

# Landschaftsökologische Untersuchungen mit Naturraumpotentialbewertung in einem Seitental des tertiären Riedellandes im Osten von Graz

Von Max EISENHUT und Reinhold LAZAR

## 1. Einleitung

In den letzten Jahren haben geökologische Untersuchungen, im speziellen die Erfassung von Naturraumpotentialen, stark an Bedeutung gewonnen. Dies konnte man beispielsweise an der Schwerpunktsetzung des 45. Deutschen Geographentages in Berlin erkennen (stark betont der geomorphologische Ansatz im Sinne von H. LESER 1976); ferner hat sich im März 1984 ein Arbeitskreis im Zentralverband der Deutschen Geographen „Naturraumpotential und geökologische Kartierung“ konstituiert, erste Arbeitsberichte liegen vor.

In der Steiermark wurde 1979 mit der Bearbeitung des Naturraumpotentials, aufbauend auf den Erfahrungen in Norddeutschland (Hannover), begonnen. Die Erhebungen beschränken sich jedoch nicht nur auf die Rohstoffsicherung (Schwerpunkt Geologie), sondern wurden um die Bereiche Klima und Vegetation erweitert. Als weitere Besonderheit kann ferner der Maßstab – etwa für den Naturraumpotentialkartenatlas Radkersburg (W. GRÄF et. al. 1983) – angeführt werden (Erhebungen 1:25.000, Druck 1:50.000). Diese großmaßstäbige Bearbeitung wird derzeit in anderen Bezirken der Steiermark fortgesetzt, ein Kartendruck ist vorläufig aus finanziellen Gründen nicht vorgesehen.

In der vorliegenden Arbeit wurde nun an Hand einer Detailkartierung im Maßstab 1:5.000 versucht, in einem Seitentälchen des tertiären Riedellandes östlich von Graz die geökologischen Bedingungen und somit das Naturraumpotential eines wenn auch kleinen, aber

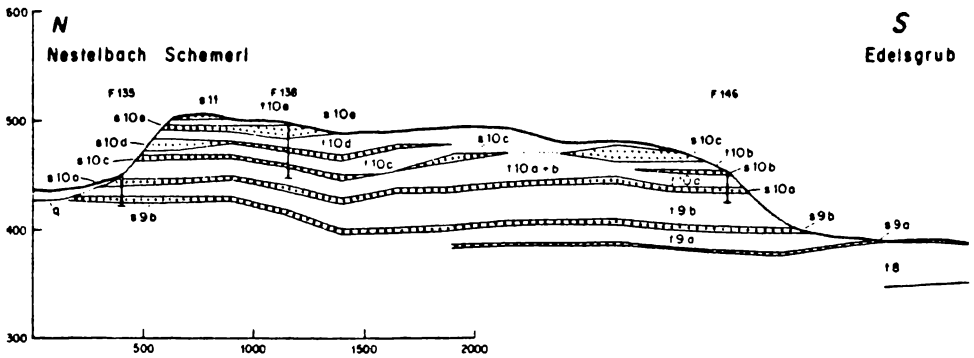


Abb. 1: Lage des Untersuchungs-Gebietes

nach Ansicht der Verfasser doch recht typischen Ausschnittes zu untersuchen, wobei abschließend der Bezug zur aktuellen und möglichen Nutzung beleuchtet werden soll. Die Wahl gerade auf dieses kleine Seitental fiel nicht zuletzt wegen seiner Abgeschlossenheit nach Süden durch einen Bahndamm und einer daraus resultierenden stark erhöhten Frostgefährdung; die Problematik einer entsprechenden Berücksichtigung bei der Bodenschätzung wird ebenfalls diskutiert.

## 2. Geologie

Das Hügelland östlich von Graz wird von einer mehrfachen Folge von Schottern, Sanden und Tegeln (Schluffen, schluffreichen Tonen und Tonen) des höheren Unterpannon aufgebaut (KOLLMANN, K., 1965, S. 598 ff., Abb. 2). Das tiefste Schichtpaket, die Kapfensteiner Schotter, wurden im Eisenbahntunnel von Laßnitzhöhe angefahren, das höchste, die Schemmerlschotter, bauen die Kuppen um Laßnitzhöhe (z. B. Hahnkogel, 541 m) auf.



### LEGENDE

- |                             |   |  |
|-----------------------------|---|--|
| 9-11 Unterpannon<br>C       | { | 11 <sup>*</sup> Schemerl - Schotter mit Kalkgerollen (s 11)                      |
|                             |   | 10 <sup>a</sup> Kirchberger Schotter (s 10) und hgd. Tone und Sande (110)        |
|                             |   | 9 <sup>a</sup> Kapfensteiner Schotter (s 9) hgd. Tone und Sande (19), Kohle (19) |
| 7-8 Unterpannon<br>B        | { | 8 <sup>a</sup> Höherer Teil, Ton und Sand (18) Schotter (s 8) Kohle (18)         |
|                             |   | 7 Tieferer Teil, Sch mit <i>Congeria omithopsis</i> und <i>Ostracoden</i>        |
| 5-6 Obersarmat              | { | 6 Obere fossilarme Serie   |
| 4+3 Mittel- und Untersarmat |   | 5 Fossilreiche Serie ungegliedert  |
| 2 Mitteltorton              |   | Nulliporenkalk, verkiesel  |
| 1 Trachyandesit             |   |  |

### \* Abkürzungen:

- |              |                                  |
|--------------|----------------------------------|
| Vorgestellt  | q - Quartär                      |
|              | l - Ton und Sandpakete           |
|              | s - Schotterlagen                |
|              | l - Kohlelagen                   |
| nachgestellt | a - e - Teilpakete, Digitationen |

aus: K. Kollmann: Jungtertiär im Steirischen Becken  
Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 57. Band, 1964, Heft 2  
Abb. 2: Profil durch das Jungtertiär östlich von Graz

### 3. Die Morphologie (zu Abb. 3 im Beilagen-Anhang)

Der Wechsel von flach gegen SE einfallenden, durchlässigen Schottern und Sanden mit wasserstauenden Tegeln führt zur Ausbildung mehrerer Quellhorizonte und trägt wesentlich zur Landformung bei.

Der Wasserscheidenbereich von Mur und Raab ist durch eine bedeutende Reliefenergie und eine hohe Zerschneidungsdichte gekennzeichnet (MORAWETZ, S., 1957, S. 194 f.). Schmale, in Kuppen und Sättel aufgelöste Rücken sowie enge Täler beherrschen das Landschaftsbild. Die Hänge sind meist steil und bewaldet, im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzung vielfach durch Hangrutschungen gegliedert.

Das untersuchte Tälchen beginnt am Fuße des Hahnkogels und erreicht das Haupttal bei Oberlaßnitz. Es zeigt eine deutliche W-E-Asymmetrie. Die E-Flanke ist relativ steil und hat im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzfläche ein durch Rutschvorgänge (Abrißnischen, Rutschwülste) bedingtes, starkes Mikrorelief. Unter Wald ist der Hang durch mehrere Tobel und Rinnen zerschnitten. Die W-Seite ist weniger steil und weist eine deutliche Großgliederung auf. Großrutschungen, die ganze Hangbereiche erfassen und deren Entstehung ins Pleistozän zurückgehen, bestimmen das Formenbild (WINKLER HERMADEN, A., 1957, 1940–1941). Die Hangtreppen sind das Ergebnis der alten, großräumigen Hanggleitungen. Abrißnischen, Zungen und Wülste hingegen zeugen von den rezenten Rutschvorgängen. Sie sind kleinräumiger und auf die Quellhorizonte beschränkt. Im Bereich des steilen, verrutschten Talschlusses ist der Hauptrücken deutlich eingesattelt. Die beiden das Tälchen begrenzenden Riedel sind schmal und brechen steil zum Laßnitzbachtal ab. Die Sohle des Muldentälchens ist sehr schmal, da der Talzusub die Erosionskraft des bescheidenen Wasserchens übertrifft.

### 4. Das Klima

Hinsichtlich der Niederschlagsverteilung zeigt sich im Jahresgang ein Winterminimum (Station Laßnitzhöhe, 540 m, Jännermittel 29 mm) und ein durch Gewitterreichtum bedingtes Sommermaximum (Juni 146 mm, Werte nach H. WAKONIGG, 1978, für die Periode 1951–70). Eine geländeklimatische Differenzierung tritt bei den kurzen Entfernungen nicht ein; für eine Gliederung des Gebietes in Klimatope wird nun vor allem die Kaltluftgefährdung herangezogen.

