

# Zur Kenntnis der Vegetationsverhältnisse des Grossen Atlas.

Von J. BRAUN-BLANQUET (Zürich und Montpellier),

Mit 3 Textbildern und 2 Tafeln (XII und XIII).

Manuskript eingegangen am 14. Januar 1928.

Die scharfgezeichneten Silberhäupter des Grossen Atlas, durch Palmenwipfel herniederblinkend, haben von jeher auf den Naturforscher eine mächtige Anziehungskraft ausgeübt. Abgeschlossen von der übrigen Welt und eifersüchtig behütet, galten sie lange für unerreichbar, bis es 1871 den britischen Forschern HOOKER, BALL und MAW gelang, unter mannigfachen Fährnissen den Schnee zu erreichen. Aber schon nach wenigstündigem Aufenthalt in der alpinen Stufe wurden sie durch Sturm und Kälte gezwungen, den Rückzug anzutreten.

Erst fünfzig Jahre später sind dank der französischen Durchdringungspolitik die Verhältnisse soweit gediehen, dass man im Grossen Atlas gefahrlos arbeiten kann. Nachdem im Frühjahr 1921 WEILLER und BRAUN-BLANQUET einen Vorberg des Atlas bei Demnat, den Djebel Aghi (ca. 1400 m), botanisch untersucht und WILCZEK, JAHANDIEZ, FRÖDIN und MURBECK in den tieferen Lagen des Grossen Atlas gesammelt hatten, war es R. MAIRE, R. DE LITARDIERE und H. HUMBERT vergönnt, in die eigentliche alpine Stufe vorzudringen und die Vegetation einiger Hochgipfel kennen zu lernen.

Ein Vorstoss in den Grossen Atlas sollte auch die von uns geleitete schweizerische naturwissenschaftliche Studienreise durch Marokko im Frühjahr 1926 krönen. Die liebenswürdige Vermittlung des Direktors des Institut scientifique chörifien in Rabat, Dr. J. LIOUVILLE und das grosse Entgegenkommen des kommandierenden Generals, M. DAUGAN in Marrakesch, ermöglichten die reibungslose Durchführung unseres Planes, wofür wir den beiden Herren sehr verbunden sind.

Unser Ziel, das botanisch noch völlig unerforschte Quellgebiet des Acif Oued) Rdat, 90-100 km südöstlich von Marrakesch, ist ein weites, schwach bevölkertes Gebirgsland mit Gipfeln von 2300 bis 3600 m. Über unsere touristischen Erfolge (Besteigung des Bou Ourioul, 3600 m) hat M. BLUMENTHAL (Die Alpen, 1927) berichtet. Die geologischen Beobachtungen haben R. STAUB zu einer wesentlich neuen Auffassung des Gebirgsbaues des Grossen Atlas geführt (Eclogae geol. Heiv. XX, 2, 1926). Folgende Zeilen, unserem verehrten Jubilar gewidmet, sollen einen Überblick über die Vegetationsverhältnisse der besuchten Gebirgsteile bieten, soweit sie auf einer Frühjahrs-exkursion studiert werden können. Da bisher noch kein Botaniker zu dieser Jahreszeit die subalpin-alpine Stufe des Grossen Atlas besucht hat, ist die Zahl der für das Gebirge neu entdeckten Pflanzenarten recht beträchtlich (s. S. 357), einige sind neu für den afrikanischen Kontinent.

Unser Standquartier lag bei Zerekten, an der alten Karawanenstrasse, die die Handelsempore Marrakesch mit den Saharaoasen verbindet. Zelte und Baracken eines kleinen Militärlagers bei 1400 m boten über Erwarten günstige Unterkunft (Abb. 1). Der Postenchef, ein Adjutant der Spahis war uns bei der Beschaffung der Nahrung behilflich; Schlafdecken, Kochgeschirr und auch den Koch selbst, einen findigen, wohlunteren richteten Fremdenlegionär, hatte uns Kommandant ORTLIEB in Marrakesch in zuvorkommendster Weise mitgegeben.

Der Weg nach Zerekten und weiter nach Kasbah Telouet biegt aus der Ebene des Haouz zunächst in das westliche Paralleltal des Acif Rdat, ins Tal des Acif Zat ein, überschreitet einen 1500 m hohen Passrücken (Pass von Zerekten) und senkt sich jenseits allmählich gegen Zerekten ins Tal des Acif Rdat herab. Oberhalb Zerekten ist dieses Tal durch mehrere kulissenartig vorspringende Querketten gegen die regenbringenden Westwinde abgeschlossen. Die grösste Niederschlagsmenge muss die äusserste Kette, die sich im Djebel Guedrouz zu 2300 m aufschwingt, erhalten. Sie bildet eine wichtige Regenschwelle, ähnlich den Aussenketten der Unterwalliser- und Waadtländeralpen gegenüber dem Innerwallis.

El Kelaa im Atlasvorland bei 420 m empfängt 305 mm,

Tanant bei ca. 800 m am Atlasfuss ca. 490 mm Jahresregen. Dem Quellenreichtum und der Vegetation nach zu schliessen, muss der Djebel Guedrouz zwischen 1500 und 2000 m mindestens 600-700 mm Jahresregen erhalten, wogegen Zerekten, Taslida und das obere Rdattal, im Regenschatten, wieder wesentlich ungünstigere Feuchtigkeitsverhältnisse aufweisen.

Den besten Ausdruck für den relativen Regenreichtum des Djebel Guedrouz bilden unstreitig die Korkeichenwälder am Nordhang zwischen 1500 und 2000 m. *Quercus Suber* erscheint im Grossen Atlas sonst ja äusserst selten und dürfte hier seine Südgrenze erreichen. Er ist dagegen als dominierender Baum des Klimaxwaldes im nordwestlichen Marokko aus der Chaouia bis ins Rif (Rincon bei Tetuan), Gebieten hoher und konstanter Luftfeuchtigkeit, verbreitet. Auf erhöhte Feuchtigkeit deuten ferner die von uns nur an den Hängen des Guedrouz notierten mediterranen Sträucher:

<i>Colutea arborescens</i> L.	<i>Rhamnus oleoides</i> L.
<i>Sarothamnus arboreus</i> (DESF.) Boiss.	— <i>Alaternus</i> L.
<i>Pistacia Terebinthus</i> L.	<i>Daphne Gnidium</i> L.
— <i>Lentiscus</i> L.	<i>Phillyrea media</i> L.
	<i>Viburnum Tinus</i> L.,

alles Arten mittlerer Feuchtigkeitsansprüche, die dem trockenen Atlassockel und dem Vorland des Haouz fehlen und auch in den Atlastälern zu, den Seltenheiten gehören. Am Pass von Zerekten gliedern sie sich bei 1500 m in N-Lage (Substrat Melaphyr) dem *Quercus Ilex*-Busch ein, der ferner an Sträuchern folgende Arten aufweist:

<i>Juniperus Oxycedrus</i> L.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.
<i>Tamus communis</i> L.	— <i>laurifolius</i> X <i>monspeliensis</i>
<i>Cistus salvifolius</i> L.	<i>Polygala Balansae</i> Coss.
— <i>villosus</i> L.	<i>Arbutus Unedo</i> L.
— <i>laurifolius</i> L. v. <i>atlanticus</i> PIT.	<i>Lavandula Stoechas</i> L.

In der Krautschicht dieses *Lentiscus*-reichen *Quercus Ilex*-Busches finden sich:

<i>Asplenium Adiantum nigrum</i> L.	<i>Rumex tuberosus</i> L.
<i>Festuca triflora</i> DESF.	<i>Moehringia penlandra</i> GAY
<i>Dadylis glomerata</i> L.	<i>Artibis verna</i> L.
<i>Cephalanthera longifolia</i> (Huds.)	— <i>auriculata</i> L.
FRITSCH	<i>Geum silvaticum</i> PouRrt.



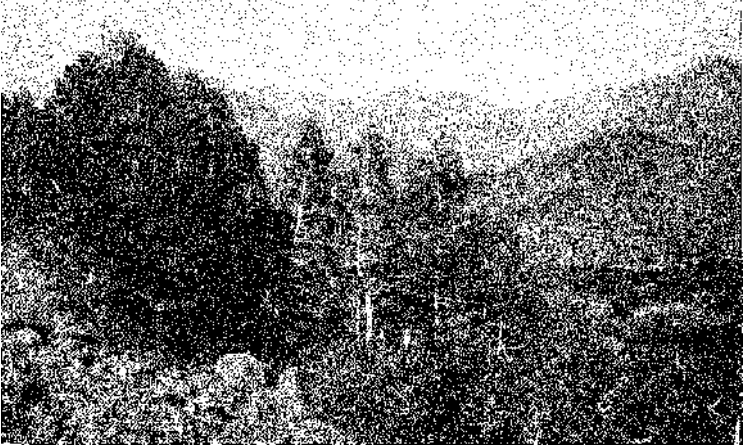
R. Maire,

Abb. 1. Camp von Zerekten, 1400 m, umgeben von Cistus- und Chamaerops-Busch. Im Hintergrund Reste des Quercus ilex -Waldes am Osthang des Dj. Guedrouz.



