

Der Alpenrosengürtel in Arosa

Autor(en): **Knoll, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden**

Band (Jahr): **68 (1929-1930)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-594570>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Der Alpenrosengürtel in Arosa.

Nach einem Vortrag an der Generalversammlung der
Naturschutzvereinigung Arosa vom 14. November 1928.

Von Prof. Dr. med. W. K n o l l, Hamburg.

(Mit fünf Abbildungen und einer Tafel)



Nachstehende kleine Arbeit widme ich der vor kurzem gegründeten Naturschutzvereinigung Arosa mit dem Wunsche, daß es ihr gelingen möge, das, was von unserer heimatlichen Natur auf dem Gebiete von Arosa noch vorhanden ist, davor zu schützen, daß es dem Götzen der wirtschaftlichen Ausbeutung geopfert werde.

Eine der reizvollsten Fragen, die dem Freunde der Alpenflora begegnen, ist diejenige nach dem Auftreten der beiden Formen der Alpenrose, des *Rhododendron ferrugineum* und *Rh. hirsutum*, sowie die Beziehungen des Alpenrosengürtels zur Waldgrenze. Nicht nur bietet die Fragestellung eine ganze Reihe interessanter Einzelheiten floristischer, klimatischer, ökologischer und geographisch-geologischer Natur; sie gibt uns auch einen tieferen Einblick in das Werden und Vergehen der in Rede stehenden Pflanzenarten im Laufe der Zeit unter dem Einflusse der verschiedensten natürlichen und künstlich geschaffenen Bedingungen. Besonders reizvoll wird die Frage dort, wo mehrere Umstände zusammentreffen und so die natürliche Entwicklung zu verändern in der Lage sind.

Da ich während 12 Jahren Gelegenheit hatte, die Beziehungen der beiden Spezies von *Rhododendron* sowie deren Bastarde in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit wie in ihrer Abhängigkeit von äußeren Faktoren zu studieren und zwar auf einem relativ beschränkten und übersichtlichen Gebiete, demjenigen von Arosa und seiner näheren Um-

gebung, sei es mir gestattet, nicht als Fachmann, sondern als bloßer Freund unserer heimatlichen Natur, mit der ich mich innerlich verbunden fühle, einige Beiträge zu diesem Thema zu geben.

Ich umreiße das Gebiet folgendermaßen: Im Norden wird es begrenzt von der Ochsenalpstraße, ausgehend von deren östlichem Punkte bei Prätsch, Punkt 1999, geht dann weiter über den Roten Tritt oberhalb Wolfsboden, wo der östliche Zufluß des Trumeschagertobels die Straße kreuzt. Von dort biegt es südlich ab bis Punkt 2104, kreuzt dort den alten Ochsenalpweg, führt über den westlich davon gelegenen kleinen See und über den Kühberg zur Skihütte am Brüggerhorn, über dessen Gipfel in südwestlicher Richtung weiter bis zum Wege Mittlere Hütte—Weißhorn, am Südhang des Weißhorns entlang bis Carmenna=Obersäß, dann dem südöstlichen Hange des Plattenhorns folgend bis unterhalb des Hörnli. Von dort biegt es südwärts ab, oberhalb des Schönbodensees vorbei durch die Verborgenen Wäng bis zur Klus am Nordausgang des Älplitales. Die Grenze steigt darauf am Westhang des Schafrückens an bis zur Crête, dieser entlang bis zum östlichsten Punkte, von dort in östlicher Richtung auf die Brücke an dem Zusammenfluß von Welschtobelbach und Alteinbach. Sie folgt hierauf den Osthalden des Schießhorns, geht über den Furkabach und steigt von dort bis auf die Höhe des Furkahorns und dem Grat folgend über Thiejerfluh zur Mädrigenreiffluh. Von deren östlichem Ausläufer führt sie, nach Nordwesten abbiegend, zum Dorf Mädriren und von dort hinab zur Plessur, zur Station Litzirüti und aufsteigend durch das Seetobel zur Straße auf Punkt 1778 und dieser Straße folgend zum Ausgangspunkt 1999 bei Prätsch zurück.

Wenn die Begrenzung des Geländes vielleicht etwas willkürlich erscheinen mag, so lag es mir daran, den ganzen derzeit in Arosa feststellbaren Alpenrosengürtel mit in das Gebiet hineinzubekommen. Darum ging ich bis nach Mädriren hinüber, da doch mindestens bis dorthin ein sicherer Zusammenhang nachweisbar ist und anderseits jenseits dieses Punktes die Einflüsse des Sapünertals sich bereits

geltend machen. Es war so auch möglich, die beiden großen Verbreitungsgebiete des *Rh. ferrugineum* einerseits und des *Rh. hirsutum* andererseits im ganzen zu überblicken und mit der geologischen Unterlage eventuell in Verbindung zu bringen. Ebenso war auf diese Weise die Erfassung der Bastardkolonien *Rh. intermedium* am sichersten zu erreichen.

Das Gebiet wurde im Laufe der Jahre systematisch abgesehen, besonders dort, wo andere botanische Fragen nicht hinführten. Es unterstützten mich dabei meine beiden Söhne Willy Knoll, cand. ing., und Heinz Knoll, stud. med. Die Aufnahmen wurden teils mit Höhenbarometer, teils mit der Karte und direktem Eintrag in diese unter möglicher Kontrolle des Standortes mittels Horizontalfernrohr gemacht, wofür letzteres ich Herrn Dr. h. c. Bächler, St. Gallen, verdanke. Die Protokolle wurden meinerseits zusammengestellt und zusammen mit persönlicher Erfahrung im Gebiet verarbeitet.

Im Verlaufe der Beobachtungen fiel in erster Linie auf, daß die obere Grenze des gegenwärtigen Alpenrosengürtels fast durchweg wesentlich über der heute bestehenden Baumgrenze stand, als welche ich in Übereinstimmung mit *Schröter* u. a. den Standort der letzten noch lebenden hochstämmigen Koniferen annahm. Die näheren Beziehungen werden später erörtert. Diese Grenze würde heute der klimatischen Baumgrenze gleich zu setzen sein, wobei nicht zu untersuchen ist, ob diese Grenze früher höher oder tiefer war. Die Kriterien dafür sind besonders auf unserem vom Menschen stark mitgenommenen Gebiete so gering an Zahl, daß ich es nicht wagen möchte, irgendwelche auf Wahrscheinlichkeit Anspruch machende Schlüsse daraus zu ziehen. An den Orten, wo auch die obere Grenze des Alpenrosengürtels auffallend tief verläuft, sind es sicherlich keine klimatischen Bedingungen, die dazu geführt haben. Einmal ist dort fast überall das Eingreifen des Menschen unverkennbar, und der Baumwuchs fehlt meistens, so daß Anhaltspunkte für gegenseitige Beziehungen nicht gewonnen werden können. Dies gilt besonders für die Gebiete west-

lich von Prätsch, P. 1999, bis und mit den südwestlichen Abhängen des Schafrückens. Dieses ganze früher wohl in großem Umfange bewaldete Gebiet ist vollständig abgeholzt und ausgestockt, so daß auch mit wenigen Ausnahmen eine obere Baumgrenze nicht mehr feststellbar ist. Einzig im Arlenwald, dem auch in anderer Hinsicht interessanten zusammenhängenden Waldstück beiderseits des Sträßchens Mittlere Hütte=Maran, direkt anschließend an das linke Ufer des Thomelibaches, finden wir noch ein zusammenhängendes Stück, dessen Bestand neben vereinzelt Fichten im östlichen Teil ganz aus *Pinus montana* in hohen und liegenden Wuchsformen besteht. Der Wald hat seinen Namen tatsächlich von der Legföhre auf Walserdeutsch: „Arle“. Derselbe Ausdruck findet sich nach mündlicher Mitteilung von Dr. *Jörgen sen.*, *Chur*, auch im Valsertal. Andererseits wurde auch Arosa von Davos aus mit Walsern besiedelt, so daß dieselbe Bezeichnung klar ist. Das Unterholz ist stark vom Menschen dezimiert; ein eigentliches Rhodoretum findet sich dort nicht oder vielleicht nicht mehr. Eine einzelne Arve steht noch auf Mutta bei Punkt 2003 auf dem rechten Ufer der Plessur dicht oberhalb von deren Einmündung in den Schwellisee. Sie ist heute geschützt. Daß vor Zeiten auch in diesem Gebiete Wald stand, geht aus der Geländebezeichnung „Heidewaldi“ hervor, die heute noch das Gebiet zwischen Oberberg und Unterberg auf der linken Plessurseite trägt. Die Ostgrenze dieses abgeholzten Gebietes geht in fast senkrechter scharfer Grenze von der Crête des Schafrückens bis an die Plessur zwischen „am Wasser“ und „Bärenbad“. Diese Grenze entspricht einer alten Gemeindegrenze von Innerarosa. Das ganze abgeholzte Gelände ist heute engeres Skigebiet von Innerarosa.

Klimatisch liegt das ganze Gebiet, abgesehen von dem nordöstlich des Furkabaches bis gegen Mädrigen sich hinziehenden Teile, im Kessel von Arosa, der sich durch die Schuppenzone, wie sie *Cadisch* in seiner geologischen Karte zeichnet, umgrenzen läßt. Dieser Teil hat ein im Verhältnis zur Höhe über Meer mildes Klima mit geringen Tages- und Jahresschwankungen und einer im Verhältnis zur Höhe sehr

hohen mittleren Jahrestemperatur. Es kommt dazu eine relativ geringe Luftfeuchtigkeit, eine sehr starke Sonnenstrahlung, besonders an den fast überall vorhandenen Hängen, und eine hohe Schneedecke für zirka 5 Monate des Jahres, so daß mit 5—6 Monaten der Vegetationsperiode gerechnet werden kann, die sich in höheren Lagen mit spätem Ausapern auf 4 reduzieren kann. Von Winden haben wir im nördlichen Abschnitt den Einfluß östlicher und nördlicher Winde bis auf die Crête südlich Capetsch zwischen Ochsenalp und Kühberg. Dies drückt sich auch deutlich in der Vegetation aus (s.u.). Ein eigentlicher Talboden fehlt bis auf ein kleines Stückchen, die Isla auf 1622 m südöstlich der Ausmündung des Welschtobelbaches in die Plessur. Der ganze Rest sind mehr oder weniger geneigte Hänge, die im nördlichen und westlichen Gebiete im wesentlichen in NO- und SO-Exposition gelegen sind, während die Exposition in der Gegend der Clus fast plötzlich bei zirka 2100 m in NW umschlägt, welche Exposition sich entsprechend dem Verlaufe der Hänge der Strelakette, mit einer Ausnahme im Hinterwald, wo wir wiederum NO- bis O-Exposition haben, erhält. Die Besonnung ist also im westlichen Teile theoretisch günstiger als im östlichen.

