

den Versuchsgefäßen (nicht narkotisierte Tiere). Die Versuchstemperatur betrug 20°. In Tabelle 5 ist der Sauerstoffverbrauch (ccm) pro Stunde und 100 g Frischgewicht wiedergegeben. Der Sauerstoffverbrauch der warmadaptierten Aale ist um ~ 38% kleiner als der der kaltadaptierten Tiere.

Die Höhe der Gewebsatmung ist auffällig. Sie konnte nur ohne Berücksichtigung des die Gesamtatmung beeinflussenden Zeitfaktors gleich nach der Tötung der Tiere gemessen werden, doch ist unwahrscheinlich, daß auch die Gewebsatmung Schockwirkungen zeigt. Auf den Glucosezusatz wurde deshalb nicht verzichtet, weil sonst Unterschiede im Nährstoffangebot, die durch das Hungern in den verschiedenen Temperaturen bedingt sind, das Ergebnis beeinflussen können. Das Muskelgewebe läßt sich sehr schwer zerkleinern. Es ist deshalb nicht unwahrscheinlich, daß limitierende Diffusionsprozesse besonders den Sauerstoffverbrauch des Muskelgewebes der kaltadaptierten Aale begrenzt haben. Ist dies nicht der Fall, so würde nicht die Zellatmung im wesentlichen die Erscheinung der Adaptation bewirken sondern andere Faktoren. Man wird zunächst an zentralnervöse Beeinflussung denken. Auch das Mitwirken von innersekretorischen Drüsen (z. B. Schilddrüse) ist zu prüfen. In diesem Fall wäre der Unterschied der Dehydrogenaseaktivität recht auffällig.

Tabelle 5

Datum	Adaptations- temperatur (° C)	Tier		
		1 (130 g)	2 (117 g)	3 (114 g)
10. V.	26	3,47 (5) ¹⁾	3,06 (3)	4,27 (6)
11. V.	26	4,24 (5)	3,66 (3)	4,14 (4)
30. IV.	11	8,34 (3) ²⁾	6,04 (4)	5,96 (4)
3. V.	11	6,45 (2)	5,90 (6)	6,20 (5)

¹⁾ In Klammern Zahl der Messungen.

²⁾ Das Tier bewegt sich stets etwas.

Zusammenfassung

Der Sauerstoffverbrauch und die Herzfrequenz von Aalen, die vor dem Versuch an verschiedene Temperaturen adaptiert werden, unterscheiden sich deutlich auch bei gleicher Versuchstemperatur. Der Aal gehört hinsichtlich dieser Lebensprozesse dem häufigen Adaptationstyp 3 an, bei dem durch die Temperaturadaptation eine Angleichung an einen Standardleistungswert erfolgt. Dieses Bild ergibt sich jedoch erst einige Stunden nach den Temperaturänderungen. Kurz nach einer Temperatursteigerung steigt der Sauerstoffverbrauch zunächst über den Endwert an, und zwar um so mehr, je größer der Temperatursprung ist. Es handelt sich hierbei jedoch noch nicht um die erst später einsetzende Adaptation.

Wenn auch spätere Ergänzungsversuche kein ganz einheitliches Bild ergeben haben, und die einzelnen Organe sich verschieden verhalten können, so

gilt doch im allgemeinen, daß die Dehydrogenaseaktivität (gemessen in Thunbergversuchen) mit steigender Adaptationstemperatur geringer wird, während die Katalaseaktivität ansteigt.

Die Gesamtatmung ist stärker von der Adaptationstemperatur abhängig als die Gewebsatmung.

Schriftenverzeichnis

- BAMANN, E., und K. MYRBÄCK, 1941, Die Methoden der Fermentforschung. Leipzig.
- BĚLEHRÁDEK, J., 1935, Temperature and living matter. Berlin.
- BURGE, W. E., 1923, The effect of high and low temperatures on the catalase content of *Paramecium* and *Spirogyra*. Amer. J. Physiol. 65, 527—533.
- a. J. M. LEICHSENBRING, 1921, The mode of action of low temperatures and of cold baths in increasing the oxidative processes. Amer. J. Physiol. 56, 408—414.
- CHRISTOPHERSEN, J., und H. PRECHT, 1950, Fermentative Temperaturadaptation. Biol. Zbl. 69, 240—256.
- — 1950, Untersuchungen über die Temperaturabhängigkeit von Lebensprozessen bei Hefen. Biol. Zbl. 69, 300—323.
- DAM, L. VAN, 1939, On the utilization of oxygen and regulation of breathing in some aquatic animals. Diss. Groningen.
- GUKELBERGER, M., und E. KEISER, 1938, Der Einfluß des Muskeltrainings auf den Indophenolblauoxydasegehalt der quergestreiften Muskulatur. Arb. physiol. 10, 94—102.
- HOPKINS, D. L., 1937, The relation between temperature and locomotion in the marine amoeba *Flabellula mira* Schaeffer with special reference to adaption to temperature. Protoplasma (Berl.) 28, 161—174.
- KANITZ, A., 1915, Temperatur und Lebensvorgänge. Berlin.
- LANTZ, C. W., 1927, Respiration in corn with special reference to catalase. Amer. J. Bot. 14, 85—105.
- LEINER, M., 1938, Die Physiologie der Fischatmung. Leipzig.
- PRECHT, H., 1949, Die Temperaturabhängigkeit von Lebensprozessen. Z. Naturforsch. 4b, 26—35. (Hier ist weitere Literatur angegeben.)
- SCHLIEFER, C., 1949, Temperaturbezogene Regulationen des Grundumsatzes bei wechselwarmen Tieren. Verh. dtsh. Zoologen in Mainz.