E. Hess.

Abb. 2. Quercus ilex-Urwald in der Schlucht hinter Zerekten, 1550 m (s. S. 346).



Phot. E. Wilezek.

Abb. 3. *Callitris articulata* - *Pinus halepensis* - Bestand bei Zerekten,  
ca. 1300 m, und Blick gegen den Telouetpass.



Phot. E. Hess.

Abb. 4. N-Seite des Djebel Ourgouz (2700 m) mit *Quercus ilex*-Waldstreifen  
in Ostlage bis 2500 m. Im Vordergrund rechts *Cistus laurifolius* - Busch.

*Geranium lucidum* L. *Centrauthits calcitrapa* (L.) DC.  
 — *pur pur mon* VILL. *Valerianella microcarpa* Lois.  
*Balansaea gluberrima* (DESF.) MAIRE *Cirsium Casabonae* (L.) DC.  
*Myosotis gracillima* Losc. et PARDO *Catananche coerulea* L.

Diese Assoziation zeigt rein mediterranes Gepräge. Sie ist völlig verschieden vom offenen Buschwald, den wir im Aufstieg an den untersten Hängen des Atlas beobachtet hatten. In der Tat ist den beiden Gehölzassoziationen auch nicht eine einzige Art gemeinsam, trotzdem die Entfernung wenige Kilometer und der Höhenunterschied nur 700 m beträgt.

Der Klimaxwald zwischen Ait Fers und Taferiat am Ausgang des Zat-Tales besteht anscheinend wie weiter östlich bei Demnat und Tanant aus einem lockeren Stachelbusch von *Acacia gummitera* und Judendorn, der sudanesischen Buschsteppe entsprechend, mit eingestreuten knorrigen Bäumchen von *Pistacia atlantica*. Während aber im Gebiet von Demnat nach Lichtstellung die, riesigen Schildkröten ähnlichen, Kaktuseuphorbien (*E. resinifera*) überhand nehmen, fehlen sie hier ganz.

Den scharfen Gegensatz zwischen dem *Quercus-Ilex-Busch* am Pass von Zerekten und dem Akazienbusch am Ausgang des Zat-Tales beleuchtet am besten die Gegenüberstellung der Artenlisten. Eine rasche Aufnahme des Florenbestandes im offenen Akazienbusch bei 750-800 m Höhe (mit Kalkblöcken übersäeter, 25-30° geneigter SW-Hang) ergab auf mehreren 100 m<sup>2</sup> Fläche:

#### Strauchschicht:

*Chamcterops humilis* L. *Zizyphus lotus* L.

#### Bodenschicht:

Vier ausgezeichnete paläogene Lokalendemismen:

*Trachystoma Ballii* O. E. SCHULTZ *Cynoglossum Watieri* BR.-BL. et MAIRE  
*Trachyspermum involucratum* MAIRE *Convolvulus glaouorum* BR.-BL. et  
 MAIRE

Eine Reihe in den Steppengebieten Nordwestafrikas verbreiteter Arten:

*Stipa tortilis* L. *Fagonia cretica* L.  
*Rumex vesicarius* L. *Eryngium ilicifolium* LAM.  
*Herniaria cinerea* DC. *Strake Thouini* Viv.  
*Notoceras canariense* R. BR. *Salvia aegyptiaca* L.  
*Malthiola parviflora* (Scdousn.)R. En. *Cladanthus arabicus* (L.) CASS.  
*Erodium angulatum* POMEL *Alractylis cancellata* L.,

sowie eine grössere Anzahl weniger trockenhardter Mediterranpflanzen:

<i>Aristida Adscensionis</i> L.	<i>Convolvulus siculus</i> L.
<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) R. et S.	<i>Teucrium decipiens</i> Coss. et BAL.
<i>Urginea</i> of. <i>maura</i> MAIRE	<i>Lavandula multifida</i> L.
<i>Minuartia geniculata</i> (Pool.) THELL.	<i>Ballota hirsuta</i> BENTH.
<i>Paronychia argentea</i> LAMIC.	<i>Ptantage amplexicaulis</i> CAV.
<i>Psychine stylosa</i> DESF.	<i>Galium setaceum</i> LAMK.
<i>Reseda diffusa</i> BALL.	<i>Centaurea salmantica</i> L.
<i>Anthyllis tetraphylla</i> L.	<i>Hedypnois crctica</i> (L.) WILLD.
	<i>Picridium orientale</i> (L.) DC.

Viehverbiss und das stellenweise kolonienbildende nitrophile *Sisymbrium erysimoides* deuten auf starke Durchweidung.

Obwohl die Zahl der eigentlichen Steppenpflanzen hier noch recht beträchtlich ist, deutet das reichliche Vorkommen der im Atlasvorland fast ganz fehlenden Zwergpalme im Verein mit einigen rein mediterranen Arten auf eine deutliche Zunahme der Niederschläge gegenüber dem Vorland.

Bei etwa 900 m tritt an Stelle des Akazienbusches das Zwergpalmengestrüpp bestimmend in den Vordergrund. Ihm schliessen sich *Anagyris foetida*, *Teucrium fruticans*, *Crataegus maura* s. 1. mit reicher Kraut- und Staudenflora an. Bei 1000 m stehen die letzten Gummiakazien. Vegetation und Boden nehmen immer ausgesprochener mediterranen Charakter an; die Wegausschnitte lassen schöne Roterdeprofile erkennen. *Quercus Ilex* im Verein mit *Pistacia Lentiscus*, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*, *Osyris alba*, *Jasminum fruticans* treten uns zuerst bei 1250 m entgegen; bei 1450 m wird die Grüneiche herrschend.

In dieser Zwischenstufe von etwa 1000 bis 1400 m, die heute stark ausgeholzt ist und wo nur kläglich verstümmelte Waldreste (besonders *Juniperus Oxycedrus* und *J. phoenicea*-Gebüsch) vorkommen, dürften *Callitris articulata* und *Pinus halepensis* ausgedehnte Bestände gebildet haben (s. Abb. 3). Zeugen dieses ursprünglichen *Pinus-Callitris*-Waldes erscheinen in der Ferne, östlich unserer Anstiegsroute, dem bewaffneten Auge deutlich erkennbar. Bei Zerekten ist im Schutze eines Heiligengrabes eine stattliche hundertjährige Föhrengruppe erhalten geblieben.

Zerekten liegt in der Zone der permotriasischen Schiefer, kalkarmer, brüchiger, roter und brauner Gesteine, die auf der

linken Talseite des Acif Rdat die Gipfel bilden. Am Nebel Ourgouz und am Fuss des Bou Ourioul tritt das Kristallin des paläozoischen Unterbaus mehrfach zutage.

Die nähere Umgebung des Lagers von Zerekten bietet vielfache Degenerationsstadien des ursprünglich herrschenden *Quercus Ilex-Waldes*. Am S-exponierten heissen Felsband bei 1700 m erreichen einige Sträucher und Chamaephyten anscheinend ihre obersten Grenzen im Gebiet; es sind:

*Coronilla viminatis* SALISB.

*Pistacia atlantica* DESF.

*Lotononis maroccana* BALL.

*Bhamnus oteoides* L.

*Polygala Balansae* COSS.

*Helianthemum aegyptiacum* (L.) MILL.

Die zerfurchten Südhänge zwischen Zerekten und Taslida, die wir auf schwindligem Geisspfad querten, sind stark überweidet; selbst die Blätter von *Chamaerops* werden von den Schafen gefressen. Als letztes Schlussglied der zoobiotisch bedingten Regression behauptet sich der aromatische Zwergbusch der endemischen *Lavandula atlantica*, die oberhalb Taslida ausgedehnte Bestände bildet.

Taslida, am steilen Südhang stufenartig aus Erdziegeln aufgebaut, liegt 1650-1700 m M. Das Pittoreske der Szenerie wird noch erhöht durch die Mannigfaltigkeit der Kulturen und durch den krassen Gegensatz zwischen dem üppigen Grün des bewässerungsfähigen und dem vegetationsarmen Rotbraun des unbewässerten Bodens. Das kostbare Nass wird oft schon an der Quelle in Seguias gefasst, die den Gehängen entlang laufen und die Kulturen speisen. Das ganze Bewässerungsnetz ist aufs sorgfältigste unterhalten; auch hier stossen wir auf Holzkänel an steilen Felswänden, die gleich den Walliser «Bisses» schwindligen Durchpass gestatten.

