

## Die Bedeutung des Unterlichts für die mediterrane Macchia.

Von Prof. Dr. Johannes Furlani (Wien).

### 1. Verbreitung und Beschaffenheit der Macchia an der nördlichen Adria.

Die immergrünen Hölzer der Mediterranflora sind im Zentrum des Florengebietes am Mittelmeere, einerseits in Spanien und Portugal, fast über die ganze Oberfläche des Landes verbreitet, andererseits erreichen sie auf der Balkanhalbinsel noch bei Janina die zentrale Kette des Pindus, dringen also auch hier ins Innere des Landes ein. Im südlichen Thrazien und Mazedonien besiedeln sie in gleicher Weise den Kalk und den Glimmerschiefer, ja auf der Landzunge des Athos bilden sie gerade auf dem Schieferboden hoch aufragende Wälder. — Bei ihrem Vordringen nach dem Norden zeigen die Hartlaubhölzer jene Erscheinungen, die ja ganz allgemein für das Vordringen von südlichen Pflanzenelementen in höhere Breiten gelten. Von Albanien nach Dalmatien hin treten die Hartlaubhölzer immer mehr vom Landinnern gegen die Küste zurück und beschränken dann ihre Verbreitung auf einen schmalen Streifen an der Festlandsküste und die davor liegenden Inseln. Da die örtlichen Verhältnisse mit der Entfernung vom Verbreitungszentrum immer mehr Einfluß auf das Pflanzenvorkommen gewinnen, werden südliche Exposition und vor der Bora schützende Lagen bevorzugt. Zuzufolge der Gliederung und verschiedenartigen Bodenbeschaffenheit der Küste erfährt der Streifen der Immergrünen Unterbrechungen. Auch beschränken die Sklerophyllen nach dem Grade ihrer Kälteempfindlichkeit mit ihrem Vordringen nach dem Norden sich immer mehr auf den wärmeren Kalkboden. Im österreichischen Küstenlande zeigt die Hartlaubflora nur noch eine inselartige Verbreitung; an der Südspitze von Istrien einerseits bis Pianona, andererseits bis Rovigno, weiter in Westistriem an dem nach Süden exponierten Steilufer des Lemekanal, am Nordufer der Meeresbuchten bis zur Pta. Salvore und zwischen Aurisina-Duino, überall, wo die Küste vornehmlich vom Kalk gebildet wird. Wie bei ihrem inselartigen Vorkommen auf der Krim und an den oberitalienischen Seen ist auch im österreichischen Küstenlande das Vorkommen der Sklerophyllen nur auf die Küste unmittelbar über der Wasseroberfläche beschränkt, während sie in südlicheren Breiten höher, so in der Bucht von Vallona auf 500 m ansteigen.

Die am häufigsten an der nördlichen Adria anzutreffenden Hartlaubhölzer sind: *Arbutus Unedo*, *Erica arborea*, *Juniperus oxycedrus*

und *phoenicea*, *Myrtus italica*, *Phillyrea media*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera* und *ilex*, *Viburnum tinus*, die Cistusarten (*salviaefolius*, *creticus*, *monspeliensis*), *Smilax aspera*, *Spartium junceum*, *Osyris alba*, *Ruscus aculeatus*, *Tamus communis*. In diese Gesellschaft von mediterranen können auch transalpin-illyrische Hölzer eintreten. Am häufigsten werden *Colutea arborescens*, *Coronilla emeroides*, *Paliurus australis* an der Adria beobachtet. Am Pontus sind es sommergrüne Eichen, die, strauchartig entwickelt, sich unter die immergrünen einmischen. — Während die Hartlaubhölzer im Landinnern und mit der Erhebung des Standortes Wälder bilden, ist ihr Wuchs an der Küste verkümmert, die Stämme werden knorrig und verkrüppelt, die Verzweigung ist eine so reiche, daß die Bestände zu einem undurchdringlichen Dickicht werden. Das Blätterdach von *Myrtus*, *Phillyrea*, *Quercus*, *Pistacia*, *Arbutus* bildet nicht nur gegen den Zenit, sondern besonders gegen die See hin einen dichten Lichtschirm, hinter dem die Wirkung der Strahlung stark vermindert sein muß. Hinter diesem Schirm können außer *Cistus*, *Ruscus* und *Laurus* Pflanzen von sehr verschiedenem Habitus, sommergrüne Hölzer, Stauden, Kräuter, vorkommen.