#### 4.1. Kaltluftabfluß und Kaltluftgefährdung

Es ist verständlich, daß aufgrund der Absperrung des Seitentales durch einen Bahndamm besonderes Augenmerk auf die Erfassung der Kaltluftabflußbedingungen und die Erhöhung der Frostgefährdung im Kaltluftstaubereich des Dammes Wert gelegt wurde. Hiezu erfolgten Sondenaufstiege mit einer vereinfachten kleinen Fesselballonsonde und Meßfahrten bzw. Meßgänge (am Bahndamm) mit Erhebung der Windgeschwindigkeiten der über den Damm hinwegströmenden Kaltluft. Die eingesetzte Fesselballonsonde war mit einem Thermistorfühler (Verbindung mittels Kabel zum Anzeigegerät) ausgerüstet und erreichte eine maximale Steighöhe von 80 m; obwohl mit dieser Sonde nur Temperaturregistrierungen möglich sind – Windrichtung und -geschwindigkeit können nur grob abgeschätzt werden – hat sich die Sonde gerade für Temperaturverteilungen in den ersten 10er-Metern, die auch für die Ausbreitungsvorgänge von Luftschadstoffen eine entscheidende Rolle vor allem bei kleinen Emittenten spielen, bewährt (Abb. 4).

Die Sondierungen zeigten geringe bis mäßige Temperaturzunahmen im eigentlichen Staubereich bis etwa 30 m über Grund und darüber stärkere bis ca. 60 m über Grund. Vom Standort der Sonde (in Abb. 7 mit x gekennzeichnet) bis zur Dammkrone betrug die Temperaturzunahme auf einer Vertikaldistanz von ca. 15 m 1,5 bis 2°. An der 250 m langen

Dammkrone findet der Kaltluftabfluß vorzugsweise im östlichen Bereich statt, der wegen der Steigung der Bahnlinie von 1,5% niedriger liegt als der westliche. Die Geschwindigkeit des Kaltluftabflusses überstieg kaum 1 m/s, nur in einem Durchlaß des Dammes erzielten die Werte 2 m/s. Zur Beobachtung des Kaltluftabflusses wurden Rauchpatronen mit jeweils 5 und 15 Minuten Brenndauer gezündet und die Überströmung des Dammes fotografisch festgehalten (Abb. 5). Im Staubereich der Kaltluft nördlich des Dammes war in Zeitabständen von mehreren Minuten jeweils auch eine gegenläufige – talaufwärts gerichtete – Strömung zu beobachten, die offensichtlich im Zusammenhang mit Rückstau-effekten vom Damm herrührte – ähnlich jenen übrigens, die auch E. KING (1973) bei seinen Tests mit künstlichen Folienzäunen beschreibt. Dieser Prozeß der Hin- und Herbewegung war nach den bisherigen Erhebungen nur abends aufgetreten; am Morgen erfolgte ein relativ gleichmäßiges Überströmen der Dammkrone. Zur endgültigen Klärung der Vorgänge sind weitere Meßprogramme vorgesehen, zumal dann eine große Fesselballonsonde (mit Erfassung von Windrichtung und -geschwindigkeit) bereitsteht.

Hinsichtlich der Kaltluftabflußmenge ergeben sich je nach verwendeter Literatur recht unterschiedliche Werte. Mittels der King'schen Formel erhält man beispielsweise 548 m<sup>3</sup>/s, nach umfangreichen Untersuchungen von F. FEZER et. al. (1977) findet man entsprechend der Größe des Einzugsgebietes des Tälchens Werte zwischen 2.000–8.000 m<sup>3</sup>/s. Die folgende Zusammenstellung bietet nun einen Vergleich, wobei aus den Strömungsbeobachtungen bzw. -messungen auf der Dammkrone eine eigene Abschätzung durchgeführt wurde.

Tab. 1: Kaltluftabfluß im Meßgebiet

Kenndaten:

Größe des Einzugsgebietes E: 2,6 km<sup>2</sup> (Waldanteil 0,6 km<sup>2</sup>)

mittlere Hangneigung: 11° ( $\alpha$ )

mittlere Talsohlenneigung: 3° ( $\beta$ )

Länge des Dammes: 250 m

max. Höhe: 17 m (1 Durchlaß)

a) nach P. KLÖPPEL (1970)

0,981 m<sup>3</sup> Kaltluft je m<sup>2</sup> und h; Abfluß  $\sim$  660 m<sup>3</sup>/s

b) mittels der Formel von E. KING (1973) analog zu Ergebnissen von P. LEHMANN (1952)

Abfluß =  $(400 \sqrt{E} \cdot \sin \alpha \cdot \sin \beta)^{0,72} = 548 \text{ m}^3/\text{s}$  bzw. ca. 9.000 m<sup>3</sup> gemäß Ansatz der Kaltluftproduktion (12 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> · h)

c) Diagramm nach E. FEZER (1977)

Werte zwischen 2.000–8.000 m<sup>3</sup>/s, Mittel bei 6.000 m<sup>3</sup>/s

d) eigene Abschätzung

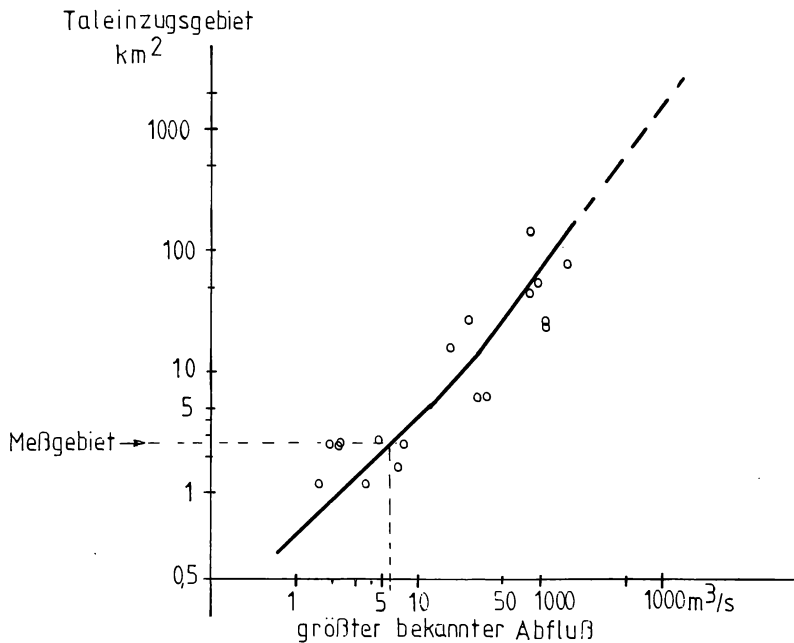
Mächtigkeit des Kaltluftabflusses: ca. 20 m

Querschnitt (Basis 260 m, Obergrenze 350 m), Fläche demnach 6.100 m<sup>2</sup>

mittlere Geschwindigkeit 0,5–1,0 m/s; max. Wert  $\sim$  6.000 m<sup>3</sup>/s.

Die angeführten 6.000 m<sup>3</sup>/s stellen jedoch mit Sicherheit eine maximale Obergrenze dar, da an den Talflanken durch Wald erhebliche Reibungsverluste auftreten und die Geschwindigkeit des Kaltluftabflusses auf ein Minimum herabgesetzt wird.

Ergänzt sei ferner noch, daß der Wert von P. KLÖPPEL mit 1 m<sup>3</sup> Kaltluftproduktion je m<sup>2</sup> und Stunde auf empirischen mikroklimatischen Untersuchungen beruht. Eine Studie in der Schriftenreihe des Bundesministers für Raumordnung und Städtebau (in der BRD, 1979) kommt schließlich zum Ergebnis, daß sich wohl nur die Größenordnung der Kaltluftproduktion bestimmen läßt, wobei durchaus der Methode von King der Vorzug gegeben wird. Für die weiteren Betrachtungen im Sinne der Erfassung des Klimapotentials spielt nun die Erhöhung der Frostgefährdung im Staubereich eine wichtige Rolle. Meßfahrtergebnisse



bzw. die abgelesenen Temperaturminima an einer „Minimumstation“ an der kältesten Stelle (Lage in Abb. 7) ergaben Abweichungen von 2,0 bis 2,5° gegenüber den Seitentälern ohne Damm bzw. ca. 3° Differenz zum Laßnitzbachtal. Die Minimumstation besteht aus einem Minimumthermometer, mit einer Drahtschlinge an einem Pflock in 2 m über Grund befestigt, und einem dazugehörigen Strahlungsschutz: die Abweichungen zur Hütten-temperatur bleiben dadurch sehr gering (wenige Zehntel Grad). Für die Ablesungen sei an dieser Stelle Herrn Hacker gedankt; eine Erweiterung der Station – Wetterhütte mit Thermohygrograph und Extremthermometer – ist vorgesehen. Während der Flächenanteil mit starker Erhöhung der Frostgefährdung (mindestens um 2° kälter) etwa 5% beträgt, umfaßt die gesamte Fläche mit zurückgestauter Kaltluft 20–25% des Meßgebietes.

