

# Erhaltung des Naturschutzgebietes „Großer Ahornboden“ durch technische und biologische Maßnahmen

von

*A. Czell, H. M. Schiechl, S. Stauder und R. Stern*  
Imst            Innsbruck    Innsbruck    Klagenfurt

## **Inhalt:**

- I. Beschreibung des Arbeitsgebietes
- II. Einleitung
- III. Untersuchungen zur Klärung des Ahornsterbens
  - A. Die Böden des Engertales
  - B. Die vegetationskundlichen Verhältnisse
    - 1. Allgemeines über Ahornverbreitung
    - 2. Ahornverbreitung im Rißtal
    - 3. Die Vegetation des Großen Ahornbodens
  - C. Die forstlichen Verhältnisse
- IV. Maßnahmen zur Erhaltung des Großen Ahornbodens
  - A. Verbauung des Engergrundbaches
  - B. Rekultivierung der Verschotterungsflächen
  - C. Verjüngung des Ahornbestandes
- V. Ausblick
- VI. Literatur

## I. Beschreibung des Arbeitsgebietes

Der Große Ahornboden liegt am Talschluß des Rißtales, jenes Seitentales der Isar, das von der Hauptkette des Karwendelgebirges nach Norden führt (Abb. 12).

Das Karwendelgebirge baut sich vornehmlich aus triadischen Kalken auf und zwar im Bereiche des oberen Rißtales aus harten Sedimenten der mittleren und oberen Trias. Weichere jurassische queren das nördliche Rißtal und haben in der unmittelbaren Umgebung des Großen Ahornbodens einen untergeordneten Anteil an der Gebirgsbildung. Diese jüngeren Gesteine kommen in der Bildung sanfterer Bergformen zum Ausdruck, so etwa liegen bedeutende Übergänge (Hohljoch, Plumsenjoch) und Almen in ihrem Bereiche. Neben den aufbauenden Grundgesteinen des Gebirges spielen auch ihre Aufarbeitungsprodukte — fluviatile und glaziale Schotter — in der Ausformung der Landschaft eine Rolle und sowohl am Talboden als auch auf den Steilhängen treten diese in Form unzähliger Muren, Schuttströme und Terrassenanbrüche zutage. Die Eiszeiten haben mächtige Kare hinterlassen.

Dementsprechend haben wir im Rißtal trotz seiner relativ geringen Seehöhe von 800 bis 1300 Metern ein sehr ursprüngliches Hochgebirgstal vor uns. Die letzte der drei großen nordsüd-gerichteten Talfurchen in seinem Bereiche — das Engertal — besitzt einerseits die schroffsten Talflanken, andererseits den flachsten, breitesten Talboden dieses ganzen Gebirgsraumes. Das führte schon bald zur Nutzung durch den Menschen, denn hier bot sich im Talbereich eine günstige Gelegenheit zur Anlage einer Alm.

Nicht nur die Lage im Herzen des größten tirolischen Naturschutzgebietes, sondern wohl gerade dieser Gegensatz der Geländeformen und der Gegensatz zwischen Wildnis und Kulturflächen macht den Reiz des Großen Ahornbodens aus (Abb. 1).

Die den Talschluß bildende Hinterautaler Kette erreicht weiter westlich in der Birkkargruppe mit 2749 m die größte Höhe des ganzen Karwendelgebirges. Im Bereich des Engergrundes ragt sie durchwegs über 2500 m empor, in der Grubenkarspitze bis 2661 m. Die seitliche Umrahmung des Engertales und damit des Großen Ahornbodens bildet im Osten die Sonnjochgruppe mit max. 2457 m, im Westen die Gamsjochgruppe mit max. 2452 m Seehöhe. Die tiefsten Einschnitte der gesamten Umrahmung liegen im Osten bei 1834 m (Grameisattel) und im Westen bei 1795 m (Hohljoch).

Es verwundert nicht, daß unter diesen Verhältnissen das Rißtal bis in die jüngste Zeit keine Dauersiedlung aufwies. Nur in Hinterriß entstand in der nächsten Nachbarschaft des Herzog Coburgschen Jagdschlusses eine kleine, auch im Winter von Jägern, Forst- und Zollpersonal bewohnte Siedlung, doch gibt es auch heute noch keinen Bauernhof im Rißtal. Die Wirtschaft dieses Hochgebirgstales beschränkt sich daher auf Jagd, Forst- und Alpbetriebe. Während der Sommermonate besuchen so viele Touristen das Tal, daß inzwischen der Fremdenverkehr zum bedeutendsten Wirtschaftszweig geworden ist. Das Gebiet liegt ja vor den Toren Münchens und zählt dadurch zu dessen Ausflugsgebiet.

Das Klima ist charakteristisch für den ganzen nördlichen Alpenrand, also feuchtkühl atlantisch \*). Infolge seiner Lage nördlich der Hauptkette ist das Tal völlig den niederschlagbringenden Luftströmungen ausgesetzt. Das jährliche Niederschlagsmittel

\*) Klimatypus VI (X) 3 nach H. WALTER „Östliche Nordalpen“.



beträgt rund 1800 mm. Zwar fällt ein Großteil des Niederschlages während der wärmsten Sommermonate, doch kommt es auch im Winter zu bedeutenden Schneefällen und daher zu einer bis 2 m und darüber anwachsenden Schneedecke. Lawinenabgänge sind deshalb sehr häufig, wobei die jährlich wiederkehrenden Lawinen überwiegen. Fröste sind von September bis Juni möglich, bei einem absoluten Minimum von etwa 30 Grad Celsius. Die durchschnittliche Schneedeckenandauer beträgt am Großen Ahornboden rund 5 Monate.

## II. Einleitung

Im Jahre 1960 trat die Alpinteressentschaft der Engeralpe im innersten Rißtal an die staatliche österreichische Wildbach- und Lawinenverbauung mit dem Ersuchen heran, die immer katastrophaler werdende Verschotterung des Großen Ahornbodens durch eine Verbauung zu bannen. Dabei wurde ins Treffen geführt, daß nicht allein die Alpe, sondern auch das Naturschutzgebiet durch die zunehmende Verschotterung bedroht seien und die geschützten Bergahornbäume, welche dem Boden den Namen gaben, ausstürben.

Bei einer Begehung waren aus dem Munde der Äpler interessante Überlieferungen zu hören, die sich jedoch manchmal widersprachen. So brachte man vor:

„Das Engertal wird seit über tausend Jahren als Alpe genutzt. Während des 30jährigen Krieges jedoch wagten die Bauern nicht ihre Viehherden aufzutreiben, weil sie sich vor den Überfällen der Söldnerheere fürchteten, zum Teil konnten sie gar kein Vieh mehr auftreiben, weil es bereits geraubt war. Aus diesem Grunde wuchsen während der Auftriebspause von 1618 bis 1648 auf dem Almboden die Bergahorne heran, die heute noch stehen.“

Von Peter Rieser, der ursprünglich der Wildererkönig des Karwendels und später dessen berühmter Wildmeister war und dessen Grab sich neben dem Friedhofseingang von Hinterriß befindet, ist noch bekannt, daß er öfters von einer verheerenden, immer wiederkehrenden Viehseuche erzählte, die eine lange Auftriebspause erzwang. In dieser seien dann die Bergahornbäume herangewachsen.

In der Mitte des 19. Jahrhunderts sei es zu starken Vermurungen gekommen, teilten dagegen der Alte Wastler und der Pech-Riggl mit, sodaß die Alm zu einer wahren Hungeralm wurde. Trotzdem trieb man die berechtigte Zahl an Rindern auf, was eine kärgliche Ernährung der Tiere zur Folge hatte. Man sagte hernach den Enger Bauern nach, daß ihr Vieh kein Geläute brauche, weil die Knochen laut genug klappern.

Um Abhilfe zu schaffen, pachtete man 1896 vom Herzog von Coburg die Alpe Ladiz (144 Kuhgräser) dazu, trieb aber die gleiche Viehzahl wie bisher auf. Infolge weiterer Vermurungen blieb trotz dieser Flächenvergrößerung die Engeralpe weiterhin Hungeralpe und nie erreichte man bei der damals möglichen Viehzahl von 210 Kühen eine Milchleistung von mehr als 100 000 Litern je Alpperiode (vgl. dagegen Milchleistung von 1964 von 210 Kühen 157 652 Liter). Allmählich besiedelte sich dann der Alpboden wieder mit spärlichem Grün und bis zum Jahre 1930 blieben größere Vermurungen aus. Ab 1930 kam es wieder zu kleineren Vermurungen. Im August 1942 ging dann über



*Abb. 1 Der Große Abornboden im Karwendelgebirge nach seiner Rettung durch die Verbauung des Engergrundbaches. Alpina-Luftbild mit Blickrichtung Süd gegen den Hauptkamm des Karwendelgebirges. Im Hintergrund in Bildmitte Eiskarl und Spritzkarspitze, am Talboden hinter den letzten Baumgruppen die 1217 m hoch gelegene Enger Alpe. Sehr auffallend der Gegensatz von steilen Felsflanken und flachem Talboden sowie ursprünglichem Hochgebirge und kultivierten Flächen.*

*Zwischen den Aborngruppen am Talboden ist deutlich die Regulierungsstrecke sichtbar.*

