1977 b, c).
- 9) Geologische Gutachten zu Naturschutzgebieten. Dieser Punkt wird im Rahmen dieses Seminars von anderer Seite behandelt, so daß ich hier

auf Ausführungen verzichten möchte, obwohl das Naturschutzgebiet Federsee hierzu immer Stoff bietet (z.B. GERMAN 1969, 1972, 1974 c bzw. Bad Wurzach in GERMAN 1968).

Für Fossilien ist in Baden-Württemberg laut Denkmalschutzgesetz das Landesdenkmalamt zuständig. Dies spielt vor allem beim Versteinerungsschutzgebiet Holzmaden (Lkr. Göppingen) eine Rolle.

- 10) Das Problem der Feuchtgebiete ist in besonderem Maße botanisch und zoologisch orientiert, so daß ich es hier im geowissenschaftlichen Rahmen ebenfalls ausklammern kann. Durch Kartierung des Bestandes und bei der Sanierung mehr oder weniger abgebaute Torfmoore können auch landschaftsgestalterische Aufgaben auftreten.

Bei den ökologischen Problemen des *Meeres* und der *Lufthülle* hat der Naturschutz rechtlich keine Kompetenz. Dies hängt insbesondere mit der Organisation der Fachdisziplinen Meereskunde und Meteorologie zusammen. Wir dürfen uns jedoch dadurch nicht hindern lassen, fachlich, d.h. hier im geowissenschaftlichen Rahmen darüber zu arbeiten und über die Folgen bestimmter Erscheinungen nachzudenken. Schließlich können wir die entstandenen Schäden an Organismen und in der Landschaft *weltweit* feststellen. Diejenige Wissenschaft, welche sich mit der Erforschung der Wasser- und Erdoberfläche befaßt, hat m.E. auch auf diesen Gebieten die Aufgabe, die Probleme und Schäden sowohl örtlich als auch weltweit festzuhalten, also aufzunehmen und darzustellen.

Nachdem ich von 1972 bis 1981 im Rahmen der Arbeit der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Tübingen einige dieser Probleme angeht, habe ich meine Erfahrungen in GERMAN (1982) einschließlich meiner Meinung zu den Problemen des Meeres und der Lufthülle zusammengefaßt. Hier möchte ich aus der oben aufgeführten Liste geowissenschaftlicher Arbeiten im Naturschutz nur einige Beispiele herausgreifen. Sowohl durch meine Tätigkeit an der Universität Tübingen im Rahmen der Geowissenschaftlichen Fakultät, als auch durch meine 9 Jahre dauernde hauptamtliche Tätigkeit im Staatlichen Naturschutz haben sich Überschneidungen zwischen naturschützerischer und wissenschaftlicher Tätigkeit ergeben. Dies mag auch hier Überschneidung mit anderen Referaten mit sich bringen. Da ich vermute, daß es sich bei den anderen Referaten sicher um regional andere Gebiete und vielleicht auch um andere Sachfragen handelt, glaube ich, daß es eher eine Ergänzung als Doppelarbeit sein dürfte, wenn ich möglichst viele Erfahrungen hier andeute. Nur die rein quartärgeologischen Arbeiten sollen hier außer Betracht bleiben (z.B. GERMAN 1976, BRAUN, GERMAN u. MADER 1976).

Zu den Naturdenkmälern möchte ich vor allem einen Gedankenkreis näher ausführen. Ich meine, in die Unterschutzstellung sollte etwas wissenschaftlich-landschaftliche Systematik hineinkommen. Dabei ist z.B. an ein abgerundetes, die Landschaft kennzeichnendes Inventar zu denken (s.u.). Zweifellos ist jede Naturschutzstelle froh, wenn sie eine Reihe von Naturdenkmälern unter Schutz gestellt hat. Es ist jeweils ein beachtlicher Aufwand, bis eine Unterschutzstellung hieb- und stichfest verordnet ist. Und trotzdem sollten nicht nur zufällige Vorschläge oder gefährdete Objekte bearbeitet werden. Geowissenschaftliche Systematik könnte nicht schaden. Ein weites Feld für Zulassungs- bzw. Diplomarbeiten tut sich m.E. hier auf. Da es sich bei solchen Arbeiten für die Naturschutzstellen fraglos um unverbindliche Vorschläge handelt, steht einer Änderung, Verbesserung, Ergänzung usw. der wissenschaftlichen Arbeiten durch die staatlichen Naturschutzdienststellen nichts im Wege. Hauptsache ist, daß wissenschaftlich begründetes Material überhaupt vorliegt und rascher eine Entscheidung möglich ist, als wenn die Naturschutzdienststellen al-

les selbst zusammentragen müssen. Damit von seiten der Universität gleich die richtige Form und der zweckmäßige Umfang gefunden werden, empfiehlt es sich, vor und auch während der Durchführung der Arbeiten engen Kontakt mit der bzw. den Naturschutzdienststellen zu halten. Dadurch kann vermieden werden, daß z.B. Vorschläge rein akademischer Art erarbeitet werden, welche keine Aussicht auf Realisierung besitzen.