Da nun die Riedelrücken, speziell der Hahnkogel, eine vergleichsweise nur sehr geringe Kaltluftgefährdung aufweisen, zeichnet sich das Meßgebiet durch außergewöhnlich starke Temperaturgegensätze aus, die während der Meßfahrten bis zu 10° auf eine Vertikaldistanz von knapp 100 m ausmachten. In klaren Winternächten mit Schneedecke sind daher Inversionen von 15° und mehr durchaus möglich. Die Kaltluftgefährdung dieses künstlichen „Kaltluftsees“ übertrifft jene des Grazer Feldes bei weitem, bleibt aber etwas unter der extremen des Maria Troster Beckens. Der Grund dafür dürfte im größeren Einzugsgebiet, den vorherrschend in nördlicher Exposition gelegenen Hängen in der Nähe der Station und die gute natürliche Abgeschlossenheit des Beckens zu suchen sein. Von der Größe des Einzugsgebietes müßten hingegen das Becken von Niederschöckl und das Thaler Becken eine größere Gefährdung aufweisen, die jedoch durch die Geländegestaltung, insbesondere die Abflußbedingungen, überkompensiert wird. Ferner bestätigten Messungen des Kaltluftabflusses in Wäldern, daß analog zu den Ergebnissen im Pfälzer Wald (F. FEZER 1977) die Oberflächenbeschaffenheit (etwa der Anteil des Waldes) auf die Kaltluftproduktion nur einen geringen, auf die Temperaturverteilung hingegen einen relativ starken Einfluß ausübt. So konnten beispielsweise in den relativ engen, überwiegend bewaldeten Talabschnitten jeweils vom Becken bis zum Eintritt in das Grazer Feld

beachtliche Temperaturanstiege im Kaltluftabfluß festgestellt werden (betrifft das Becken von Niederschöckl und Thal). Im Meßgebiet dominieren nun die waldfreien Flächen, die als „Kaltluftproduzenten“ angesehen werden müssen; vor allem handelt es sich dabei um vernäßte Hangabschnitte und feucht-saure Wiesen am Talboden, die sich tagsüber weit weniger erwärmen als etwa Ackerflächen. Kaltluft „produzieren“ natürlich auch die Wälder, doch liegt das Temperaturniveau deutlich über jenem im Freiland – gleiches Gelände vorausgesetzt.

Die bisherigen Ergebnisse in der „Kernzone“ des Kaltluftstaugebietes lassen eine Übertragung der Werte der Beckenstation Otternitz (Meßdaten seit 1974) zu. Die Zahl der Frosttage ist somit mit etwa 155 zu veranschlagen, der letzte Frost muß im Mittel um den 15. Mai (Reif im Juni durchaus noch möglich!), der erste Frost bereits um den 25. September erwartet werden. Diese Angaben bedeuten zeitliche Unterschiede von 2 bis 3 Wochen gegenüber den Bedingungen im Grazer Feld und decken sich recht gut mit den Auskünften des Landwirtes (Hr. Hacker), der auf mindere Maissorten zurückgreifen muß, diese deutlich später setzt und früher erntet als seine Nachbarn auf den Riedeln. Es ist verständlich, daß die Erniedrigung der Temperaturminima auch die übrigen Temperaturparameter, beispielsweise die Vegetationsperiode, drückt; die folgenden Tabellen mögen eine Übersicht vermitteln.

Tab. 2: Jahresgang der Temperatur (1951–1980) für ausgewählte Stationen (nach R. LAZAR u. H. WAKONIGG 1982)

Station	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
Otternitz (325 m)	-4,8	-1,9	2,4	7,7	12,6	16,3	17,8	17,0	13,4	7,9	2,6	-2,6	7,4
Thalerhof (342 m)	-3,4	-1,8	3,6	8,8	13,6	17,2	18,5	17,6	14,0	8,5	3,2	-1,6	8,3
Laßnitzhöhe (540 m)	-1,4	0,6	4,4	9,1	13,5	16,8	18,3	18,0	14,9	9,8	4,5	0,3	9,1

Dauer der Vegetationsperiode (Tagesmittel  $> 5^\circ$ )  
 Otternitz 215 d, Graz-Flughafen 228 d, Laßnitzhöhe 240 d;

Tab. 3: Mittlere tägliche Minima (1951–1980) °C

Station	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
Otternitz	-9,9	-6,9	-3,2	1,1	5,7	9,8	11,1	10,7	7,5	2,7	-1,1	6,4	1,8
Thalerhof	-8,0	-5,0	-1,6	2,9	7,4	11,3	12,5	12,0	8,7	3,7	-0,3	-5,0	3,2
Laßnitzhöhe	-4,0	-2,2	1,1	5,1	9,5	12,8	14,1	14,1	10,8	6,3	1,7	-2,5	5,6

Tab. 4: Absolute Minima (1951–1980). Ergebnisse Jänner 1985

	Absolute Minima	mitt. tägl. Minima
Otternitz	-31,5	-15,1 (-14,1 Zeltweg)
Thalerhof (-27,0/Feb. 1956)	-25,0	-12,0
Laßnitzhöhe (-19/Feb. 1956)	-19,4	- 9,4

Die Ergebnisse aus dem strengen Jänner 1985 zeigen deutlich, daß die Temperaturunterschiede bei Schneedecke am kräftigsten sind; Otternitz weist dabei um durchschnittlich 6–7° tiefere Werte als der Thalerhof auf.

#### 4.2. Gliederung des Gebietes in Klimatope (Abb. 7)

In Anlehnung an die Geländegestaltung fiel die Wahl auf 6 Geländeklimazonen, die hinsichtlich Temperatur-, Nebel- und Windverhältnisse einheitliche Züge aufweisen und nur noch durch die Besonnung eine weitere Differenzierung erfahren. Unterscheidet man bei der Besonnung 3 Stufen (durchschnittlich, unter- bzw. überdurchschnittlich), so ergeben sich 18 Klimatope (z. B. höhere Riedelstufe mit überdurchschnittlicher Besonnung als günstigster Standort und tiefe Tallagen mit unterdurchschnittlicher Besonnung als negatives Pendant). Von einer Bewertung mittels Punktschema, wie dies etwa für das Glinztalriedelland erfolgte (R. LAZAR 1979), wurde Abstand genommen, da die Kulturpflanzen unterschiedliche Ansprüche an Temperatur, Bestrahlung und Durchlüftung aufweisen bzw. die unterschiedliche Bedeutung der Faktoren und Besonnung schwer objektiv zu quantifizieren sind. Am ehesten wäre dies noch durch Zuckertests an ein und derselben Kultur in unterschiedlicher Exposition vorstellbar. Die extremsten Unterschiede sind bei der Krautschicht im Frühjahr zu erwarten, vor allem in strahlungsreichen Frühjahren; zwischen der Wiese entlang des Waldes im Südwesten des Meßgebietes und dem Südsporn des Hahnkogels muß mit Differenzen in der Ausaperung und der Vegetationsentwicklung von 3 bis 4 Wochen gerechnet werden. Die einzelnen Zonen sind in der Legende zur Abb. 7 hinsichtlich der oben genannten Klimaparameter ausführlich beschrieben.

#### 5. Die Böden (zu Abb. 8)

Die Bodenentwicklung wird hauptsächlich vom Muttergestein, vom Relief und vom Wasserangebot bestimmt:

Auf den der Erosion am stärksten ausgesetzten Partien, wie Kuppen, Riedeln und Geländekanten, sind unreife Bodenbildungen (Kulturrohböden, Hangpseudogleye und schwach entwickelte Braunerden) verbreitet; breite Rücken, Hangverflachungen, Verebnungen weisen reife Braunerden mit ausgeglichenem Wasserhaushalt auf, während auf den Hangschleppen eine tiefgründige, schwach vergleyte Braunerde dominiert. In den Quellfluren sind Hanggleye, auf der Talsohle Gleyböden ausgebildet, die z. T. trocken gefallen sind. Die Rutschhänge zeichnen sich durch einen engräumigen Wechsel der Pedone aus, die kartographisch nur durch die Ausscheidung eines Pedokomplexes erfassbar ist.

#### 6. Die Bodennutzung (Abb. 9)

Das Hügelland ist sehr dicht besiedelt, wird daher auch sehr intensiv bewirtschaftet. Der Wald nimmt in der Regel nur die ungünstigsten Lagen, wie Steilhänge, Tobel, Talkerben, Kaltluftbereiche und dergleichen ein. Infolge der Jahrhunderte währenden Streunutzung sind die Böden verhagert, so daß auf den Rücken und Steilhängen vorwiegend die genügsame Föhre gedeiht. Die ursprünglich dominierenden Baumarten, die Buche und die Eiche, treten zurück; in den Tälern sind auch Tannen, auf vernästen Standorten Erlen anzutreffen. Bei Aufforstungen wird die standortsfremde Fichte forciert.