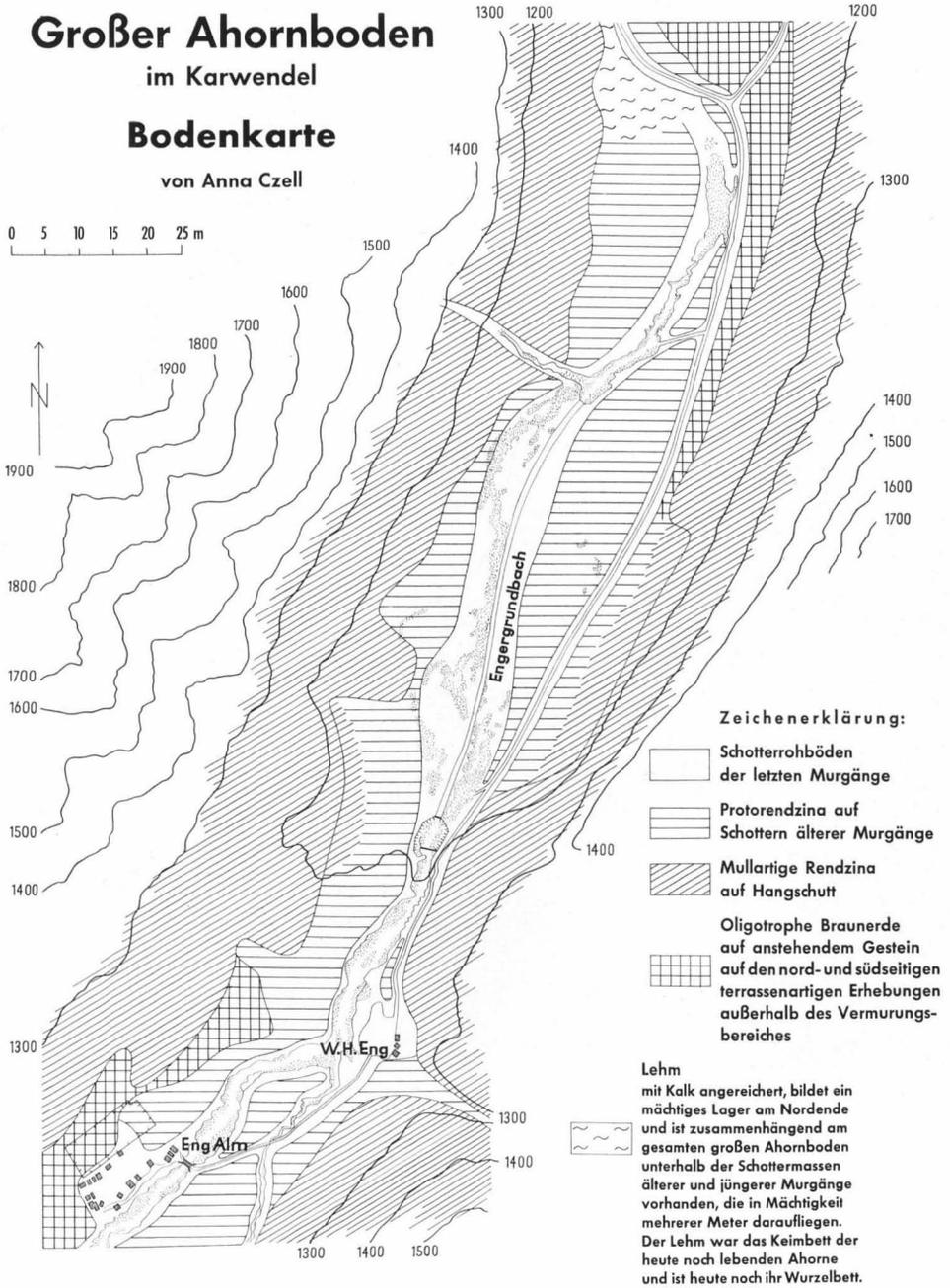
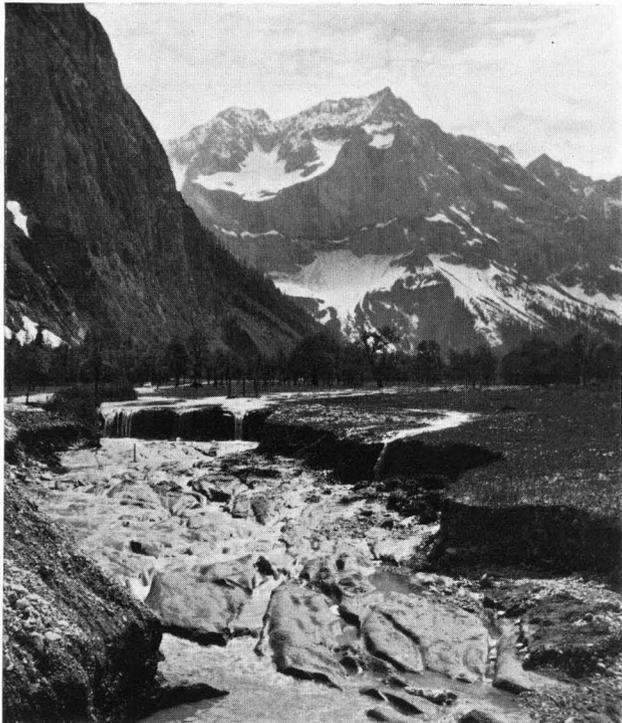


Abb. 2 Bodenkarte des Engertales



*Abb. 3 Durch Hochwasser  
1965 freigelegte Lehmschichten. Sie sind am ganzen Ahornboden vorhanden und in ihnen wurzeln die alten Ahornbäume.*



*Abb. 4 Ahornreiche Bestände am Talboden der Ronalpe, 1260 m Seehöhe, hier noch mit Fichte vermischt, aber durch Weidebetrieb ohne Verjüngung und ausgelichtet.*

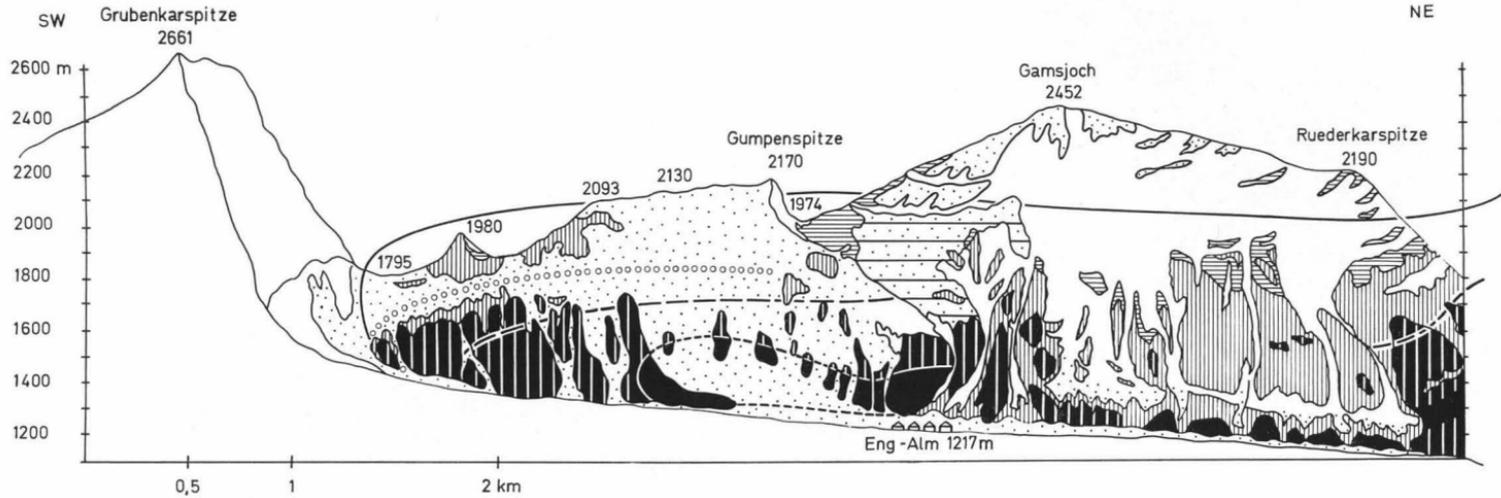


Abb. 5 Längsprofil des Engertales mit der aktuellen Vegetation und den heutigen klimatischen Vegetationsgrenzen. (Entwurf: SCHIECHTL)

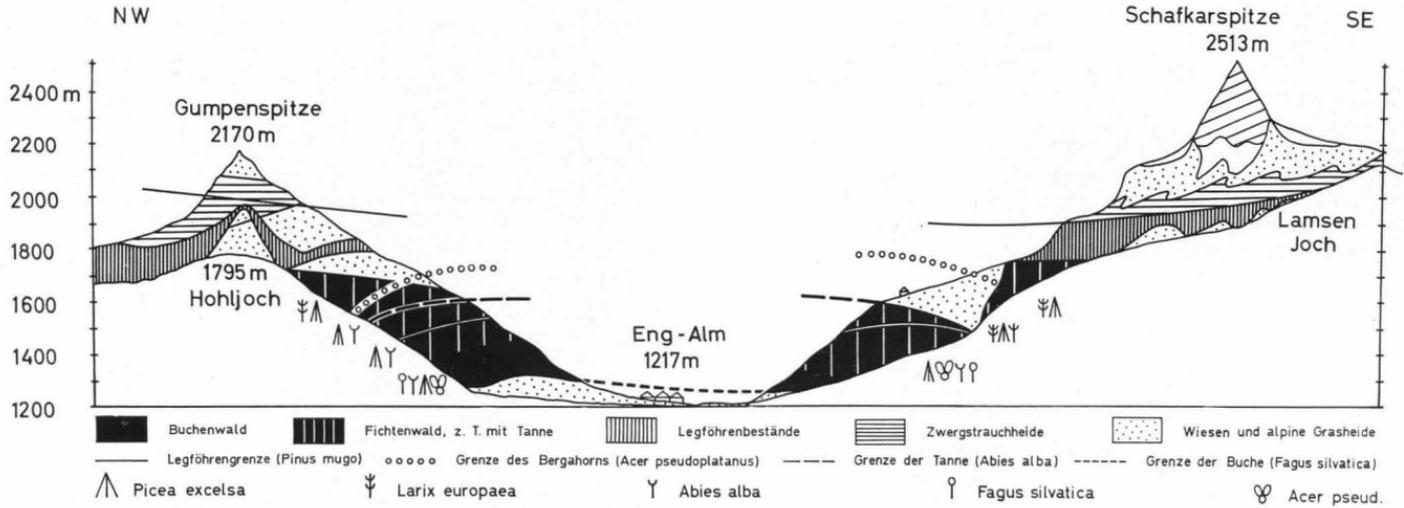


Abb. 6 Querprofil durch das Engertal im Bereich des Großen Ahornbodens mit aktueller Vegetation und potentiellen Vegetationsgrenzen. (Entwurf: SCHIECHTL)



*Abb. 7 Der 1,2 m tief eingeschotterte, für die Altersbestimmung verwendete Probestamm*



*Abb. 8 Starker Epiphytenbewuchs an einem Ahornstamm, besonders kräftige Lungenflechte (*Lobaria pulmonaria*)*



*Abb. 9 Die Versickerungsstelle des Engergyundbaches am unteren Ende des Großen Ahornbodens*



*Abb. 10 Der nördliche Teil des Großen Abornbodens, durch den Engergrundbach verwüstet, 1962 ...*



*Abb. 10a ...und derselbe Teil ein Jahr später nach der Verbauung*



*Abb. 11 Der Ahornboden im Bereich der Verwüstungsflächen vor Verbauung...*



*Abb. 11a ...und derselbe Bereich ein Jahr nach Verbauung, 2 Monate nach Begrünung der Schotterflächen*

dem Grubenkar und dem Engergrund ein schweres Gewitter mit Hagelschlag hernieder, wodurch der Engerbach in der Nähe der Alpegebäude über die Ufer trat und diese anriß. Die im Bachbett lagernden Schottermassen wurden durch weitere Unwetter in den folgenden Jahren stetig talwärts geschoben und schließlich in dem Dezennium zwischen 1950 und 1960 auf den besten Wiesengründen im unteren Teil des Bodens abgelagert.

Die Notwendigkeit von Maßnahmen sowohl für die Erhaltung der Engeralpe als auch des Naturschutzgebietes stand nach dieser Begehung außer Zweifel. Dagegen bereitete die zweckmäßigste Art derselben Schwierigkeiten, weil durch den relativ geringen Wert des zu schützenden Gebietes die sonst üblichen Verbauungsmethoden nicht angewandt werden konnten. Eine entscheidende Voraussetzung für eine technische Sanierung bildete die Klärung der biologischen Fragen des Ahornsterbens, der künstlichen Verjüngung dieser Bestände und die Rekultivierung der Verschotterungsflächen, weshalb von der Wildbach- und Lawinerverbauung (Leiter der Sektion Innsbruck: Hofrat Dipl. Ing. Dr. Robert Hampel) die Verfasser mit der Klärung dieser Fragen betraut wurden.