Die Vielseitigkeit der nichtbiologischen Naturdenkmale, nämlich Felsen, Höhlen, Wanderblöcke, Gletscherspuren, Quellen, Wasserfälle, kleine Wasserflächen, Wasserläufe, Moore, Haine, Felsgruppen, Steinriegel, erdgeschichtliche Aufschlüsse, Steilufer, Bodenformen u.a., welche aus wissenschaftlichen, naturgeschichtlichen oder auch aus kulturellen Gründen geschützt werden können, erlauben recht vielseitige Zusammenstellungen. Begrenzt auf eine Stadt bzw. mehrere kleinere Gemeinden dürften auf diese Weise wichtige heimatkundliche Zusammenstellungen zustande kommen. Vielleicht werden solche Untersuchungen von den zuständigen Gemeinden oder dem Landkreis sogar gefördert. Die Arbeit auf einen ganzen Landkreis auszudehnen, halte ich deshalb für überzogen, weil es dort bis zu einigen hundert Naturdenkmalen gibt (RUPPRECHT 1976, GOERLICH 1978). Diese alle mit wissenschaftlicher Begründung darzustellen, wäre zweifellos für Zulassungsarbeiten zu umfangreich und würde das in Prüfungsbedingungen verordnete Zeitlimit überschreiten.

Doch welche Bildungen sollen als Naturdenkmale ausgewählt werden? Dabei kann man sowohl vom Seltenheitswert einer Erscheinung, als auch von landschaftstypisch häufigen Bildungen ausgehen. So sind z.B. auf der Schwäbischen Alb die Dorfhülen, welche früher eine häufige Erscheinung bildeten, sehr selten geworden. Die verbliebenen sind heute sicher nicht mehr im ursprünglichen Zustand. Wiederholte Schlammbeseitigung und Ufer-"Verschönerung", besonders Bepflanzung haben zweifellos Veränderungen der ursprünglichen Form verursacht. Dies können wir nicht immer sofort ändern. Oft ist es erst bei der nächsten Gestaltungsaktion möglich, die Böschungen in eine naturnahe Form zu bringen.

Hauptsache bei einer Unterschutzstellung von Hülen scheint es mir, die *Wasserfläche* in dem Karstgebiet überhaupt zu erhalten, nicht zuletzt auch als Freifläche inmitten der Siedlungsfläche. Wieviel Hülen sind in den vergangenen Jahrzehnten als Parkplätze oder als Bauplätze einem fragwürdigen Zivilisationsstreben oder politischen Prioritäten zum Opfer gefallen! Hier läßt sich die oft verwünschte, zu starke Verdichtung von Ortskernen bremsen und etwas Lebensqualität durch Freiräume auch im Siedlungskern und nicht nur an den Rändern erhalten.

Aber nicht nur Raritäten, sondern auch häufige Erscheinungen bedürfen m.E. zumindest in einigen typischen oder kennzeichnenden Exemplaren des Schutzes. Ich möchte dies am Beispiel der *Dolinen* (Erdfälle) aufzeigen. Diese Trichter auf der Erdoberfläche in Karstgebieten behindern eine technisch-rationelle landwirtschaftliche Nutzung. Die Folge ist, daß sie mit Lesesteinen und Feldabfällen, gelegentlich sogar mit Bauschutt, Autowracks und Tierleichen zugeschüttet werden. In landwirtschaftlich genutzten Flächen hat dieses abfallrechtlich höchst fragwürdige Tun den Vorteil, daß die bewirtschaftete Fläche großflächiger und ohne störende Einsprenglinge bearbeitet werden kann. Die Erdoberfläche ist dadurch ökonomisch günstiger zu bewirtschaften, verliert aber sowohl an natürlichem Mikrorelief als auch an ökologischer Substanz, denn diese Hohlformen sind fraglos wichtige ökologische Nischen in der genutzten Feldflur.

In Gebieten mit wenig Dolinen ist eine Unterschutzstellung sicher notwendig. Dagegen ist fraglich, wie wir in Landstrichen mit tausenden dieser Erscheinung, wie z.B. im Raum Heidenheim/Brenz auf der Ostalb

verfahren sollen. Um in dieser Dolinenfrage möglichst weitflächige und einheitliche Kriterien zu erhalten und den gegenwärtigen Zustand der einzelnen Dolinen bzw. ihre Bedeutung für Umgebung und Ökologie zu erkennen, habe ich, damals noch im staatlichen Naturschutzdienst stehend, in Zusammenarbeit mit dem Verband deutscher Höhlen- und Karstforscher e.V. eine Dolinenkartierung der Schwäbischen Alb eingeleitet (GERMAN 1980). Durch ehrenamtliche Mitarbeit der Verbandsmitglieder soll im Verlauf einiger Jahre eine möglichst vollständige Übersicht über Bestand und Zustand der Dolinen erzielt werden. Aufgrund dieser Erfassung können dann die Naturschutzstellen, also Naturschutzbeauftragte bzw. Bezirksstellen die Unterschutzstellung bei den Landratsämtern als untere Naturschutzbehörden beantragen. Durch diese Kartierung wird z.B. das Inventar der Landschaft erfaßt. Durch die Vielzahl der immer noch vorhandenen Dolinen, ihrer räumlichen Verteilung und der fachlich sehr differenzierten Formen bzw. aufgrund ihrer ökologischen Bedeutung ist einer wissenschaftlichen Bearbeitung im Rahmen von Zulassungsarbeiten bzw. Diplomarbeiten usw. ein weiter Spielraum gegeben. Pflanzenkenntnis der Bearbeiter ist nicht nur in diesen Fällen sehr erwünscht.