Die Niederschläge müssen bei Taslida noch spärlicher fallen als beim Camp von Zerekten, denn die lorbeerblättrigen und blattwechselnden Mediterransträucher sind verschwunden; dafür treten die Xerophyten im Landschaftsbild weit stärker hervor. Es erscheint sogar an mehreren Stellen bei 1700 und 2000 m *Stipa tenacissima*, das Halfagras. Der ausdörrende Wüstenhauch macht seinen Einfluss von Süden her über den Pass von Telouet geltend. Dank der Bewässerung gedeihen aber bei 1650-1700 m noch Oliven, Feigen, Aprikosen, Walnüsse. Auch Trauben wer-



den gezogen. Die Kulturterrassen reichen aber gerade soweit, als Bewässerung möglich ist.

Am Talbach und an den Quellen bei Taslida grüssen uns altbekannte mesophile Sträucher und Bäume: *Populus alba*, *Salix purpurea* neben den mediterranen *Fraxinus xanthoxyloides* und *Salix pedicellata*, von dichtem Lianengeschlinge aus *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*, *Tamus communis*, *Clematis flammula*, *Rosa* sp., *Rubus discolor*, *Hedera helix*, *Lonicera biflora* behängt.

Die Wässerwiesen von Taslida gegen Tizi (= Pass) n'Lailat prangen im buntesten Frühlingsflor, doch stehen die Gramineen in der Entwicklung noch weit zurück. Vorherrschend sind *Carex distans*, *Carex divisa*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* s. 1., *Medicago lupulina*, denen sich u. a. *Ophioglossum vulgatum*, *Poa annua*, *Carex divulsa*, *Rumex crispus*, *Ranunculus Alectorae*, *R. atlanticus*,<sup>1</sup> *Vicia angustifolia*, *Trixago apula*, *Plantago Coronopus*, *P. major* etc. beimischen. Höher oben wächst im feuchten Rasen nächst einer Quelle auch die seltene *Arenaria Pomeli*.

Jenseits Taslida, vom tosenden Bergbach bespült, strebt eines Schwunges die gewaltige Pyramide des Ourgouz (2700 m) empor, von breiten dunkeln Grüneichen-Streifen gebändert.

Vergebens sucht hier aber das Auge nach Anhaltspunkten zur Abgrenzung von Höhenstufen. Der *Quercus-Ilex-Wald* begleitet die Hänge von 1500 bis 2500 m, und darüber herrscht das einförmige Braunrot der Schuttfloren, deren lockere Stachelbuschvegetation nur an den von hier aus unsichtbaren flacheren Rücken und Vorsprüngen, wo sich etwas Feinerde anzusammeln vermag, vom geschlossenen Chamaephytenrasen abgelöst wird.

Der mühsame Anstieg durch den lichten Grüneichenwald bietet einen hübschen Überblick über den Talkessel von Taslida und die noch gut bewaldeten Wellenkämme zur rechten Seite des Acif Rdat. Die Flora muss gegenüber der subalpinen Flora der Alpen und Pyrenäen entschieden als arm bezeichnet werden, dagegen ist sie reich an Besonderheiten, die im Grossen Atlas ihr Entstehungs- und Verbreitungszentrum besitzen. Hie-

<sup>1</sup> Nächstverwandt mit *R. Steveni* Fmets; eine hochstenglige, üppige Pflanze mit anliegend-seidiger Behaarung der Laubblätter und dickem kriechendem Rhizom; eine Charakterart der Mähewiesen.

her z. B. die prachtvoll hellgelb blühende *Scutellaria demnaten-sis*, des Schieferschutts, deren nächste Verwandte, *S. orientalis*, die Gebirge Kleinasiens bewohnt. Der tertiäre Zusammenhang der Urform dieser scharf differenzierten Sippen ist durch die Entdeckung der *S. orientalis* in den Gebirgen Südspaniens ausser Frage gestellt. Bei 2000 m erscheinen die Endemismen: *Arabis decumbens*, *Veronica maura*, *Ormenis scariosa*, *Leucanthemum Briquetii*, *Bellis coeruleascens*, *Phagnalon atlanticum*, bei 2200 m *Festuca maroccana* und *Narcissus Watieri*. Die Zwergpalme erreicht bei 2000 m, *Juniperus phoenicea* und *Asphodelus cerasifer* erreichen bei 2100 m ihre obere Grenze. Am 9. April liegen die ersten Lawinenschneeflecken in NE-Exposition bei 2200 m (Abb. 4).

Der *Querem Ilex-Wald* in geschlossener Formation reicht hier bis 2450 m, zungenförmig im Maximum bis 2500 m empor. Die Waldgrenze ist gut ausgeprägt, eine eigentliche Kampfzone fehlt. Bei 2200 m erscheint im Eichenwald neben *Juniperus Oxycedrus* erstmals auch der subalpin-alpine *Juniperus thurifera*, der am Nebel Bou OuriouI vereinzelt noch weit in die alpine Stufe (bis ca. 2820 m, DU<sup>r</sup>rorr) vorstösst, hier aber anscheinend kaum die obere Waldgrenze überschreitet. Den Grüneichenwald zieren die dunkelgrünen, weissgeaderten Blattrosetten des *Cirsium Casabonae*, einer Charakterart des *Quercetum Ilicis subalpinum* und, spärlich blühend, eine Varietät der *Scrophularia hispida*. Die Bodenschicht war übrigens noch zu schwach entwickelt, um eine Aufnahme zu gestatten.

Auf der Gratschneide des Ourgouz bei 2450 m machen wir längere Rast. Die Fernsicht, durch leichten Dunst etwas getrübt, wird gegen Süden durch den flachen Gipfelkegel behindert; ost- und westwärts dagegen überblickt man ein Gewirr von Berg- und Talsystemen, die sich zum Oum er Rebia und zum Oued Tensift entwässern; im Norden zeichnet sich über Tizi n'Laillet die elegante Gipfelpyramide des Djebel Guedrouz ab, Unsere Zeit ist indessen zu knapp bemessen als dass wir länger bei der Ausschau verweilen dürften.

Wie an ähnlich exponierten Kämmen der heimischen Gebirge, so sind es auch an den flachen Gräten des Grossen Atlas Wind- und Schneelagerungsverhältnisse, welche die Vegetations-

verteilung regeln. Daneben scheint in zweiter Linie der intensive Schafweidgang die Ausbildung der Assoziationen weitgehend zu beeinflussen. Zwei verwegene blickende dunkelfarbige Hirten mit ihren Herden waren die einzigen Lebewesen, die hier oben unsern Pfad kreuzten.

Zwischen 2400 und 2590 m ist am Nordgrat des Ourgouz die Waldgrenze windbedingt; dagegen dürfte die Waldlosigkeit der Nordwestseite auf menschlichen Einfluss, namentlich Brand und Beweidung zurückzuführen sein. Die herrschende Hauptwindrichtung ist NW-SE. Der hier etwa von Ende November bis Ende März liegende Winterschnee wird von der NW- auf die NE-Seite des Grates hinübergejagt und dort im Windschatten abgelagert, wofür eine noch mehr als metertiefe Schneewehe auf der NE-Seite zeugt. Die flache Grathöhe bleibt allem Anschein nach dauernd schneefrei; der Rasen zeigt auf der NW-Seite die typischen Winderosionsformen, wie wir sie von den Windecken der Alpen her kennen.

Dank der Waldfreiheit und des extremen Lokalklimas findet längs des Grates ein Vordringen alpiner Assoziationen von oben bis in die Waldstufe (ca. 2400-2350 m) herab statt. Zwei alpine Assoziationen mit mehreren Fazies (die Felsgesellschaften nicht mitgerechnet) teilen sich in den Raum:

1. Eine als *Festuca maroccana-Scutellaria demnatensis*-Assoziation zu bezeichnende Chamaephytengesellschaft auf der gefestigten Feinerde des flachen windexponierten Kammes und

2. Die schon von R. MAIRE<sup>1</sup> vom Djebel Tachdirt (3200 m) erwähnte *Alyssum spinosum - Bupleurum spinosum*-Assoziation, etwa 10-20 m unterhalb der Kammhöhe in NW-Lage auf lockerem Verrucano-Schutt.

Die hier unten wohl nur noch fragmentarisch entwickelte *Alyssum-Bupleurum spinosum*-Assoziation ist äusserst artenarm, die Stachelbüsche, «Luftkissen» nach C. SCHRÖTER, stehen ziemlich weit (0,5-1 m) auseinander.