### III. Untersuchungen zur Klärung des Ahornsterbens

#### A. Die Böden des Engertales (Abb. 2)

Vor dem Viehauftrieb im Frühsommer oder nach dem Viehabtrieb im Spätherbst kann man mit relativ wenigen Bodenprofilen auf Grund der unterschiedlichen Grünfärbung der Bodenvegetation rasch einen bodenkundlichen Überblick gewinnen.

An das Bachbett des zumeist wasserlosen Engergrundbaches schließen auf beiden Seiten helle Flecken frischer Schotterrohböden der letzten Murgänge an. In scharfem Kontrast dazu stehen die gegen die Bergketten angrenzenden gelbgrünen Naturweideflächen, auf Protorendzina wachsend. Im Südwesten und Nordosten heben sich, ganz den Bergketten zugekehrt, schmale Streifen von mullartiger Rendzina ab; sie sind an einer dunkleren Grünschattierung erkennbar. Der Hangfuß der angrenzenden Bergketten, der besonders im Westen in vielen Schuttkegeln ausläuft, ist ebenso wie die Schuttkegel selbst von mullartiger Rendzina bedeckt. Am Nordende verweist ein intensives Hellgrün auf darunter befindlichen Lehm. Ein ähnliches Hellgrün fällt auch am Nordost- und Südende auf, wo der flache Talboden sich terrassenartig erhebt. Unter dieser hellgrünen, natürlichen Rasendecke der terrassenartigen Erhebungen finden wir oligotrophe Braunerde. Das Vorkommen der oligotrophen Braunerde am Nord- und Südrand läßt auf eine einst zusammenhängende Bodendecke dieses Typus schließen, die durch oftmalige gewaltige Murströme unterbrochen und begraben wurde. Tatsächlich stießen Grabungen in verschiedenen Tiefen der Schotterdecke auf lehmiges Bodenmaterial, ähnlich wie im B-Horizont der oligotrophen Braunerde. Allerdings zeigte dieser Lehm zum Unterschied vom sauren B-Horizont der oligotrophen Braunerde alkalischen Charakter. Möglicherweise wurde ein ehemals nicht alkalischer Boden nachträglich durch Einschlammung von kalkigem oder

mergeligem Material mit Kalk angereichert, oder lehmiges Material, seiner Entstehung nach schon mit Kalk reichlich versorgt, sedimentierte aus stehendem oder fließendem Wasser. Noch überzeugender als die Grabungen in der Tiefe der Schotterdecke war die Freilegung von Lehmschichten durch die starke Wasserströmung während der Schneeschmelze im Frühsommer 1965 (Abb. 3). Der aus Tiefen von mehreren Metern erodierte Lehm zeigte denselben alkalischen Charakter wie der durch die Ausgrabungen zu Tage geförderte. Lehm von gleicher Konsistenz und von alkalischem Charakter wurde außerdem in einem Vorkommen von großer Mächtigkeit am Nordende gefunden, wo das feine Material im Rückstau des abflußlosen Baches abgelagert wurde.

Es wurde demnach einerseits am Nord- und Südende des Talbodens Lehm durch Erosion freigelegt, andererseits durch Grabungen in der Mitte des Talbodens Lehm (und in ihm Wurzelteile von Ahornen) gefunden. An den durch Erosion freigelegten Anbrüchen in der Schotterdecke (Abb. 3) konnte wahrgenommen werden, daß sehr viele Schichten verschiedener Stärke übereinandergelagert sind. Sie entsprechen einerseits der Stärke, andererseits dem Zeitpunkt der Murgänge. Die Altersbestimmungen der Ahorne weisen auf ihre mehrhundertjährige Vergangenheit am Großen Ahornboden hin. Die Tatsache, daß der Bergahorn niemals Wasser und Nährstoffe aus einem Schotterrohboden schöpfen kann, sondern sie aus einem frischen, tiefgründigen Boden holen muß, um am Leben zu bleiben, erst recht aber, wenn er alt werden will, zwingt zu der Vorstellung, daß die Ahorne am Großen Ahornboden nicht nur in einem frischen, wasserhaltenden, bindigen Boden heranwuchsen, sondern daß sie so alt wurden und uns erhalten blieben, weil sie noch heute in dem frischen, wasserhaltenden, bindigen Boden verwurzelt sind.

Die empirisch gefundene Tatsache, daß nämlich mehrfach Lehm unter der Schotterdecke gefunden wurde und die bodenkundlich unterbaute Hypothese vom Vorhandensein eines lehmigen Bodenmaterials unter der Schotterdecke infolge Einbruches des zusammenhängenden, einheitlichen Bodens durch Murgänge widersprechen sich nicht, im Gegenteil, sie bekräftigen einander. Daß Lehm unter der Schotterdecke liegt, ist demnach bewiesen, gleichzeitig ist aber auch der Beweis darüber geführt, daß dieser Lehm identisch ist mit dem frischen, tiefgründigen, wasserhaltenden, bindigen Boden, in dem die Ahorne trotz Übermürung am Leben blieben.

### Schotterrohböden (Abb. 2)

Sie bestehen zu 85% aus Steinen, die größer als 2 mm sind. Durch den Transport im Wasser sind sie gerundet. Das feine Material mit weniger als 2 mm Durchmesser ist wie die größeren Steine stark kalkhaltig und hat pH-Werte von 8,0 in H<sub>2</sub>O und 7,6 in KCl. Ihrer chemischen Zusammensetzung nach sind es kohlensaure Kalke, Dolomite und Mergel. Humus fehlt vollkommen. Um auf diesen Schotterrohböden eine dürtige Bodendecke vom Typ der *Protorendzina* entstehen zu lassen, sind Jahrhunderte nötig! Dagegen ist bereits in wenigen Jahren die Entwicklung eines nutzbaren Grünlandes möglich.

### Protorendzina (Abb. 2)

Dieser Boden ist durch eine dürrtige Humusschicht von 1 bis 5 cm aus schwarzem, sperrigem Moder gekennzeichnet, die ohne Übergang auf kalkigem Unterboden aufliegt. Der Boden befindet sich in einem Dauerstadium, d. h. er wird auf Jahrhunderte hinaus so arm bleiben wie er im gegenwärtigen Zustand ist. Zwar könnte er sehr langsam durch intensive almwirtschaftliche Pflege in bezug auf Humusqualität und -quantität verbessert werden. Diesen Verbesserungsmaßnahmen sind aber durch den schottrigen Untergrund Grenzen gesetzt. Daher ist auch die Nutzungsmöglichkeit begrenzt. Die Protorendzina kann landwirtschaftlich als Almweide, forstlich als Lärchenwald, niemals aber als Ahornwald auf die Dauer genutzt werden. Daher würde es den derzeitigen naturgemäßen Bedingungen entsprechen, diese Böden in einen Lärchenboden mit Grünlandnutzung umzuwandeln. Gegen die Nutzung von Protorendzina-Böden zur Aufforstung von Ahornen sprechen vielfältige Literaturangaben und die praktische Erfahrung am Ahornboden selbst.

### Mullartige Rendzina (Abb. 2)

Charakteristisch ist eine stärkere, schwarze Humusschicht von 10 bis 30 cm Stärke, die aus mullartigem Moder besteht und wie bei der *Protorendzina* auf dem kalkigen Schottermaterial aufliegt. Die Rendzinen am Talboden sind nicht dort entstanden, wo sie sich jetzt befinden, sondern wurden von den benachbarten Steilhängen durch Schnee und Regen herunter- und in flache Mulden zusammengeschwemmt. Obwohl sie auch metertiefe Schotter als Untergrund und daher keinen Wasser- und Nährstoffspeicher im üblichen Sinne besitzen, sind sie infolge des außerordentlich wertvollen Humus (mullartiger Moder und Mull) sehr wüchsig.

### Lehm (Abb. 2)

Er ist gekennzeichnet durch seine Tiefgründigkeit und den hohen Kalkgehalt. Eine Horizontierung ist nicht wahrnehmbar. Farbe fahl-hellbraun (pH/KCl 7,6).

Der Lehm tritt nur am Nordende des Talbodens auf einer Fläche von mehreren tausend Quadratmetern in einer flachen Mulde zutage. In dieser Mulde sammelt sich nach lang anhaltenden Niederschlägen, besonders aber nach der Schneeschmelze Wasser an, so daß der Lehmboden wochenlang vernäßt ist. Die Vernässung ist auch der Grund, warum auf diesem für das Bergahorn-Wachstum sonst so gut geeignetem Boden kein Ahorn steht.

Einstmals bedeckte der Lehm den ganzen flachen Talboden und diente den Bergahornen als Keim- und Wurzelbett. Auch später, als der Lehmboden unter Schottermassen verschwunden war und sich die Ahorne infolge ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Überschotterung lebend erhalten hatten, war entscheidend für ihr Weiterleben, daß ihre Wurzeln im Lehm verblieben und sie mit Nährstoffen und Wasser in gewohnter Weise weiterversorgt wurden. Also ist auch das Fehlen des dem Bergahorn zusagenden Bodens sehr entscheidend für das Ausbleiben des natürlichen Jungwuchses.

## Die oligotrophe Braunerde (Abb. 2)

Sie ist eine saure *Braunerde* von lehmiger Konsistenz. Ihr Profil ist nicht tiefgründig. Einem schwach humosen, sandig-lehmigen, braunen, 10 bis 12 cm mächtigen A-Horizont (pH/KCl 4,5) folgt ein 20 bis 50 cm mächtiger, hellbrauner, lehmiger B<sub>1</sub> (pH/KCl 5,0) und ein noch hellerer B<sub>2</sub> (pH/KCl 5,4) tonig-lehmiger Konsistenz und sehr wechselnder Mächtigkeit. Die *oligotrophe Braunerde* zeigt deutliche Auswaschungserscheinungen, sie wird nach unten zu weniger sauer und im Muttergestein alkalisch. Es darf demnach nicht überraschen, daß man auch in diesem oberflächlich sauren Boden auf gut entwickelte, alte Bergahorne stößt. Man könnte daher überall dort, wo *oligotrophe Braunerde* vorhanden ist, mit wenig Aufwand (nur Schutz gegen Vieh und Wild) Bergahorne pflanzen.

Die *oligotrophe Braunerde* ergibt gute Almböden.