Die geologische Unterlage, die ja bei der Verbreitung der beiden Spezies von Rhododendron nach allen bisher vorliegenden Ansichten auch eine Rolle spielt, ist im Gebiete von Arosa äußerst kompliziert. Immerhin lassen sich eine Reihe von größeren Gebieten mit gleicher Unterlage voneinander unterscheiden, wenn auch dort ab und zu, ganz unvermutet, andere Gesteinsarten zutage treten und das Bild verändern. Nach den Bearbeitungen von *Hoeck* einerseits, *Cadis* und seinen Mitarbeitern andererseits müssen wir annehmen, daß im Laufe der Zeit eine ganze Reihe von Überschiebungen stattgefunden hat, die ihren Niederschlag heute noch erkennen lassen. Zum Teil führten sie zu bloßer Überschiebung, zum Teil wohl auch zum Aufbruch der ursprünglichen rätischen Decke, so daß die mannigfachsten Überlagerungen und Züge entstanden. Besonders im Gebiete des Weißhorns, des Brüggerhorns und Plattenhorns,

zum Teil auch des Tschirpen, machen sich diese Erscheinungen heute noch geltend.

Lokale Bergstürze und Massen von Geschiebe, durch Lawinenzüge und Wasser abwärts transportiert, tun ihren Teil dazu, um die Verhältnisse noch mehr zu trüben. Am Weißhorn und Brüggerhorn ist das Chaos vollkommen. Es stoßen dort Urgestein und Kalk oft direkt zusammen, und dies wiederum führt zum Vorkommen sonst weit getrennter Arten und zu eventueller Bastardierung, wie ich dies für *Primula viscosa* und *P. auricula* vor einiger Zeit nachweisen konnte.* Auch einzelne Blöcke werden so in fremdes Gebiet versprengt, und es kann sich dort Flora nachträglich ansiedeln, die ursprünglich nicht dazu gehörte. Im großen und ganzen läßt sich das Gebiet aber doch folgendermaßen vom geologischen Standpunkt aus charakterisieren: Im Norden und Westen herrscht Urgebirge vor, untermischt mit Kalkrippen und unterbrochen von großen Geschiebezügen verschiedenen Materials. Dieser Teil wird im Südwesten durch den aus Kalken und Schiefen bestehenden Tschirpen abgeschlossen, dem sich das in der Hauptsache aus Hauptdolomit bestehende Strelagebirge in seiner vorgeschobenen Kette, dem Schießhorn, den Furkahörnern, der Thiejer- und Mädriegenfluh anschließt. Immerhin sehen wir auch dort einzelne Züge von Rät auftauchen, die unterhalb des Gipfelkalkes beim Übergang von der heutigen Wiesenflur in die Gipfelfelsen mancherorts zutage treten. Besonders deutlich an der Mädriegenfluh. Die Urgebirgsstöcke des Sandhubel und Kummerhubel kommen für unsere Frage nicht in Betracht, weil sie weit oberhalb der oberen Alpenrosengrenze erst zum Vorschein kommen. Einem nordwestlichen, stark mit Urgestein untermischten Abschnitt steht im Südwesten also ein fast reiner Kalkabschnitt gegenüber.

Ist das Gebiet so klimatisch und geologisch kurz skizziert, so bleibt noch die ökologische Seite als wichtiger Faktor. Die Neigung der Hänge im nördlichen und westlichen Gebiet ist nicht so steil, daß die Alpenrose nicht überall Fuß fassen könnte. Auch fehlen zum größten Teil

* Genetica 1925.

Felsrippen und größere glatte Felspartien. Lawinenzüge und Schutthalden sind wohl zahlreich vorhanden, doch hören sie meist schon höher oben auf, als daß sie den Alpenrosengürtel noch erreichen könnten. Dagegen ist starke Windwirkung besonders im nördlichen Teil, an den von der Ochsenalpstraße ansteigenden, gegen die Scheidegg verlaufenden Hügeln nachweisbar. Der vorerst geschlossene Gürtel, der von Prätsch aufsteigt, lockert sich dort sehr rasch. Die einzelnen Exemplare liegen mehr, als daß sie aufrecht stehen. Als Begleitvegetation bildet sich, je näher man der Crête kommt, desto mehr die Tundra aus, die nur noch alte Stöcke von *Juniperus nana* als letzte Holzpflanzen duldet, zusammen mit einem sehr kümmerlich ausgebildeten *Vaccinietum*. (*Vacc. Myrtilus*, *Loiseleuria procumbens* von 2000 m ab sehr häufig.) Der Rest sind bis auf einige wenige Blütenpflanzen, die aber meist nur im Windschutz von Bülden stehen, Moose und Flechten. Hier hat die Windexposition sicherlich auf die Alpenrose im Sinne des Niederdrückens der oberen Grenze eingewirkt.

Im südlichen und östlichen Gebietsteil finden wir ganz andere Verhältnisse. Hier beherrscht die mit großen, tiefgehenden Schutthalden abwitternde Strelakette die Situation. Schon am Tschirpen gehen große Schuttstreifen bis in die „Verborgenen Wäng“ hinab, wo aber keine Alpenrosen mehr stehen. Der Schafrücken dagegen ist das sprechende Beispiel dafür, wie Lawinen, meist in Form von Grundlawinen, und große Schutthalden sich immer und immer wieder dem Aufsteigen der Vegetation entgegensetzen. Dieses örtlich bedingte Zurückbleiben der Vegetation ist sicherlich durch diese lokalen und nicht durch klimatische Gründe bedingt; denn überall dort, wo sich die Auswirkung der Abwitterung nicht geltend machen kann, also auf den stehengebliebenen Klippen und den gewundenen Tälchen, die keinen freien Schuttabgang haben, geht die Vegetation und mit ihr auch das Rhododendron viel weiter hinauf. Es spielt sich eben hier der im Hochgebirge eigentlich überall, wo sich solche Verhältnisse antreffen lassen, einsetzende Kampf zwischen Fels und Flora beson-

ders deutlich ab. Es handelt sich also beim anscheinenden Heruntergehen des Alpenrosengürtels in solchen Gebieten um eine rein ökologische Erscheinung. Sie ist am einleuchtendsten am Schafrücken, in kleinerem Maßstabe aber auch am Furkahorn, ganz klar wiederum zwischen Furkahörnern und Thiejerfluh und endlich oberhalb der Häuser von Thiejen, wo sich die Weidenflur und mit ihr das Rhododendron in einzelne Züge und endlich Einzelexemplare auflöst, die immer noch höher zu kommen suchen, bis sie an den für sie offenbar ungünstigen Felsköpfen der Mädriegenfluh nicht mehr weiter kommen. Zwischen diesen Vegetationsstreifen und Flecken reißt der herabströmende Schutt ganze Straßen heraus. Dasselbe Schauspiel wiederholt sich an den nordwärts gerichteten Hängen der Mädriegenfluh bis gegen 2300 Meter hinauf.

Es ist oben einmal davon gesprochen, daß der Alpenrosengürtel, anscheinend aus dem Prätschwald kommend, sich nach oben über die dort stark vom Menschen beeinflusste Waldgrenze hinausschiebt. Nicht überall dagegen finden wir das Rhodoretum als Unterholz unseres Arosen Waldes. Es ist sogar auffällig, daß der dichte Fichtenwald fast nirgends dort, wo er zusammenhängend steht, auch ein ausgedehntes Unterholz von Rhododendron aufweisen würde, wie es beispielsweise aus dem Nationalpark von den Arvenwäldern beschrieben und auch bei *Schröter* erwähnt und abgebildet ist. Dort dagegen, wo der Wald lichter steht und die Lärche mit der Fichte in Konkurrenz tritt, finden wir auch bei uns ein Rhodoretum als Unterholz des Waldes, so deutlich im westlichen Teile des Hinterwaldes gegen die waldfreie Grenze hin, während der Bestand an Alpenrosen entsprechend dem Wegfall der Lärchen mit einheitlichem Fichtenbestand ostwärts erheblich abnimmt. Dasselbe Bild sehen wir beim Aufstieg zur Furka, wenn wir aus dem nur spärlich mit Rhododendron bestandenen Fichtenwald des Hanges rechts vom Furkabach allmählich in den lichterem, mit Lärchen gemischten Wald gegen die Furkawiese aufsteigen und darüber hinaus in den von Lärchen, Arven und Legföhren bestimmten lockeren Bestand eingehen, der nur

noch spärliche Fichten aufweist, dafür aber ein ausgeprägtes Rhodoretum mit beiden Spezies als Unterholz hat. In unserem Fichtenwald besteht das Unterholz, abgesehen von einigen Sträuchern und Grünerlen, größtenteils aus *Vaccinien* und *Arctostaphylos uva ursi* neben Moosen in den feuchteren Partien. Dasselbe wiederholt sich über dem Grünsee nach dem Thiejen Tschuggen zu, wo die Alpenrose, wiewohl vorhanden, doch nicht in Masse auftritt, bevor der Wald lichter wird und neben der Fichte auch die Legföhre und die Arve mitsprechen.