Wir wandten unsere Aufmerksamkeit der *Festuca maroccana-Scutellaria demnutensis*-Assoziation zu, die den Kamm mit einer vielfach von Felszacken und offenen Erdstellen durch-

<sup>1</sup> MAIRE, R., Etudes sur la Vegetation et la Flore du Grand Atlas et du Moyen Atlas Marocains. MO. ni. Soc. Sc. nat. Maroc VII, 1924.

brochenen lockeren Decke überzieht. Längs der Gratschneide, der heftigsten Windwirkung ausgesetzt, verläuft eine Fazies mit vorherrschender *Scorzonera pygmaea* und *Scutellaria demnataensis*. Etwas tiefer folgt in NW-Lage eine Fazies mit stärkerem Gramineen-Einschlag und Zurücktreten von *Scorzonera pygmaea*. Die Aufnahme einer ca. 100 m<sup>2</sup>-Fläche mit Freund NORDHAGEN ergab folgende Zusammensetzung:<sup>1</sup>

Ch. pulv.	2	3	3	<i>Scutellaria demnataensis</i>
H. caesp.	2	.2-8		<i>Festuca ovina</i> s. mat.
Ch. pulv.	1	• 2		— <i>maroccana</i>
H. caesp.	1	.2		<i>Koeleria vatlesiana</i>
Ch. pulv.	1	• 2		<i>Minuartia rostrata</i>
Ch. sfr.	2	. 2		<i>Helianthemum-i glaucum</i>
Ch. sfr.	2	• 2		— <i>rubellum</i>
H. ros.	1	• 2		<i>Jun'inaea humilis</i>
Ch. pulv.	1	. 2		<i>Scorzonera pygmaea</i>
H. ros.	1	• 2		<i>Hieracium pseudopilosetta</i>
Ch. pulv.	•	1		<i>Draba hispanica</i>
Ch. sfr.		. 2		<i>Alyssum montanum</i>
Ch. sfr.		• 2		— <i>spinosum</i>
Ch. sfr.	-1-	. 1		<i>Hippocrepis scabra</i>
H. ros.		• 2		<i>Seseli nanum</i>
H. ros.	□	1		<i>Armeria plantaginea</i> var.

Wir haben hier eine ausgesprochen orophile Chamaephyten-assoziaton vor uns, wie sie in den nordmediterranen Gebirgen und auch in den Alpen in ähnlicher Lebensform-Zusammensetzung wiederkehrt. Die festverankerten Halbsträucher, Polsterpflanzen, Horst- und Rosettenbildner sind nicht nur gegen Winderosion, sondern auch gegen Schaftritt und Verbiss widerstandsfähig. Sie halten die Feinerde zusammen und ermöglichen an den flachen und mässig geneigten Stellen die Bildung einer feinerdigen Bodenschicht, während die Bodenbildung am Steilhang nahezu ausgeschlossen ist. Eine Bodenprobe aus 2-4 cm Tiefe in der Untersuchungsfläche entnommen, ergab 6,3 pH, also einen schwach sauren Boden; der Humusgehalt betrug 8,6 %

<sup>1</sup> 5° NW-geneigt, 2400 in ü. M., stark windangefressene Rasenpolster mit Erdblößen, —<sup>3</sup>/<sub>5</sub> der Fläche vegetationsbedeckt. Boden 5-10 cm Feinerde mit vielen groben Gesteinspartikeln.

<sup>2</sup> Betreffs der Lebensformen s.

Pflanzensoziologie, Berlin 1928.

( $\text{CaCO}_3 = 0$ ; Restwasser 2,2 %).<sup>1</sup> Auf ähnlicher Unterlage (Silikat) und an ähnlichen Standorten würde die Wasserstoffzahl in den Alpen etwa 4,8-4,4 pH, der Humusgehalt 20-40 % betragen.

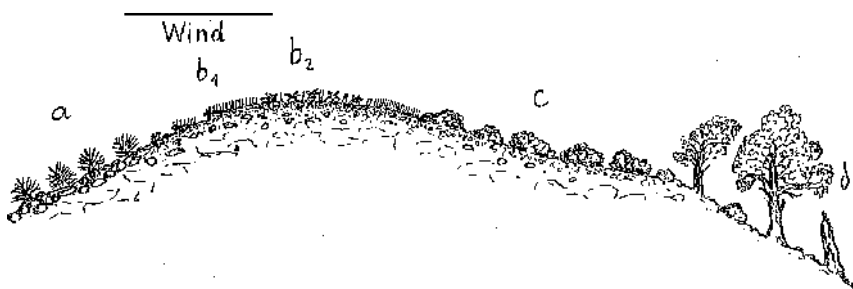


Abb. 5. Vegetationsprofil am Nordgrat des Djebel Ourgouz bei 2440 m.  
a = *Alyssum spinosum* - Stachelbusch.  $b_1$  und  $b_2$  = *Festuca maroccana* -  
*Scutellaria demnatis* Assoz. c = *Cistus laurifolius*-Busch. d = *Quercus*  
Ilex-Wald.

Auf der Windschattenseite (NE) des Kammes, im Schneeschutz wird der Rasen durch den *Cistus laurifolius*-Busch abgelöst, der gewissermassen ein Analogon zum Alpenrosenstrüpp der Alpen, den obersten Rand des *Quercus Ilex*-Waldes besäumt, den Wald durchdringt und seine Lichtungen ausfüllt, aber im Grossen Atlas anscheinend nicht über die Baumgrenze hinausgeht und kaum unter 1500 m herabreicht (s. auch MAIRE 1924).

Im Windschirm der flechtenüberzogenen Quarzitefelsen, welche die NNW-Seite des Grates stellenweise unterbrechen, bleibt der Schnee länger liegen; der Boden ist feucht, der direkten Sonnenstrahlung weniger ausgesetzt. Die schattigen Felsritzen bieten hier eine reiche Moos-Ausbeute. *Festuca maroccana* gedeiht am Fuss der Felsen sehr reichlich und üppig und bildet im Verein mit einigen Schneeschützlingen wie *Ranunculus rupestris*, *Saxifraga globulifera*, *S. granulata*, *Geranium malviflorum*, *Bellis coerulea* anscheinend eine besondere Assoziation. Nur in dieser Gesellschaft findet sich — ein Gruss aus den Alpen — *Myosotis alpestris*!

<sup>1</sup> Die Untersuchung der Bodenproben verdanke ich meiner Frau.

Am Nordgrat des Ourgouz fanden sich ferner zwischen 2400 und 2450 m auf Urgestein noch folgende bestimmbare Gefäßpflanzen:

<i>Cystopteris Fitix-fragitis</i> (L.) Cmov.	<i>Cotoneaster Fontanesii</i> SPACH v. <i>to-</i>
<i>Asplenium Ceterach</i> L.	<i>mentella</i> Nimm
<i>Ephedra major</i> Hos <sup>m</sup> . v. <i>Villarsii</i>	<i>Cistus laurifolius</i> L. v. <i>atlanticus</i> PIT.
(O. G.) A. et G.	<i>112eum atlanticum</i> Coss. [?]
<i>Poa buthosa</i> L.	<i>Myosotis gracillima</i> Losc. et PARD.
<i>Gagea</i> ( <i>Dyris</i> MAIRE?)	<i>Lithospermum permixtum</i> JORD.
<i>Narcissus Watieri</i> MAIRE	<i>Thymus serpyllum</i> L. ssp.
<i>Romulea Bulbocodium</i> SER. et MAUM	<i>Ajuga Iva</i> L. ssp. <i>pseudoiva</i> (Rou. et
<i>Arenaria pungens</i> CLEM.	CAST)
<i>Gerastium</i> cf. <i>arvense</i> L.	<i>Digitatis subalpina</i> BR.-BL.1
<i>Arabis auriculata</i> L.	<i>Galium spurium</i> L. v. <i>Vailtanti</i> (DC.)
<i>Arabis albida</i> STEV.	G. G.
<i>Hutchinsia petraea</i> R. BR.	<i>Centranthus Calcitrapa</i> (L.) DC.
<i>Sedum nicaeense</i> ALL.	<i>Catananche coerulea</i> L. var. nov.
— spec.	<i>Leucanthemum Briquetii</i> MAIRE
<i>Cotyledon Umbilicus-Veneris</i> L.	<i>Pliagnalon atlanticum</i> BALL.
<i>Sanguisorba minor</i> SeoP.	