## B. Die vegetationskundlichen Verhältnisse

### 1. Allgemeines zur Ahornverbreitung

Die vergleichende Betrachtung der Areale von Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Rotbuche (*Fagus sylvatica*) zeigt enge Beziehungen in der Verbreitung beider Holzarten. Der Bergahorn tritt im süd- und mitteleuropäischen Gebiet häufig als treuer Begleiter des südeuropäisch-montan-mitteleuropäischen Rotbuchenwaldes (Fagetum i. w. S.) auf (Meusel 1943). An einigen Stellen weicht jedoch das Bergahorn-Areal von jenem der Rotbuche ab. So liegt z. B. die Nordgrenze beträchtlich südlicher, obwohl Brockmann-Jerosch 1919 den Bergahorn als Baum ausgesprochen ozeanischen Klimas bezeichnet. In Nordwestdeutschland ist er also nicht autochthon, wird aber trotz Frostgefährdung mit Erfolg kultiviert. Im Alpenraum fällt auf, daß der Bergahorn einerseits dort gehäuft auftritt, wo die Nadelbäume des Bergwaldes — Weißtanne und Fichte — wegen Schneedrucks, Lawinen, Steinschlags und Verschotterung fehlen, andererseits dort, wo die Buche wegen der Spätfröste dem Bergahorn weichen muß. Dies ist im letzten Falle oft in Beckenlagen und tiefliegenden Talschlüssen zu beobachten, wo die Kaltluft nicht abfließen kann. Der Bergahorn geht also auch in seiner absoluten Höhenverbreitung bedeutend über diejenige der Rotbuche hinaus. Hiezu einige konkrete Angaben über Höchstvorkommen.

Wallis	1980 m	Semmering	1600 m
Gailtaler Alpen	1900 m	Zentralkarpaten	1560 m
Karnische Alpen	1850 m	Bayrischer Wald	1300 m
Stangelägerjoch (Vorderriß)	1838 m	Erzgebirge	900 m
Bayrische Alpen	1640 m	Harz	830 m

Die Widerstandsfähigkeit des Bergahorns gegen Verschotterung durch Murgänge ist mit Ausnahme der baumförmigen Weiden größer als die jedes anderen Baumes im Alpenraum. Gerade aus dem Karwendelgebirge liegen hierüber vielfache Beobachtungen und Messungen vor, die beweisen, daß der Bergahorn in verschütteten Bergmischwäldern stets die letzte noch lebende Baumart ist. Dabei nimmt er Verschüttungen über einen

Meter Mächtigkeit jahrhundertlang hin. Beobachtete Maxima der Verschüttung liegen bei 3,20 m und über 40% der Stammhöhe (Schiechtel 1958).

Ahornreiche Waldtypen haben verschiedene Autoren beschrieben, so Ellenberg 1963 als *Aceri-Fagetum* vom Schweizer Jura (1150—1600 m), Kuoch 1954 von den Schweizer Voralpen (1200—1750 m), Oberdorfer 1957 von den Bayrischen Alpen (1200—1450 m), dem Böhmerwald (960—1190 m) und dem westlichen Hochschwarzwald (1050—1300 m), Aichinger 1952 als *Acerto-Fagetum calcicolum superirrigatum* von Lunz am See (900 m) und vom Mürtal bei 1540 m Seehöhe, Mayer H. 1963 von den Chiemgauer und Kitzbüheler Alpen und Hohen Tauern. Besonders das beiderseits des kontinentalen Alpenhauptkammes liegende Vorkommen — Gössgraben südlich des Kammes und Seitentäler des oberen Salzachtales nördlich desselben — ist trotz seines Reliktcharakters erstaunlich. Es gibt dort Kontaktgrenzen des subalpinen Bergahornwaldes zum subalpinen Zirben-Lärchenwald.

## 2. Ahornverbreitung im Rißtal

In nächster Nähe des großen Ahornbodens hat Vareschi 1931 Waldtypen mit starker Bergahornbeimischung auskartiert und zwar:

### 1. *Picea-Abies-Acer-Adenostyles*-Waldtyp:

Selten über 1100 m steigend, feuchte Lagen; Zuwachs ähnlich stark wie im *Picea-Oxalis*-Typ; forstlich wichtig; bis zu 500 Stück Bergahorne je Hektar; Bergahorn vertritt die bei Fichte fast fehlende Höhenklasse von 6—11 m.

### 2. *Picea-Abies-Acer-Vaccinium myrtillus*-Waldtyp:

Geringere Verbreitung als vorige, trockener; Bergahorn als Begleiter der Fichte stärker hervortretend; Bestände  $\pm$  einschichtig.

Im Rißtal selbst finden wir auch heute noch zahlreiche Stellen, wo der Bergahornanteil in den Fichten-Tannen-Buchenwäldern 25% und mehr beträgt (siehe Abb. 4). Fahren wir im Rißtal von Norden nach Süden, so durchmessen wir immer wieder solche ahornreiche Bergwälder und beobachten eine Ahornhäufung am Talboden, an seinem Rand und auf den steilen Schuttkegeln der Berghänge. Der Bergahorn repräsentiert sich also auch hier als Baumart der montanen und unteren subalpinen Bergwälder. Einzelvorkommen außerhalb des Waldes deuten auf kräftige Verschotterung, Murgänge, Lawinen und Rodung hin, denen andere Baumarten nicht gewachsen sind.

Bei den Hagelhütten — also an der Mündung des Plumbaches in den Rißbach — können wir heute noch jene Wirtschaftsweise beobachten, die sicher bei der Gründung der Engeralm angewandt wurde. Der dichte, ahornreiche Fichten-Tannenbestand wurde abgeholzt, doch ließ man die Ahornbäume zum Wetterschutz für das Weidevieh stehen. Obwohl nicht alle Ahorne die plötzliche Freistellung überstehen, ist die Baumzahl je Hektar überraschend groß. Die folgende Steilstufe ist noch von jüngerem Nadelwald — fast ausschließlich Fichten — bestockt, in dem — zweifellos infolge Kahlschlages — der Ahornanteil unnatürlich gering ist.

### 3. Die Vegetation des Großen Ahornbodens

Hat man diese Schwelle überschritten, so tritt man unvermittelt aus dem dunklen Wald in eine von lichten Baumgruppen besetzte, weite Wiese, die sich scheinbar bis zu den Kalkwänden im Hintergrunde zieht. Man empfindet den Eindruck einer üppigen Parklandschaft (Abb. 1). Der nähere Augenschein verwandelt indes die üppigen Wiesen zum größten Teil in dürrtige Weidefluren. Mehr als die halbe Fläche des Großen Ahornbodens ist von einem initialen, blumenreichen Magerrasen bedeckt, in dem vorerst die Gräser eine untergeordnete Rolle spielen. Er entwickelt sich auf Flächen, die länger von der Verschotterung verschont geblieben, zu einer Horstseggenwiese (*Sempervivretum*), in der auch andere Gräser, noch mehr aber zahlreiche Kräuter eine Rolle spielen (Siehe Tabelle, Aufnahme 2 und 3). Die Reife der Wiesen nimmt — den Böden entsprechend — gegen den Hangfuß und die Hangterrassen hin zu. Auf gedüngten Stellen überwiegt die Alpenrispe (*Poa alpina* — *Poetum alpinae*), auf stark betretenen Flächen *Poa annua* (*Plantago-Poetum*).

Von einem Wald kann demnach am Großen Ahornboden nur mehr gesprochen werden, wo dichte Ahorngruppen in Kontakt mit den Hangwäldern stehen wie etwa im nordöstlichen Teil. Dort bilden die Ahornbäume noch einen geschlossenen Bestand, in dessen Schutz sich sehr häufig Wild und Vieh aufhalten. Daher kam es zur Vergeilung, die sich in der Bodenvegetation sehr deutlich bemerkbar macht (Tabelle 1, Aufnahme 1). Sträucher treten nur sporadisch auf, dagegen nehmen herdenweise wachsende „Pletschen“ (*Senecio alpinus* und *S. fuchsii*) über 50% der Bodenschicht ein. Zu ihnen gesellen sich vor allem die Brennessel (*Urtica dioica*) und der gewöhnliche Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*) als typische Pflanzen der Viehläger.

Den größten Anteil an Sträuchern weisen die initialen Magerrasen auf. Würden die Wiesen nicht beweidet, so würde sich sehr bald wieder der Wald den ganzen Ahornboden zurückerobern, allerdings kein ahornreiches Fagetum, sondern vorerst je nach Bodenfeuchte Weiden-, Erlen- und Legföhrenbestände, aus denen allmählich und vor allem gegen den Rand des Talbodens hin Fichten-Tannen-Mischwälder mit Laubholzbeimischung entstünden.

#### C. Die forstlichen Verhältnisse

Das durch die charakteristischen klimatischen Gegebenheiten eines Talschlusses bedingte Auskeilen der verschiedenen Vegetationsstufen ist im Engental geradezu ein Modellfall für die nordalpinen Verhältnisse. Infolge der schon erwähnten, von den steilen Nordwänden abströmenden Kaltluft und deren Rückstau kommt es zur Ausbildung einer deutlichen, durch Spätfröste verursachten Untergrenze (gegen den Tal-schluß hin) im Längenprofil (Abb. 5). Während Unter- und Obergrenze (Höhengrenzen) der Tanne und Buche nicht allzu weit von einander entfernt liegen, ist die Horizontal-distanz beträchtlich. Die Buche erweist sich wie auch sonst wärmebedürftiger. Auf thermische Unterschiede einzelner Hänge reagiert sie daher sehr gut, weshalb sie z. B. überall dort, wo in Schluchten, Lawinenrinnen oder Murstrichen Kaltluft abstreicht, durch die Birke ersetzt ist. Dagegen hat die niedrige Buchengrenze am wärmeren West-hang unter der Drijaggenalm (Abb. 6) lithologische und nicht klimatische Gründe.

Der Bergahorn kommt gehäuft im Fagetum vor, tritt jedoch vereinzelt in allen Waldstufen auf. Kleinbestände bildet er vor allem in den feuchten Rinnen zum Hohlloch, wo bis etwa 1700 m baumförmige Gruppen von den übrigen Waldresten isoliert lebensfähig blieben. Damit erweist sich der Bergahorn auch im Engertal unter der Voraussetzung ausreichender Wasserverorgung als der widerstandsfähigste Laubbaum mit höherer Frostresistenz als die Tanne und geringerer als Fichte und Lärche.

Lärchen treten gehäuft auf den schattseitig gelegenen und stärker bewindeten Oberhängen, Geländerücken und Kanten auf.

Eine Bestandsaufnahme umfaßte alle am Talboden stehenden Bäume, also auch jene Gruppen, die zwar schon Kontakt mit den Hangwäldern haben, aber noch am flachen Boden stocken. Offenbar ist dies die Ursache, weshalb wir zu einer höheren Baumzahl gelangten, als durch die Überlieferung bekannt ist. Denn angeblich sollen im Jahre 1927 nur 1285 Bäume gestanden sein.

Wir stellten fest: 460 Grauerlen (*Alnus incana*), die jedoch nicht mitgezählt wurden, weil sie einem Pionierbewuchs an der Versickerungsstelle des Engergrundbaches angehören (Abb. 9), dagegen an Altbäumen:

- 3 Fichten (*Picea excelsa*)
- 6 Bergulmen (*Ulmus scabra*)
- 10 Buchen (*Fagus sylvatica*)
- 16 Birken (*Betula verrucosa*)
- 2 409 Bergahorne (*Acer pseudoplatanus*)
- 2 444 Bäume

Außer diesen noch lebenden Bäumen wurden 180 zwar noch stehende, aber schon abgestorbene und 84 seit langem tote, am Boden liegende Bäume gezählt.