Auch fällt auf, daß die vereinzelt Stöcke im Fichtenhochwald oft ungewöhnlich hoch sind mit intensiv dunkelgrünen Blättern; aber dafür mit sehr wenig Blüten und sozusagen keinen Früchten. Es scheint, als würde sich die Vitalität der Pflanze im Versuch, mehr Licht zu erhalten, erschöpfen, so daß dann die Blüte und der Samenansatz zu kurz käme, welche letzterer durch die ungünstigen Befruchtungsverhältnisse einzelstehender Pflanzen sowieso gefährdet ist. Solche Beispiele stehen sowohl im Walde unterhalb Maran wie an mehrfachen Stellen im Tschuggenwald. Bei Maran fand ich von 7 Einzelindividuen 5 sterile.

Ich glaube darum, daß es namentlich die geringe Durchleuchtung des Fichtenwaldes ist, die ein geschlossenes Rhodoretum dort nicht wohl aufkommen läßt; denn die Höhe über Meer und die anderen Bedingungen sind sicherlich für Rhododendron durchaus günstig. Es geht auch an günstigen Stellen, beispielsweise im Gebiete der „Isla“ ohne weiteres auf 1600 Meter hinunter. Der Name hat mit dem romanischen „Isla“ nichts zu tun, sondern ist deutschen Ursprungs und geht nach *Dr. Schneider* („Fremdenblatt Arosa“ 1929) auf die dort früher befindliche Eisenschmelze zurück. Der dichtere Fichtenwald ist auch im Winter und besonders im Frühling dunkler als der Lärchenbestand und der ohnehin stets lichtere Arvenwald sowie die ebenfalls lichten Bestände der hochwüchsigen *Pinus montana*-Form.

Ich glaubte diesen Überlegungen hier das Wort lassen zu müssen, weil sie mir doch auch für das Verständnis der vorliegenden Frage auf dem Gebiete von Arosa von Inter-

esse zu sein scheinen. Es scheint mir wenigstens in dieser Ansicht ein plausibler Kern zu liegen, wenn ich auch keineswegs verkenne, daß hier noch eine Menge uns nicht bekannter Faktoren mitsprechen können. Beispielweise kann das Fehlen eines Rhodoretums im lichten Arlenwald sowohl von ökologischen wie von künstlichen Einflüssen (Mensch) abhängig sein, was sich heute aber nicht mehr entscheiden läßt.

Die Auswirkung menschlicher Eingriffe in den Alpenrosengürtel ist eine mannigfache. Die relativ wenig steilen Hänge und das wellige Gelände im nördlichen und westlichen Teil unseres Gebietes haben dem Menschen die Möglichkeit gegeben, durch Rodung des Waldes günstige Weiden für das Vieh zu schaffen und sie durch Ausreutung auch des Rhodoretums immer ertragreicher zu gestalten. Nur an wenigen Stellen, die sich wegen Steilheit oder anderer Umstände weniger für die Weidenutzung eigneten, finden wir in diesem Teil noch zusammenhängende Rhododendron-Bestände, die zeigen, wie das Gebiet wohl früher ausgesehen haben mag, bevor der Mensch in so einseitiger Art seinen Vorteil wahrgenommen hat. Die Meliorationen gehen auch heute noch weiter, besonders in dem ganzen nordwestlichen, der Gemeinde Chur gehörigen Weidegebiet, so daß über kurz oder lang auch von den heute noch vorhandenen Resten nicht mehr allzuviel vorhanden sein wird. Die Alpenrose ist eben in unserem mehrheitlich landwirtschaftlich eingestellten Kanton nicht geschützt und wird auch nie allgemein geschützt werden können überall dort, wo sie dem Weidegang im Wege steht. Sie wird ersetzt durch die auch auf dem Gebiete von Arosa seit langem heimischen Stauden der Lägerflora, vor deren Überwuchern auch ein Alpenrosenbestand nicht geschützt sein dürfte. Wohl findet man ab und zu auch auf Weiden, in Löchern und hinter Steinen das Rhododendron. Aber der allgemeine Eindruck geht doch dahin, daß es zurückgeht.

Aber nicht nur der Landwirt ist dem Rhododendron nicht hold, das ihm seinen Weideertrag schmälert, das Bummlerpublikum tut ein übriges. In den letzten Jahren ist



Abbildung 1: *Rhododendron ferrugineum* am Brüggerhorn.

der Bestand von Alpenrosen im Bereiche des Schwellensees und darüber hinaus im Oberberg deutlich zurückgegangen. Es kommt eben niemals mehr zu einer richtigen allgemeinen Blüte mit Bestäubung und Fruchtfizieren, weil die Blüten, kaum daß sie rot überlaufen sind, schon massenhaft gerupft werden. Nur dort, wo der gewöhnliche Kursgast nicht hinkommt, ist der Bestand in den 12 Jahren meiner Beobachtungen gleichgeblieben. Eine Ausbreitung habe ich in dieser Zeit an keinem Standort mit Sicherheit nachweisen können, wenn auch ab und zu im Gebiet des Hinterwaldes und auf Mädrigen zahlreiche junge Pflanzen vorhanden sind. Aber auch das *Rhododendron* braucht auf unseren Böden lange Zeit, bis es zu ansehnlicher Größe heranwächst, was ich an den nunmehr 11 Jahre im Garten der Bündner Heilstätte stehenden Stöcken, die sich kaum vergrößert haben, feststellen kann.

Zusammenhängende Alpenrosenbestände stehen heute noch westlich von Prätsch an den N und O orientierten Hängen bis gegen Scheidegg, wie oben bereits geschildert.

In kleinerem Maßstab in O-Exposition am Kühberg, dann wieder westlich und südwestlich des Arlenwaldes an den Hängen des Brüggerhorns, wo sie für diesen Teil des Gebietes am weitesten hinaufgehen. Sie finden hier ihren westlichen Abschluß wohl in erster Linie auf Veranlassung des Menschen nahe dem Wege von den Mittleren Hütten zum Weißhorn.

Es folgt nämlich fernerhin ein ganz steriles Stück mit guter Weide, die nach Südwesten ungefähr von der Mauer begrenzt wird, die das schöne Weidegebiet der Stadt Chur von dem wesentlich schlechteren von „Gufer“ durchsetzten Gebiete von Arosa scheidet. Erst in diesem Abschnitt beginnt wiederum das Recht der Alpenrose, weil sich das ganze Gelände zur Alpnutzung wohl kaum eignet und man darum auch das Rhododendron in Ruhe läßt. Im Oberberggebiet steht Rhododendron wieder in größeren Beständen als ausgesprochene Charakterpflanze der ganzen Gegend und geht von dort in fast lückenlosem Gürtel bis zu der bereits erwähnten senkrechten Grenze zwischen abgeholztem Gebiet und dem Hinterwald, also über einen großen Teil des Unterberges, der nur in seinen tieferen Lagen ebenfalls aus alpwirtschaftlichen Gründen auch vom Rhododendron entblößt ist. Daß es dieser Grund sein muß, geht ohne weiteres daraus hervor, daß der Alpenrosenbestand im folgenden Walde selbst bis ganz nahe an die Plessur heranreicht.

Das ganze soeben skizzierte Gebiet ist im wesentlichen nur mit Rhododendron ferrugineum bestanden. Wohl finden sich am rechten Ufer des Thumelibaches über dem Arlenwald einige Stöcke von *Rh. hirsutum* typus, ebenso vereinzelte Stöcke des *Hirsutum*typus sowie einzelne Bastarde von *ferrugineum* und *hirsutum* an der Osthalde des Tschuggen, wo wir wiederum die oben erwähnte Erscheinung haben, daß das *Rhodoretum ferruginei* im Fichtenwalde selbst nicht stark ausgeprägt ist und erst gegen den Waldsaum hin stärker zur Geltung kommt, um über der Waldgrenze, die dort sowohl ökologisch wie durch menschlichen Eingriff relativ niedrig ist, zusammenhängende Bestände von *Rh. ferrugi-*

neum zu bilden. Hier fand ich mehrere Stöcke des *Rh. hirsutum* auf Kalksubstrat.

Dieser sich von Prätsch bis zum Schafrücken erstreckende Gürtel von *Rhododendron ferrugineum* wird hier *auf Kalk plötzlich durch das Rh. hirsutum abgelöst*, wobei sich in der



Abbildung 2: *Rhododendron ferrugineum* im Oberberg.

Grenzzone neben sehr zahlreichen Stöcken des Typus *hirsutum* und nur wenigen Stöcken des *Ferrugineum*-Typus *massenhafte Bastarde*, teils zu $\frac{1}{2}$, teils zu $\frac{3}{4}$ sowie offenbar auch Rückkreuzungen finden, die aber alle mehr dem Typus *hirsutum* sich nähern als dem Typus *ferrugineum*. Der Wald hat als dichtes Unterholz das *Rhodoretum* besonders in seinem westlichen Teil, während, wie bereits erwähnt, der folgende dichte Fichtenwald wiederum ein Nachlassen

des Alpenrosenbestandes zeigt. Auch die Bastarde tragen massenhaft Früchte. Ob sie wirklich fruchtbar sind, konnte bisher nicht experimentell festgestellt werden, scheint mir aber mit Rücksicht auf das massenhafte Vorkommen an diesem Orte nicht zweifelhaft zu sein.

Von hier ab nach Osten fehlt *Rh. ferrugineum* fast ganz, zeigt sich zum mindesten nicht mehr in zusammenhängenden Beständen, kaum in Gruppen, wenn auch einzelne kräftige Stöcke nicht ganz selten gefunden werden. Im Hinterwald-Ost und auf dem linken Ufer des Welschtobelbaches sind sie noch eher zu finden. Kaum mehr jenseits des rechten Ufers. *Es scheint also, daß hier das kalkstete Rh. hirsutum das wohl nicht kalkfliehende, aber in erster Linie kieselholde Rh. ferrugineum verdrängt.*

Auch im Gebiete des Schießhorns fand ich nur vereinzelte Stöcke des *Ferrugineum*, der ganze übrige, ziemlich große Bestand im Bereich der von den Lawinenzügen verschonten Vegetationsstreifen besteht aus *Rh. hirsutum*. Die Verhältnisse rechts des Furkabaches im Anstieg zur Furkawiese sind bereits erwähnt. *Hirsutum* geht am Furkahorn selbst im Windschutz bis ganz in die Felsen hinauf, zusammen mit Legföhren. Vereinzelt *Rhododendron*-Exemplare fand ich noch zirka 10 Meter höher als die letzte Legföhre. Dies kann aber sehr wohl ökologisch bedingt sein.