(Aus dem Botanischen Institut der Universität Köln)

Wald und Steppe im östlichen Nieder-Österreich¹⁾

Von R. KNAPP

Wie viele Städte, die sich zu großer Bedeutung, zu Verkehrs- und Wirtschaftszentren weiter Landschaften aufgeschwungen haben, liegt auch Wien auf einer pflanzengeographisch besonders wesentlichen Grenzlinie.

Westlich der Stadt sind die Höhen des Wiener Waldes, des Alpenvorlandes und der anderen Landschaften des westlicheren Österreichs von ausgedehnten

¹⁾ Herrn Professor OEHLKERS zum 60. Geburtstag.

Wäldern bedeckt. Im Wiener Wald ist Buche vorherrschend; dieser wichtigen natürlichen Laubholzart Mitteleuropas sind aber bereits Nadelbäume, Edel-tanne, Lärche und in höheren Lagen auch Fichte beigemischt. Der Wald gibt dem Land westlich der Stadt den Charakter. Selbst in Gegenden, wo die landwirtschaftliche Nutzfläche bei weitem den größten Anteil am Boden einnimmt, wie z. B. im nördlichen Alpenvorland um Amstetten, künden überall kleine Waldparzellen, daß der Wald dort die natürliche Pflanzenformation ist und erst durch Rodung teilweise vom Menschen vernichtet und in Wiesen, Weiden und Äcker überführt wurde. Auch vergleichende pflanzensoziologische und pflanzengeographische Untersuchungen lassen keinerlei Zweifel aufkommen, daß es sich hier um natürliches Waldland handelt. Denn außer den für Wälder charakteristischen Arten kommen in diesem Gebiete keine anderen Pflanzen vor, die imstande wären, natürliche Vegetationsformationen zu bilden, die das Landschaftsbild beherrschen könnten.

Ganz anders sind die Verhältnisse östlich der Stadt. Hier bestimmen ausgedehnte Ackerfluren den Landschaftscharakter. Es gibt nicht wenige Orte, wo das Auge in dieser weiten ebenen Landschaft kaum eine Baumgruppe zu erschauen vermag. Der jährlich das Land umbrechende Pflug hat nur wenige Stellen übriggelassen, auf denen sich die Vegetation einigermaßen ungestört entwickeln kann und wo nicht in kürzeren Zeitabständen fast alles Pflanzenleben wieder von neuem vernichtet wird. Derartige Stellen, die eine natürliche oder halbnatürliche Vegetation tragen können, sind vor allem auf steinigen Hängen und Bergkuppen, an Wegböschungen, Kies- und Sandgruben erhalten geblieben. An fast allen diesen Punkten treten jedoch in bunter Vielzahl Pflanzenarten auf, die in Südrußland die Grassteppe zusammensetzen, welche dort noch in jüngster Vergangenheit einen großen Teil des Bodens bedeckte. Heute ist allerdings auch in Südrußland die Grassteppe zum weitaus größten Teil in Ackerland umgewandelt und auf einige Steppenreservate zurückgedrängt worden.

Die Grassteppe ist in Südrußland eine Formation, die als natürlich und als das Endstadium der Vegetationsentwicklung im dortigen Klima angesehen wird. Da der größte Teil der nicht intensiv landwirtschaftlich genutzten Fläche östlich von Wien eine grassteppenartige Vegetation trägt, liegt der Gedanke nahe, auch dieses Gebiet als ein Steppenland zu betrachten. Man kann geneigt sein, anzunehmen, daß der größte Teil der dortigen Äcker sich bei Aufhören der menschlichen Bewirtschaftung mit einer Steppenvegetation bedecken wird. Erfahrene Pflanzengeographen, wie z. B. KERNER, haben dieses offensichtlich auch angenommen. Ein Ausspruch von KERNER lautete: „Hier (im Botanischen Garten in Wien) beginnt die Steppe.“

In neuerer Zeit hat man zur Beurteilung der natürlichen Vegetationsverhältnisse außer den pollenanalytischen Arbeitsergebnissen und geschichtlichen Quellen auch vergleichende pflanzensoziologische Untersuchungen

herangezogen. Diese Betrachtungsweise ist für die Beurteilung der natürlichen Vegetationsverhältnisse in dem an Steppenpflanzen reichen Gebiet östlich von Wien besonders wichtig. Denn infolge des Mangels geeigneter Moorbildungen sind hier von der Pollenanalyse nicht so weitgehende Ergebnisse zu erwarten wie in humideren, der Torfbildung günstigeren Gebirgslandschaften. Auch die geschichtlichen Quellen liefern gerade in diesem altbesiedelten Lande nur wenig eindeutige Hinweise. Denn wir müssen hier schon seit den frühesten Perioden der Geschichte eine recht weitgehende Beeinflussung der Vegetation durch den Menschen annehmen.