Die intensive Bautätigkeit führt zu einer Reduzierung der landwirtschaftlichen Nutzfläche, wobei besonders die maschinell bewirtschaftbaren ebenen Lagen betroffen sind. Die ungünstige Besitzstruktur zwingt die Landwirte entweder zu einer Intensivierung der Landnutzung (Plantagenobstbau, Beeren oder Gemüse) oder zum Nebenerwerb, der meist mit einer Extensivierung (Schafhaltung) verbunden ist.

Den stärksten Einfluß auf die Landbewirtschaftung haben die Oberflächenausformung, das Lokalklima und die Böden. Nur ebene bis mäßig geneigte Flächen erlauben eine unbehinderte maschinelle Bearbeitung, sind daher Ackerstandorte. Hänge mit einer Neigung von mehr als 20 Grad können nicht mehr befahren werden, erfordern daher Hand-

arbeit (Motormäher u. ä.) und werden heute sehr extensiv genutzt; dies gilt auch für die wellig-buchtigen Rutschhänge.

Klimatisch begünstigt ist die obere Hangzone, Rücken und Kuppen sind windausgesetzt, die Täler und Unterhänge frostgefährdet. Dies muß sowohl bei der Anlage der Obstkulturen, wie auch beim Anbau frostempfindliche Feldfrüchte (Ölkürbis, Mais, Bohnen) berücksichtigt werden.

Aus den genannten Gründen wird verständlich, daß in dem untersuchten Bereich relativ große Flächen als Dauergrünland genutzt werden, wobei die extensive Form der Weide einen bedeutenden Anteil hat. Steile Wiesen werden zumeist einmähdig – z. T. mit Nachweide.

Bei Ackernutzung wird eine relativ enge Mais-Getreide-Fruchtfolge betrieben, wobei der Anteil des Mais etwa 50% beträgt. Feldfutterbau (Klee, Klee gras) tritt hingegen zurück (10–20%), der Anteil von Ölkürbis und Feldgemüse ist marginal, er dient der Selbstversorgung. Beim Getreide dominiert Weizen, doch kommt auch Gerste zum Anbau.

Alle Betriebe des untersuchten Bereiches halten Rinder (Milch und Mast), Schweine und Hühner, letztere allerdings hauptsächlich zur Selbstversorgung. Der Zukauf von Handelsdünger und Mastfuttermittel liegt unter dem Landesdurchschnitt. Sowohl bei der Düngung, wie auch bei der Fütterung wird im wesentlichen auf wirtschaftseigene Produkte zurückgegriffen.

### *7. Bewertung des Naturraumpotentials*

Für die folgenden Betrachtungen zur Bewertung des Naturraumpotentials sollen Boden- und Klimakarte zur Überlagerung gebracht werden. Eine Karte der daraus entstehenden Physiotope, wie dies von L. FINKE (1971) für die Briloner Hochfläche versucht wurde, ist kartographisch ohne Mehrfarbendruck nicht realisierbar; selbst dann müßte noch eine Generalisierung erfolgen. Bei der Untersuchung von L. Finke handelt es sich zudem um ein klimatisch wenig differenziertes Gebiet, so daß die Gliederung der Physiotope nach bodenkundlichen Gesichtspunkten erfolgte (etwa analog zu Abb. 8).

Im Untersuchungsgebiet ergeben die Physiotope in den Tallagen teilweise ausgesprochene Ungunststandorte bezüglich einer Naturraumpotentialbewertung (z. B. Gley mit starker Frostgefährdung). Hingegen fehlen im Untersuchungsgebiet Standorte, die sowohl vom Boden als auch vom Klima optimale Bedingungen aufweisen, was im wesentlichen auf die unzureichende Wasserversorgung der Böden zurückzuführen ist. An den Hängen treten zusätzlich die Abschwemmungs-, vor allem im Osten auch die Rutschgefährdung hinzu. Diese Kombination Klimagunst – Bodenungunst ist auf den Rücken und Hängen des tertiären Riedellandes weit verbreitet, was eine starke Einengung des Anbaupotentials darstellt. Eine Alternative wären Sonderkulturen, die mit den Bedingungen – auch bezüglich des ungünstigen Wasserhaushalts – durchaus das Auslangen finden. So wurde früher auf den Riedelrücken und den Oberhängen häufig Wein angebaut; heute sind nur noch Reste davon anzutreffen. Die heute angebauten veredelten Sorten stellen allerdings gegenüber den ehemals verwendeten „Direktträgern“ erhöhte Anforderungen an Boden (speziell Nährstoffhaushalt) und Klima. Im Untersuchungsgebiet selbst bestand auch früher kein Weinbau; die Riedelrücken und Kuppen (Hahnkogel) wurden schon bald als Siedlungsstandorte genutzt. Die verbleibenden Flächen, im speziellen die Hanglängen, erweisen sich meist als zu klein. Zusätzlich spielen wirtschaftliche Überlegungen eine wichtige Rolle (Innovationsfreudigkeit).

Die Voraussetzungen für einen Anbau von Obstkulturen auf den Riedelrücken sind durchaus als gut bis sehr gut zu bezeichnen. Die marktwirtschaftliche Entwicklung der letzten Jahre hingegen führt zwangsläufig zu geringer Investitionsbereitschaft; immerhin sind Neuanlagen mit beträchtlichen Kosten verbunden. Das derzeitige niedrig liegende



Preisniveau für Obst läßt bei den gestiegenen Kosten für Spritzmittel und den Aufwand für die Pflücker bei der Ernte kaum noch eine Gewinnspanne zu, die eine Anlage noch rentabel erscheinen läßt. Dies betrifft insbesondere Anlagen mit Schwarzen Johannisbeeren, wobei sich speziell seit dem letzten Jahr mit Spätfrösten (1981) und noch guten Preisen die Anbauflächen merklich verringert haben, was einer Reduzierung der Erwerbsmöglichkeiten gerade in den grenznahen Gebieten gleichkommt, da dort besonders der Anbau von Schwarzen Johannisbeeren noch in den 70er Jahren stark forciert wurde. Diese Entwicklung bedeutet ferner einen Existenzdruck mit Aufgabe des Vollerwerbes und nachfolgender Abwanderung bzw. Nebenerwerbslandwirtschaft, mitunter aber auch Verpachtung an Grazer (gilt speziell für den Sausal). Dies bedingt wieder Veränderungen der Kulturlandschaft, die insgesamt als negativ anzusehen sind. Die Preisgabe der Sonderkulturen auf den Riedeln bewirkt eine Verschiebung von der Intensivnutzung zur eher extensiv (Extrembeispiel die Brache) geführten Grünlandnutzung bzw. zum Anbau von Mais (trotz Überproduktion).

Im Gegensatz zu anderen Ländern, etwa der Schweiz, in denen weiterhin Frostbekämpfung betrieben wird, erübrigt sich in der Steiermark aufgrund der ungünstigen Marktlage eine Frostbekämpfung bzw. die Anfangsinvestition dafür. Dies trifft vor allem die Erwerbsobstbetriebe im Grenzland, für die die umfangreichen und erfolgversprechenden Frostbekämpfungsversuche mittels Bewinder (R. LAZAR 1983) gedacht waren und wegen fehlender Weiterfinanzierung abgebrochen werden mußten.

Abschließend sei noch eine Anmerkung zur Bewertung der extrem frostgefährdeten Abschnitte im Staubereich des Dammes angefügt. Bei der Bodenschätzung gibt es zwar Abzüge für die Frostgefährdung, jedoch bei weitem nicht im erforderlichen Ausmaß, da die Klimastufenbewertung auf der mittleren 14<sup>h</sup>-Temperatur beruht. In Anbetracht der starken Frostgefährdung wird die Eignung für Kulturen selbst bei guten Böden am Schleppehang (Kolluvium, Typ 7 in der Abb. 8) erheblich eingeschränkt, was zu wenig Berücksichtigung findet – nicht zuletzt vielleicht deshalb, da die frostgefährdungserhöhende Wirkung von Dämmen dieser Art unterschätzt wird.