Im selben Abschnitt (Furkahorn) finden wir auch den einzigen mir bekannten Standort der *Campanula thyrsoidea* auf Aroser Gebiet. Sie steht dort an einer Schneise (Lawinenzug) auf zirka 2050 Meter in 5—6 Exemplaren auf Kalk.

Nordöstlich vom Grünsee sind wiederum beide Formen gemischt, ebenfalls mit Bastarden darunter. Der Westhang des Thiejer Hauptes ist mehrheitlich mit *Rh. ferrugineum*, der Osthang dagegen fast ausschließlich mit *Rh. hirsutum* bestanden. Dort gehen alte Lärchenstrünke bis auf die Höhe des Kammes auf 2168 Meter hinauf. Arven stehen vereinzelt auf Höhe 2070, etwas südwestlich von diesem Punkt; auf dem Grat wiederum Bastarde.

Zu beiden Seiten des Thiejerbaches geht *Rh. ferrugineum* bis über 2100 Meter hinauf, besonders am rechten Ufer,

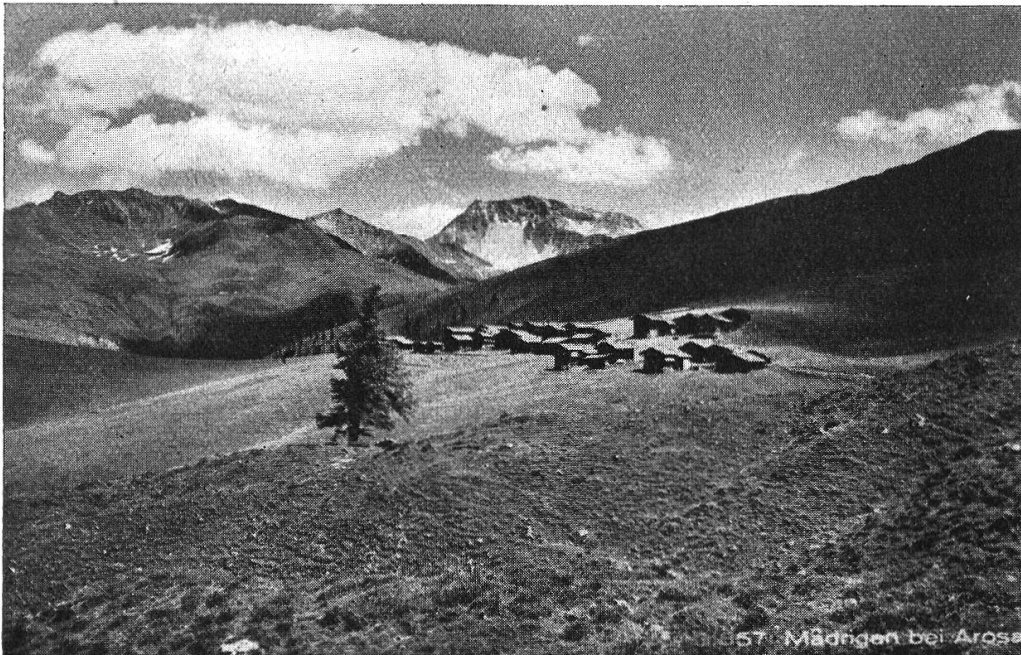


Abbildung 3: *Rhododendron hirsutum* auf Mädriegen.

wird aber weiter oben von *Rh. hirsutum* abgelöst, das erheblich weiter hinauf geht. An diesem Orte konnte ich keine sicheren Bastarde finden. Ebenso wenig am Thiejerhaupt.

Es folgt nordöstlich, fast anschließend, oberhalb der Häuser von Thiejen, ein großer reiner Bestand in Gürtelform des *Rh. hirsutum*, der sich bis an die Crête, die von Westgrat der Mädriegenfluh absteigt, erstreckt, südlich von Punkt 2100. Der Gürtel geht hier in Westexposition fast bis auf 2300 Meter hinauf und löst sich dort entsprechend den örtlichen Verhältnissen in Gruppen und Einzelstöcke auf.

Es folgt hierauf ein Einbruch von *Rh. ferrugineum*, entsprechend den dort zutage tretenden Rätsschichten. Er reicht bis auf eine Höhe von zirka 2200 Meter hinauf und wird dort im Kalkgebiet des Gipfels der Mädriegenfluh wiederum von *Rh. hirsutum* abgelöst. Dort, wo der Weg von Litzirüti herauf die Verbindung Tschuggen—Mädriegen kreuzt, stehen oberhalb bis auf zirka 2150 Meter mehrere stark vom Sturm und Wetter zerzauste Lärchen, auch etwas nordwestlich davon auf dem nächsten Kamm eine verein-

zelte große Arve. Der ganze Hang, auf dem diese Lärchen stehen, ist von *Rh. hirsutum* eingenommen, während unmittelbar nördlich davon wiederum ein Streifen des *Rh. ferrugineum* hereinbricht. Der Hang, auf dem die Arve steht, zeigt gemischten Bestand. Da westlich des Dorfes Mädrigen nur noch *Ferrugineum* vorkommt, ist die Annahme nicht unberechtigt, daß diese letzten beiden Bestände von dort her stammen. Ich habe trotz des nahen Beisammenseins beider Spezies auf diesem Gebiete auffallend wenig Bastarde finden können, im Gegensatz zu dem großen Bastardstandort im Hinterwald.

Ist es im westlichen und nördlichen Teile unseres Gebietes nicht möglich, sich eine Anschauung darüber zu bilden, ob das Auftreten der beiden Spezies mehr oder weniger eng an das Substrat, auf dem sie stehen, gebunden ist, wenn wir von vereinzelt Vorkommnissen von *Rh. hirsutum* auch in diesem Teile auf Kalk absehen, so ist dies im südlichen und östlichen Teile eher möglich. Die Verhältnisse im westlichen Hinterwald sind bereits erwähnt. Die beiden Verbreitungsgebiete scheiden sich an diesem Punkte unter starker Bastardierung ziemlich scharf. Es wird doch das meist auf Urgestein anzutreffende, wenn auch nicht ausschließlich auf solchem angesiedelte *Rh. ferrugineum* von dem auf Kalk besser fortkommenden *Rh. hirsutum* verdrängt. Ebenso sehen wir im Gebiete von Thiejen und Mädrigen wenigstens insofern ein Zurückdrängen des *Ferrugineum* durch das *Hirsutum*, als die Verbreitung vertikal stets so ist, daß das *Rh. ferrugineum* früher zurückbleibt, während es in den tieferen Lagen an Menge dem *Hirsutum* oftmals gleichkommt. Da das Gebiet in den höheren Lagen ausschließlich aus Kalk besteht, dürfte sich diese Erscheinung unschwer aus den für *Hirsutum* günstigeren Lebensbedingungen erklären lassen. Wir haben dementsprechend im Gebiete der Thiejerfluh von zirka 1900 Meter ab, an der Mädrigenfluh, wohl zufolge des dort zutage tretenden Räts, von 2250 Meter ab fast nur noch *Rh. hirsutum* finden können. Es zeigt dies wenigstens für diesen Teil des Gebietes, daß *Rh. ferrugineum* kieselhold ist und auf Kalk nur

dort gut weiterkommt, wo es die Konkurrenz der anderen Spezies nicht zu fühlen bekommt. *Rh. hirsutum* seinerseits möchte ich als kalkstet und kieselfliehend ansehen, wenigstens für das von uns bearbeitete Gebiet. Dies stimmt mit den Ansichten der Literatur überein; *Schröter, Furrer, Wartmann, Schlatter*.

Die Tatsache, daß an einzelnen Orten massenhaft, an andern mit gleichen Möglichkeiten jedoch nur wenige oder gar keine Bastarde vorkommen, kann zum Teil von der Beobachtung abhängen, daß besonders im Gebiete von Mädrigen in einzelnen Jahren, ob immer kann ich nicht sagen, das *Rh. ferrugineum* 8—14 Tage früher blüht als das *Rh. hirsutum*. Man kann es antreffen, daß entweder das *Rh. ferrugineum* in voller Blüte steht, von dem andern dagegen kein oder kaum ein Strauch blüht und umgekehrt, daß das *Rh. ferrugineum* abgeblüht ist, das *Rh. hirsutum* dagegen in flore steht. Ich könnte mir so das seltene Vorkommen von Bastarden in dieser Gegend, die zudem zirka 300 Meter höher liegt als der Bastardbestand im Hinterwald, erklären. Das frühere Blühen von *Rh. ferrugineum* ist übrigens bekannt (*Schröter u. a.*).

Ein wichtiger Punkt unserer Fragestellung war endlich die Beziehung des Alpenrosengürtels zur Baumgrenze, die, bereits für einzelne Orte angedeutet, hier im Zusammenhang nochmals besprochen sei. Auch hier sind aus den oben angeführten Gründen die Verhältnisse keineswegs überall mit der wünschbaren Klarheit zu beurteilen. Im Westen und Norden des Gebietes, also im abgeholzten Teil, kann nur in Anwesenheit noch lebender oder bereits abgestorbener hochstämmiger Bäume Auskunft geben. Diese sind aber recht spärlich vorhanden.

Wenn das Rhodoretum nach Ansicht mancher Autoren, ref. bei *Schröter*, ein Waldzeiger ist, so müßte früher der Wald bei uns höher hinaufgegangen sein. Andererseits ist dies ja kein absolutes Gesetz und ein für die Entwicklung des Rhodoretum günstiges Klima kann dieses sehr wohl weiter hinaufgehen lassen, als dies an ungünstigerer Stelle der Fall ist. Es ist bezeichnend, daß gerade das Ge-

biet von Arosa für zahlreiche Blütenpflanzen Höchststandorte im Kanton und selbst in der Schweiz aufweist (cf. *Braun*, Die Nivalstufe der rät.-lepont. Alpen, Denkschr. S. N. G. 1913).