Gelegenheit zur Untersuchung eines urwaldähnlichen, kaum berührten Eichenwaldes bietet die schluchtartige Talmulde, die unterhalb des Camps von Zerekten ausmündet. Während R. MAIRE (1924, S. 69) aus dem westlichen Teil des Grossen

<sup>1</sup> *Digitalis subalpina* nova spec. (*D. lutea* L. var. *atlantica* BALL 1871, MAIRE 1924). A. *D. lutea* differt: Capsula minore 0,8 bis 0,9 cm longa, subglobosa (nec 1,2 cm l.), floribus minoribus, foliis glaberrimis linearilanceolatis.

Vorliegende Pflanze hat mit *Digitalis lutea* L. nichts zu tun und ist von ihr schon habituell durchaus verschieden. Sie steht vielmehr der mediterranen *D. micrantha* ROTH (*D. austratis* TEN.) am nächsten, unterscheidet sich aber von ihr durch folgende Merkmale: Stengel kräftig, gedrunken (-I- 0,5 cm breit), Laubblätter dick, lederig, grundständige überwintert, völlig kahl und ungezähnt (bei *D. micrantha* sommergrün, fleischig, deutlich gezähnt), Stengelblätter aufrecht anliegend, lineal lanzett, lang und allmählich scharf zugespitzt, gegen den Grund kaum verschmälert, grösste Breite +1,5cm (*D. micrantha* hat die Blattform von *D. lutea*, Blätter gegen den Grund stark verschmälert, grösste Breite 4- 4 cm). Mittelnerv stark hervortretend, Nebenerven undeutlich. Fruchtkapsel eiförmig-rundlich (nicht fast kugelig) fast doppelt so gross und mehr allmählich zugespitzt, Kelchblätter langdrüsig gewimpert (bei *D. micrantha* kahl oder sehr kurzdrüsig). Blüten nicht gesehen. Dieser ausgezeichnete Endemismus des grossen Atlas, wächst im kalkfreien Schiefergeröll der subalpinen Stufe zwischen 1800 und 2400 m.

Atlas nur offene subalpine Wälder kennt, in welchen *Juniperus thurifera* auf Kosten der Grüneiche vorherrscht, ist in der Kette vom Djebel Guedrouz zum Ourgouz gerade das Umgekehrte der Fall: *Juniperus thurifera* erscheint sogar bei 2300-2500 m äusserst spärlich; dafür stossen wir im Tälchen von Zerekten bei 1980 m (N-Exp.) auf einen ausgesprochenen Zeiger erhöhter Luftfeuchtigkeit: *Ilex aquifolium* in zwei baumartigen Riesen; bei 2000 m gedeihen der Epheu und *Bupleurum lateriflorum* noch üppig; <sup>1</sup> *Dryopteris lobata* steht bei 1800 m in der Bachschlucht.

Den günstigen Luftfeuchtigkeitsverhältnissen entsprechend erlangt der natürliche Grüneichenwald ziemlich dichten Schluss; stellenweise berühren sich die Kronen und lassen nur wenig Licht durchfallen (Abb. 2). Die Aufnahme einer mehrere 100 m<sup>2</sup> messenden gleichaltrigen Waldparzelle bei ca. 1550 m, mit bis 20 m hohen Bäumen von 1 m Umfang zeigt die wesentlich verschiedene Zusammensetzung dieses Bergwaldes gegenüber dem *Quercus Ilex*-Busch am Pass von Zerekten. Es dürfte sich nicht nur um verschiedene Entwicklungsstadien, sondern um zwei abweichende Assoziationen handeln.

Die Gesellschaft am Pass von Zerekten entspricht wohl dem *Quercetum Ilicis* «de l'étage montagnard inférieur» von R. MAIRE (1924, S. 22), wofür der Name *Quercus Ilex-Pistacia Lentiscus*-Assoziation oder *Quercetum Ilicis atlanticum fmontanum* vorgeschlagen sei, im Gegensatz zum *Q. Ilicis atlanticum [subalpinum]* der oberen Stufe, dem die Wälder oberhalb Zerekten und Taslida angehören.

Die Aufnahmefläche des *Quercetum Ilicis subalpinum* in der Schlucht von Zerekten ist mit grösseren Gesteinsblöcken der Permotrias übersät, 10-15° N-geneigt, der Boden trocken, ziemlich humos, dunkelfarbig; die Laubschicht ist 2-4 cm dick. Eine Bodenprobe aus 5 cm Tiefe ergab: pH 6,3; Ca,CO<sub>3</sub> = 0; Humusgehalt 11,3 %; Restwasser 2,7 %. Die Bildung der Humussubstanzen, auf die alleroberste Bodenschicht des unberührten Waldes beschränkt, ist also noch ziemlich beträchtlich; daher auch der unter den gegebenen Klimaverhältnissen hohe Säure-

<sup>1</sup> An den Felsen der Bachschlucht wächst reichlich eine zweite, wohl noch unbeschriebene hühstrauchige *Bupl* var um-Art.

grad des Bodens verständlich wird. Rohhumusbildung ist im Atlas natürlich ausgeschlossen. Die Aufnahmefläche, einen typischen Einzelbestand (Assoziationsindividuum) des *Quercetum Ilicis subalpinum* des Grossen Atlas verkörpernd, umfasst:

- Baumschicht : 4 • 5 *Quercus*  
 J • 1 *Juniperus Oxycedrus*
- Strauchschicht: C 1 • 1 *Cytisus triflorus*  
 2 *Cistus satvifolius*  
 (*Lavandula Stoechas*)
- Krautschicht: C 1 • 2 *Luzula atlantica*  
 1 • 2 *Asphodetus cerasifer*  
 1 • 1 *Rumex tuberosus*  
 C 1 • 1 *Cirsium Casabonae*  
 + .1 *Cynosurus elegans*  
 + • 1 *Festuca triflora*  
 C • 2 *Carex distachya*  
 • 1 *Urginea cf. maura*  
 + • 1 *Narcissus Watieri*  
 C • 1 *Moehringia pentandra*  
 + • 1 *Stellitria media*  
 + • 1 *Silene multifera*  
 4 • 1 *Ranunculus rupestris*  
 - .1 *Arabis auriculata*  
 - • 1 — *verna*  
 - • 1 *Cardamine hirsuta*  
 .1 • 1 *Sanguisorba minor*  
 + .1 *Balansaea glaberrima*

---

*Luzula atlantica* nova spec. (subgen. *Anthelae* GRIs.), Planta dense caespitona pluriceps. Caules erecti (diam. 0,5-1 mm) graciles, 10 usque 30 (raro 40) cm alti, Folia radicalia ad basin versus dense frondosa 3 usque 4 mm lata, caulinia glabrescentia. Inflorescentia anthelata, nutante, ranil graciles, bractea gmfirma inflorescentiani super ans. Capitula 5-14, 3- usque 7-flora. Flores 2,5 usque 3 min longi, tepala dorso castanea inaequilonga, aouta, subaristata, externa apice fusco-atra, interne 1/4-breviora late membranacea, capsula vix superantia. Capsula trigono-ovata ± 1 mm longa, aequilata. Semina subglobosa 0,8 usque 0,9 min longa, apiculata, caruncula destituta.

An *L. nemorosa* (Pall.) E. MAY. erinnernd, von ihr aber verschieden durch dichtrasigen Wuchs, niedrigen Stengel, Behaarung, gedrängten, etwas nickenden Blütenstand, kleinere Fruchtkapsel, kleinere rundliche Samen usw. Im *Quercetum Ilicis subalpinum* und auf Lichtungen zwischen 1500 und 2000, in im Tälchen oberhalb Zerekten. Mit vorjährigen Fruchtkapseln und Blüten am 10. April gesammelt.



- C+ .1 *Cynoglossum nebrodense* var. *atlanticum*  
 + 1 *Origanum virens* (?)  
 • 1 *Scrophularia hispida*  
 +.1 *Oenanthus Calcitrapa*  
 C + • 1 *Asperula laevigata*  
 Moosschicht: fast fehlend  
 2 *Drepanium cupressiforme*  
 1-- • 2-3 *Cladonia pyxidata*

Ein ähnlicher, stärker von Mensch und Tier beeinflusster *Quercus Ilex*-Bestand, direkt oberhalb des Lagers von Zenkten bei 1560 m, enthielt gleichfalls reichlich *Cirsium Casabonae*, ferner *Carex distachya*, *Moehringia pentandra*, *Cynoglossum nebrodense* v. *atlanticum*;<sup>1</sup> in der Baumschicht zwei Exemplare von *Quercus Suber* und ein Stämmchen von *Pinus halepensis*. Dem lichterem Kronenschluss entsprechend, enthielt die Strauchschicht neben *Phillyrea media*, *Cistus villosus*, *C. salvifolius*, *C. laurifolius* auch *Chamaerops humilis*. Eine Bodenprobe aus 5 bis 10 cm Tiefe ergab pH = 6,7-6,6, CaCO<sub>3</sub> = 0, Humusgehalt = 5,7 70, Restwasser = 1,3 % . Die Unterlage wird auch hier aus Blockschutt der Permotrias gebildet. Dem schwächeren Humusgehalt des Bodens entspricht eine Verringerung der Bodenazidität.