Dieses gegen die See hin dicht abgeschlossene, landeinwärts sich öffnende, allmählich sich auflösende Buschwerk ist die Macchia. Ich betrachte sie als eine Pflanzengesellschaft, bedingt durch die Lebensbedingungen an der Küste, und unterscheide sie vom Hartlaubwalde als solchem. Wie in einer jeden Pflanzengesellschaft, so verändern auch in der Macchia die Elemente mit größerer Anpassungsweite die Lebensbedingungen am Standorte so weit, daß dadurch auch Pflanzen mit geringerer Anpassungsweite, die für sich allein den Standort nicht besiedeln könnten, Existenzmöglichkeit daseibst erhalten. In der Macchia an der Adria sind die ersteren die oberwähnten Schirmhölzer am See-strande, die letzteren außer den in Deckung stehenden Sklerophyllen und sonstigen Mediterranen auch Pflanzen der Karstflora.

## 2. Die Wirkung der Bestrahlung, insbesondere des Unterlichts, auf die Vegetation.

Dufour hat für die günstigen Vegetationsverhältnisse an Abhängen des Lac Lemman (Genfersee) die von der Seefläche reflektierte Strahlung verantwortlich gemacht<sup>1)</sup>. v. Wiesner hat das vom hellen Boden, von Wasserflächen reflektierte Licht als Unterlicht bezeichnet. Er beobachtete an Büschen von *Lycium barbarum*, die auf erhöhten Standorten standen,

<sup>1)</sup> Leider ist mir der Inhalt der Dufoursehen Abhandlung nur aus einem Referate bekannt.

daß das Unterlicht die Ursache der Entwicklung der an der Unterseite der Äste befindlichen Sprosse bilde. An den nach unten wachsenden Zweigen waren alle morphologischen Oberseiten der Blätter nach unten gerichtet. Die Lichtstärke ( $L$ ) des Unterlichts betrug hier  $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}$ . Experimentell fand er eine Orientierung der Blätter mit der Oberseite gegen das Unterlicht hin ( $L = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} - \frac{1}{3}$ ) bei *Boehmeria polystachya*, *Begonia vitifolia*, *Oplismenus imbecillus*, *Senecio elegans* ( $L = \frac{1}{3} - \frac{1}{3}$ ). Bei meinen Untersuchungen über „das Lichtklima im österreichischen Küstenlande“ wurde auch das vom Erdboden und vom Meere reflektierte Licht gemessen. Während dieses Unterlicht über dem offenen FLYSCHboden sehr gering ist und für die Vegetation kaum in Betracht kommen kann, ist der Standort auf dem Karstkalk durch diffuses Unterlicht charakterisiert, das bis 40% des diffusen Oberlichtes beträgt. An der Küste ist außer zerstreutem auch parallelstrahliges Unterlicht wirksam. Das diffuse Unterlicht beträgt hier 15—36% des diffusen Oberlichts und ist bei sonst gleichen meteorologischen Verhältnissen vom Seegang und dem Umstand, ob die Küste vom FLYSCH oder Kalk gebildet wird, abhängig. Das von Wasserflächen reflektierte Sonnenlicht beträgt bei einer Sonnenhöhe von  $65^{\circ}$  etwa 2·10% des direkten Sonnenlichts und wächst mit zunehmender Deklination; bei  $10^{\circ}$  Sonnenhöhe beträgt es bereits 34·79% der Sonnenstrahlung. Es stehen also auf Standorten an Wasserflächen mit südlichen Expositionen, an den früher genannten Nordseiten der Adriabuchten, die Pflanzen unter dem Einflusse von paralleler Strahlung aus zwei Richtungen, dem Sonnenlichte und dem von der Wasserfläche reflektierten Lichte. Dies letztere ist freilich gering verglichen mit dem direkten Sonnenlichte, es ändert aber seine Stärke nur wenig im Laufe des Tages, wie aus der obigen Darlegung hervorgeht. v. Wiesner hat nachgewiesen, daß die Pflanze für parallelstrahliges Licht besonders empfindlich ist. Summiert man das gesamte Ober- und Unterlicht für einen Standort auf dem Kalke an der adriatischen Ostküste, so kommt man zu Lichtintensitäten, die die Intensitäten im Binnenlande beträchtlich übersteigen und sich den Intensitäten an frei exponierten Punkten im Gebirge nähern. Auch hier werden die Pflanzen, wie an der Küste, allseitig bestrahlt durch das intensive Vorderlicht und über Kalkboden durch diffuses Unterlicht. Die Pflanzen des Hochgebirges und der Küstenländer des Mittelmeeres weisen in ihrem Habitus viel Ähnlichkeiten auf. So sind die stark behaarten Elemente der alpinen Heide (*Leontopodium alpinum*, *Potentilla nivea*, *Senecio incanus*) den Pflanzen der mediterranen Felsenheide (*Salvia officinalis*, *Inula candida*, *Helichrysum italicum*) mit ihrem weiß- bis graufilzigen Laube ähnlich. Die Behaarung der Heidepflanzen wirkt ja als Lichtdämpfer. Die immergrüne alpine Krummholzvegetation entspricht der Macchia. Hier wie dort zeigt