Neben dieser skizzierten Auswahl von Einzelercheinungen gibt es m.E. auch noch zwei *andere Auswahlkriterien*, auf welche wir nicht zuletzt aus wissenschaftlicher Sicht achten müssen.

- 1) Bei Naturdenkmalen gibt es Erscheinungen der gleichen Art, welche lokale, regionale und übergeordnete Bedeutung besitzen. Diese Abstufung habe ich in GERMAN (1974 a, b) näher ausgeführt. Was beispielsweise für die Heimatkunde auf örtlicher Ebene gut und notwendig ist, spielt bei Kongreßexkursionen nicht unbedingt eine Rolle. Ich denke hier an ein Netz von Naturdenkmalen unterschiedlicher Rangordnung, je zur Verwendung im Rahmen des Unterrichts von Schulen oder Volkshochschulen, im Rahmen von Studentenexkursionen, bei Tagungen wissenschaftlicher Gesellschaften oder gar für große internationale Tagungen. Als Beispiele spektakulärer erdgeschichtlicher Aufschlüsse möchte ich stratigraphische Grenzaufschlüsse (z.B. Keuper/Lias) oder eine aufgeschlossene Stelle mit der Haupttrandverwerfung am Oberrheingraben oder die Auflagerung des Deckgebirges auf dem Grundgebirge, wie z.B. am Heidelberger Schloßgraben oder am Rande der Schwarzwaldhochstraße bei der Hornisgrinde anführen. Sicherung und Unterhaltung solcher Naturdenkmale ist allerdings ein sehr wunder Punkt. Nachdem mein persönliches Hauptforschungsgebiet in der Geologie der Lockersedimente des Quartärs liegt, ist mir gerade diese Problematik recht vertraut. Außerdem bedeutet eine Unterschutzstellung, also rechtlicher Schutz, noch lange nicht eine Verhinderung möglicher Zerstörung. Diese Problemkreise (Konservierung geologischer Naturdenkmale, der Nutzen rechtlichen Schutzes und die Überwachung durch den Naturschutzdienst) möchte ich hier ausklammern.
- 2) Ein Netz von Naturdenkmalen sollte m.E. *nicht nur* einen interessanten Überblick der vorhandenen *Einzelercheinungen* liefern. Vielmehr sollte aus der Gesamtheit der Naturdenkmale ein verständlicher Überblick über die Erd- und Landschaftsgeschichte eines bestimmten Gebiets erhältlich sein. Dies braucht nicht eine lehrbuchartige, geschweige denn eine enzyklopädische Zusammenstellung *aller* geologischen Erscheinungen zu sein. Dies ist eine zweite Form systematischer Arbeit an Naturdenkmalen. Für das Gebiet der Schwäbischen Alb oder beispielsweise für den Landkreis Reutlingen, welcher vom Albvorland über die ganze Alb bis ins Donautal bei Zwiefalten reicht, könnte außer dem geologischen Thema "Jurastratigraphie" sehr gut

auch das Thema "Karsterscheinungen" zusammengestellt werden. Es ist dann eine methodisch-didaktische Frage, wie die einzelnen Erscheinungen in ihrer Reihenfolge auf einer Exkursion geordnet werden. Ziel einer solchen Naturdenkmals-Exkursion mit Studenten, wie ich sie von Tübingen aus durchgeführt habe, ist nicht nur der Besuch von x Naturdenkmälern, sondern die Übersicht über die in diesem Raum vorhandenen Karsterscheinungen bzw. das Verständnis dafür und schließlich Verständnis für das Werden der heute vorhandenen Landschaft. D.h. die Einzelercheinungen werden in die Gesamtlandschaft und in ihre Entstehung integriert. Aus der Analyse vieler Einzelercheinungen, den Naturdenkmälern, entsteht in der Synthese das Bild der Gesamtlandschaft. Auf diesem Weg kann dann eine Darstellung eines geschlossenen Raumes oder einer naturräumlichen Einheit entstehen, die unter Naturschutzgesichtspunkten zusammengestellt ist. Auch hier haben Sie wieder typisch geologische und geographische Probleme. Sie liegen vor der Haustür oder in der nahegelegenen Provinz. Manche Studenten können solche Zusammenstellungen vielleicht von ihren Heimatorten aus bearbeiten.