Der Zustand der lebenden Bäume spricht eine beredte Sprache (Abb. 11). Nur ausnahmsweise kann man Bäume entdecken, die noch einen intakten Gipfel besitzen. An diesen wenigen Exemplaren bestimmten wir die durchschnittliche Baumhöhe mit 15,4 Metern. Das Höhenmittel aller anderen liegt bei 11,2 m.

Neben den Gipfelbrüchen sind sehr oft auch Brüche der Seitenäste festzustellen, und als Folge davon ist fast jeder Stamm hohl und stark mit Hallimasch (*Armillariella mellea*) befallen. Es bietet sich also keineswegs das Bild erfreulicher Vitalität dar, sondern jenes eines zähen, seit langem um die Existenz ringenden Widerstandes. Etliche Baumriesen ähneln alten Olivenbäumen des Mittelmeergebietes, weil der ehemalige Stamm vielfach aufgelöst ist in einzelne Schwarten, die kaum aus mehr als der Rinde bestehen. An den Stämmen haben sich — besonders auf der Nordseite — Moose, Flechten und Farne, ja sogar vereinzelt Blütenpflanzen zu dichten Epiphytenpolstern angesiedelt, die hier kurz festgehalten seien, weil man sie in solcher Fülle in unseren Breiten nur ausnahmsweise beobachten kann (Abb. 8)<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Die Bestimmung der Moose und Flechten verdanken wir Herrn Dr. Kurt MAIER, dzt. Botanisches Institut der Universität Heidelberg.

## Epiphytenbewuchs an Bergahornen:

### Blütenpflanzen:

Minuartia sp.  
Geranium robertianum  
Thymus „serpyllum“  
junge Sämlinge von Abies alba, Picea excelsa, Sorbus aucuparia und  
Betula verrucosa.

### Farne:

Polypodium vulgare

### Flechten:

Alectoria jubata  
Alectoria implexa  
Usnea barbata  
Cetraria glauca  
Peltigera polydactyla  
Parmelia physodes  
Parmelia furfuracea  
Lobaria pulmonaria  
Santoria parietina

### Moose:

Abietinella abietina  
Brachythecium populeum var. excurrans (wenig)  
                  „          salebrosum (große Polster)  
Dicranum scoparium  
Ditrichum flexicaule  
Drepanocladus uncinatus (große Polster)  
Entodon orthocarpus (selten)  
Hylocomium splendens  
Hypnum cupressiforme (große Polster)  
Leucodon sciuroides (häufig)  
Leskea nervosa (sehr selten)  
Madotheca platophylla  
Plagiochila asplenioides f. minor (große Polster)  
Racomitrium canescens f. ericoides (große Polster)  
Schistidium pulvinatum (sehr wenig, selten)  
Tayloraia rudolfiana (sehr selten)

An jungen Bäumen waren von den rund 80 vor 30 Jahren gepflanzten Bergahornen nur mehr 18 am Leben, natürlicher Jungwuchs fehlte vollkommen, obwohl jedes Jahr tausende von Sämlingen unter jedem Baum beobachtet werden können.

An den Erlen und den drei Fichten im nördlichen Teil ergab die Altersbestimmung mit Zuwachsbohrer, daß die ältesten Erlen 92 Jahre, die Fichten 120 Jahre alt waren. Daraus läßt sich schließen, daß ungefähr um 1840 die Verschotterung eingesetzt hat (also etwa zu gleicher Zeit wie der große Gletscherrückgang). Mit den Angaben der Äpler stimmt dies gut überein. Das Alter der Bergahorne blieb freilich immer noch ungeklärt. Denn es war leider nie möglich, einen Stamm zu finden, der bis zum Kern unbeschädigt war. Überdies ist die Altersbestimmung mittels Zuwachsbohrer bei diesen langsam wachsenden, steinharten Bäumen undurchführbar.

Im Zuge der Wildbachverbauung mußten dann einige Bergahornbäume entfernt werden. Dabei bestätigte sich die Vermutung, daß die am unteren Almboden stehenden Bäume rund einen Meter im Schotter stecken und daß sie in der Kalkbraunerde wurzeln. Einer dieser Bäume war noch gesund und hatte einen 7,5 m hohen, vollholzigen Schaft und eine Gesamthöhe von 15 Metern. Dieser Baum war 1,20 m tief verschottert und besaß mehrere adventive Wurzelhorizonte (Abb. 7). Der Stamm wurde von einem Instrumentenholzbetrieb erworben, welcher die für eine Stammanalyse erforderlichen Baumscheiben zur Verfügung stellte.

Dieser Stamm ermöglichte nun erstmals eine konkrete Datierung und einen Vergleich mit den nur kluppierten Bäumen. Das Alter des Baumes betrug 336 Jahre, d. h., daß er im Jahre 1626, also wirklich im 30jährigen Kriege ausgekeimt war. Die stärksten noch lebenden Stämme dürften demnach bei annähernd gleicher Wuchsleistung über 600 Jahre alt sein, also aus dem 14. Jahrhundert stammen. Rückschlüsse auf die Stärkeklassen läßt die von einem einzigen Baum stammende Messung nicht zu.

Die Stärkeklassenverteilung (Abb. 13/III) zeigt einen starken Überhang der Klassen 20—80 cm BHD, also jener Bäume, die etwa aus der Zeit zwischen dem Ende des 17. Jahrhunderts und 1930 stammen. Daß von einer nachhaltigen Bestandserneuerung keine Rede sein kann, beweist der geringe Anteil von nur 3,8% der Stärkeklassen 0—20 Zentimeter Brusthöhendurchmesser.

Ein Anhalt für die Langsamwüchsigkeit des Bergahorns dieser Lagen sei ferner in bescheidenem Maße die Stammanalyse des beschriebenen Einzelbaumes (Abb. 13/I). Der Höhenzuwachs ist mit etwa 100 Jahren abgeschlossen, der Dickenzuwachs dagegen selbst mit 330 Jahren noch nicht (siehe auch H e g i G. V/1).

Vergleichsmaterial von 7 Bergahornen aus einem Park nahe Glasgow (Schottland) zeigt, daß alle Kurven ähnlich verlaufen wie am Großen Ahornboden, daß aber der Zuwachs in Schottland wesentlich höher liegt. Dabei erweitert sich das Streuband ab dem 50. Lebensjahr erheblich (Abb. 13/I). Aufschlußreich ist das Bild der laufenden Dickenzuwächse (Abb. 13/II). Die Kurve zeigt für den Ahornboden deutlich vier Spitzen, die alle über den Werten der schottischen Bergahorne liegen. Die laufende Dickenzuwachsrate weist bei letzteren ab dem 220. Jahr fallende Tendenz auf, auch ist die Kurve weit unruhiger als bei den Bäumen am Ahornboden.

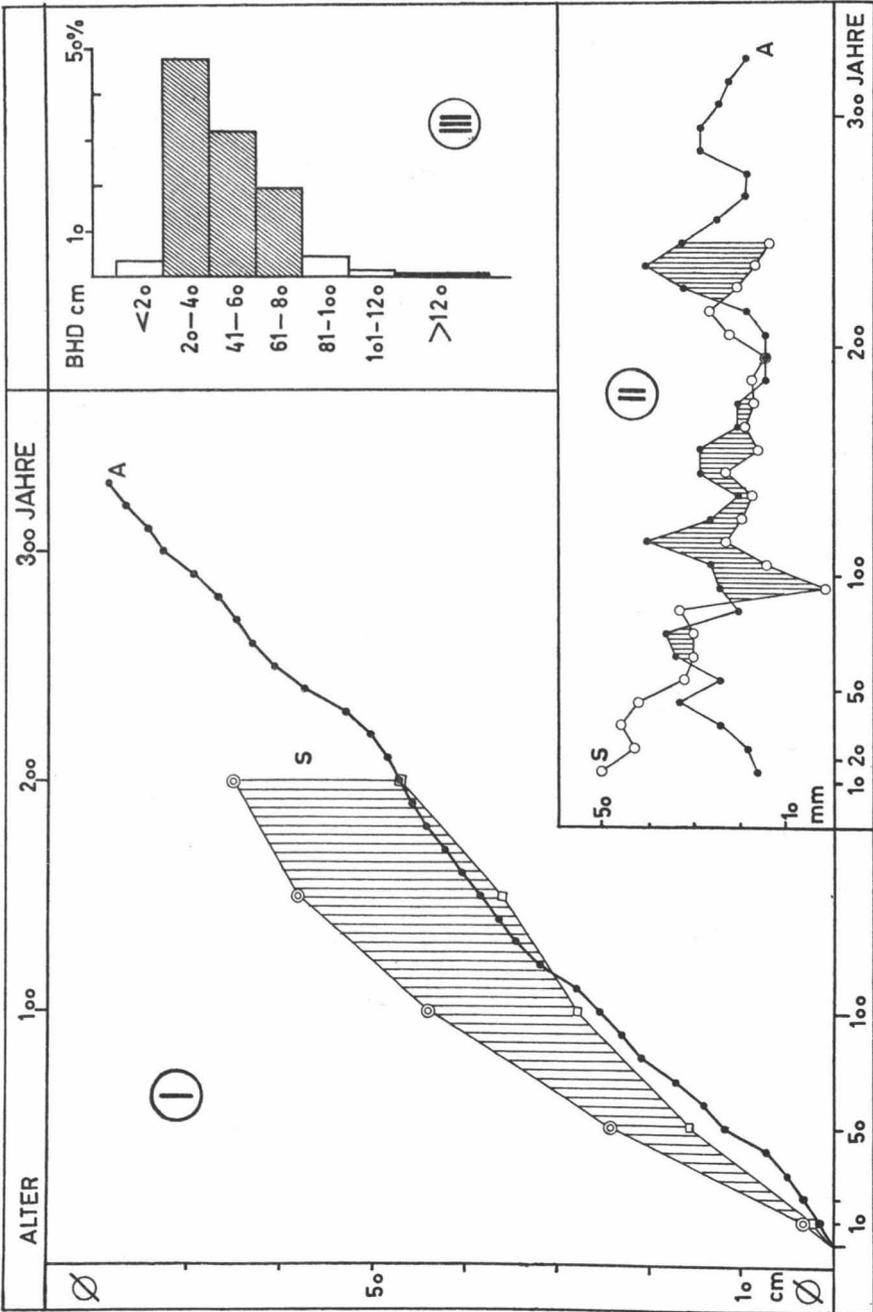


Abb. 13 Stärkeklassenverteilung und Zuwachsleistung der Bergahorne vom Großen Ahornboden, z. T. verglichen mit Bergahornen aus Schottland: I. Gesamtdurchmesser bezogen auf das Alter. Schraffiert: Streuband zwischen Minimum und Maximum. II. Laufender Dickenzuwachs in Millimetern. III. Stärkeklassenverteilung aller am Großen Ahornboden stockender 2440 Bäume. A = Großer Ahornboden, S = Schottland (Glasgow)

## IV. Maßnahmen zur Erhaltung des Großen Ahornbodens

### A. Verbauung des Engergrundbaches

Die Untersuchungen hatten also gezeigt, daß in erster Linie die Verschotterung des Talbodens die Ursache für die Verschlechterung der Alpweide aber auch für das Sterben der Ahornbäume und das Fehlen einer natürlichen Ahornverjüngung ist.