sich das Bestreben, einen Laubschirm über den Boden zu breiten. Alpine wie mediterrane Pflanzen sind durch den Besitz von ätherischen Ölen ausgezeichnet, wodurch eine Verminderung der Wärmestrahlung erzielt wird. Battandier hat gefunden, daß alpine Pflanzenarten des Atlas am Meeresstrande bei Algier wieder erscheinen, während sie in der Zwischenregion fehlen. Die gleiche Erscheinung stellt Marloth im Kaplande fest. Manche der Sträucher, die am Strande der Tafelbai wachsen, findet er landeinwärts nur in der Bergregion. Die Verbindung solcher Vorkommen von *Coleonema*, *Psoralea* und *Osmitopsis*beständen bilden unbeschattete Wasserläufe. *Rhodomirtus tomentosus*, ein Strauch, der in Malacca am Meeresstrande wächst, ist in Ceylon Gebirgspflanze. — Nach Heinricher verdanken Pflanzen mit isolateralem Blattbau diesen Bau hohen Lichtintensitäten. Er erklärt so das häufige Vorkommen dieses Blattbaues bei Pflanzen der Mediterranflora, Steppenflora, der Prärien, von Gebirgen. Andererseits zeigen Pflanzen, wie die beiden nordamerikanischen Arten der Gattung *Boltonia*, die an Uferändern, Bächen, Sümpfen, also an spiegelnden Wasserflächen vorkommen, diesen Aufbau der Blätter. Infolge der photometrischen Stellung der Blätter wird eine zu starke Bestrahlung durch das Sonnenlicht vermieden. Durch die isolaterale Ausbildung wird andererseits das zur Verfügung stehende Vorder- und Unterlicht, das keine Gefahr der Überhitzung des Blattes bildet, ausgenützt. Zufolge der Insolation werden nach Haberlandt bei *Fagus sylvatica* auf der Oberseite 2—3, auf der Unterseite 1 Lage von Pallisaden entwickelt, während ein in dauerndem Schatten entwickeltes Blatt bloß auf der Oberseite eine niedere Pallisadenzellige besitzt. — Die Sonnenblätter der mediterranen Sklerophyllen zeigen ein panphotometrisches Verhalten. Bei *Quercus ilex*, *Osyris alba*, *Myrtus italica*, *Phillyrea media*, *Pistacia lentiscus*, *Viburnum tinus* sind sie isolateral gebaut oder nähern sich stark diesem Bautypus. Dadurch sowie durch ihre Stellung sind die Blätter befähigt, das vom Meere einstrahlende Licht auszunützen. Andererseits schützt der Blätterschirm dieser Sonnenblätter die Unterseiten der dahinterstehenden, dorsiventral gebauten Blätter vor parallelstrahligem Unterlicht. Für die Cistusarten, *Laurus nobilis*, *Arbutus unedo* mit dorsiventralem Blattbau ist dies von besonderer Bedeutung.

Die von v. Guttenberg gefundene starke Außenwand der unteren Epidermis mit einer verholzten Lamelle in den isolateralen Blättern von *Quercus ilex*, die kräftig entwickelten Kutikularschichten bei *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea media* und *Myrtus italica*, bei welcher letzterer sich noch unter der unteren Epidermis Öldrüsen befinden, bilden einen Schutz gegen eine die Unterseite des Blattes treffende, zu intensive Bestrahlung. Auch glaube ich, daß die teilweisen Verholzungen

von Zellwänden der Schließzellen und die den Vorhof der Spaltöffnungen überwölbenden Vorsprünge der Kutikula, die v. Guttenberg an den Sonnenblättern aller soeben genannten Pflanzen gefunden hat, Einrichtungen zur Zerstreung der parallelen Strahlung darstellen. Diese Einrichtungen ermöglichen den genannten Sklerophyllen die Besiedlung von Standorten mit parallelstrahligem Unterlicht, in deren Schutz sich dann die Formen mit dorsiventralem Blattbau stellen können.