Ein Hinaufgehen des Alpenrosengürtels über die lokale Baumgrenze hätte darum an und für sich noch nichts Widersinniges.

Sehen wir uns einmal die Verhältnisse im Gebiet an. Da finden wir, wiederum im Norden beginnend:

Bei Capetsch stehen auf 2069 Meter Höhe vereinzelte große Arven als letzte Reste eines größeren Bestandes, der sich hinunter bis an den Wolfsboden erstreckt. Kleinere Arven stehen dort bis gegen 2100 Meter in NW-Exposition. Sie tragen zum Teil Zapfen. Von 2000 Meter an abwärts wird dieser Bestand größtenteils durch Lärchen und Rottannen, die den Hauptbestand des Prätschwaldes bilden, abgelöst. *Pinus montana* fehlt diesem Bestand von Arven. Da auch kleine, nicht gepflanzte Arven vorkommen, so scheint eine Aussaat möglich zu sein. Es ist aber schwer, sich ein Bild zu machen, weil das Gebiet dort zum Teil mit Arven aufgeforstet wird.

Der Alpenrosengürtel geht hier keine 20 Meter über die letzte Arve hinaus. Es ist oben schon auf die Windwirkung als wahrscheinliche Ursache des Herabrückens des Alpenrosengürtels in diesem Gebiet hingewiesen worden.

Unmittelbar hinter der steil abfallenden Crête der Scheidegg finden wir im Windschutz die ganze Wiesenflur und vereinzelt auch *Rhododendron ferrugineum*. Das Zwergstrauchbild wird aber durch *Juniperus nana* beherrscht. Hochstämmige Fichten finden sich zirka 20 Meter unter der genannten Crête ebenfalls im Windschutz. Die Scheidegg trennt also auch floristisch das Gebiet der Ochsenalp von dem südöstlich davon gelegenen Gebiet der Prätschseen, deren zwei Wasser führen, während ein größerer dritter zwischen Scheidegg und Kühberg heute ausgetrocknet ist.

Das Rhodoretum ist auch hier spärlich vorhanden und durch ein Juniperetum ersetzt. Erst unterhalb des Sträßchens Maran-Prätsch wird *Rh. ferrugineum* häufiger.

Da hier zudem der Wald künstlich zurückgedrängt ist (der Schafwald kommt höchstens bis 1770 Meter hinauf), kann eine Beziehung nicht erstellt werden. Der Wald selbst ist größtenteils nicht mehr zusammenhängend und stark gelichtet.

Der nächste Rhododendron-Bestand am Kühberg steht dort mit *Pinus montana* zusammen und geht zirka 30 Meter über die letzten Exemplare dieser Konifere hinaus. Diese Stücke der *Pinus montana* stehen noch in losem Zusammenhang mit dem unter ihnen liegenden geschlossenen Arlenwald, der bereits erwähnt worden ist. Dieselbe Formation mit hochstämmigen und liegenden Bergföhren finden wir auf dem Gebiete von Arosa noch mehrfach, besonders schön im Eingang ins Welschtöbel und in diesem Tale selbst.

Gegenüber dem Arlenwald auf der rechten Talseite geht der Alpenrosenbestand am Osthang des Brüggerhorns erheblich über den höchsten Punkt des Arlenwaldes hinaus. Dagegen stehen an exponierten Punkten des Brüggerhorns einige teils abgestorbene, teils noch lebende Fichten bis auf 2250 Meter, also fast so hoch wie der Alpenrosenbestand. Die Differenz dürfte nach unserer Schätzung (die Bäume sind vom obersten Punkt des Alpenrosenbestandes nicht sichtbar) zirka 30 Meter betragen.

Südlich von diesem Standort, ebenfalls am Brüggerhorn, hört das zusammenhängende Rhodoretum bereits bei zirka 2100 Meter auf. Der Grund dafür dürfte in den darüber liegenden Klippen liegen, die ihrerseits noch *Pinus Montana* und einzelne Fichtengrotzen tragen.

Die Alpenrosen stehen hier auf dem Grottschutt der bereits zum großen Teil mit Humus bedeckt ist.

Dieser Abschnitt steht im Zusammenhang mit einem ausgedehnten Alpenrosenfeld am Osthang des Tschuggen, das sich allmählich nach unten zu im Hochwald des Tschuggenwaldes verliert.

Der folgende Abschnitt im Südwesten hat keinerlei Baumwuchs mehr. Es ist typisches „Gufer“. Auf dem Gebiete der „Verborgenen Wäng“ sollen vor Jahren noch

Arvenstöcke auf zirka 2100 Meter Höhe gestanden sein. Ich habe sie nicht auffinden können. Die letzte Arve dieses Gebietes ist die bereits erwähnte auf Mutta bei 2003 Meter. Östlich Äpliseehöhe stehen auf 2100 Meter noch einige Arvenstrünke.

Dagegen geht das zusammenhängende Rhodoretum, das der ganzen Gegend sein Gepräge gibt, hier in O- und SO-Exposition bis auf 2030, stellenweise bis auf 2060 Meter hinauf. Während es sich im Gufer des Oberberges immerhin noch stark gegen die Steinwüste, in der es steht, wehren muß, werden die Lebensbedingungen südlich und südwestlich davon wieder günstigere. Ein großes Alpenrosenfeld zieht sich vom „Haidewaldi“ gegen die oberen Hänge des Unterberges bis nahe an die Felsen des Schafrückens hinauf und zwar zu beiden Seiten der Plessur resp. des Schwellisees. (Abb. 2.) Die oberste Grenze dürfte dort nahe an 2300 Meter liegen. Dies betrifft das Gebiet Mutta von 2003 bis ca. 2240 Meter. Dort wird der Gürtel durch die von der Mittaglücke herunterkommenden Schuttströme unterbrochen und setzt sich jenseits dieser wieder fort, um an das bereits erwähnte Siedlungsgebiet des *Rh. hirsutum* nach Osten anzuschließen.

Dieser, vielleicht mit Ausnahme einiger Stellen bei Thiejen und Mädriegen, interessanteste Teil des Gebietes, beginnt mit Wald dicht über der Plessur, und zwar ist es zunächst reiner Fichtenbestand, dem sich nach oben zu immer mehr Lärchen beigesellen, so daß er an seiner natürlichen oberen Grenze (es ist Bannwald) zirka 80 % Lärchen und 20 % Fichten führt. Darüber liegt auf zirka 2000 Meter ein breiter Legföhrengürtel, dem das *Rh. hirsutum* folgt. Die Bastarde habe ich fast ausschließlich im Walde selbst angetroffen. *Rh. ferrugineum* fehlt hier oben ganz.

Alte Stämme von *Pinus montana* gehen bis zirka 2100 Meter hinauf, werden aber an günstigen Orten durch das Rhododendron noch um 30 bis 60 Meter überholt.

Dasselbe Bild der Vegetationsfolge sehen wir auch an den Vegetationsbrücken der Steilhänge des Schießhorns

wiederkehren, nur sind dort, mit Ausnahme des nordwestlichen Teiles, die Lärchen noch spärlicher.

Der gemischte Bestand beider *Rhododendron*-Arten im Bereich des Furkahorns löst sich gegen oben wiederum in einen reinen Bestand von *Rh. hirsutum* auf, der den Lärchen und Arven folgt und mit den Legföhren bis in die Felsen des kleinen Furkahorns ansteigt. Die letzte Lärche steht hier auf 2070 Meter, während die Fichte bereits bei zirka 1950 Meter zurückblieb, die Arve dagegen die Lärche in einzelnen Exemplaren noch um 30—50 Meter überholt. Weit darüber hinaus geht aber die Legföhre mit dem *Rhododendron*. In NW-Exposition überholt das *Rh. hirsutum* in einzelnen Stöcken auch die Legföhre noch um zirka 30 bis 50 Meter.

Während die steilen Schutthalden, die vom Furkahorn und der Thiejerfluh nach NW abfallen, ein Heraufsteigen des Legföhrengürtels und mit ihm der Alpenrose nicht erlauben, sind die Verhältnisse an dem vom Furkahorn nach Norden absteigenden Grate und den darauffolgenden Mulden wieder erheblich günstiger.

Dort steht *Rh. hirsutum* bis auf 2100 Meter hinauf in SW-Exposition. Die letzte Arve steht hier auf genannter Crête bei 2000 Meter, dazwischen Legföhren in einem stark vom Geröll des Furkahorns durchsetzten Gelände, das nordöstlich davon keine größeren Holzpflanzen aufkommen läßt. Der zusammenhängende Wald hört hier bei zirka 1950 Meter bereits, durch ökologische Momente bedingt, auf. Wo östlich davon die Geländebeziehungen wieder günstiger werden, gelangt auch das *Rh. hirsutum* wieder gegen 2100 Meter hinauf.

Auf der Crête des Thiejerhauptes stehen Lärchenstümpfe von großen Exemplaren zusammen mit *Rhododendron*, wie bereits erwähnt, zusammen. *Rh. hirsutum* geht aber allein weiter hinauf und zwar bis in die Felsen der Thiejerfluh, mindestens 80 Meter über die Höhe des Thiejerhauptes von 2128 Meter.

Im Gebiet von Thiejen, Tschuggen und längs des Thiejer Baches ist Wald nicht anzutreffen. Er ist wohl von Men-

schenhand gefallen; denn örtliche Verhältnisse oder die Unterlage können dafür nicht verantwortlich gemacht werden. Am Nordhang des Thiejerhauptes stehen die Lärchen wenigstens bis nahe an den Gipfel in unmittelbarer Nähe dieses waldlosen Gebietes. Die Steilheit dieses Hanges dürfte die Bäume dort geschont haben.