#### *Literatur*

- FEZER, F., u. SEITZ, R.: Klimatologische Untersuchungen im Rhein-Neckar-Raum. Heidelberger Geographische Arbeiten. Heft 47, 243 S.
- FINKE, L., 1971: Die Verwertbarkeit der Bodenschätzungsergebnisse für die Landschaftsökologie. Bochumer Geographische Arbeiten, Heft 10, 84 S.
- GRÄF, W. et al. 1983: Naturraumpotentialkarten der Steiermark – Atlas Radkersburg (24 Karten), Graz.
- KLÖPPEL, P., 1970: Versuch einer Berechnung der Kaltluftbewegung am Modell des Schadbachtales bei Graach/Mosel. Landschaft und Stadt, 3/1970, 122–132.
- KOLLMANN, K., 1964: Jungtertiär im Steirischen Becken. Mitt. Geol. Ges. Wien, 57, H. 2. 479–632.
- LAZAR, R., 1979: Kleinklimatische Beobachtungen der Temperatur und der Talnebel mit besonderer Berücksichtigung des Temperaturminimums und der Spät- und Frühfröste in der Südweststeiermark. Diss. Graz, 478 S.
- LAZAR, R., WAKONIGG, H., 1982: Erläuterungen zu den Naturraumpotentialkarten – Klima/Radkersburg. Graz, 194 S.
- LAZAR, R., 1983: Zum gegenwärtigen Forschungsstand der Frostbekämpfungsmethoden in der Steiermark im Vergleich mit den Entwicklungen im Ausland (speziell Kalifornien), Arbeiten aus dem Inst. f. Geographie, Bd. 25, 1983, 59–78
- LEHMANN, P., 1952: Raumeinteilung der klimagebundenen Lithosphäre. Ber. DWD – US-Zone 7, Nr. 42.
- LESER, H. 1976: Landschaftsökologie. Stuttgart, 433 S.
- MORAWETZ, S., 1957: Die Tobel östlich von Graz. Mitt. Geogr. Ges. Wien, 99, 194–198.
- SCHRIFTENREIHE „RAUMORDNUNG“ des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau 1979: Regionale Luftaustausch-Prozesse. Bonn, 115 S.

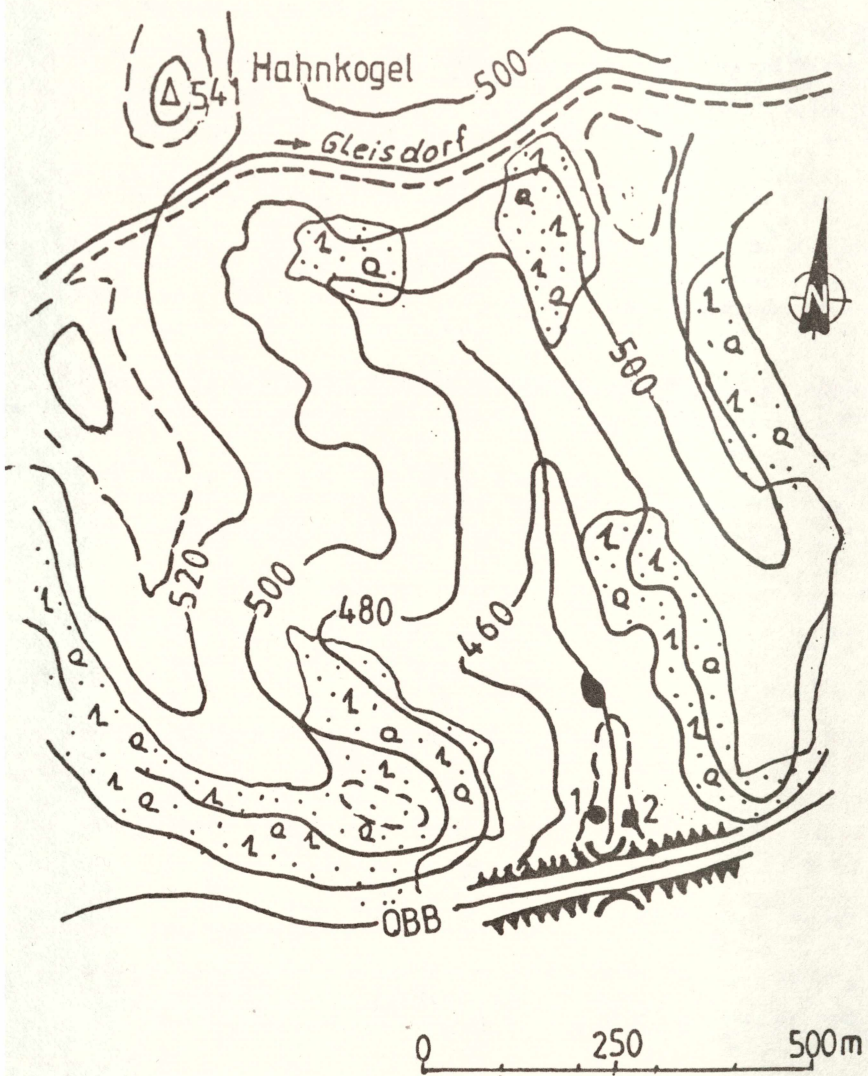
- STEINER, D., 1981: Österr. Bodenkarte 1:25.000 mit Erläuterungen, KB. 78, Graz-Süd. Herausgeg. BM. f. Land- u. Forstwirtschaft, Wien 13, Kartenbl. 242 S.
- WAKONIGG, H., 1978: Witterung und Klima in der Steiermark. Graz, 473 S.
- WINKLER-HERMADEN, A., 1957: Geologisches Kräftespiel und Landformung. Springer-Verlag Wien, 820 S.

Anschriften der Verfasser: Dr. Max EISENHUT, Landw.-chem. BVA, Morellenfeldgasse 28, A-8010 Graz.  
Univ.-Ass. Dr. Reinhold LAZAR, Institut für Geographie der Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 2, A-8010 Graz.

Legende zur Bodenkarte

Nr.	Bodentyp, Muttergestein	Bodenschwere	Wasserhaushalt	Bodenwert	sonstige Angaben	
1	kalkfreier extremer Gley, feines Schwemmaterial + Kolluvium	schwer	naß	sehr gering	rutschgefährdet	
2	Hanggley, Tegel (Schluffe bis Tone)	schwer	feucht bis naß	sehr gering	rutschgefährdet	
3	trockengefallener Gley, feines Schwemmaterial + Kolluvium	schwer	mäßig feucht	mittel		
4	schwach entwickelte Braunerde, Schotter	leicht	trocken	gering	abschwemmungsgefährdet	
5	reife Braunerde, Sande und Schotter	leicht	mäßig trocken	mittel	mäßig abschwemmungsgefährdet	
6	mittelfründige Braunerde, Schotter und Sande	leicht	trocken	gering		
7	vergleyte Braunerde, Kolluvium	leicht	gut versorgt	hoch		
8	Kulturrohboden, Sande und Tegel	leicht bis mittel	trocken	gering	abschwemmungsgefährdet	
9	Kulturrohboden, Tegel	mittel	trocken	gering	abschwemmungsgefährdet	
10	Hangpseudogley, Tegel	schwer	wechsel-trocken	gering	abschwemmungsgefährdet	
11	Pedokomplex	reife Braunerde, Tegel	leicht bis mittel	mäßig trocken	mittel	wellig-buckelige Rutschhänge mit Anrissen, Zungen und Wülsten; einzelne Quellstellen
		Kulturrohboden, Tegel,	mittel bis schwer	trocken	gering	
		Hanggley, Tegel Sande	mittel	feucht bis naß	sehr gering	