Der Wildbachverbauung wurde mit der Ausarbeitung eines Projektes für die Verbauung des Engergrundbaches eine nicht alltägliche Aufgabe gestellt. Ähnliche Verhältnisse herrschen jedoch in vielen Tälern des nördlichen Alpenrandes, so daß es hier berechtigt ist, näher auf diese Problematik einzugehen. Die Täler der Nordtiroler Kalkalpen — vielfach aber auch im Bereiche des zentralen Hauptalpenkammes — sind häufig als flache Trogtäler ausgebildet, in denen im Längensprofil Flachstrecken von dazwischengeschalteten kurzen Steilstufen abgelöst werden. Der Große Ahornboden stellt eine solche Flachstrecke dar (im oberen Teil 3,5% Neigung, nach unten allmählich horizontal werdend), in der es wegen der verringerten Schleppkraft des Wassers zu Ausschüttungen des mitgeführten Geschiebes kommen muß. Das geschiebeentlastete Wasser des Engergrundbaches versickert im unteren, nördlichen Teil des Almbodens und kommt schließlich einige hundert Meter unterhalb am Fuße eines quer zum Tal liegenden Schotterriegels — als Rißbach — zutage.

Wie in den meisten Trogtälern ist auch hier eine Verbauung sehr aufwendig, da man im Bereich des zu schützenden Gebietes eine durchgehende Sicherung braucht. Dabei stehen die Kosten solcher Arbeiten meist in einem krassen Mißverhältnis zum Wert des zu schützenden Objektes, denn in der Regel handelt es sich nur um Weideböden.

Obwohl im Bereich des Großen Ahornbodens zum materiellen Wert der Weide noch der ideelle Wert des Landschaftsschutzes hinzukam, war eine Finanzierung der Verbauung nur dann möglich, wenn es gelang, eine kostensparende und trotzdem funktionsfähige Verbaumungsmethode zu finden. Mit dieser Zielsetzung wurde daher das Projekt im Jahre 1962 ausgearbeitet, dem folgende Überlegungen zugrunde lagen:

1. Im derzeitigen (flachen) Bereich der Geschiebeablagerung muß dem Bache mit geringem Aufwand eine Trasse mit zügiger Linienführung gegeben werden.
2. Diese Trasse soll eine reine Transportstrecke sein, weshalb Geschiebeablagerung und -aufnahme durch Längs- und Querbauten unterbunden werden muß.
3. Die Geschiebeablagerung ist möglichst auf zwei Plätze zu konzentrieren. Diese beiden Plätze sollen am Beginn und am Ende der Regulierungsstrecke liegen und so gebaut werden, daß sie fallweise geräumt werden können. Der Platz am Anfang hat die Aufgabe, einen groben Geschiebeeinstoß in die Regulierungsstrecke zu verhindern, damit es nicht zu unerwünschten Auflandungen und Austritten kommen kann. Der untere Ablagerungsplatz hat vor allem die Aufgabe, das bis zum Einspielen eines natürlichen Gleichgewichtszustandes noch die Regulierungsstrecke passierende, z. T. aus dieser selbst stammende Geschiebe unschädlich abzulagern und vom Wasser zu trennen.

Diese Absichten sollten durch folgende Maßnahmen verwirklicht werden:

1. Schaffung eines 1100 m langen Regulierungsbachbettes durch Räumung mittels Planierdraupe, wobei mit dem Räummaterial das alte Bachbett zugeschüttet wird (siehe Regelprofil, Abb. 14).

2. Sicherung des Regulierungsbachbettes durch beidufrige Leitwerke und 21 Sohlgurten aus Grobsteinschichtungen. Die beidufrigen Leitwerke sind 2 : 3 geneigt, werden 0,60 bis 1,20 m tief fundiert und erhalten aufgesetzte Böschungen. Die Sohlgurten besitzen von einander einen Abstand von 50 m und werden 1,20 m tief fundiert. Zur Vermeidung von Sogwirkungen wird die feinschottrige Uferböschung gegen die grobe Steinschichtung durch eine Rollierung abgedeckt.

3. Bau zweier Ablagerungsplätze am Beginn und am Ende der Regulierungsstrecke mit einem Fassungsvermögen von je ca. 3000 m<sup>3</sup>.

Die Wahl dieser Bautypen drängt sich nicht nur aus technischen und finanziellen Gründen auf, sondern es war überdies klar, daß dem Charakter eines Naturschutzgebietes mit einer einfachen Bauweise aus vorhandenem Baumaterial am besten entsprochen wird.

#### Berechnung des Profils:

Hochwasserabfluß: Einzugsgebiet  $E = 15 \text{ km}^2$

$$q = \frac{A}{\sqrt[3]{E+1}} = \frac{6}{\sqrt[3]{16}} = 2,4 \text{ m}^3/\text{sec}/\text{km}^2$$

$$Q_{HH} = q \cdot F = 36 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

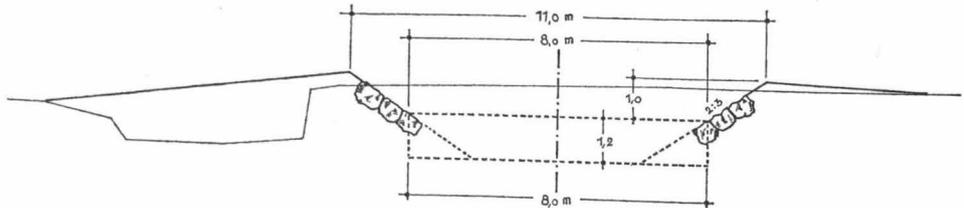


Abb. 14 Regelprofil des Verbauungsbereiches am Engergrundbach

#### Profilsberechnung:

$$I = 3,3 \text{ ‰}, c = 25$$

$$R = \frac{F}{U} = 0,82$$

$$v = c \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} = 3,96 \text{ m}/\text{sec.}$$

$$F \text{ erforderlich} = \frac{36}{3,96} = \underline{9,2 \text{ m}^2}$$

$$F \text{ vorhanden} = \underline{9,5 \text{ m}^2}$$

#### Ausführung und Kosten:

Von kleineren Räumungen abgesehen wurde die Verbauung in der beschriebenen Weise im Herbst 1963 ausgeführt und hierfür folgende Beträge aufgewendet:

1. Räumung der Regulierungsstrecke 11 995 m <sup>3</sup>	S 197 000,—
2. Grobschlichtung als Uferschutz und für Sohlgurten 2 232 m <sup>3</sup>	S 356 000,—
3. 2 Ablagerungsplätze 7 590 m <sup>3</sup>	S 146 000,—
4. Planie	S 61 000,—
5. Begrünung	S 108 000,—
	<hr/>
Gesamt:	S 868 000,—

#### Auswirkung der Katastrophe 1965:

Durch das Zusammentreffen von mehreren ungünstigen Faktoren ereignete sich in diesem Gebiet am 19./20. 6. 1965 eine außerordentliche Naturkatastrophe. Die späte Schmelze der großen Schneemassen, Wärmeanstieg und starke, zum Teil gewittrige Niederschläge führten zu einem Wasserandrang, wie er — soweit erhoben werden konnte — in den letzten 100 Jahren nicht eingetreten war und nicht nur in diesem Gebiet, sondern auch in weiten Teilen Österreichs zu Überschwemmungen und Vermurungen führte. Dieser extremen Beanspruchung war die Regulierungsstrecke nicht ganz gewachsen und es zeigten sich hiebei deren schwache Stellen. Die gewonnenen Erfahrungen sind für die weitere Entwicklung dieser rustikalen Verbauungsmethode sehr wertvoll und decken sich weitgehend mit den bei ähnlichen Verhältnissen in anderen Gebieten Tirols gemachten Beobachtungen. Entscheidend für die schadlose Abfuhr des Hochwassers im Gerinne ist die Sicherung der Sohle in der Regulierungsstrecke. Der Abstand von 50 m bei den Querwerken war zu groß, so daß es zu deren Unterkolkung und Absenkung kam, was sich sofort weiter bachaufwärts fortsetzte. Es kam nicht wie angenommen zu einem Nachgleiten der Steine an der Böschung und zu einem Weiterfunktionieren der Verbauung, sondern die Ufersicherungen wurden an einzelnen Stellen unterwaschen und stürzten ein.

Es erwies sich, daß auch bei einer rustikalen Verbauung mit Steinwürfen die Sicherung der Sohle der entscheidende Punkt ist.

Diese Erkenntnisse wurden bei der Instandsetzung der Regulierungsstrecke verwertet, wobei

1. beschädigte Grundschwellen wieder instandgesetzt wurden,
2. zwischen den bestehenden Grundschwellen neue eingeschaltet wurden, wodurch sich deren Abstand auf 25 m verringerte,
3. die zerstörten Stellen des Leitwerkes durch Einbringen von großen Steinen wieder geschlossen wurden,
4. die 2 bestehenden Ablagerungsplätze geräumt wurden.

Hiefür entstand folgender Aufwand:

1. Räumung	S 15 000,—
2. Grobschlichtung für Sohlgurten und Uferschutz 3 100 m <sup>3</sup>	S 389 000,—
3. 2 Ablagerungsplätze räumen	S 105 000,—
4. Begrünung	S 21 000,—
	<hr/>
Gesamt:	S 530 000,—

### Zusammenfassung der Kosten:

Die technische Sanierung des Großen Ahornbodens kostete S 1 397 000,—.  
Dieser Betrag verteilt sich auf:

1. Räumung der Regulierungsstrecke	S 212 000,—
2. Regulierungsstrecke 1 100 lfm mit beidufriger Steinschlichtung, 42 Grundschwellen	S 745 000,—
3. 2 Ablagerungsplätze	S 251 000,—
4. Begrünung und Planie	S 189 000,—
Gesamt:	S 1 397 000,—

Die Sanierung von Wildbächen durch rustikale Steinwürfe stellt einen Versuch dar, in wirtschaftlich weniger wertvollen Gebieten mit geringeren Mitteln, deren Höhe zum Wert des geschützten Gebietes in Einklang steht, einen verlässlichen Schutz vor Katastrophen zu bieten. Da die Erfahrungen mit dieser Methode sehr gering sind, stellen die wenigen bisher nach dieser Art ausgeführten Verbauungen in Tirol eine Art Versuchsverbauung dar, an denen Erfahrungen für weitere solcher Arbeiten gesammelt werden können. Zu dieser Kategorie gehört auch die Verbauung auf der Engalpe, weshalb die bei der Katastrophe gemachten Erfahrungen für die weitere Anwendung dieser Verbauungsmethode besonders wertvoll waren.