Ein Stichwort, welches sowohl bei Naturdenkmälern als auch bei der Charakterisierung einer Landschaft angeführt werden muß, ist der *Felsenfaktor*. Nach GERMAN (1980 b) versteht man darunter "die Fläche nackter Felsen, bezogen auf das Ausstreichen einer Gesteinsschicht oder eine andere Bezugsfläche, angegeben in ppm, also in m<sup>2</sup> pro km<sup>2</sup>". Bisher ist von Tübingen aus nur ein in der Luftlinie etwa 80 km langer Streifen entlang des Albtraufs von östlich Urach bis nach Hechingen bearbeitet. Wie in der genannten Arbeit näher ausgeführt, sind die Vermessungen sehr schwierig, körperlich anstrengend und in ihrer Genauigkeit begrenzt. Trotzdem ist die Größenordnung der Verbreitung der Felsen interessant. Der Felsenfaktor liegt im Untersuchungsgebiet etwa zwischen 10 und 100 ppm, also weit unter 1%. Dies beweist, daß die Felsen des Albtraufs Seltenheitswert besitzen, also geschützt sein müssen. Felsen sind ja durch Straßenbau und -wartung ständig gefährdet.

"Zum Vergleich der hier vorliegenden ersten Werte wären aus landschaftspflegerischen wie aus erdwissenschaftlichen Gründen Messungen aus anderen Landschaften interessant. Dabei sollten möglichst einheitliche geologische Körper, wie bei den Bestimmungen der Tal- und Flußdichte (GERMAN 1963) verwendet werden. Vielleicht wäre der >>Felsenfaktor<< .... einer Landschaft ein Mittel, um einen Teil ihrer Schönheiten wenn auch nur unzulänglich - durch Zahlen zu kennzeichnen. Unterschiede wie z.B. zwischen der Eifel, dem Rheintal zwischen Bingen und Bonn, dem Elbsandsteingebirge, der Fränkischen Schweiz und den verschiedenen Teilen der Alpen könnten interessant werden. Schließlich kann der Felsenfaktor auch ein Maß sein, um eventuell die Bedeutung eines Naturdenkmals in seiner Umgebung zahlenmäßig zu unterstreichen." (GERMAN 1980 b).

In diesem Zusammenhang möchte ich noch darauf hinweisen, daß unsere Materialentnahmestellen eine ungleich größere Grundfläche als die natürlichen Felsen einnehmen. Die vermessenen Felsen auf insgesamt 7 TK 25 würden zusammengesetzt nur eine Fläche von 3,7 ha umfassen. Demgegenüber zeigen die 80 TK 25, auf welchen der Regierungsbezirk Tübingen liegt, auf ca. 9 000 km<sup>2</sup> fast 2 500 ha Materialentnahmestellen, also etwa das 500-fache des Felsenfaktors am Albtrauf. Aus landschaftlich-geographischer Sicht bewirken damit so umfangreiche Materialentnahmestellen, sofern sie nach Ende des Abbaus keine geomorphologische Wiedereingliederung in die umgebende Landschaft erfahren, eine merkbare Landschafts*veränderung*. Dies kann nicht in unserem Interesse liegen.

In begründeten *Einzelfällen* ist, wie z.B. Vogelschützer mit Recht fordern, das Stehenlassen von Steilwänden ökologisch notwendig. Das bedeutet aber nicht, daß die ganze Abbaustelle einfach offen liegenbleiben soll. Auch in solchen Fällen sind Gestaltungspläne notwendig.

Nach diesem 1. Teil mit den Naturdenkmälern möchte ich im 2. Teil meiner Ausführungen näher auf die *Kartierung der Landschaftsschäden* und in diesem Zusammenhang auf die *Hangneigungen* eingehen. In der landschaftspflegerischen Literatur wird der Begriff des Landschaftsschadens nicht sehr geschätzt. Wenn wir darunter aber die Schäden verstehen, welche vom Menschen im Zuge von Eingriffen, also von Veränderungen der Landschaft entstehen und welche in der Art der Ausführung bzw. an anderer Stelle landschaftsschonender ausgeführt werden können, dann hat dieser Begriff m.E. seine Berechtigung. Landschaftsschäden kann daher auch abgekürzt für anthropogenen Schaden in der Landschaft stehen. Solche *Landschaftsschäden* sind z.B. nach GERMAN (1982, S. 56):

"Überbauung der Talsohle,  
Bandsiedlung,  
Bebauung jenseits von Umgehungsstraßen,  
Anlage von Splittersiedlungen,  
Brechen des Horizonts,  
Bebauung in exponierter Lage,  
Überschreitung landschaftsgegebener Grenzen bei Bebauung,  
Anlage immissionsbelasteter Wohnsiedlungen,  
Anlage ökologisch unzweckmäßiger Flußbetten,  
falsche Uferbepflanzung  
landschaftsfremder Gewässerlauf,  
landschaftsfremde Anlage von Wasserflächen  
Zerstörung von Feuchtflächen und Altwässern,  
Straßendämme und -hohlwege, welche Landschaft und Natur belasten,  
Freileitungen, welche das Landschaftsbild belasten,  
landschaftlich unzweckmäßige landwirtschaftliche Nutzung (Talaue, Verdichtung durch Weide, Entwässerung, Absenkung),  
unerwünschte Aufforstung,  
Materialentnahmestellen,  
Müllablagerung".