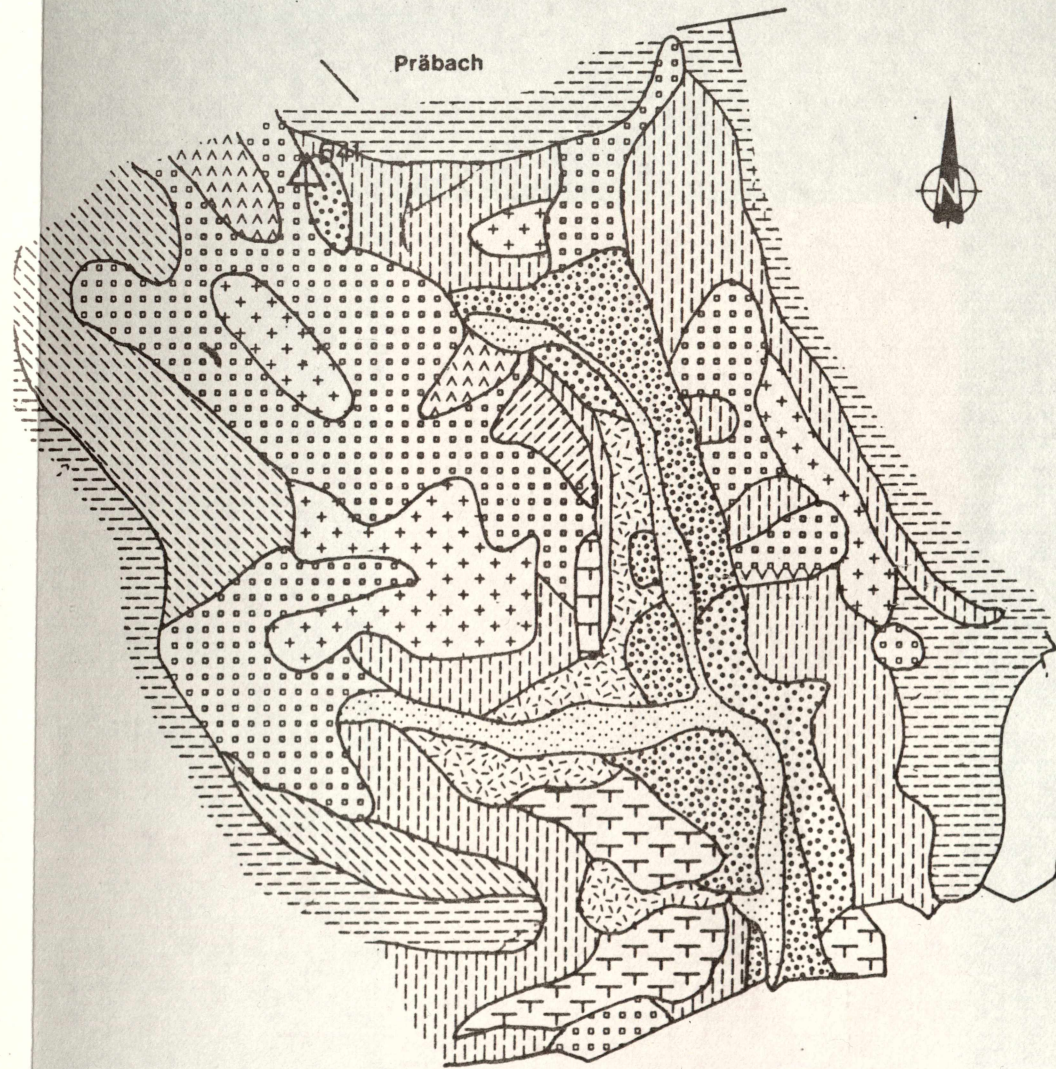




1 Rauchpatronentest  
2 Temperaturmeßstelle

### GRUNDKARTE

Abb. 3



### Legende zur morphologischen Karte

	Talsole		Oberhang		Rücken
	Terrasse		Steilhang		Rippe
	Hangschleppe		Rutschhang		Rinne
	Unterhang		Quellfluren		
	Mittelhang		Handleisten, Verebnungen		



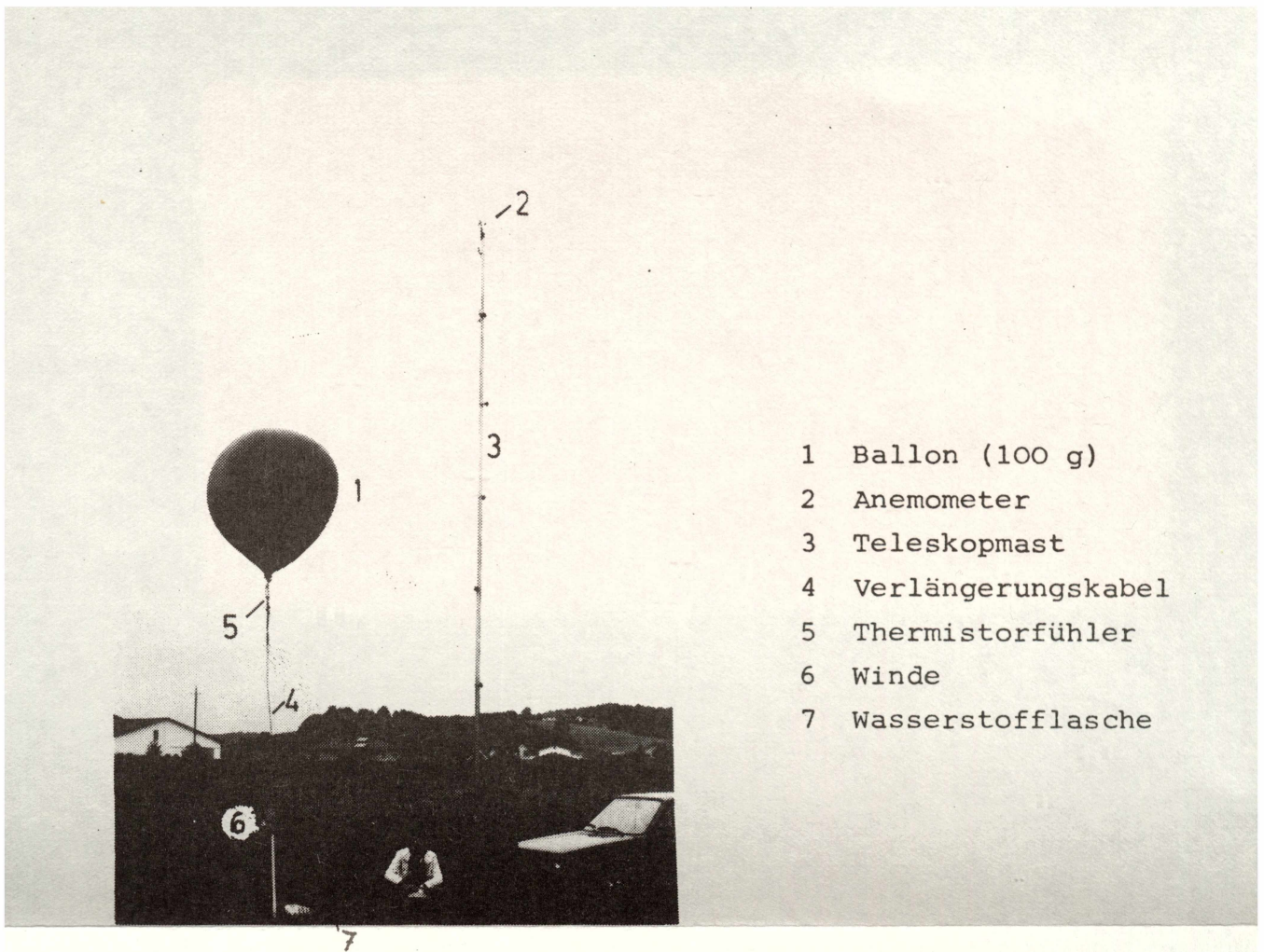


Abb. 4: Vereinfachte Fesselballonsonde mit Teleskopmast ; maximale Steighöhe des Ballons ca 70m bei einer Kabelverbindung mit einer Länge von 80m; der Wasserstoffvorrat reicht für etwa 3 Aufstiege. Die Aufstiege werden generell nachts bzw. nach Sonnenuntergang durchgeführt, um Strahlungsfehler auszuschalten. Die Aufstiege tagsüber müssten mit entsprechendem Strahlungsschutz für den Fühler und Zwangsbelüftung erfolgen.

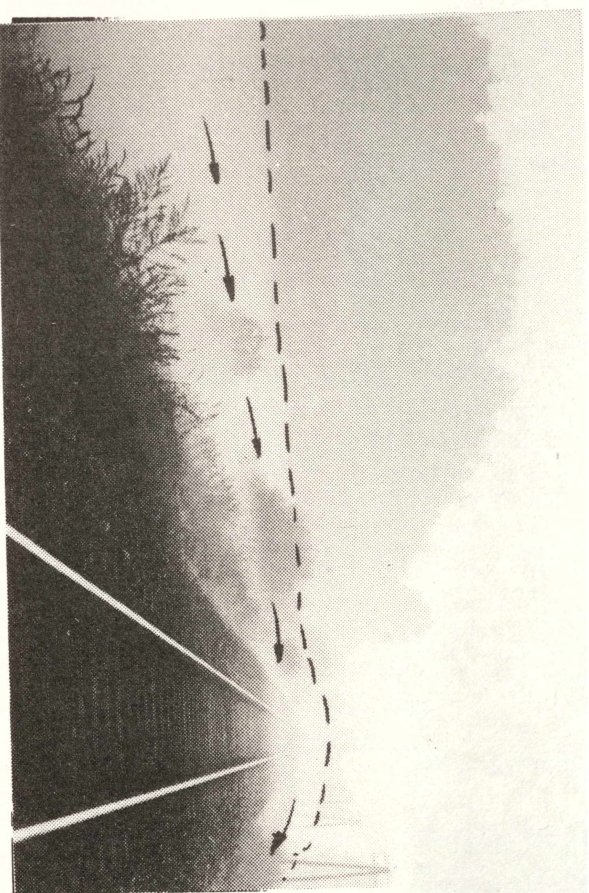


Abb. 6: Kaltluftabfluß über den Bahndamm kurze Zeit später ; die Geschwindigkeit der Strömung beträgt ca 1m/s; Obergrenze des "künstlichen Nebels" strichliert, Blickrichtung Ost