### B. Rekultivierung der Verschotterungsflächen:

Durch die Regulierung wurde eine Fläche von rund 8 Hektar bisherigen Bachbettes bzw. Ausschotterungsflächen gewonnen. Diese Flächen wurden planiert und hernach zur Festigung und zur Weidelandgewinnung begrünt.

Auf die planierte Fläche trug man zunächst eine etwa 2 cm starke Lehmschichte, hernach eine kräftige Mineraldüngung von 800 kg Volldünger je Hektar (Complezal Höchst) auf. Ohne Wartezeit wurde darauf eine Samenmischung — 620 kg/ha — folgender Zusammensetzung eingebracht:

	Gewichts %
Esparsette ( <i>Onobrychis viciaefolia</i> )	54,6
Schwedenklee ( <i>Trif. hybridum</i> )	5,6
Inkarnatklee ( <i>Trif. incarnatum</i> )	3,6
Weißklee ( <i>Trif. repens</i> )	1,8
Hornschatenklee ( <i>Lotus corniculatus</i> )	1,8
Wundklee ( <i>Anthyllis vulneraria</i> )	1,8
Gelbklee ( <i>Medicago lupulina</i> )	1,8
Knäulgras ( <i>Dactylis glomerata</i> )	9,2
Wehrlose Trespel ( <i>Bromus inermis</i> )	3,6
Rotschwengel ( <i>Festuca rubra</i> )	1,8
Fioringras ( <i>Agrostis alba-stolonifera</i> )	1,8
Goldhafer ( <i>Avena flavescens</i> )	1,8
Timothe ( <i>Phleum pratense</i> )	1,8
Wiesenrispe ( <i>Poa pratensis</i> )	1,8
Saathafer ( <i>Avena sativa</i> )	7,2 %
	<hr/>
	100,—%

Die Rekultivierungsfläche wurde in wenigen Wochen zu einer Kleewiese, womit die Richtigkeit der Maßnahmen schlagkräftig bewiesen war (Abb. 10, 10a und 11, 11a).

#### Kosten pro ha

1. Planie mit Grader	S 7 500,—
2. Zufuhr von Humus (ca. 120 m <sup>3</sup> )	S 2 400,—
3. Düngung (800 kg/ha)	S 1 900,—
4. Samen 620 kg	S 7 500,—
5. Arbeit (48 Stunden)	S 1 400,—
6. Verschiedenes (Impfstoff, Transport, Traktor)	S 600,—
Gesamt:	S 21 300,—

#### C. Verjüngung des Ahornbestandes:

Wie die Untersuchungen ergaben, ist heute eine nachhaltige natürliche Verjüngung der Ahornbestände aussichtslos.

Obwohl nämlich jedes Frühjahr abertausende kleiner Ahornkeimlinge aus dem Boden wachsen, verschwinden diese bald wieder. Sie werden vom Weidevieh gefressen oder zertreten, und jene, die hievon verschont bleiben, sterben ab, weil sie im Schotterboden nicht genügend Wasser und Nährstoffe vorfinden. Die mehrere Meter mächtige Schotterdecke kann von den Keimlingen nicht rasch genug durchstoßen werden, so daß sie nie bis zu der Lehmschicht gelangen, in welcher die alten Bäume stocken.

Daneben ist auch der hohe Wildstand (besonders Rothirsche) ein ernstes Hindernis. Da mit dem Verbauungsprojekt nicht allein die Sicherung der Weidegründe, sondern ebenso die Erhaltung des Naturschutzgebietes und damit des Baumbestandes verfolgt wird, schrieb die Wildbachverbauung den Interessenten als Projektsbedingung neben einem Kostenbeitrag zur Verbauung die Anpflanzung von tausend jungen Ahornbäumen vor.

Diese Pflanzung war mit Schwierigkeiten verbunden. Denn wie wir schon feststellten, sind die den größten Teil des Großen Ahornbodens einnehmenden Schotterrohböden, Protorendzinen und Rendzinen ohne aufwendige Pflanzlochvorbereitungen nicht für die Bepflanzung mit Bergahornen geeignet. Die für eine Bergahornpflanzung so gut geeignete Kalkbraunerde vom Nordende des Ahornbodens kommt wegen der dortigen Verwässerung nicht zur Aufforstung in Betracht. Deshalb sollte diese Erde wenigstens in der Nachbarschaft Verwendung finden. Vor allem könnte man damit die Baumgruben anfüllen, die allerdings 2 m tief ausgehoben werden müssen, was 1—2 Kubikmeter Kalkbraunerde je Baumgrube erfordert. Doch reicht der vorhandene Vorrat für mehrere hundert Bäume aus. Entgegen der sonstigen Übung bei Aufforstungen müssen am Ahornboden gärtnerische Verfahren, nämlich die Pflanzung von Heistern mit einer Höhe von 1,0—2,50 m oder von Ballenpflanzen empfohlen werden. Die bisherigen Erfahrungen zeigten, daß für solche Lagen die Pflanzen aus Saatgut von etwa 900—1300 m Seehöhe erzogen werden sollen (Engler 1905). Den Bergahornen sollten etwa 10% Bergulme (*Ulmus scabra*), Buche (*Fagus silvatica*), Flaumbirke (*Betula pubescens*) und Eberesche (*Sorbus aucuparia*) beigemischt werden, weil dies den natürlichen Verhältnissen entspricht und aus ästhetischen Gründen einer Monokultur vorzuziehen ist.

Wegen des Weideganges und des Wildstandes müssen die gepflanzten Bäume gegen Verbiß geschützt werden. Dafür kommt nur eine Einzäunung in Betracht, die solange funktionsfähig bleiben muß, bis die Bäume dem Zahn der Tiere entwachsen sind, also etwa 15 Jahre. Neben den schon früher verwendeten Abpfählungen jedes einzelnen Baumes kam vor allem auch die Ausscheidung einzelner größerer Flächen in Betracht, die zur Gänze eingezäunt und an Stelle der Beweidung allenfalls zwischen den Bäumen gemäht werden können. Es wurde errechnet, daß die Kosten für die Einfriedung von hundert Einzelbäumen etwa gleich groß sind wie für ein Hektar Einzäunung. Der Arbeitsaufwand für die Erhaltung ist dagegen bei der Einzeleinfriedung weit größer.

Die Bezirksforstinspektion Schwaz übernahm 1962 die Pflanzung und begann mit einer Aktion, an der sich jeder Naturfreund beteiligen kann \*). Bis Ende 1965 wurden auf diese Weise bereits 313 junge Ahornbäume gepflanzt. Neben dem oberen Ablagerungsplatz — wo fast alle alten Ahorne abgestorben sind — legte man eine geschlossene Pflanzung in der Größe von einem Hektar an, die 20 Jahre lang eingezäunt bleiben soll. Bisher hatten die Pflanzungen vollen Erfolg.

## V. Ausblick

Wir haben festgestellt, daß trotz des unmittelbaren Kontaktes mit der unberührten Hochgebirgslandschaft und selbst hochalpinem Ödland der Große Ahornboden im Engergrund doch im Wesentlichen ein Werk aus Menschenhand ist. Die Wiesen schuf sich der Äpler für die Weide seiner Herden, wozu er roden und die zerstörende Natur bekämpfen mußte. Dabei schonte er die Ahornbäume, weil sie seinen Zwecken dienen.

Diesen Zustand, also den Kontrast von Natur- und Kulturlandschaft, empfindet der heutige Mensch als schützens- und erhaltenswert, ein Fall, der auch für viele andere Natur- und Landschaftsschutzgebiete zutrifft.

Das Ziel aller Maßnahmen ist daher Erhaltung sowohl der natürlichen, unberührten Hochgebirgswelt in der Umgebung als auch des kultivierten Ahornbodens selbst. Weil die natürliche Verjüngung des Baumbestandes aus verschiedenen Gründen nicht gegeben ist, muß für sie durch Pflanzung gesorgt werden. Diese Pflanzung muß in Zukunft eine fortwährende Nachpflanzung sein, damit jeweils die abgestorbenen Bäume durch junge ersetzt werden.

Alpgebäude und Weideflächen werden durch Erhaltung der geschaffenen Verbauungsanlagen für die Zukunft gesichert. Für alle diese Maßnahmen müssen technische und biologische Mittel angewandt werden, wie dies bei Landschaftsschutzprojekten zwingende Notwendigkeit ist.

\*) Gegen eine Spende von S 200,— wird von der Bezirksforstinspektion Schwaz/Tirol ein Baum gepflanzt und 15 Jahre lang betreut. Der Name des Spenders wird auf einem wetterfesten Metallschild vorerst auf der Einfriedung und später am Stamm befestigt.

## Vegetationsaufnahmen Großer Ahornboden

**Aufnahme 1:** Verteilungsstellen unter dichten Ahorngruppen am Rande des Ahornbodens in Nachbarschaft von Mischbeständen.

**Aufnahme 2:** Mehrere Aufnahmen normaler Weideflächen unter alten Ahornbäumen.

**Aufnahme 3:** In jüngerer Zeit verschotterte Weideflächen, mehrere Aufnahmen.

	Aufnahme 1	Aufnahme 2	Aufnahme 3
<b>Artenzahl:</b> Baumschicht:	4	6	6
Strauchschicht:	5	—	16
Krautschicht:	39	64	63
Mooschicht:	3	7	7
Gesamtzahl:	49	77	91
<b>Schichtung</b> (Deckung in %/o jeder Schicht):			
Baumschicht:	90	15	10
Strauchschicht:	5	—	35
Krautschicht:	100	100	65
Mooschicht:	20	30	25
Gesamtdeckung:	100	100	100

### Floristischer Aufbau:

#### *Baumschicht:*

Acer pseudoplatanus	4.5	2.1	1.1	Ulmus scabra	—	r	r
Fagus sylvatica	+1	+1	r	Betula verrucosa	—	r	+1
Picea excelsa	+1	r	+1	Abies alba	r	—	—
Alnus incana	—	r	1.1				

#### *Strauchschicht:*

Globularia cordifolia	—	—	2.1	Amelanchier ovalis	—	—	+1
Dryas octopetala	—	—	1.3	Berberis vulgaris	—	—	+1
Polygala chamaebuxus	—	—	1.2	Erica carnea	—	—	+1
Larix europaea	—	—	+1	Betula pubescens	—	—	+1
Ribes uva crista	+3	—	—	Abies alba	—	—	+1
Rosa pendulina	+1	—	—	Pinus mugo	—	—	+1
Daphne mezereum	+1	—	—	Salix elaeagnus	—	—	+1
Daphne striata	—	—	+1	Salix purpurea	—	—	+1
Picea excelsa	+1	—	+1	Salix appendiculata	—	—	+1
Acer pseudoplatanus	r	—	—	Salix nigricans	—	—	+1