### 3. Beobachtungen am Lemekanal.

Ich bespreche zunächst die Beobachtungen, die ich über die Wirkung des Unterlichts auf die Vegetation an diesem Kanal gemacht habe. Die Lemefurche, ein zum Teil unter das Meeresniveau getauchtes, altes Flußtal, verläuft ungefähr von Ost nach West. Von den beiden, aus Kalk bestehenden Steilufeln ist das nördliche von der Macchie, das südliche vom sommergrünen Karstwalde besiedelt. Der Nordhang zeigt offenen Boden mit nur wenig Humus, der Südhang dagegen Humus mit Moosvegetation. Auffallend ist nun, daß landeinwärts, wo die Lemefurche trocken liegt, also keine spiegelnde Wasseroberfläche vorhanden ist, die Hartlaubhölzer verschwinden, zuerst finden sich noch Büsche von *Spartium*, und später folgt *Paliurus*. Der Boden wird humöser und zeigt Graswuchs. Die Vegetation des Nord- und Südufers, sowie des Talbodens werden schließlich vollkommen gleich, von Sträuchern stehen *Rosa sempervirens*, *Rubus ulmifolius*, *Ligustrum vulgare*, *Coronilla emeroides* allenthalben. — Um die Wirkung der von der Seefläche reflektierten Strahlung kennen zu lernen, wurden vergleichende Beobachtungen der Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse, der thermischen Strahlung und des chemischen Lichtklimas am Nord- und Südufer des Lemekanal, an der trockenen Lemefurche und auf dem darüberliegenden Karstplateau vorgenommen. Die Luftwärme wurde mit dem Schleuderthermometer, die Bodenwärme mit dem Bodenthermometer, die Luftfeuchtigkeit mit dem Fues'schen Haarhygrometer, die Bodenfeuchtigkeit durch Wägung bestimmt. Die Wärmestrahlung wurde mit dem Vakuumthermometer, die chemische Lichtstärke nach der v. Wiesner'schen Methode ermittelt. Die chemischen Lichtintensitäten sind in Bunsen-Eder'schen Einheiten (B.-E.) ausgedrückt. In den beiden folgenden Tabellen sind die diesbezüglichen Beobachtungen zusammengestellt. In der Tab. 2 bedeutet: *a* außerhalb des Bestandes der Macchie, bzw. des Karstwaldes; *i* innerhalb des Bestandes der beiden Formationen. Die Witterung ist durch den Grad der Sonnen- und Himmelsbedeckung charakterisiert.  $S_4$  (Sonnenscheibe vollkommen klar), —  $S_0$  (Sonnenscheibe nicht sichtbar;  $B_0$  (Himmel unbewölkt), —  $B_{10}$  (ganzes Himmelsgewölbe bedeckt).

Tabelle I.  
Die Strahlungsverhältnisse am Leme. (1912.)

Wetterlage	Datum und Stunde	Exposition	Vegetation	Vakuum-	Wärme-	Chemische Strahlung			
				Thermometer		Strahlung	parallelstrahliges Oberlicht	parallelstrahliges Unterlicht	diffuses Oberlicht
				Grad (°)					
$S_4 B_0$	22. Juli bis 27. Juli 7 h vorm. bis 8 h vorm.	südlich	Macchie	38	18	0·17	0·02	0·28	
			Wiese	36·5	16·5	0·17	0	0·23	
	nördlich	Carpinus-Wald	31	12·5	0·17	0	0·19		
$S_4 B_0$	22. Juli bis 27. Juli 12 h bis 1 h	südlich	Macchie	56·6	26·6	0·76	0·02	0·79	
			Wiese	54	24	0·76	0	0·61	
	nördlich	Carpinus-Wald	52	24·4	0·76	0	0·60		
$S_4 B_0$	22. Juli bis 27. Juli 7 h bis 8 h n.	südlich	Macchie	28	1·8	0	0	0·03	477
			Wiese	26·5	1	0	0	0·02	417
	nördlich	Carpinus-Wald	26	1·5	0	0	0·02	391	
$S_3 B_4$ Borino	27. Dez. bis 31. Dez. 8 h bis 9 h v.	südlich	Macchie	5·5	0·5	0	0	0·04	
			Wiese	5	0	0	0	0·03	
	nördlich	Carpinus-Wald	3·5	0	0	0	0·03		
$S_3 B_5$ Borino	27. Dez. bis 31. Dez. 12 h bis 1 h	südlich	Macchie	33·5	24	0·05	0·02	0·21	
			Wiese	31	21·5	0·05	0	0·16	
	nördlich	Carpinus-Wald	12	2·5	0	0	0·18		
$S_2 B_5$ Borino	27. Dez. bis 31. Dez. 3 h bis 4 h n.	südlich	Macchie	16	7	0·01	0·01	0·05	49
			Wiese	13	4	0	0	0·04	36
	nördlich	Carpinus-Wald	9·5	1	0	0	0·04	30	