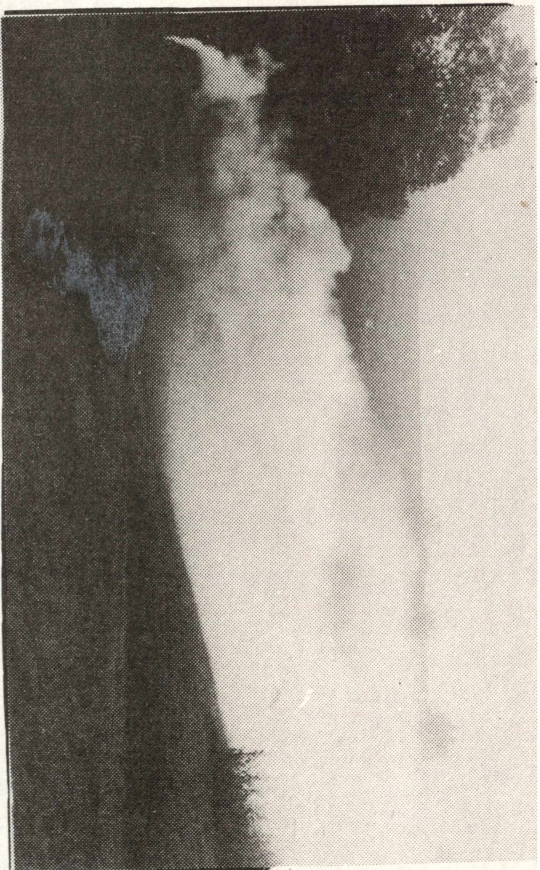


Abb. 5: Rauchpatronentest im Staubereich der Kaltluft nach einer klaren Strahlungsnacht am Morgen; im Hintergrund der Bahndamm (Blickrichtung Südost)

## LEGENDE ZUR KALTLUFTKARTE



### ZONE 1

tiefe Talabschnitte im Staubereich des Bahndammes;  
sehr hohe Kaltluftgefährdung; Zahl der Tage mit Frost 145-150;  
letzter Frost um den 5. Mai; erster Frost Ende September; in  
klaren Nächten mit Schneedecke bis zu 5 ° Kälter als die Ver-  
gleichsstation Thalerhof; Vegetationsperiode (>5 °): 224-226 d;  
mäßige bis hohe Nebelhäufigkeit (ca. 80 d/Jahr), da Teich in  
der Nähe; sehr geringe Durchlüftung (mittlere Geschwindigkeit  
0,6-0,8 m/s);



### ZONE 2

höher gelegene Tallagen und Schleppenhänge;  
gegenüber Zone 1 etwas begünstigt, aber noch Andaurisiko  
(Spätfrostgefahr!) für Mais gegeben;



### ZONE 3

Unterhanglagen;  
merklich abnehmende Frost- und Nebelgefährdung; Ventilation  
jedoch noch sehr gering;



### ZONE 4

Oberhanglagen;  
Obstanbau bereits möglich, jedoch frostharte Sorten;



### ZONE 5

niedrige Riedelrücken (ab ca. 500 m Sh.);  
Temperaturgunst, für Obstanbau geeignet; geringe Nebelhäufig-  
keit (ca. 30-35 Tage mit Nebel); zunehmende Ventilation (mit-  
lere Geschwindigkeit 1,2-1,4 m/s);



### ZONE 6

hohe Riedelrücken (ab ca. 530 m Sh.);  
fünfstufigste Zone; Jahresmittel 9,2-9,5 °, je nach Exposition  
(Zone 1 7,5-7,7 °); Jännermittel -1,2/-1,4 ° (Zone 1 -4,3 °);  
Zahl der Tage mit Frost um 90; Zone mit der stärksten Durch-  
lüftung (um 1,5 m/s), Maximum im Frühjahr;



Kaltluftabfluß



# Kaltluftkarte

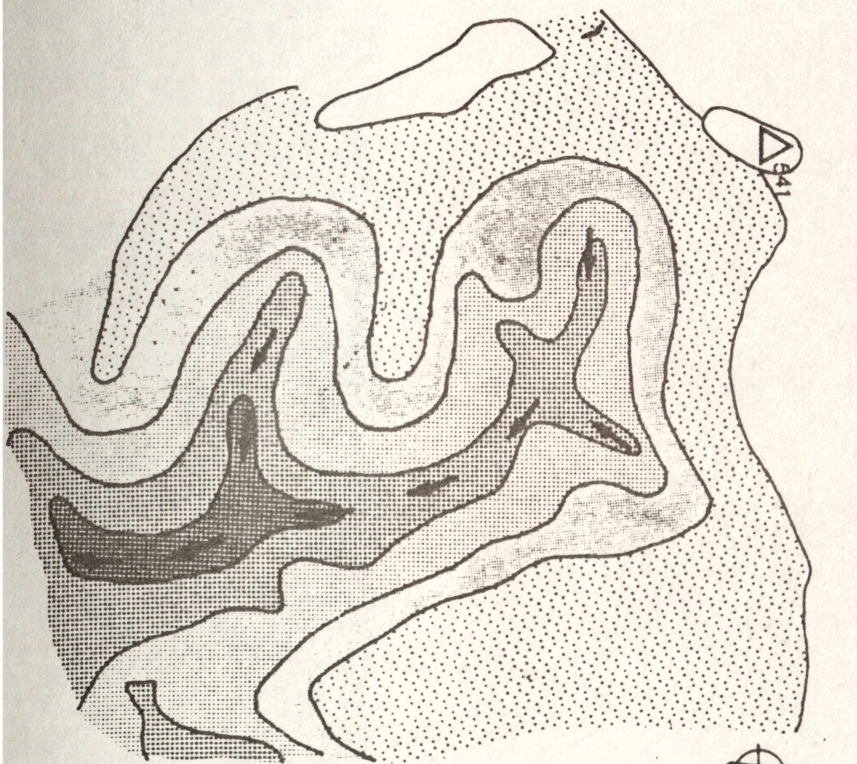
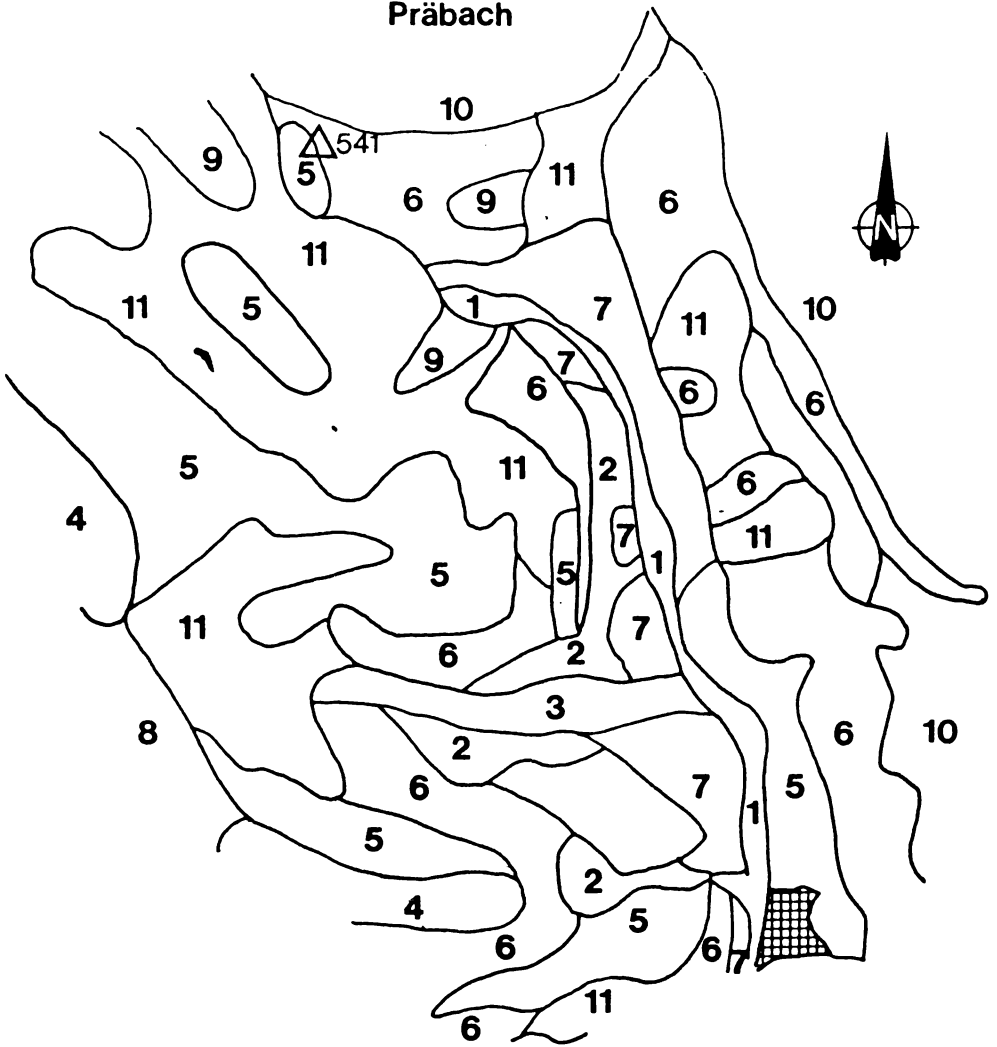