Diese Landschaftsschäden wurden in einer ersten Übersichtsbegehung durch Mitarbeiter der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Tübingen für die Regionen Neckar-Alb und Donau-Iller im Gelände erarbeitet (GERMAN u. KLEPSE 1977). Die Auswertung dieser keineswegs erschöpfenden Bearbeitung ist in GERMAN (1979 d, Tab. 1) angeführt. Eine eingehende Geländebegehung, wie z.B. durch Studenten, könnte noch viele weitere Landschaftsschäden ergeben. Gerade im Baubereich sind durch früher falsch verstandene Entwicklungsmaßnahmen umfangreiche Landschaftsveränderungen vorgenommen worden, welche letztendlich ökologischen Schaden angerichtet haben. Als Beispiel möchte ich die Entwässerung und den Abbau von Torfmooren bzw. Feuchtgebieten und den kanalartigen Ausbau der meisten Fließgewässer anführen. In diesen Fällen wurde die natürliche Funktion im Rahmen des Naturgeschehens auf den Kopf gestellt und zerstört. Wir werden noch lange an den Folgen zu tragen haben. Aber gerade deshalb ist es besonders wichtig, heute die natürlichen Funktionen bestimmter Landschaftsteile aus der Sicht der die Landschaft bearbeitenden Wissenschaften, also der Geowissenschaften, herauszuarbeiten. Dabei erscheint es mir unumgänglich notwendig, eine der Landschaft funktionsgemäße Nutzung unter Berücksichtigung der ökologischen Rahmenbedingungen zu erkämpfen, so-



fern andere Wege nicht zum Ziele führen. Gerade bei der Aufstellung von Flächennutzungsplänen wird immer noch viel zu sehr nach ökonomischen Gesichtspunkten verfahren. Müßten die Gemeinden nicht nur finanzielle Bilanzen, die Haushaltspläne, sondern auch ökologische Bilanzen aufstellen (z.B. GERMAN 1977 a), würde schnell deutlich werden, wie stark wir gerade in den letzten Jahren und Jahrzehnten ökologisch abwärts gewirtschaftet haben. Ein großer Teil des wirtschaftlichen Fortschritts der letzten Jahrzehnte ging zu Lasten unserer ökologischen Reserven. Sogar die wachsende maschinelle Arbeit in der freien Natur (auch im Wald) führt zu verstärktem Wegebau (z.B. breitere Wege und größere Kurvenradien, um die großen Maschinen fortbewegen zu können) und damit zu verstärkter Veränderung der natürlichen Landschaft. Dies empfindet nicht nur der Leser von Statistiken an den wachsenden Zahlen überbauter bzw. veränderter Grundfläche, sondern sieht auch der Wanderer und Naturfreund mit Bedauern. In einer Zeit wachsender Arbeitslosigkeit muß daher die Frage aufgeworfen werden: Ist es aus menschlichen und ökologischen Gründen erstrebenswert, so viel Technik in unser Leben einzubauen oder geht es nicht auch mit etwas weniger Maschinen? Doch wo ist die Grenze? Dies sind allerdings Gedanken, welche für eine andere Veranstaltung vorgemerkt gehören.

In Zusammenhang mit menschlichen Eingriffen treten meist auch Veränderungen der *Hangneigung* auf. Meist handelt es sich z.B. beim Hochbau oder an Straßenböschungen um eine Versteilung der natürlichen Neigung. Zwar gibt es in der technischen Literatur Zahlen über zulässige Böschungen. Die Praxis zeigt aber immer wieder, daß technisch zwar (fast) alles machbar ist, daß aber trotzdem nach mehr oder weniger langer Zeit Schäden, d.h. Rutschungen oder Erosionsspuren auftreten. Ungezählte solcher menschlich-technischer Fehler verunzieren oder belasten unsere Landschaft. Zum Glück handelt es sich meist um kleine und kleinste Flächen. Doch zeugen sie von der Fehleinschätzung der Natur durch eingreifende Menschen, meist Techniker (z.B. Hangrutsch, GERMAN 1961). Es liegt daher an uns, diesen Spezialisten die natürlichen und uns richtig erscheinenden Werte mitzuteilen und auf die Einhaltung bzw. Verwirklichung natürlicher Werte zu drängen.

Zweifellos kommen in der Natur viele Stellen vor, an welchen Gestein durch natürliche Ereignisse zutage tritt bzw. herabfällt oder rutscht, wie z.B. an Prallhängen von Fließgewässern, auch wenn sie vom Wasserbau nicht verändert wurden. Solche Vorkommen dürfen aber nicht vermehrt werden, wenn das Gleichgewicht in der Natur nicht gefährdet werden soll. Ich bin daher gemeinsam mit meinen ehemaligen Mitarbeitern der Frage nachgegangen: Wie steil darf unter unseren Bedingungen in Mitteleuropa (Gestein, Klima usw.) ein Hang sein, um stabil zu bleiben? Äußerlich ist solch ein Hang daran zu erkennen, daß er eine *geschlossene* Pflanzendecke trägt und eine gleichmäßige Hangneigung aufweist. Vegetationslose Stellen zeigen Veränderungen an, meist Erosion (in Rinnen) oder Verwitterung (z.B. an Felsen). Eine solch geschlossene Pflanzendecke habe ich nur bei Neigungen bis zu etwa  $35^\circ$ , wie z.B. am Albrauf festgestellt. In Extremfällen kommen als seltene Ausnahme auch einmal  $36^\circ$  oder  $37^\circ$  vor. Der Winkel von  $35^\circ$  kann nach meinen Erfahrungen als der Grenzwinkel natürlicher Hangneigung bei geschlossener Vegetationsdecke zumindest in Mitteleuropa bzw. in der gemäßigten Klimazone angesprochen werden. Die vorhin erwähnten Felsen und die ihnen vorgelegerten Schutthalden zeigen teilweise höhere Werte. Diese Halden sind aber auch nicht im stabilen Gleichgewicht und verändern sich leicht, z.B. durch Verwitterung oder durch Hangrutsch (vgl. z.B. GERMAN 1961). Wie die Abb. 1 13 in GERMAN u. QUIST (1980) andeuten, besitzen die verschiedenen Gesteinsschichten verschiedene kennzeichnende Winkel und