Der Rest des Lärchenwaldes von Mädrigen, in dem sich auch Arven befunden haben müssen, besteht aus wenigen Exemplaren, die bis auf zirka 2100 Meter hinaufgehen. Die massenhaften Bestände von *Rh. hirsutum* gehen hier zirka 200 Meter höher, während, wie bereits erwähnt, das *Rh. ferrugineum* etwas zurückbleibt, wenn es auch die Höhe der heutigen Baumgrenze zirka 60 Meter überschreitet.

Überblicken wir die Beziehungen zwischen Alpenrosengürtel und Baumgrenze, wie sie sich unter diesen erschwerenden Umständen darstellen, so kommen wir zu folgenden Schlüssen: Dort, wo der Mensch eingegriffen hat, ist eine Entscheidung nicht möglich, denn dort ist die Grenze mindestens zuungunsten des Waldes längst verändert. Der Alpenrosengürtel reicht dort Hunderte von Meter über die obere Baumgrenze, was sicherlich nicht den Tatsachen entspricht; denn an anderen Stellen des Gebietes, die von den ersteren weder klimatisch noch ökologisch stark verschieden sind, bestehen ganz andere Verhältnisse. Dort, wo der Mensch nicht eingegriffen hat, teils, weil es seinen Wünschen nicht entsprach, teils weil die örtlichen Verhältnisse einen Eingriff nicht zuließen, haben die Beziehungen zwischen oberer Baumgrenze und Alpenrosengürtel ihren Charakter noch bewahrt. Dort sehen wir überall, besonders an der Strelakette, weniger an dem etwas zu niedrigen Schafsrücken mit ungünstigen ökologischen Verhältnissen (relativ früher Beginn der Gipfelklippen), sehr schön dagegen im Gebiet des Furkahorns, der Thiejer- und Mädrigenfluh, daß der Alpenrosengürtel 30, 50 bis 100 Meter höher geht als die heutige Baumgrenze und sogar den Legföhrengürtel deutlich überschreitet.

Und zwar scheint es, als würde wenigstens in diesem Gebiete das *Rhododendron hirsutum* höher hinaufgehen als

das ab und zu mit ihm vorkommende *Rh. ferrugineum*, das allerdings unter günstigeren Substratbedingungen am Brüggerhorn seinerseits absolut ebenso hoch geht wie *Hirsutum* an der Mädrigenfluh. Andere Vergleichsgelegenheiten feh-

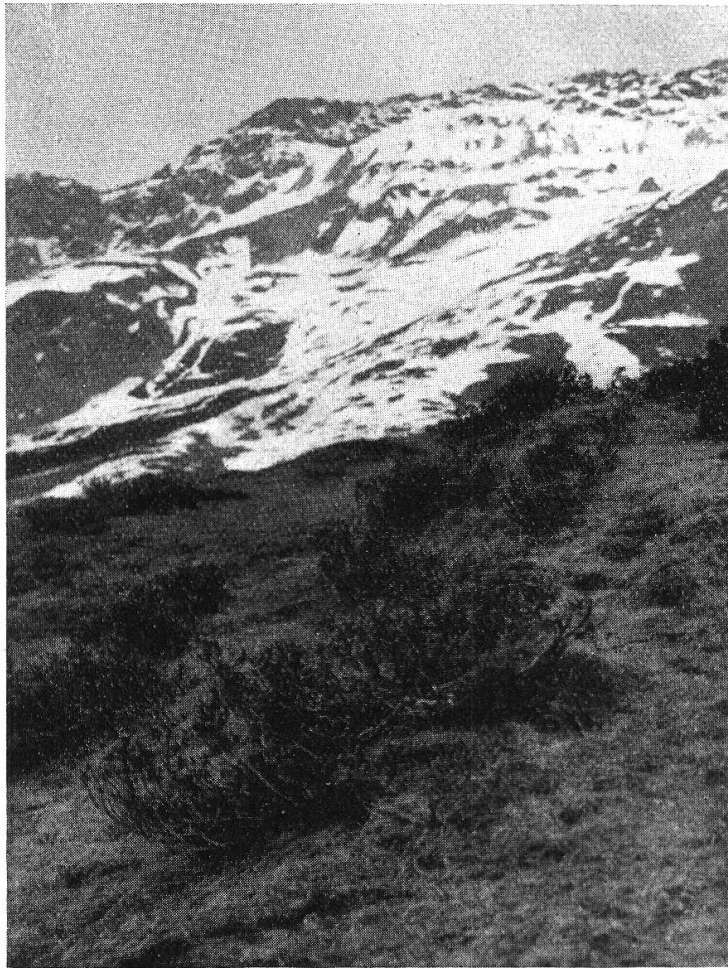


Abbildung 4: Reines *Rhododendrum ferrugineum* im Oberberg.

len auf unserem Gebiete. *Die Hauptverbreitung des Rhododendretums liegt also oberhalb des zusammenhängenden Waldes.*

An den höchsten Arven und Lärchen unseres Gebietes über der Furkawiese und auf Mädrigen konnten wir Fruchtansatz feststellen. Ein experimenteller Beweis für die Samenproduktion und die Ausreifung fehlt bis heute. Im

Gebiet der Furkawiese sind immerhin ab und zu kleine, natürlich entstandene Arven und Lärchen, letztere in größerer Zahl, zu finden, so daß doch an natürliche Vermehrung zu denken ist.

Die Frage, ob früher der Wald höher hinauf ging, ist auf unserem Gebiet jedenfalls sehr schwer zu beantworten; denn es fehlen oberhalb der heutigen Grenze alte Stöcke und Leichen. Wir finden wohl auf dem Thiejerhaupt, wie oben erwähnt, solche vor, ebenso etwas unterhalb der Äpliseehöhe von 2192. Die Befunde von Arvenstämmen im Schwellisee, die heute noch dort liegen und die auch *Rickli* in seinem Werk über die Verbreitung der Arve erwähnt und als letzte Reste eines ursprünglich ausgedehnten Arvenwaldes ansieht, als deren lebendiger Zeuge die Arve auf Mutta (2005) Meter) heute noch steht (Abb. 4), kommen nicht in Betracht, weil der Schwellisee und seine Umgebung unter der heutigen Waldgrenze liegen, 1919 Meter. Der Arlenwald geht beispielsweise geschlossen bis Quote 2100, die letzten Pioniere der Koniferen finden wir im Bereiche des Brüggerhorns als noch recht anständige Fichten lebend bis gegen 2250 Meter, ebenso Leichen. Am Thiejerhaupt stehen lebende Lärchen bis fast zur Crête hinauf, mindestens auf 2100 Meter, während die letzten Lärchen und die große Arve auf Mädrigen auch auf 2100 Meter hinaufgehen, also sicherlich bis zur Höhe der Strünke beim Äplisee. Ein Waldwuchs auf der Südseite des Äplisees ist dagegen ausgeschlossen, weil dort die steilen Schutthalden des Äpliseehorns direkt in den See abfallen und für Pflanzenwuchs kaum Boden vorhanden ist, für Baumwuchs schon gar nicht. Es handelt sich im Gebiete des Schwelli- und Äplisees unzweifelhaft um menschlichen Eingriff, den für den Schwellisee auch *Rickli* belegt. Man bedenke besonders, daß am Erzhorn noch zu Anfang des 17. Jahrhunderts eine Erzgrube (daher der Name des Berges) betrieben wurde, zu der das Holz aus der Umgebung verwendet wurde.

Ich kann darum nach meinen heutigen Beobachtungen keinen zwingenden Grund dafür sehen, daß bei uns die Waldgrenze und die obere Baumgrenze früher höher ge-

wesen seien. Es fehlen mir die objektiven Zeugen dafür. Dort, wo dies zu sein scheint, können wir an allen Orten neben ökologischen Gesichtspunkten im weitesten Sinne, wie oben dargestellt, die Einwirkung des Menschen in der verschiedensten Weise als Ursache heranziehen.

Es müßte sich hier sowieso um enorme Zeiträume handeln, da die Entwicklung von hochstämmigen Bäumen bei uns eine sehr langsame ist. So fand ich am Schafrücken an der oberen Legföhrengrenze Stämme von 1,20 und 1,40 m Umfang lebend. Sie müssen also ein sehr hohes Alter haben. Dasselbe gilt für die Wetterlärchen über der Furkawiese. Hier muß die Forschung noch weiter gehen, und ich bin mangels genügender Anhaltspunkte nicht in der Lage, eine solche Verschiebung zeigen zu können.

Es erhebt sich besonders mit Rücksicht auf die Literatur noch eine andere Frage, die in Zusammenhang mit dem eventuellen Rückgang des Waldes gebracht wird. Es ist die Frage der sogenannten „Waldzeiger“. Unter diesen werden neben *Alnus viridis* (Schröter), *Erica carnea* und die *Legföhre* (Scharfetter), dazu im Berninagebiet nach Rübel auch das *Vaccinietum*, *Arctostaphylos*, *Dryas* und *Loiseleuria* gezählt. Endlich soll gerade das *Rhodoretum* nach Eblin und Pater Hager ein solcher Waldzeiger sein.

Dieser Auffassung steht Lüdi in seiner umfangreichen Studie über das Lauterbrunnental sehr skeptisch gegenüber, und ich muß sagen, daß ich nach unseren Beobachtungen seine Skepsis durchaus teile.

Es sei mir darum erlaubt, etwas näher auf diese Verhältnisse auf unserem Gebiet einzutreten. Wenn wir berechtigt sind, die Zwergstrauchheide als Waldzeiger zu verwenden, so müßten wir doch diese Formation als solche und als Ganzes nehmen und nicht ihre einzelnen Vertreter isoliert voneinander. Es wäre die Zwergstrauchheide also eine Pflanzengesellschaft, die unter bestimmten klimatischen, ökologischen und geologischen Bedingungen einem Gebiet ihr Gepräge gäbe.