Die Messungen mit dem Insolationsthermometer zeigen deutlich die Zunahme der Wärmestrahlung am nördlichen Ufer des Kanals verglichen mit der Wärmestrahlung am gleichen Abhänge über dem trockenen Lemeboden, zeigen also die Wärmewirkung des Unterlichts an. Von besonderem Interesse sind die Verhältnisse im Winter. Während das Macchienufer auch zur Zeit der tiefsten Sonnenstände eine zur Mittagszeit nur wenig geringere Wärmestrahlung als im Hochsommer erhält, ist diese auf dem gegenüberliegenden Ufer des Karstwaldes, der um das Wintersolstitium herum kein Sonnenlicht empfängt, eine sehr geringe. Die chemische Wirkung des von der Wasseroberfläche reflektierten Unterlichtes beträgt am Nordufer je nach der Sonnenhöhe von  $0^{\circ}$  bis  $60^{\circ}$ , 63% bis 2% des direkten Sonnenlichts. Auch die Stärke des diffusen Lichtes ist am Macchienufer am größten. Wie die Lichtsumme für die Macchie zeigt, ist der Lichtgenuß dieser Formationen wesentlich größer als der der Karstpflanzen unter denen wieder die Formen in der Wiese eine höhere Energiezufuhr erfahren als die des Waldes. Im wesentlichen ist es wohl das parallelstrahlige Unterlicht, das ein Festsetzen des Karstwaldes am gegenüberliegenden Nordufer verhindert, da ja über der trockenen Furche beide Ufer das gleiche Bild der Vegetation zeigen. Überhitzung der Bodenoberfläche und der Blätter kommen hier in Betracht. Ramann fand in Wosnosensk am Dnjestr einjährige Eichen in großer Zahl dadurch abgestorben, „daß an der Grenze der Bodenoberfläche eine kaum millimeterdicke Schicht des Stammes getötet war“. Die große Wirkung von parallelstrahligem Licht auf die Pflanze zeigen v. Wiesners Beobachtungen. Er fand, daß Versuchspflanzen bei östlicher und südlicher Exposition, also bei Einwirkung von direktem Sonnenlicht bedeutend stärker behaarte Blätter zur Entwicklung bringen als bei nördlicher Exposition. Daß die Belaubungsperiode der Sprosse im direkten Sonnenlichte kürzer ist als im diffusen, ist ein Beweis für die stärkere Erwärmung der Pflanze im Sonnenlichte.

Von Interesse ist auch ein Vergleich der Lichtsummen am Leme mit den von v. Wiesner im pontisch-subalpinen Grenzgebiete des Wienerbeckens gefundenen Werten. Die höchste Lichtsumme für einen ganzen Tag beobachtet v. Wiesner mit 419 B.-E., während ich für die Karstwiese bei einer Beobachtungsdauer von 12 Stunden 417 B.-E. fand. Für einen ganzen Tag würde also die Lichtsumme für die Karstwiese etwas größer sein als für die Wiese im Wienerbecken. Auch der Vergleich der Wärme und Feuchtigkeitsverhältnisse am Leme zeigt die höhere Bestrahlung des Macchienbodens gegenüber den anderen Standorten. Der Boden des Karstwaldes weist im Hochsommer eine um  $10^{\circ}$  niedrigere Temperatur als der Macchienboden zur Mittagszeit auf, die

Tabelle II.