zwar wahrscheinlich sowohl charakteristische Durchschnittswerte als auch Grenzwinkel. Dies hängt u.a. von der Gesteinsbeschaffenheit (z.B. Sandstein, Kalkstein, Mergel u.a.) ab. Diese Untersuchung bzw. die Auswertung ist noch nicht abgeschlossen. Sie wird auch noch einige Zeit in Anspruch nehmen.

Auch auf diesem Gebiet der Hangneigungen oder bei den Landschaftsschäden ist noch viel Geländearbeit möglich und notwendig, zumal darüber noch so gut wie keine Literatur vorliegt außer einigen zerstreuten Einzelwerten. Systematische Untersuchungen, wie sie zur Entwicklung dieser Fragen notwendig wären, sind allerdings recht zeitaufwendig und mühsam zu erhalten. Aber vielleicht zwingen auch hier die wirtschaftlichen Verhältnisse zu verstärkter Hinwendung zur Erforschung der heimatischen Natur. Wozu in die Ferne schweifen, sieh das Interessante liegt so nah! Die Beschränkung solch systematischer Untersuchungen auf bestimmte geologische Gesteinsschichten, wie einst in GERMAN (1963) bei der Bestimmung der Fluß- und Taldichte, bietet sich in diesem Fall an, um untypische Mischwerte, wie sie früher bei der Untersuchung bestimmter Landschaften, die oft aus mehreren Gesteinsschichten bestehen, vorgekommen sind, zu vermeiden.

Auch auf dem Gebiet der Hangneigungen ist im hochtechnisierten Computerzeitalter der Trend zur maschinellen Auswertung sichtbar geworden. Regionalverbände und andere mit Bauvorhaben befaßte Stellen oder Landwirtschaftsämter (zur Berechnung der Bodenwerte) interessieren sich für Hangneigungen und wollen diese schnell und mit geringstem Aufwand erhalten. Was lag näher, als die vorhandenen Karten mit ihren Höhenlinien auszuwerten? Was dabei herauskommen kann, haben GERMAN u. EICHHORST (1979, Tab. 1 und 2) zusammengestellt.

Sofern wir mit großräumigen Durchschnittswerten auskommen wollen, können diese mit begrenzter Genauigkeit den vorhandenen Karten entnommen werden. Sofern uns dies aber nicht ausreicht, bleibt uns nichts anderes übrig, als ins Gelände zu gehen und dort zu messen. Ich meine, die Arbeit in der Natur - und nicht nur am Schreibtisch - sollte aus wissenschaftlicher und gesundheitlicher Sicht für einen Geowissenschaftler selbstverständlich sein. Die Natur und nicht irgendwelche noch so schönen Modelle (z.B. Karten) sollen unser eigentliches Untersuchungsobjekt sein. Wir dürfen nicht aus vermeintlicher Bequemlichkeit oder durch technische Einrichtungen geblendet an den natürlichen Tatsachen haarscharf vorbeigehen. Für viele, wenn nicht die meisten praktischen Entscheidungen in Planungsgremien (z.B. Bebauungsplan) oder bei Naturschutzfragen (z.B. Landschaftsschäden) spielen die lokalen und individuellen *Einzelwerte* eine Rolle. Darauf kommt es im Einzelfall an. Berücksichtigen wir diese Detailverhältnisse, dann können wir den natürlichen Gegebenheiten am ehesten gerecht werden und dann liegen wir auch ökologisch richtig.

Zusammenfassend möchte ich feststellen: Der wirtschaftende Mensch ist im Begriff, die Erde in gefahrdrohender Weise durch *Übernutzung* umzugestalten und zu schädigen. Diese Art Raubbau an der ökologischen Substanz müssen wir auf das notwendige und vertretbare Maß, auf eine sinnvolle Nutzung zurückschrauben. Unsere Aufgabe als Naturschützer ist es, Übernutzungen nachzuweisen und Alternativen oder die Grenzen sinnvoller Nutzung aufzuzeigen, damit ein gesundes ökologisches Gleichgewicht erhalten bleibt. Trotz vieler zivilisationsbedingter Begehren müssen wir die Erde funktionsfähig erhalten. Die dynamische Betrachtungsweise, auf deren Notwendigkeit Herr Professor HAGEDORN in seinen Einführungsworten meines Erachtens zu Recht hingewiesen hat, ist dem