Die regressive, anthro-po-zoogen bedingte Sukzession kann in der Umgebung von Zerekten allenthalben verfolgt werden. Schlag, Brand und Beweidung bewirken im Grossen Atlas ganz ähnliche «homologe» Rückbildungszyklen wie einige tausend Kilometer weiter nordöstlich am Nordrand des Mittelmeergebietes. Auf den Schlag folgt eine Ueberhandnahme des Unterholzes der Strauchschicht. Brand hat, wie sich an mehreren Beispielen feststellen liess, eine äusserst rasche Ausbreitung der *Cistus*-Arten und von *Lavandula Stoechas* zur Folge. An Brandstellen keimt *Arbutus Unedo* gut und zeigt auch nach wiederholtem Abbrennen reichen Stockausschlag, so am Nordhang jenseits des Baches bei Camp Zerekten. Am Südosthang dagegen

<sup>1</sup> Es handelt sich zweifellos um die von BALL als 0. *Dioscoridis* VILL. v. *nebrodense* Guss. bezeichnete Pflanze. *C. atlanticum* MURR. (1922) ist n. A. nach von *C. nebrodense* Guss. nicht spezifisch verschieden. Zur Diagnose haben M. Schattenpflanzen tieferer Lage (Amsinzi 1200 in) vorgelegen.

übernimmt bis 1600 m nach Brand und darauffolgender Ueberweidung *Chamaerops humilis* die Führung und als letztes Degradationsstadium stellt sich auch hier wie in der südfranzösischen Garigue die Asphodillflur ein, worin *Asphodelus cerasifer* den Ton angibt.

Bergwärts verschwinden um 1600-1700 m *Cistus salvifolius* und *C. villosus* fast ganz und an ihrer Stelle macht sich der dunkelolivblättrige *C. laurifolius* v. *atlanticus* auf natürlichen und künstlichen Lichtungen breit. Er kleidet auch die entwaldete Südflanke des Djebel Guedrouz in einförmiges Schwarzgrün, das nur von den helleren Wedeln der Zwergpalme ab und zu unterbrochen wird.

Die subalpinen *Cistus laurifolius*-Felder am Südhang des *Guedrouz*, stark überweidet wie sie sind, frappieren durch grösste Artenarmut und müssen einen höchst kümmerlichen Weideertrag abwerfen, der durch das öftere Abbrennen nicht verbessert wird. Als Beispiel sei die Zusammensetzung einer 100 m<sup>2</sup>-Probefläche bei 1880 m (Boden kalkfreier Felsschutt der Permotrias) angeführt.

N P	5 3-4	<i>Cistus laurifolius</i> v. <i>a. lantim</i>
G. b.	1 • 2	<i>Asphodelus cerasifer</i>
NP	- 2	<i>Chamaerops humilis</i>
N P +	• 1	<i>Juniperus Oxycedrus</i>
Ch. sf. +	. 2	<i>Thymus paltidus</i>
Ch.	2	<i>Ilelichrysum</i> n. sp.
Ch.	• 2	<i>Aluga pseudoiva</i>
H.	1	<i>Sanguisorba minor</i>
	1	<i>Andryala sinuata</i>
H.	1	<i>Carlina</i> sp.
T.	1	<i>Rumex bucephalophorus</i>
T.	_r . 1	<i>Linaria Broussoneti</i>

Ausserhalb der Probefläche stand noch ganz vereinzelt *Cistus salvitolius*.

Die Schlucht von Zerekten nimmt ihren Ursprung am Ost- rand einer breiten, lieblichen Wiesenmulde. Im Norden vom Djebel Guedrouz (2300 m), gegen Süden von einem flachen Berg- rücken eingefasst, wird der nahezu ebene Wiesenplan von einem klaren, nie völlig versiegenden Bächlein bewässert. Zwischen 1900 und 2100 m entspringen hier mehrere frische Quellen. Das

Übermass von Feuchtigkeit, das während der Hauptvegetationszeit im Frühjahr die Matten durchtränkt, ruft einigen hygrophilen Assoziationen, die flachmoorartigen Charakter haben und sich durch relativen Moosreichtum auszeichnen.

Den ständig befeuchteten Bachrand begleitet stellenweise eine sehr interessante, leider aber in der jahreszeitlichen Entwicklung noch zurückstehende Rasengesellschaft, die an die bachbegleitende Assoziation von *Equisetum variegatum* und *Blismus compressus* der Alpen erinnert und wie jene in grosser Menge *Leontodon autumnalis*, *Trifolium repens*, auch *Juncus glaucus*, *J. alpinus*, *Heleocharis pauciflora*, *H. uniglumis* enthält. Man kann sich unsere Überraschung denken, als wir nun darin bei näherer Untersuchung -- neu für den schwarzen Erdteil — auch *Blismus compressus* selbst feststellten! *Juncus alpinus* ist gleichfalls neu für Afrika; *Heleocharis pauciflora* und *H. uniglumis* waren erst kurz vorher, ebenfalls neu für Afrika, von R. MAIRE und R. DE LITARDIERE im Ourika-Reraya-Gebiet nachgewiesen worden.

Die Aufnahme einer unscharf abgegrenzten, etwa 4 m<sup>2</sup> messenden Fläche dieser *Blismus compressus*-*Carex divisa*-Assoziation, wie sie vorläufig getauft sein mag, ergab:

- 2.2 *Carex divisa*
  - .1 *Blismus compressus*
    - 1 *Heleocharis pauciflora*
  - + • 1 — *uniglumis*
  - + • 3 *Juncus glaucus*
    - 1 • 1 — *alpinus* ssp. *mucroniflorus*
    - 1 • 1 *Graminae indet.*
  - + • 1 *Narcissus nivatis*
    - 1 *Orchis* cf. *incarnatus*
- 2.1 *Ranunculus Aleae*
- 2.2 *Trifolium repens*
- 2 2 *Leontodon autumnalis* v.
- 1 • 2 *Phitonotis fontane*

In der gleichen Gesellschaft wuchsen ferner *Isolepis setacea*, *Arenaria Pomeli* und *Sedum nevadense*. Die Assoziation zeigt durchaus borealen Charakter und muss als eine im Rückgang befindliche Reliktgesellschaft des Atlas angesprochen werden, die sich unter besonders günstigen Lokalverhältnissen erhalten hat. Es ist anzunehmen, dass diese und ähnliche boreal-

alpine Gesellschaften des Grossen Atlas im Diluvium eine viel grössere und zusammenhängendere Verbreitung besessen haben.

Hart am Bachrand, stellenweise etwas flutend, wächst eine mit *Poa annua* ssp. *varia* nächstverwandte Graminee, die der *Poa rivulorum* MAIRE et TRAB. entsprechen dürfte. Mit ihr gedeiht ein noch unbeschriebener spannenhoher *Alopecurus*.<sup>1</sup>

An die *Blismus-Carex* divisa-Assoziation anschliessend, aber etwas höher (etwa 20 cm höher) gelegen und daher weniger durchfeuchtet, folgt eine leguminosenreiche Rasengesellschaft, die man nach zwei hervorstechenden Arten als *Trifolium pratense-Narcissus* nivalis-Assoziation bezeichnen könnte und die mosaikartig eine ziemlich ausgedehnte Fläche bedeckt. Die floristische Aufnahme einer 10 m<sup>2</sup>-Fläche (3° S-geneigt, Boden sehr feucht, schwarzbraune, tiefgründige Moorerde) ergab:

- 1. 1 *Ophioglossum vulgatum*
- 1 • 1 *Anthoxanthum odoratum*
- 1. 1 Graminae juv. ladet.
- + · 1 *Ornithogalum umbellatum* v.
- 1 • 1 *Narcissus nivalis*
- 1 *Orchis* cf. *incarnatus*
- 1 *Ranunculus Aleae*
- 1 *Lepidium atlanticum* v.