## Wärme und Feuchtigkeit an der Lemefurche. (1912.)

Datum und Stunde	Standort	Vegetation	Luftwärme		Bodenwärme		Feuchtigkeit in %		
			Schleuder- Thermometer	über Boden	Oberfläche	in 10 cm Tiefe	Luft in 1.5 m Höhe	Luft über Boden	Boden in 40 cm Tiefe
12. April bis 20. April 7 h bis 8 h v.	Nördl. Lehne	Macchie über dem Meeresspiegel	11.6	10	a 12 i 10	11 11	39	41 44	
		Wiese über der trockenen Furche	9	9	10	11	40	57	
	Südl. Lehne	Carpinus- Wald	8.5	8	8	8	49	60	
	Bora Karst- Plateau	Helichrysum- Heide	9.5	10.5	12.5	10	37	37	
12. April bis 20. April 12 h bis 1 h n.	Nördl. Lehne	Macchie über dem Meeresspiegel	12	16	a 22 i 19	17.8 16	34	34 34	
		Wiese über der trockenen Furche	12	14	15	14	34.5	44	
	Südl. Lehne	Carpinus- Wald	11.5	14	15	14	40	50	
	Bora Karst- Plateau	Helichrysum- Heide	10.5	15	16.5	16	35	40	
12. April bis 20. April 7 h bis 8 h n.	Nördl. Lehne	Macchie über dem Meeresspiegel	8	8	a 11 i 11	14 12.5	37	47 47	18.5 25.3
		Wiese über der trockenen Furche	8	7.5	10	11	42	55	35.0
	Südl. Lehne	Carpinus- Wald	6.5	6	8.5	9	48	62	69.7
	Bora Karst- Plateau	Helichrysum- Heide	6.5	8	11.5	13	30	34	15.8
22. Juli bis 27. Juli 7 h bis 8 h v.	Nördl. Lehne	Macchie über dem Meeresspiegel	20	20.8	a 25 i 23.6	18.5 18.5	35	36 38	
		Wiese über der trockenen Furche	20	19.8	19.5	18	38	45	
	Südl. Lehne	Carpinus- Wald	18.5	15	14	14	42	56	
	Bora Karst- Plateau	Helichrysum- Heide	19	21.2	23	18	37	39.5	
22. Juli bis 27. Juli 12 h bis 1 h n.	Nördl. Lehne	Macchie über dem Meeresspiegel	30	33.5	a 43 i 38.5	35 28.2	30	30 32	
		Wiese über der trockenen Furche	30	32	34	25.5	32	38	
	Südl. Lehne	Carpinus- Wald	28.6	26	26.5	23	33	49	
	Bora Karst- Plateau	Helichrysum- Heide	29	35.6	40	36	32	29	

Datum und Stunde	Standort	Vegetation	Luftwärme		Bodenwärme		Feuchtigkeit in %		
			Schleuder- Thermometer	über Boden	Oberfläche	in 10 cm Tiefe	Luft in 1·5 m Höhe	Luft über Boden	Boden in 40 cm Tiefe
22. Juli bis 27. Juli 7 h bis 8 h n.	Nördl. Lehne	Macchie über dem Meeresspiegel	26·2	29·7	<i>a</i> 35 <i>i</i> 33	29 28	34	34 34	13·6 20·1
		Wiese über der trockenen Furche	25·5	27	30	25	35	41	14·8
	Südl. Lehne	Carpinus- Wald	24·5	23·6	22	22	36·5	49	56·6
	Karst- Plateau	Helichrysum- Heide	25	28	33	33	35	36	9·4
27. Dez. bis 1. Jänn. 7 h bis 8 h v.	Nördl. Lehne	Macchie über dem Meeresspiegel	3·5	3·5	<i>a</i> 3 <i>i</i> 3	4 4·2	37	37 40	
		Wiese über der trockenen Furche	3·5	3·3	3	4·2	39	48·5	
	Südl. Lehne	Carpinus- Wald	3	3	3·3	3·8	50	54	
	Karst- Plateau	Helichrysum- Heide	3	3	3	3	37	40	
27. Dez. bis 31. Dez. 12 h bis 1 h n.	Nördl. Lehne	Macchie über dem Meeresspiegel	10·5	12·9	<i>a</i> 18 <i>i</i> 16·9	11·5 10·2	37	37 40	
		Wiese über der trockenen Furche	10	10	8·5	8·2	37	46	
	Südl. Lehne	Carpinus- Wald	9·5	9	4·3	3·9	40	50	
	Karst- Plateau	Helichrysum- Heide	7·8	7·2	8·9	3·9	37	36	
27. Dez. bis 31. Dez. 7 h bis 8 h n.	Nördl. Lehne	Macchie über dem Meeresspiegel	5	5	<i>a</i> 4·7 <i>i</i> 5	4·5 4·5	51	51 51	44·6 47·9
		Wiese über der trockenen Furche	5	5	4·8	4·5	51	51	60·0
	Südl. Lehne	Carpinus- Wald	4·8	4·5	4·5	3·9	54	54	72·8
	Karst- Plateau	Helichrysum- Heide	3·8	3·9	3·9	3·9	40	45	33·1