#### *Krautschicht:*

Senecio alpinus	5.4	—	—	Oxalis acetosella	1.1	—	—
Lysimachia nummularia	3.3	+1	+3	Trifolium pratense	1.1	1.1	—
Aposeris foetida	3.1	1.1	—	Alchemilla alpina	1.1	1.3	—
Stachys sylvatica	2.3	—	—	Carex leporina	1.1	—	—
Senecio fuchsii	2.4	—	—	Fragaria vesca	1.1	—	—
Ranunculus uricomus	2.1	—	—	Epilobium parviflorum	1.1	—	—
Galeopsis tetrahit	2.1	—	—	Prunella vulgaris	1.1	+1	r
Leontodon helveticus	2.1	1.1	—	Galium sp.	1.1	—	—
Mentha longifolia	1.4	1.3	—	Gentiana asclepiadea	+3	—	—
Geranium robertianum	1.1	—	—	Poa alpina	—	2.2	1.1

<i>Scrophularia nodosa</i>	+3	—	—	<i>Juncus compressus</i>	—	+1	—
<i>Chrysosplenium alterni-</i> <i>folium</i>	+3	—	—	<i>Juncus supinus</i>	—	+1	—
<i>Urtica dioica</i>	+2	—	—	<i>Thymus serpyllum</i>	—	+1	2.1
<i>Polygonatum</i> <i>verticillatum</i>	+2	—	—	<i>Bellidistrum michelii</i>	—	+1	1.1
<i>Adenostyles glabra</i>	+2	—	1.1	<i>Gentiana anisodonta</i>	—	+1	+1
<i>Ligusticum mutellina</i>	+2	2.2	+1	<i>Dactylis glomerata</i>	—	+1	—
<i>Potentilla anserina</i>	r	—	+3	<i>Lolium perenne</i>	—	+1	—
<i>Galium palustre</i>	+1	+1	—	<i>Cerastium caespitosum</i>	—	+1	—
<i>Achillea millefolium</i>	+1	1.1	+1	<i>Silene acaulis</i>	—	+1	—
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+1	1.3	—	<i>Scabiosa lucida</i>	—	+1	+1
<i>Valeriana latifolia</i>	+1	—	—	<i>Polygala amara</i>	—	+1	1.1
<i>Geum urbanum</i>	+1	—	—	<i>Orobanche sp.</i>	—	+1	+1
<i>Lamium sp.</i>	+1	—	—	<i>Viola biflora</i>	—	+1	r
<i>Homogyne alpina</i>	+1	—	—	<i>Rumex alpinus</i>	—	+1	+1
<i>Tussilago farfara</i>	+1	1.1	+1	<i>Carlina acaulis ssp.simplex</i>	—	+1	+1
<i>Soldanella alpina</i>	r	1.1	+1	<i>Gentiana ciliata</i>	—	+1	—
<i>Valeriana officinalis</i>	+1	—	—	<i>Geranium silvaticum</i>	—	+1	1.1
<i>Trollius europaeus</i>	+1	+1	—	<i>Gymnadenia conopea</i>	—	+1	+1
<i>Agrostis alba var.</i> <i>stolonifera</i>	+1	2.2	r	<i>Orchis ustulata</i>	—	+1	—
<i>Athyrium alpestre</i>	r	—	—	<i>Primula farinosa</i>	—	+1	+3
<i>Carex flacca</i>	—	2.3	1.2	<i>Trisetum distichophyllum</i>	—	—	1.4
<i>Trifolium repens</i>	—	2.1	—	<i>Helianthemum alpestre</i>	—	—	1.3
<i>Plantago lanceolata</i>	—	2.2	—	<i>Helianthemum nummula-</i> <i>rium ssp.grandiflorum</i>	—	—	1.2
<i>Gentiana clusii</i>	—	2.1	1.2	<i>Gypsophila repens</i>	—	—	1.2
<i>Phleum alpinum</i>	1—	1.3	—	<i>Carduus defloratus</i>	—	—	1.2
<i>Poa pratensis</i>	—	1.3	—	<i>Silene cucubalus</i>	—	—	1.1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	—	1.3	—	<i>Calamintha alpina</i>	—	—	1.1
<i>Nardus stricta</i>	—	1.1	—	<i>Hieracium villosum</i>	—	—	1.1
<i>Juncus compressus</i>	—	1.1	—	<i>Carex ornithopoda</i>	—	2.3	1.2
<i>Crepis aurea</i>	—	1.1	—	<i>Ranunculus acer</i>	—	1.2	—
<i>Ranunculus montanus s.str.</i>	—	2.2	+1	<i>Crocus verna</i>	—	1.2	—
<i>Bellis perennis</i>	—	.1	—	<i>Campanula cochleariifolia</i>	—	—	1.2
<i>Centaurea jacea</i>	—	1.1	—	<i>Briza media</i>	—	—	1.1
<i>Phyteuma orbiculare</i>	—	1.1	—	<i>Cirsium arvense</i>	—	—	+3
<i>Sanguisorba minor</i>	—	1.1	1.1	<i>Teucrium botrys</i>	—	—	+3
<i>Chrysanthemum leucan-</i> <i>themum</i>	—	1.1	—	<i>Teucrium montanum</i>	—	—	+3
<i>Hippocrepis comosa</i>	—	1.1	1.1	<i>Saxifraga aizoides</i>	—	—	+3
<i>Taraxacum officinale</i>	—	1.1	—	<i>Tofieldia calyculata</i>	—	—	+2
<i>Antennaria dioica</i>	—	+3	1.1	<i>Anthyllis vulneraria</i>	—	—	+2
<i>Gentiana verna</i>	—	+2	+3	<i>Epipactis atrorubens</i>	—	—	+1
<i>Carduus nutans</i>	—	+2	—	<i>Equisetum arvense</i>	—	—	+1
<i>Plantago alpina</i>	—	+2	—	<i>Equisetum variegatum</i>	—	—	+1
<i>Plantago media</i>	—	+1	—	<i>Trifolium badium</i>	—	—	+1
<i>Potentilla erecta</i>	—	+1	—	<i>Gymnadenia odoratissima</i>	—	—	+1
<i>Hypericum perforatum</i>	—	+2	—	<i>Hutchinsia alpina</i>	—	—	+1
<i>Linum catharticum</i>	—	+1	+1	<i>Arabis alpina</i>	—	—	+1
<i>Juncus articulatus</i>	—	+1	—	<i>Ranunculus alpestre</i>	—	—	+1
				<i>Hieracium staticifolium</i>	—	—	+1
				<i>Pirola uniflora</i>	—	—	+1
				<i>Bupththalmum salicifolium</i>	—	—	+1

<i>Thesium alpinum</i>	—	—	+1	<i>Rumex scutatus</i>	—	—	+1
<i>Lotus corniculatus</i>	—	—	+1	<i>Carex firma</i>	—	—	+1
<i>Linaria alpina</i>				<i>Primula auricula</i>	—	—	+1
incl.concolor	—	—	+1	<i>Anemone nemorosa</i>	—	1.2	—

*Moosschicht:*

<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	1.3	1.3	—	<i>Cladonia silvatica</i>	—	—	1.3
<i>Climacium dendroides</i>	+2	+3	—	<i>Cetraria islandica</i>	—	—	1.3
<i>Mnium undulatum</i>	+2	+3	—	<i>Selaginella selaginoides</i>	—	—	1.2
<i>Hypnum purum</i>	—	2.3	—	<i>Cladonia</i> sp.	—	—	+1
<i>Pleurozium schreberi</i>	—	1.3	—	<i>Parmelia</i> sp.	—	—	+1
<i>Dicranum scoparium</i>	—	1.3	—	<i>Cladonia pyxidata</i>	—	—	+1
<i>Rhacomitrium canescens</i>	—	+3	+3				

---

## VI. Literatur

- Aichinger, E., 1952: Die Rotbuchenwälder als Waldentwicklungstypen. Angewandte Pflanzensoziologie. Wien. 5. 104 pag.
- Brockmann-Jerosch, 1919: Baumgrenze und Klimacharakter. Beitr. zur geobot. Landesaufnahme d. Schweiz. 6. Rascher Zürich. 255 pag.
- Czell, A. und W. Rotter, 1959: Untersuchung und Typisierung von Böden in Tirol 1948 bis 1955. De. natura tirolensi. Prens-Festschrift. Wagner Innsbruck. 55—73.
- , Schiechtl, H. M. und Stern, R., 1961: Ursache des Ahornsterbens und Vorschläge für die Erhaltung der Bestände am Großen Ahornboden. Manuskript. Forsttechn. Abt. f. Wildbach- und Lawinenverbauung Innsbruck. 7 pag.
- 1962: Düngungsversuch auf grüner Blaike in den Tiroler Zentralalpen. Presse Umschau Linz/D. 1—3.
- Ellenberg, H., 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Einführung in die Phytologie Bd. IV. Teil 2. Ulmer Stuttgart. 943 pag.
- Engler, 1905: Einfluß der Provenienz der Samen auf die Eigenschaften der forstlichen Holzgewächse. Mitt. d. Schweiz. Centralanstalt f. d. forstliche Vers. Wesen. Bd. VIII.
- Hegi, G., 1964: Illustrierte Flora Mitteleuropas, Band V/1.
- Kuoch, R., 1954: Bergwälder und Baumartenwahl, Schweiz. Z. Forstwesen. 105. 1—18.
- 1954: Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weißtanne. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchswesen 30. 133—260.
- Mayer, H., 1963: Tannenreiche Wälder am Nordabfall der mittleren Ostalpen. Bayerischer Landwirtschaftsverlag München. 208 pag.
- Meusel, H., 1943: Vergleichende Arealkunde. 2 Bände. Berlin-Zehlendorf. 466 und 92 pag.
- Oberdorfer, E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie. Jena 10. 564 pag.
- Schiechtl, H. M., 1958: Grundlagen der Grünverbauung. Mittl. d. Forstl. Bundesversuchsanstalt Mariabrunn Wien. 55. 273 pag.
- Vareschi, V., 1931: Die Gehölztypen des obersten Isartales. Dissertation Univ. Innsbruck.

### **Bildernachweis**

12, 14: Gebietsbauleitung Unterinntal der Wildbach- und Lawinenverbauung, Innsbruck.

1: Alpine Luftbild GmbH Innsbruck.

2: Czell

3 bis 11a: Schiechtl.

13: Stern.

---

### **Autoren**

Czell, Anna, Dipl. Ing. Dr. agrar. Imst, Am Grettert 22. — Bodenkunde sowie Begutachtung und Leitung der Schotterflächen-Begrünung.

Schiechtl, Hugo Meinhard, Ing. Dr. phil. Innsbruck, Wurmbachweg 1. — Klüppierung, Vegetationskunde und Gesamtedaktion.

Stauder, Siegfried, Dipl.-Ing., Innsbruck Universitätsstraße 17. — Maßnahmen der Wildbachverbauung.

Stern, Roland, Dipl.-Ing. Dr. forest. Klagenfurt, St. Georgen am Sandhof. — Forstliche Verhältnisse, Ahornverbreitung.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere](#)

Jahr/Year: 1966

Band/Volume: [31\\_1966](#)

Autor(en)/Author(s): Schiechtl Hugo Meinhard, Stern Roland, Stauder Siegfried, Czell Anna

Artikel/Article: [Erhaltung des Naturschutzgebietes "Großer Ahornboden" durch technische und biologische Maßnahmen 33-56](#)