---

<sup>1</sup> *Alopecurus Liouvitteanus* nova spec. Dense caespitosa vel rhizomate abbreviato, obliquo (nec elongato repente) usque ad 1 cm longo, radice fibrosa. Culmi erecti glaberrimi, 2-3 foliis, 10 usque 20 cm and, vaginae striato-sulcatae superiores inflato-ventricosae. Folia plana, acutata, multinervi<sup>g</sup>, margine scaberrima. Ligula brevis, 4 mm longa, obtusa glabra; lamina 3 usque 4 mm lata. Panicula ovato-cylindrica 1,5-2,5 cm longa, 9-10 mm lata, obtusa, subspathacea, rami 4-6 spioulas gereutes. Spicula 3,5-4 mm longa. Glumae ad quintam partem inferiorem connatae, apice 4- recurvato, ovatae, carina longe villosa. Glumella obliqueacuta, glumä subbreavior, glabra, arista nulla.

Vorliegende Pflanze gehört in den Verwandtschaftskreis des *A. pratensis* L. und *A. arundinaceus* Poir (*A. nigaricans* Horn.). Von *A. arundinaceus* unterscheidet sie sich durch niedrigen rasigen Wuchs, schmälere und kürzere Lauibblätter, eiförmige oder kurzzyllindrische Aehre, etwas kleinere Aehrchen, fehlende Granne etc. Von *A. pratensis* durch die Form und Grösse der Aehrchen, die nur im unteren Fünftel zusammenhängen, durch fehlende Granne, kürzeren Blütenstand etc. *A. casteltanus* Bss. et Reut. (*A. Satvatoris* Lose.) Südspaniens, dessen Aehrchenform und Grösse mit unserer Pflanze gut übereinstimmt, ist durch hohen, grazilen Stengel, lang kriechende Ausläufer, längere und viel schmälere Aehre unterschieden.

- + · 1 *Saxifraga granulata*
- 2 · 2 *Trifolium pratense*
- 2 · 2 *Lotus corniculatus*
- 2 · 1 *Plantago Coronopus* v.
- 2 · 2 *Hypochoeris radicata* (fol.)
- 1 · 1 *Leontodon autumnatis*
- .1 *Taraxacum officinale*
- 1 · 2 *Philonotis Fontana*

Diese natürliche Wiesenassoziation, zur Hauptsache aus perennieren den Gräsern und Kräutern zusammengesetzt, scheint als Mähewiese genützt zu werden. Die mittlere Dauer der Schneebedeckung mag hier etwa 3 Monate dauern, an den benachbarten Hängen bleibt der Schnee aber zweifellos nur kurze Zeit liegen.

Wesentlich verschieden von den geschilderten ist eine dritte hygrophile Gesellschaft, die vom rasch bewegten, sauerstoffreichen, frischen Quellwasser gespiesen, an Quellrändern zur Ausbildung gelangt. Bei 1920 m bot eine Quellflur von wenigen Quadratmetern Fläche (SE, Permotrias, Neigung 25°):

- 3 · 3 *Helosciadium nodiilorum*
- 2 · 2-3 *Mentha Gattefossei*
- 2 · 3 *Trifolium repens*
- 1 · 2 *Senecio giganteus*
- 1 · 2 *Montia rivularis*
- .2 *Stellaria utiginosa*
- *media*
- · 2 *Sagina procumbens*
- 1 *Cerastium caespitosum*
- 7 · 2 — *atlanticum*
- + · 1 Graminae juv. indet.
- + · 1 *Rumex crispus*
- + · 1 *Ranunculus Aleae*
- Geranium lucidum*
- Epilobium tetragonum*
- 1 *Mentha Pulegium*
- 1 · 1 *Veronica arvensis*

Ob wir es hier mit einer einzigen, oder mit einer Durchdringung von zwei Assoziationen (*Helosciadium-Senecio giganteus*-Assoziation und *Montietum*?) zu tun haben, lässt sich auf Grund des vorliegenden Beobachtungsmaterials nicht entscheiden. Dagegen halten wir nach unsern Beobachtungen im Mittleren Atlas das letztere für wahrscheinlich. ,

Im Rasen unweit der Quelle steht reichlich die einjährige gelbblühende *Draba lutescens*, ein Endemismus des Atlas.

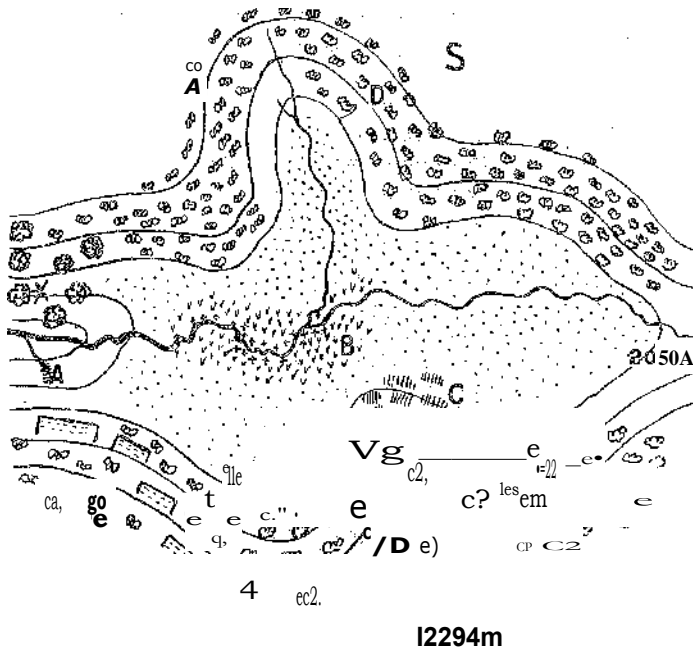


Abb. 6. Vegetationskärtchen (etwas schematisiert) im Tälchen am Südfuss des Djebel Guedrouz.

- A = Quellflur, B = flachmoorartige Wiesen  
 C = *Scorzonera pygmaea*-*Potentilla maura*-Weide  
 D = *Cistus laurifolius*-Busch, E = Kulturen  
 F = *Quercus Ilex* und ein *Ilex aquifolium*-Baum.

Vom bewässerten oder wenigstens im Frühjahr feuchten Rasen ist der Weiderasen der sonnigen und trockenen, mässig geneigten Südhänge scharf abgegrenzt. Schon aus der Ferne heben sich die silbergrau schimmernden Rücken vom frischen Grün der Wiesen ab. Es sind die dominierenden *Scorzonera pygmaea*, *Potentilla maura*, *Helianthemum glaucum*, die den eigenartigen Farbenton bedingen. Kurzdauernde Schneebedeckung, kräftige, langdauernde Insolation, starke Austrocknung im Verein mit dem Schafweidgang rufen auf dem fein-

erdereichen Verwitterungsboden der Permtrias einer auffälligen, sehr gleichartig entwickelten, aber ziemlich artenarmen Gesellschaft. Die Aufnahme einer 100 m<sup>2</sup>-Fläche bei 2010 m, 5-10° S-geneigt, auf trockenem, rotem, humusarmem Verwitterungsboden mit viel Feinerde ergab:

- Ch. 3 • 3 *Scorzonera pygmaea*
- » 1 • 2 *Hetianthemum glaucum*
- » 1 • 2 *Hieracium pseudopilosella*
- » + • 2 *Paronychia argentea*
- » • 2 *Alyssum montanum*
- » • 2 *Hippocrepis scabra*
- » + • 2 *Ajuga pseudoiva*
- 11. 2 • 2 *Festuca ovina*
- » 1 2 *Potentilla maura*
- 1-• 1 *Lepidium atlanticum*
- +. 1 *Armeria plantaginea* v.
- +. 1 *Ptantage coronopus*
- » +. 1 *Thrinicia spec.*
- » • 1-2 *Catananche coerulea* v.
- » -{-1 *Taraxacum officinate*
- T. 1 • 1 *Scleranthus potycarpus*
- » +• 1 *Alyssum granatense*
- 1 • 2 *Er ophila verna*
- » +. 1 *Trifotium subterrane m*
- » + • 1 *Spergularia pentandra*
- » +. 1 *Campanula maroccana*
- + . 1 *Filago germanica*
- G. b. . 1 *Ornithogatum umbetlatum* v.
- » 1 *Romulea Bulbocodium*
- 1 *Ranunculus chaerophyltos*

Ausserhalb der Probefläche fanden sich im gleichen Einzelbestand auf rund 200 m<sup>2</sup> Fläche nur noch *Thymus pallidus* und *Jurinaea humilis*. Die fest zusammengefüigten, tiefverankerten Polster der *Scorzonera pygmaea* zählen zu den kampftüchtigsten Rasenpflanzen des Mittleren und des Grossen Atlas. Die Art gewinnt in mehreren Assoziationen die Vorherrschaft; sie erträgt intensive Beweidung.