Luftfeuchtigkeit ist zu dieser Zeit über dem Karstwaldboden um fast 20% größer als über dem Macchienboden, die Bodenfeuchtigkeit um mehr als 30%. Diese Tatsachen beleuchten die Bedeutung der oben genannten Ramann'schen Beobachtung für die Besiedlung eines Standortes.

Im Winter bietet der Nordhang größeren Schutz gegen die Bora, der Wärmeverlust in der Nacht ist, wie die Morgentemperaturen zeigen, auf diesem Ufer ein geringerer als auf dem gegenüberliegenden. So

kommt es, daß am Nordabhang und in der Lemefurche der Graswuchs zu dieser Jahreszeit ein üppiger ist. Während also, wie oben auseinandergesetzt worden ist, die Verhältnisse im Sommer eine Ausbreitung des Karstwaldes verhindern, sind es die winterlichen Bedingungen, die den Raumgewinn der Macchie hintanhaltend. Es sind die klimatischen Bedingungen am Lemekanal derartige, daß das Nordufer von Pflanzen mit Sommerruhe, das Südufer aber von Elementen mit Winterruhe besiedelt werden kann. — Der Unterschied in den klimatischen Verhältnissen außerhalb und innerhalb des Macchienschirmes zeigt, wie die Schirmhölzer der Macchie auf die klimatischen Verhältnisse modifizierend einwirken. Der Standort der Steinheide auf dem Karstplateau ist durch klimatische Extreme charakterisiert: Die größte Erhitzung am Hochsommertage, die stärkste Abkühlung in der Winternacht.

(Fortsetzung folgt.)

## Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse etc.

### Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse  
am 26. Oktober 1916.

Das w. M. Prof. Hans Molisch legt eine von ihm ausgeführte Arbeit vor: „Über Blattstielkrümmungen infolge von Verwundung (Traumanastie).“

1. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit einem neuen Beispiel von Traumanastie, beobachtet am Blattstiel von *Episcia bicolor*, *Tydaea Decaisneana*, *Saint-paulia ionantha*, *Goldfussia glomerata*, *Eranthemum nervosum*, *Peperomia peltata* und *Geranium robertianum*.

2. Wird die Blattspreite dieser Pflanzen, z. B. von *Episcia bicolor*, abgeschnitten, so krümmt sich der an der Mutterpflanze verbleibende Blattstiel in den folgenden Tagen allmählich nach abwärts, so daß er mit seinem Ende nach unten gerichtet ist, ja mitunter kommt es sogar zu einer Krümmung über die Vertikale hinaus, so daß der Blattstiel eine geschlossene Kreislinie bildet.

3. Die Krümmung des Blattstiels (*Episcia*, *Tydaea*) tritt auch ein, wenn nicht bloß die Spreite, sondern auch wenn diese mit dem Stiel abgeschnitten wird, ja sie kommt auch, obgleich in schwächerem Grade, zustande, wofür der Blattstiel für sich isoliert und auf nasses Filtrierpapier in feuchtem Raume aufgelegt wird.

4. Es handelt sich bei der beschriebenen Krümmung um eine Reizerscheinung. Der von der Schnittwunde ausgehende Reiz wird auf weiter entfernt liegende Teile des Blattstiels übertragen und löst hier an der morphologischen Oberseite des Stiels stärkeres Längenwachstum aus als an der Gegenseite. Dadurch kommt die Krümmung zustande.

5. Die Blattkrümmung nach abwärts tritt an alten Blättern einiger der genannten Pflanzen auch spontan ein. Diese normale Krümmung kann aber durch Ab-

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: [066](#)

Autor(en)/Author(s): Furlani Johannes

Artikel/Article: [Die Bedeutung des Unterlichts für die mediterrane Macchia. 273-282](#)