Im Gebiet von Arosa liegt die Sache, soweit ich sie heute übersehen kann, so: Ein *Vaccinietum* zusammen mit *Arctostaphylos uva ursi*, weniger mit *A. alpina* (Welschtobel und Alteinfall) finden wir in der Regel im feuchten, mit Humus und echtem Waldboden bedeckten Fichtenhochwald. Dort, wo durch äußere Umstände eine Wasserverarmung entsteht, tritt das *Vaccinietum* zurück und wird durch das *Ericetum carneae* abgelöst, das sich auch über der heutigen Waldgrenze auf den Weiden und Halden des waldlosen Gebietsteiles ausbreitet und ihm ein einheitliches Gesicht gibt. So besonders zwischen Maran und Prätschli, dann wieder in Südexposition am Brüggerhornhang bis gegen 2100 Meter.

Ab und zu, doch nicht überall, ist es noch mit *Vaccinietum* vermischt, doch sind diese keineswegs so reichlich, auch meist auf einzelne geschützte Orte beschränkt und fast immer steril, als daß man von einem wirklichen *Vaccinietum* sprechen könnte. In dem heute noch „Heidiwaldi“ genannten Abschnitt steht *Rhododendron ferrugineum* mit gut ausgebildetem *Vaccinietum Myrtilli* zusammen, während das *Vaccinietum* in den benachbarten, ebenfalls von *Rh. ferrugineum* bestandenen Halden fehlt. Hier dürfte also ursprünglich das *Rhodoretum* und *Vaccinietum* als Unterholz des Waldes gestanden sein. Es handelte sich, nach den Resten zu schließen, um einen Arvenwald. Dort, wo die Vegetationsverhältnisse noch ungünstiger werden, also in höheren Lagen und unter starker Windwirkung, wird das *Ericetum* durch ein *Juniperetum nanae* seinerseits abgelöst. Sein Vorkommen entspricht an Häufigkeit dann wiederum dem der *Vaccinien* im *Ericetum*, wiewohl die Vitalität der *Erica* auch weit oben und an ungeschützten Stellen Blüte und Frucht erlaubt. Die Wuchsform der *Erica* wie des *Juniperus* paßt sich dann sehr gut dem Gelände an, so daß wir in Tundrastrecken beispielsweise an der Crête der Scheidegg ganz an den Boden geschmiegte Exemplare finden. Von *Vaccinien* habe ich gerade in solchen Formationen nur *Vacc. uliginosum* finden können. *Arctostaphylos uva ursi* steht zusammen mit viel *Calluna vulgaris* und ziemlich zahl-

reichen Juniperusbeständen im Windschutz südwestlich Scheidegg. Dort fehlt aber ein Rhodoretum, das erst weiter westlich am Kühberg wieder auftritt.



Abbildung 5: Letzte Arve auf Mutta 2003 m
mit Rhod. ferr. als Unterholz.

Loiseleuria procumbens steht bei uns noch höher, d. h. sie beginnt höher als die genannten Zwergsträucher und geht auch höher hinauf. Ich habe sie unter 1960 Meter nicht

getroffen; sie ist aber sehr anspruchslos, geht in die Tundra über und reicht am Schießhorn, am Weißhorn und Plattenhorn, woher ich sie besonders kenne, bis gegen 2400 Meter hinauf, wohin ihr keine der anderen Zwergstrauchvertreter folgt, also auf Höhen, wo bei uns wenigstens ein Waldwuchs rein klimatisch ausgeschlossen erscheint.

Das *Rhodoretum* vermag dort, wo starker Windeinfluß sich geltend macht, dem Ericetum und Juniperetum nicht zu folgen und bleibt auch absolut hinter der *Loiseleuria* zurück, geht dagegen oftmals höher als die Vaccinien. Auch das *Rhodoretum* kann als einziger Vertreter der Zwergstrauchheide auftreten. Dies ist beispielsweise auf größere Strecken westlich Schwellisee der Fall (Abb. 4).

Daß diese räumliche Trennung wiederum nicht die absolute Regel zu sein braucht, zeigt die ausgedehnte Zwergstrauchheide am Nordostabhang des Tschuggen, die mit *Rh. ferrugineum*, *Vaccinium Myrtillus* und ab und zu *Juniperus nana* und von zirka 2000 Meter ab auch *Loiseleuria procumbens* bis auf den Grat des Tschuggen bei zirka 2040 Meter hinaufgeht. Auch hier zeigt besonders *Rhododendron* stark von Schnee und Wind beeinflusste Wuchsformen. *Alnus viridis*, die ich nicht näher verfolgt habe, traf ich mit Wissen niemals über 2100 Meter.

Ich glaube darum, daß die Frage der Waldzeiger in dieser Form nicht generell, sondern nur von Ort zu Ort, also individuell gelöst werden kann. Wenn beispielsweise Rübel die Zwergstrauchheide im Berninagebiet als Waldzeiger betrachtet, so ist dabei zu bedenken, daß dort zufolge der Nähe der Massenerhebung der Wald besonders hoch hinaufgeht und sich so die sonst sichtbaren Grenzen zwischen diesem und den einzelnen Vertretern des Zwergstrauchgürtels verschieben können. Es kommen dann Pflanzenverbände miteinander in engste Berührung, die andernorts deutliche Differenzen im Vorkommen zeigen. Für unser Gebiet kann ich nur der Ansicht *Lüdis* beistimmen, wenn er sagt (Seite 79): „Es liegt kein logischer Grund vor, Zwergstrauchheide und Baumwuchs in engen kausalen Zusammenhang zu bringen. Wir müssen eher annehmen, die Zwerg-

sträucher seien in bezug auf ihre klimatischen Ansprüche bescheidener als die Bäume“, was, wie ich oben zeigte, auch für unser Rhodoretum zutrifft, wozu dann noch die bessere Anpassungsfähigkeit an ökologische Schwierigkeiten hinzukommt. Es ist mir darum auch nicht möglich, für unser Gebiet einen solchen kausalen Zusammenhang zu erkennen.

Noch in anderer Hinsicht finden wir eine weitgehende Übereinstimmung von *Lüdis* Gebiet mit dem unsrigen, wenn auch die klimatischen und geologischen Verhältnisse durchaus andere sind.

Auch er findet die weiteste Verbreitung seines Rhodoretum ferruginei zwischen Wald und Baumgrenze; ebenso *Wirz-Luchsinger* für den Kanton Glarus. Die geschlossenen Zwergstrauchheiden steigen auch in *Lüdis* Gebiet höher als der geschlossene Fichtenwald. Und wie die Fichtenkrüppel erheblich über dem Walde selbst stehen, so gehen auch die Krüppel der Zwergstrauchheide weit über den eigentlichen Gürtel hinauf. Allerdings möchte ich für unser Gebiet nicht überall von Krüppeln sprechen; denn es sind nicht stets verkrüppelte Exemplare, sondern weitgehend an die lokalen Verhältnisse angepaßte vollwertige Pflanzen, wie wir dies ja von hochstengeligen Blütenpflanzen an hohen Standorten sehr häufig sehen, ohne von Krüppeln zu sprechen. Ich erwähne besonders die gedrängten kurzstieligen Polster der *Saxifraga exarata*, wie wir sie am Aroser Rothorn in exquisiter Weise finden, und die sicherlich auch nicht als Krüppel anzusprechenden Rasen der *Gentiana bavarica imbricata*, die doch auch nur eine durch den hohen Standort angepaßte Form einer weiter unten höher wachsenden Pflanze ist. Dasselbe gilt für die beiden großblütigen Enziane wie für die Anemonen auf unserem Gebiet.

Lüdi ist der Ansicht, daß eine neue Bewaldung gerodeten Gebietes mit ihrer dichten Beschattung die Zwergstrauchheide verdrängen würde. Dies trifft für unser Gebiet wohl für *Rh. ferrugineum* zu, wie oben gezeigt, nicht aber für das *Vaccinietum*, und andererseits zeigt die klassische Schilderung *Christ's* vom blühenden Rhodoretum im Unterholz des Fichtenwaldes, wie es auch für den Fichtenwald von Ochsen-

fittern durch *Wirz-Luchsinger* geschieht, daß offenbar nicht überall dieselben Lebensbedingungen herrschen. Wir sind also sicher heute noch nicht so weit, daß wir diese komplizierte Frage allgemein lösen könnten.

Wenn *Lüdi* die Besiedelung ausgerodeter Waldstücke durch *Rhododendron* sieht, so stimmt dies mit unseren Beobachtungen insofern überein, daß auch hier besonders solche in den Wald hineinragende Zungen starken *Rhodoretum*-Bestand aufweisen können. Es ist aber von Fall zu Fall zu entscheiden, ob das *Rhodoretum*, wie es wohl *Eblin* und *Hager* vorschwebte, aus dem Walde heraufgestiegen oder, wie *Lüdi* es annimmt und wie ich für manche Gelegenheiten auch annehmen möchte, von dem freien Raum von oben her Besitz ergriffen hat. Daß *Rhododendron* sehr weit hinabsteigt, ist ja sicher und von *Schröter* durch zahlreiche Belege einwandfrei bewiesen.

Über die Verbreitung beider Arten dort, wo sie im selben Gebiete vorkommen, ist noch wenig bekannt. Nach *Heß* bevorzugt *Rh. hirsutum* feuchte Nordhänge. Die kleinen Bestände von *Wirz-Luchsinger* stehen auf Kalkgeröll zwischen 1750 und 1850 Meter. In *Lüdis* Gebiet kommt das *Rh. hirsutum* in geschlossenen Formationen kaum vor. Auch *Schröter* erwähnt, daß *Rh. hirsutum* im allgemeinen keine so ausgedehnten Bestände bildet wie *Rh. ferrugineum*. Um so interessanter sind unsere ausgedehnten *Rh. hirsutum*-Felder im Gebiet von Mädrigen, die an Geschlossenheit und Ausdehnung an diejenigen von *Rh. ferrugineum* heranreichen. Wie wir dies bei uns auch sahen, beobachtete *Heß* (Seite 92) *Rh. hirsutum* am Pfaffenstock im Gadmertal direkt als Kalkzeiger inmitten eines sonst von *Rh. ferrugineum* eingenommenen Gebietes. *Lüdi* erwähnt noch, daß, entgegen den Fichtenbeständen, die *Rhodoreta* in allen Lagen gleich hoch hinaufgehen, was wir für die wenigen Expositionen bei uns auch feststellen konnten.