Anschliessend an die *Scorzonera pygmaea-Potentilla maura*-Assoziation gelangt am trockenen Hang der *Cistus laurifolius*-Busch zur ausschliesslichen Herrschaft. Diesen Cistus-Busch hat der Berber da und dort gerodet um etwas Gerste oder Roggen

zu pflanzen. Grosse Sorgfalt wird aber auf diese hier bis 2250 m emporreichenden Kulturen nicht verwendet; Bewässerung und Düngung sind ausgeschlossen. Ausser zur Saat- und Erntezeit erhalten diese abgelegenen Bergäcker selten den Besuch eines Menschen.

Die natürlichen Höhenstufen im Gebiet des unteren Rdattales seien zum Schluss nochmals zusammengefasst.

#### 1. Ebene und Hügelstufe.

Bis 900 m reicht der Akazienbusch mit *Zizyphus* etc.

#### 2. Montanstufe.

Von 900—(1400) 1500 m reicht der *Pinus halepensis-Callitris articulata*-Wald, heute auf weite Strecken durch *Chamaerops*- oder *Juniperus*-Gestrüpp ersetzt.

#### 3. Subalpine Stufe.

Von (1400) 1500-2500 m reicht der *Quercus Ilex*-Wald, am feuchten Nordhang bis 2000 m ersetzt durch *Quercus Suber*-Wald.

#### 4. Alpine Stufe.

Oberhalb 2500 m herrscht die waldlose alpine Stufe mit vereinzelt Zwergbaumpionieren (*Juniperus thurifera*) bis 2820 m.

Der Vegetations- und Bodenklimax der alpinen Stufe, ein an Gramineen und Chamaephyten reicher lockerer Rasen auf feinerdigem, schwach sauerem, ziemlich humusarmem, flachgründigem Boden, gelangt wegen der Steilheit der Hänge, des ariden Klimas, der geringen Pflanzenproduktion und der intensiven Beweidung nur an verhältnismässig wenigen Stellen zur Ausbildung.

Verzeichnis bisher aus dem Grossen Atlas noch nicht angegebener Arten: 1

<sup>1</sup> G. = Guedrouz; O. Ourgouz; T. = Taslida; Z. = Zerelden.

*Fett* neu für Afrika.

*Alopecurus Liouvilleanus* BR.-BL. G. 2000 m.

*Authoxanthum odoratum* L. G. 2000 m.

*Oxyzopsis paradoxa* (L.) NUTT. T. 1600 m.

*Festuca spadicea* L. v. *baetica* HACKEL G.-2200 m WILCZEK



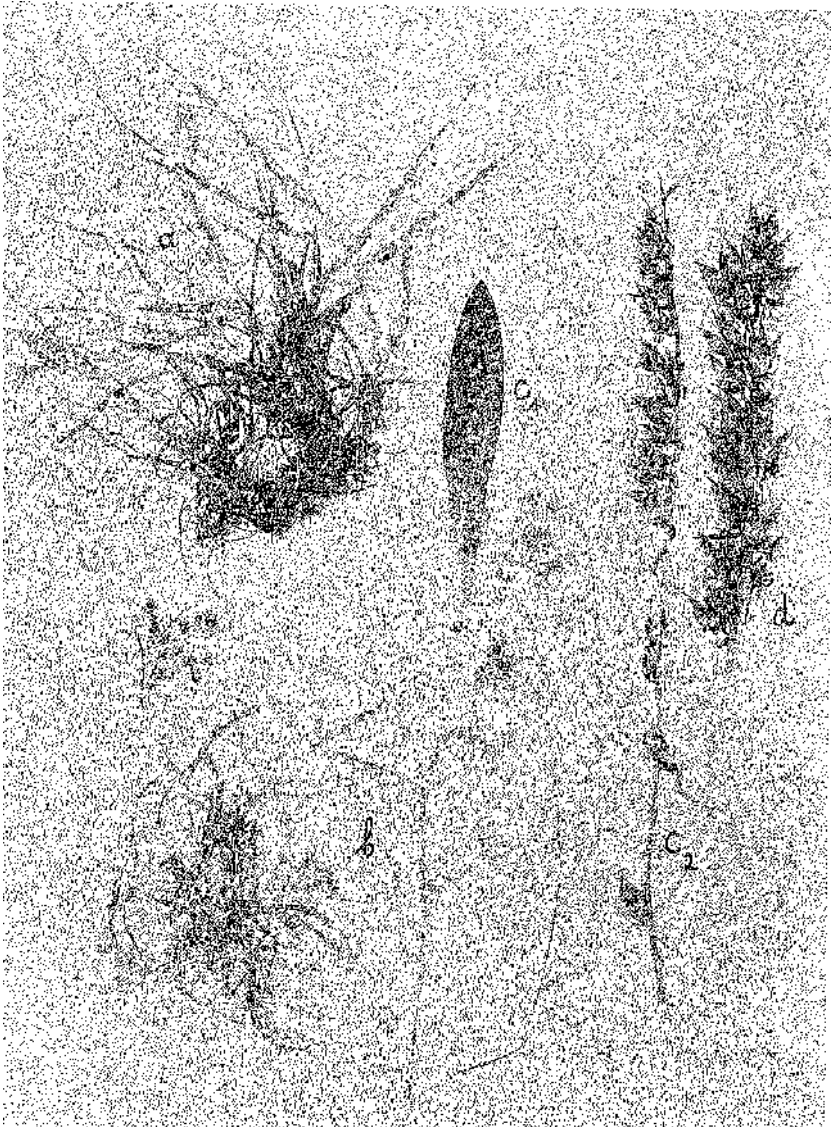


Abb. 7. a *Alopecurus Liouvilleanus*. b *Luzula atlan Hcu* in Blüte und letztjährige Fruchtstände. c<sub>1</sub> Überwinterndes Rosettenblatt und c<sub>2</sub> = letztjähriger Fruchtstand von *Digitalis subalpina*. d Fruchtstand von *Digitalis lutea*.

( $\frac{1}{2}$  nat. Grösse.)

- Blismus compressus* Panzer. G. 2000 m.  
*Carex distachya* DESF. Z. 1500-2000 in.  
   — *divulsa* Goon. T. 1600 m.  
     *hispida* SCHKUHR. Z. 1750 an.  
*juncers alpines* Vill. ssp. **mucroniflorus** CLAIRV. G. 2000 in.  
***Luzula atlantica*** Z.-G. 2000 m.  
*Allium nigrum* L. Vor Z. 1000 m.  
*Buscus aculeatus* L. T. 1600 m.  
*Cephalanthera longifolia* (Hirns.) FRITSCH. Vor Z. 1500 m.  
*Aristolochia paucinervis* Polet. Z. 1500 in.  
*Sagina ciliata* FRIES. Z.-T. 1600 in.  
*Cerastium brachypetatum* DESP. Z. 1800 m.  
*Arenarict Pometi* MUNBY. G. 2000 in. Tizi n'Laillet 1750 in.  
*† oehringia pentandra* GAY. Z. 1600 m.  
*Sperguta pentandra* L. Z.-T. 1600, 0. 2000 in.  
*Corrigiota telephūfolia* Pounn. Z., T. 1700 m.  
RUM« *Laus bullatus* L. Vor Z. 1000 in.  
  — *fibrosus* POMEL. G. 2000 m.  
*Sisymbrium officinale* (L.) Scor. T. 1650 m.  
*Sedum nevadense* Cosson. G. 2000 in.  
*Alchemilla microcarpa* Bss. REUT. Z.-T. 1600 in.  
*Potentilla rupestris* L. G. 1780 m.  
*Ononis pendula* DESF. var. Z. 1.000 m.  
*Lotus coimbrensis* WILLD. Z.-T. 1600 in.  
*Ornithopus compressus* L. Z.-T. 1600 in.  
*Trifolium pratense* L. G. 2000 in.  
  — *micranthum* G. 1050 m.  
*Vicia amphicarpa* ROTH. Z. 1600 m.  
*Erodium Botrys* (CAV.) BERT. Z.-T. 1600 m.  
*Ilex Aquifolium* L. G. 1980 m.  
*Daucus Carota* L. T. 1700 m.  
*Physocaulos nodosus* (LAMK.) TAUSCH T. 1650 in.  
*Asperugo procumbens* L. 0. 2000 m.  
*Scroph,ularia hispida* DESF. 0. 2200 in.  
*Eufragia latifolia* Gnrs. Z.-T. 1600 m.  
*Veronica anagalloides* Guss. T. 1600 m.  
*Plantago Lagopus* L. Vor. Z. 1100 in.  
*Asperula laevigata* L. Z. 1550 in.  
*Valerianella oitoria* L. 0. 2200 m.  
*Senecio vulgaris* L. 0. 2200 m.  
*Carduus tenuiflorus* L. T. 1600 in.
-