Abb. 8

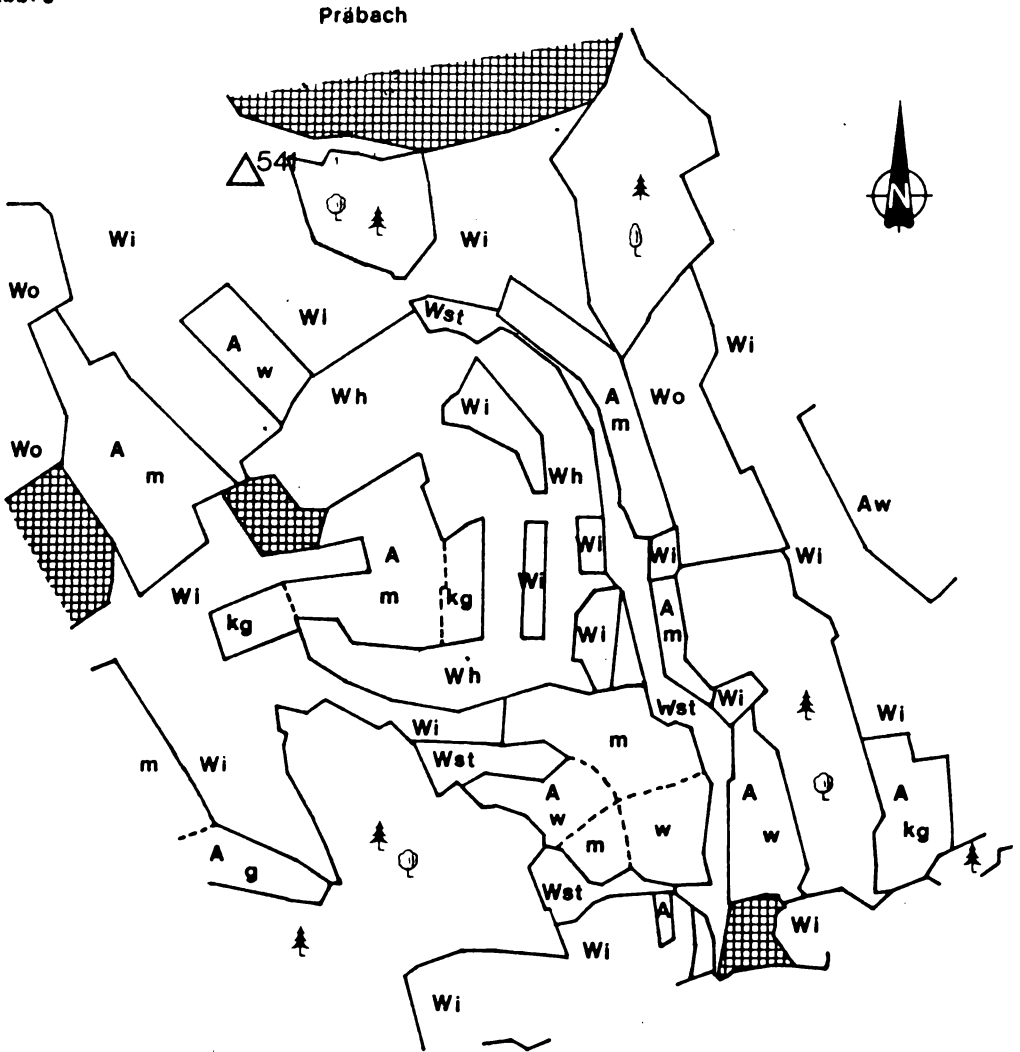
# Präbach





## BODENKARTE

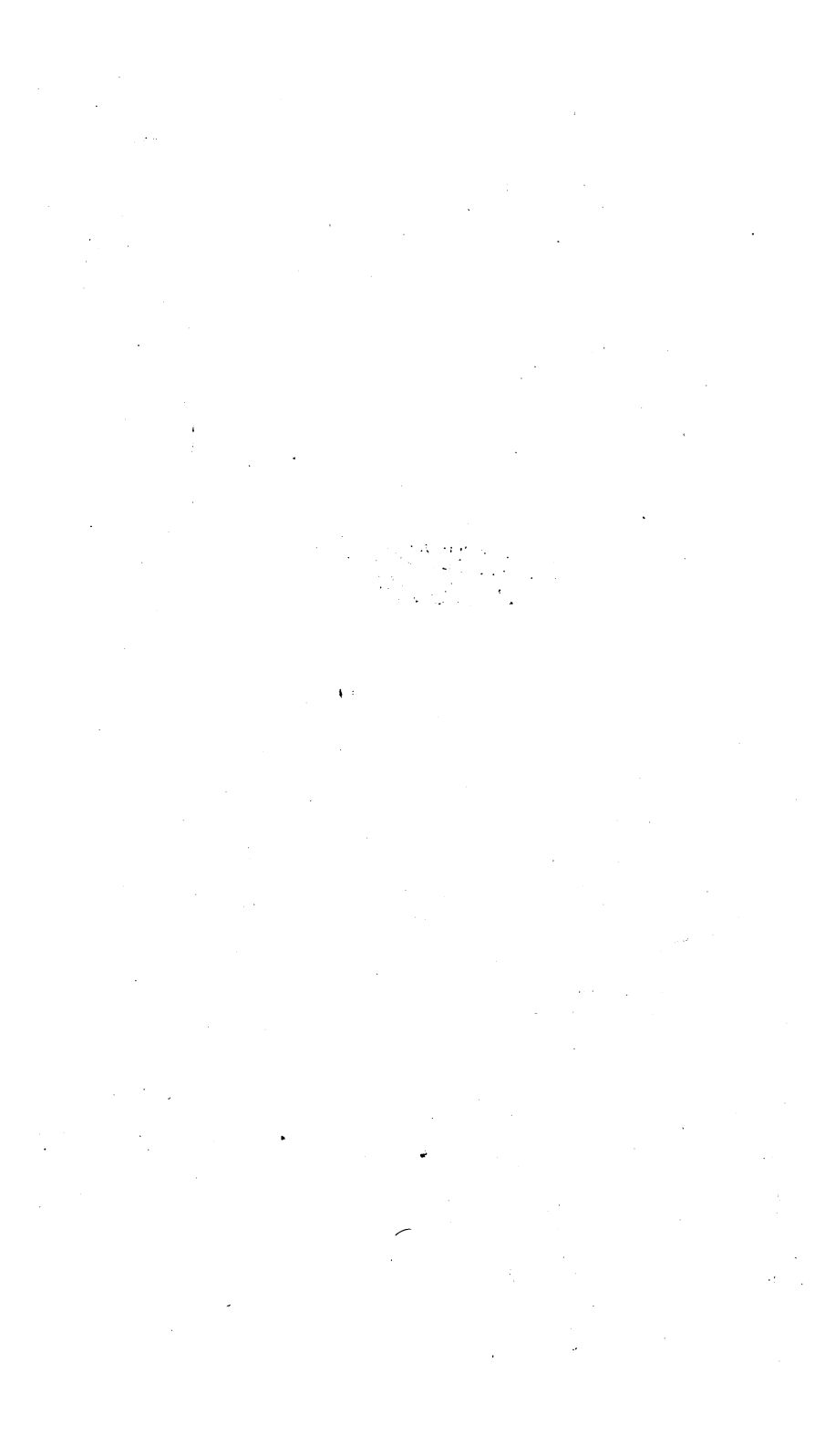
(Legende siehe Beiblatt)

Abb. 9



Bodennutzung 1985

A	Acker	Wi	Wiese
m	Mais	Wo	Baumwiese
w	Weizen	Wh	Weide
g	Gerste	Wst	Streuwiese
kg	Klee gras		Wald
			Gärten



A

arte

ser- halt	Bodenwert	sonstige Angaben
ß	sehr gering	rutschgefährdet

zu EISENHUT  
& LAZAR

ken		
ig cken	mittel	wellig-buckelige Rutschhänge mit Anrissen, Zungen und Wülsten; einzelne Quellstellen
ken	gering	
ht naß	sehr gering	

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Institut für Geographie der Karl-Franzens-Universität Graz](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [27\\_1986](#)

Autor(en)/Author(s): Eisenhut Max, Lazar Reinhold

Artikel/Article: [Landschaftsökologische Untersuchungen mit Naturraumpotentialbewertung in einem Seitental des tertiären Riedellandes im Osten von Graz 79-88](#)