Naturschutzpraktiker geläufig. Er sieht den ständigen Wandel infolge der menschlichen Aktivitäten z.B. in Form der zahllosen Baugesuche und der Ausnahmegenehmigungen, welche von den Dienststellen des staatlichen Naturschutzes zu bearbeiten sind. Gerade auch anthropogeographische Fragen müssen wir unter ökologischen Gesichtspunkten untersuchen nicht nur um zu zeigen, wo und wie noch etwas zu verplanen geht. Daher verstehen Sie, wenn ich Sie alle auffordere, praktisch und verantwortungsbewußt im Naturschutz mitzuarbeiten, z.B. als Naturschutzbeauftragte, um die Landschaft zu erhalten und nicht im Elfenbeinturm der Wissenschaft versteckt zu bleiben. Ich hoffe, Sie können dann einerseits das in der Naturschutzpraxis gewonnene Wissen ebensogut umsetzen wie ich und andererseits die Praxis mit Ihren wissenschaftlichen Vorschlägen bereichern. Eine Symbiose wäre für beide Teile wertvoll.

## Literatur

BRAUN, A.F., GERMAN, R. u. MADER, M. (1976):  
Der Beitrag der Sedimentanalyse zur Quartärstratigraphie. Bezirksst. Natursch. Landschaftspf. Tübingen, Mitt. Nr. 4, 28 S., Tübingen

EICHHORST, U. u. GERMAN, R. (1974):  
Zerschneidung der Landschaft durch das Straßennetz im Regierungsbezirk Tübingen. - Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspf. Baden-Württ., 42, 66-84, Ludwigsburg

GERMAN, R. (1961):  
Der Hangrutsch bei der Bronner Mühle im Donäutal. - Jg. Ver. vaterl. Naturkde. Württ., 116, 78-83, Stuttgart

GERMAN, R. (1963):  
Taldichte und Flußdichte in Südwestdeutschland. Ein Beitrag zur klimabedingten Oberflächenformung. Ber. dt. Landesst., 31, 12-32, Bad Godesberg

GERMAN, R. (1969):  
Vom Ur-Federsee zum "zukünftigen Federsee". - Veröff. Landesst. Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württ., 37, 227-230, Ludwigsburg

GERMAN, R. (1972):  
Federsee probleme. - Veröff. Landesst. Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württ., 40, 203-212, Ludwigsburg

GERMAN, R. (1974 a):  
Das mittelfristige Programm zum Schutz geologisch wichtiger Naturdenkmale in Baden-Württemberg. - Veröff. Landesstelle Natursch. Landschaftspf. Baden-Württ., 42, 85-92, Ludwigsburg

GERMAN, R. (1974 b):  
Erdwissenschaftliche Beiträge zur Naturschutzarbeit in Vergangenheit und Zukunft. - Naturschutz und Naturparke, H. 74, 58-63, Stuttgart

GERMAN, R. (1974 c):  
Federsee, quo vadis? Naturschutzgebiet oder Abwassersee. Baden-Württemberg, 21, H. 5, 226-227, Karlsruhe

- GERMAN, R. (1976 a):  
Geographie und Geologie. In "Der Kreis Ravensburg", S. 17-53. Theiß-Verlag, Stuttgart
- GERMAN, R. (1976 b):  
Waldgeschichte und Naturschutz. In "Der Kreis Ravensburg", S. 54-62. Theiß-Verlag, Stuttgart
- GERMAN, R. (1976 c):  
Die landschaftliche Gestaltung von Materialentnahmestellen. 1. Beispiele zur geomorphologischen Wiedereingliederung von Steinbrüchen. - Beihefte zu den Veröff. f. Natursch. Landschaftspflege Baden-Württ., 8, 1-48, Karlsruhe
- GERMAN, R. (1977 a):  
Wie stark ist der Naturhaushalt in Baden-Württemberg belastbar? Jh. Ges. Naturk. Württ., 131, 29-38, Stuttgart
- GERMAN, R. (1977 b):  
Anthropogenic geomorphological Features in Central Europe. - Bezirksst. Naturschutz und Landschaftspflege Tübingen, Mitt. Nr. 8, 43 S. Tübingen
- GERMAN, R. (1977 c):  
Probleme von Landschaftspflege und Landesplanung aus wissenschaftlicher Sicht. - Schwäbische Heimat, 28, H. 1, 55-64, Stuttgart
- GERMAN, R. (1979 a):  
Probleme bei der Zusammenarbeit von Naturschutz und Flurbereinigung. - Jb. Natursch. Landschaftspfl., 29, 97-104, Greven
- GERMAN, R. (1979 b):  
Naturschutz und Karstforschung auf der Schwäbischen Alb.- Karst und Höhle, 1978/79, 17-21, München
- GERMAN, R. (1979 c):  
Ölschieferabbau und Landschaftspflege. Schwäb. Heimat 30, 190-192, Stuttgart
- GERMAN, R. (1979 d):  
Bauen und planen wir richtig? Erste Ergebnisse der Landschaftsschadenskartierung. - Veröff. Natursch. Landschaftspflege Bad.-Württ., 49/59, 137-144, Karlsruhe
- GERMAN, R. (1980 a):  
Die Dolinenkartierung. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ., 51, 201-205, Karlsruhe
- GERMAN, R. (1980 b):  
Felsen der Schwäbischen Alb und die Bedeutung natürlicher und künstlicher Felswände für Naturschutz und Landschaftspflege. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ., 51, 167-182, Karlsruhe
- GERMAN, R. (1982):  
Naturschutz und Landschaftspflege. Eine Einführung unter besonderer Berücksichtigung erdwissenschaftlicher Belange. 99 S., 39 Abb., 26 Tab. Ernst Klett Verlag, Stuttgart