Der ursprünglichen, wohl von *Eblin* nach Beobachtungen im Bündner Oberland erstmals aufgestellten und von *Pater Hager* in großem Stil aufgenommenen These vom organischen Zusammenhang zwischen Wald einerseits und *Rho-*

doretum resp. Zwergstrauchheide anderseits stehen also neuestens doch ganz gewichtige Gegengründe gegenüber, die sich auch mir bei der Ausarbeitung unserer Beobachtungen auf dem Gebiete von Arosa aufdrängen mußten.

Da, wie dies oben bereits erwähnt ist und wie dies besonders *Schröter* wiederholt betont, ganz gewaltige Zeiträume in Frage kommen, denen gegenüber ein Menschenleben nichts bedeutet, so wird der Beobachter, wie dies in manchen anderen Fragen der allgemeinen Biologie auch der Fall ist, auch hier dazu verführt, aus dem *Vergleiche oftmals gar nicht streng vergleichbarer Zustände auf einen Vorgang zu schließen*, wobei in guten Treuen ganz unrichtige Schlußfolgerungen möglich sind. Ich kenne eine Menge solcher Fehlschlüsse beispielsweise aus der Embryologie des Menschen, die gar nicht anders arbeiten *kann* als mit Rekonstruktion von Vorgängen aus Tatsachen und Zuständen, wobei die subjektive Einstellung des Beobachters zum Problem auch eine nicht zu geringe Rolle spielt. Es scheint mir darum heute nötig zu sein, weiteres Tatsachenmaterial zu sammeln und mit den Folgerungen aus dem bereits vorliegenden besonders auch für die Praxis der Waldwirtschaft noch vorsichtig zu sein.

Schlußfolgerungen.

Das, was heute an Alpenrosen im Gebiete von Arosa noch steht, stellt sich als der Rest eines wohl ursprünglich zusammenhängenden Gürtels dar, der nur örtlich durch Schutthalden und Lawinenzüge ab und zu unterbrochen, im übrigen auf einer Höhe von zirka 1800 bis über 2100 Meter bestand. An diesem Gürtel hat im nördlichen und westlichen Teil im wesentlichen nur das *Rhododendron ferrugineum* Anteil. Dieser Anteil reicht bis zum westlichen Rande des Hinterwaldes, wo diese Form durch die kalkstete *Rh. hirsutum*, unter massenhafter Bastardbildung an der Grenzzone, abgelöst wird. Es zog sich also ursprünglich ein *Rhododendron ferrugineum*-Gürtel, von Prättsch her-

kommend, über Scheidegg, Kühberg, den Hängen des Brügger- und Weißhorns entlang über Oberberg, Heidewaldi, Unterberg bis zum Schafrücken.

Das ganze östliche Gebiet wird von *Rh. hirsutum* beherrscht, dem sich im Gebiete des Schafrückens, Schießhorns und Furkahorns nur vereinzelte Gruppen und Exemplare des *Rh. ferrugineum* beimischen.

Erst auf dem Gebiete des Furkahorns, der Thiejer- und Mädriegenfluh kommt diese Spezies entsprechend der dort zutage tretenden Unterlage von Urgestein, wieder mehr zur Geltung, ohne daß dort aber größere Massen von Bastarden vorhanden wären, was am besten durch alternierendes Blühen der beiden Spezies, das beobachtet ist, erklärt werden kann. Der Gürtel von *Hirsutum* hängt ebenfalls zusammen und geht von zirka 1600 Meter bis 2100 Meter geschlossen, von dort mit Ausläufern stellenweise bis 2300 Meter hinauf.

Als oberste Grenze des Alpenrosengürtels verstehe ich *das höchste Vorkommen der Art* in logischer Folge des Begriffes der obersten Baumgrenze, die auch nicht den zusammenhängenden Wald, sondern die letzten hochstämmigen Bäume eines Gebietes einbegreift. Eine andere Anschauung würde ein unrichtiges Bild ergeben, indem dann zwei vom klimatischen Standpunkte aus nicht vergleichbare Größen zueinander in Parallele gesetzt wären.

Nordöstlich von Mädriegen stößt dieser Gürtel wiederum auf ein mit *Rh. ferrugineum* bestandenes Gebiet, das aber bereits außerhalb unserer Grenzen liegt.

Ein ausgedehnter Bastardbestand steht nach mündlicher Mitteilung von Herrn Coaz nördlich der Carmenna auf Urdenalp. Auch er gehört nicht mehr zum engeren Gebiet von Arosa, findet also hier keine Berücksichtigung.

Heute erscheint dieser Gürtel unter dem Einflusse des Menschen, besonders in seinem nördlichen und westlichen Teil, mancherorts unterbrochen. Dort, wo dies nicht der Fall ist und ökologisch sowie bezüglich der Exposition die Verhältnisse günstig liegen, geht der Alpenrosengürtel deutlich über die obere Baumgrenze hinaus, und zwar weniger

im Gebiet des *Rh. ferrugineum* als in demjenigen des *Rh. hirsutum*, wobei wiederum lokale Faktoren maßgebend sein dürften; denn dort, wo das *Rh. ferrugineum* günstige Entwicklungsmöglichkeiten hat, wie beispielsweise am Brüggerhorn, Ostseite, geht es ebenso hoch hinauf wie das *Rh. hirsutum* im Bereich der Mädrigenfluh, wo aus ökologischen Gründen das *Rh. ferrugineum* zurückbleibt.

Die Frage nach eventuellen klimatischen Änderungen, die auf die Beziehungen zwischen Alpenrosengürtel und Baumgrenze in unserem Gebiet wirksam gewesen wären, kann nicht entschieden werden. Man muß auch daran denken, daß die Geländebeziehungen wohl das Hochkommen der sich leicht anpassenden Alpenrose erlauben, die in den höheren Lagen so gut wie die Legföhre kriechende Formen annimmt und den Hochwuchs des Strauches durchweg vermissen läßt, wie wir an *Rh. hirsutum* sowohl am Schafrücken wie besonders im Gebiete der Thiejer- und Mädrigenfluh massenhaft nachweisen konnten, daß aber unter den gleichen Lebensbedingungen besonders mit Rücksicht auf den stets in Bewegung befindlichen Schutt die Ansiedelung hochstämmiger Bäume nicht mehr möglich ist, ohne daß wir dabei an klimatische Verhältnisse zu denken brauchen. Dagegen dürfte auch hier der Wind eine erhebliche Rolle spielen. Im Gebiete der Strelakette sind Tundrabildungen auf unserem Gebiete nicht vorhanden, weil dort die Crête der Kette mehrere hundert Meter über dem letzten Vorkommen der Alpenrosen wie der Bäume steht. Dabei stehen doch gerade diese Teile des Gebiets stark unter der Einwirkung nördlicher und nordöstlicher Winde, während die Hauptwindrichtung für den eigentlichen Kessel von Arosa doch die südliche ist. Dieser Teil des Gebietes steht denn auch unter starker Föhnwirkung.

Einen sicheren Einfluß der Exposition auf die Höhe des Alpenrosengürtels über Meer konnte ich bei uns nicht finden. Wir haben allerdings keine größeren Gebiete mit vornehmlicher SW-Exposition zu verzeichnen, so daß eine Vergleichsmöglichkeit dahinfällt. NW- und SO-Exposition decken sich wenigstens im Gebiet der Strelakette durchaus.

Der Alpenrosengürtel bietet dort, wo er noch zusammenhängt, zur Blütezeit ein wunderbares Bild. Ich weiß nicht, ob ich hier dem etwas tieferen Rot des *Rh. ferrugineum* oder dem mit dem hellen Kalkschutt kontrastierenden *Rosa* des *Rh. hirsutum* den Vorzug geben soll. Es gehört beides zu den schönsten Erlebnissen des Alpenwanderers.

Ich schließe mit dem Wunsche, es möchte das hochinteressante Problem von einem Berufeneren wieder aufgenommen und besser als mir dies mit meinen Hilfsmitteln und in der mir zur Verfügung stehenden Zeit möglich war, allseitig zu einem guten Ende geführt werden. Ich glaube, daß es eine schöne Aufgabe der neugegründeten Naturschutzvereinigung von Arosa wäre, auch diese Frage in den Kreis ihrer Betrachtungen zu ziehen. Mir selbst wird die Beschäftigung mit dieser wie mit anderen Fragen der Alpenbotanik stets eine wunderbare Erinnerung sein an eine Zeit, die mir das Aufgehen in der Natur ermöglichte, das allein das Verständnis des Zusammenhanges alles Lebenden auf der Erde zu vermitteln imstande ist und befruchtend auf das Einzelleben wie auf den Beruf einwirken muß. Das aber möchte ich jedem Freunde unserer schönen Heimat wünschen.

Benützte Literatur.

- Schröter C.*, Das Pflanzenleben der Alpen, zweite Auflage, 1923—26.
Furrer E., Kleine Pflanzengeographie der Schweiz, Zürich 1923.
Rübel, Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. Englers Bot. Jahrbuch, Bd. 47, 1912.
Lüdi W., Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Beitr. z. geobot. Landesaufnahme 9. Rascher & Co., Zürich, 1921.
Heß E., Forstbotanische Monographie des Oberhasli, I. Diss. der E. T. H., Zürich, 1921.
Wirz-Luchsinger H., Beobachtungen über die Verbreitung wildwachsender Holzarten im Kanton Glarus. 5. Lieferung der Erhebungen über die wildwachsenden Holzarten in der Schweiz. Sekr. des eidgen. Forstwesens, 1928.
Rickli, Die Verbreitung der Arve in der Schweiz. Denkschr. der S. N. G. Dazu die geologischen Karten von *Hoeck*, 1906, und *Cadisich*, 1921.