GERMAN, R. u. EICHHORST, U. (1977):

Anthropogene Veränderungen der Landoberfläche anhand kartierter Beispiele aus der Umgebung von Tübingen. - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 44/45, 433-449, Karlsruhe

GERMAN, R. u. EICHHORST, U. (1979):

Hangneigung und ihre Bedeutung für Landschaftspflege und Planung. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 49/50, 115-135, Karlsruhe

GERMAN, R. (Herausgeber) unter Mitwirkung von FILZER, P., SCHNEIDER, A. u. SCHNEIDER, R. (1968):

Bad Wurzach, ein naturkundlicher und geschichtlicher Führer durch die Umgebung. 75 S., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchh. Stuttgart

GERMAN, R. u. KLEPSEK, H.-H. (1977):

Die Landschaftsschadenskarte als Instrument von Landschaftspflege und Planungsträgern. - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ., 44/45, 450-460, Karlsruhe

GERMAN, R. u. MÜLLER, T. (1976):

Die Naturdenkmale im Regierungsbezirk Tübingen. - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ., 43, 220-226. Ludwigsburg

GERMAN, R. u. QUIST, D. (1980):

Beispiele für Hangneigungen auf der Oberfläche verschiedener Gesteinsschichten in Baden-Württemberg. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ., 51, 183-200, Karlsruhe

GOERLICH, W. (1978):

Die Naturdenkmale im Kreis Reutlingen. - Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ., 47/48, 129-175. Karlsruhe

GRUBE, F. u. ROSS, P.-H. (1982):

Schutz geologischer Naturdenkmale. - Die Heimat. Zeitschrift für Natur- und Landeskunde von Schleswig-Holstein und Hamburg, 89, Nr. 2/3, 38-48. Neumünster

KRANZ, W. u. BERKHEMER, F. (1938):

Naturdenkmal "Wasserbachverwerfung" bei Haltepunkt Rutesheim der Schwarzwaldbahn. Veröff. württ. Landesst. Naturschutz, 14, 162-167, Stuttgart

KRANZ, W., BERKHEMER, F. u. WÄGELE, H. (1931):

Die "Seelberg"-Ablagerungen in Cannstatt, ihre geologischen Verhältnisse, Fossilfunde und Naturdenkmale. - Veröff. staatl. Stelle Naturschutz württ. Landesamt Denkmalpflege, 7, 95-126. Stuttgart

LINK, O. (1936):

Steinbruch und Aufschluß in doppelter Sicht des Naturschutzes. - Veröff. Landesstelle Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 24, 265-287. Ludwigsburg

LUDWIG, W. (1979):

Untersuchung und Bewertung des naturnahen Gehölzbestandes an 3 Fließgewässern im Bereich des Albvorlandes und der Schwäbischen Alb. - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 50, 65-106, Karlsruhe

MADER, M. (1978):

Die Flußgeschichte des Neckars und das Wandern des Albtraufes. - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 47/48, 443-507, Karlsruhe

MATTERN, H. (1982):

Das Jagsttal von Crailsheim bis Dörzbach. Wanderung durch ein Landschaftsschutzgebiet. 207 S., 97 Abb., 2. Aufl. Crailsheim

RUPPRECHT, H. (1976):

Die Naturdenkmale im Stadtkreis Ulm. - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 43, 227-238. Ludwigsburg

SCHWENKEL, H. (1931):

Der geologische Aufbau und die Landschaftsformen des Hohentwiels. In: Der Hohentwiel. - Veröff. staatl. Stelle Naturschutz württ. Landesamt Denkmalpflege, 7, 5-9. Stuttgart

SCHWENKEL, H. (1932):

Der Steinbruch am Mönchberg bei Untertürkheim im Landschaftsbild und als Naturdenkmal. - Veröff. staatl. Stelle Naturschutz württ. Landesamt Denkmalpflege, 8, 109-111. Stuttgart

SCHWENKEL, H. (1935):

Die Gipsdolinienlandschaft des Reußenbergs bei Crailsheim. - Veröff. staatl. Stelle Naturschutz württ. Landesamt Denkmalpflege, 11, 37-45. Stuttgart

#### **Anschrift des Verfassers:**

Prof. Dr. Rüdiger German  
Geologisches Institut der  
Universität Tübingen  
Sigwartstr. 10  
7400 Tübingen

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [7\\_1982](#)

Autor(en)/Author(s): German Rüdiger

Artikel/Article: [Geowissenschaftliche Beiträge zur Naturschutzarbeit in Baden-Württemberg 67-80](#)