Die vergleichend pflanzensoziologische Untersuchung wird sich bei der Frage der natürlichen Vegetationsbedeckung der Landschaft vor allem den konkurrenzkräftigsten Pflanzengesellschaften zuwenden, die als Endstadien der Vegetationsentwicklung in Frage kommen. Sie wird besonders untersuchen, welche derartigen Pflanzengesellschaften die verbreitetsten und im Landschaftsbild wichtigsten Böden besiedeln können. Auf diesen Standorten, tiefgründigen Lehmböden, die gar nicht oder nur mäßig vom Grundwasser beeinflußt werden, kommen jedoch im östlichen Niederösterreich neben ziemlich mesophilen steppenartigen Rasen eine Reihe von Waldresten vor.

Es ist unmöglich, daß bei ungestörter Vegetationsentwicklung auf den gleichen Böden Rasen- und Waldvegetation nebeneinander wachsen. Denn die Waldgesellschaften werden infolge ihrer größeren Konkurrenzkraft in Mitteleuropa allmählich die Rasenvegetation verdrängen. Zuerst werden sich einige Pionierholzarten auf dem bisher waldfreien Gelände einstellen. Durch Beschattung wird die Vitalität der Rasenpflanzen geschwächt werden, und es kann sich allmählich die Bodenvegetation der Wälder einfinden. Auch die unsere Klimaxwälder zusammensetzenden Holzarten, die in ihrer Jugend gegen zu starke Bestrahlung und Spät- und Frühfröste empfindlich sind, können sich ansiedeln und allmählich die Pionierholzarten überwachsen. So wird sich schließlich der Klimaxwald auf den ursprünglich von Rasen bedeckten Flächen entwickeln.

Tatsächlich haben eingehendere Untersuchungen an den steppenartigen Rasen im östlichen Niederösterreich, die auf Böden wachsen, auf denen auch Wald wachsen kann, gezeigt, daß hier die natürliche Vegetationsentwicklung zum Gehölz durch gelegentliche Mahd oder Beweidung verhindert wird. Trotzdem heute nur noch ganz wenige Waldreste in diesem Gebiet vorhanden sind, müssen wir also annehmen, daß bei Aufhören der menschlichen Bewirtschaftung sich der größte Teil dieses Gebietes mit Wald überziehen würde.

Jedoch haben diese Wälder, wie uns die kleinen restlichen Gehölze zeigen, eine ganz andersartige Zusammensetzung als diejenigen, die in dem Land wachsen, das heute noch in der regenreicheren Gegend westlich von Wien seinen Waldcharakter erhalten hat. Während dort die Buche der vorherrschende Laubbaum ist und die bereits oben genannten Nadelhölzer auftreten, haben

wir im an Steppenpflanzen reichen Gebiet östlich der Stadt als vorherrschende natürliche Laubholzarten die Eichen anzusehen. Neben den auch im übrigen Mitteleuropa verbreiteten Stiel- und Traubeneichen (*Quercus robur* und *Q. sessiliflora*) spielt auch die wärmeliebende südliche Flaumeiche (*Quercus pubescens*) und die in erster Linie für das südöstliche Europa charakteristische Zerreiche (*Quercus cerris*) eine vorherrschende Rolle. Im Gegensatz zu den Buchen- und Nadelholzwäldern mit ihrem meist mehr oder weniger einschichtigen Kronendach wachsen unter den Ästen der Eichenbäume eine Reihe unterständiger Baumarten. Zu diesen gehören vor allem die Hainbuche und der Feldahorn. Unter diesen niedrigeren Bäumen siedeln als weitere Vegetationsschicht zahlreiche Straucharten. Neben den im übrigen Mitteleuropa verbreiteten Arten finden sich hier als bemerkenswerte Vertreter *Evonymus verrucosa* und *Staphylea pinnata*. Auch in der Krautschicht sind diese Wälder durch eine ganze Reihe von Arten ausgezeichnet, die wir im nordwestlicheren Mitteleuropa vergebens suchen. Von diesen sei nur *Veratrum nigrum*, *Polygonatum latifolium*, *Carex Michellii*, *Viola cyanea* und *Cytisus*-Arten genannt. Umgekehrt fehlen aber in diesen Gehölzen eine ganze Reihe von Arten, die westlich von Wien in dem Bereich, wo die Steppenpflanzen fehlen, in den Wäldern allgemein verbreitet sind, ja teilweise geradezu deren Bild beherrschen. Vor allem ist das Fehlen der Buche sehr bemerkenswert. Die Buche kommt östlich von Wien nur auf einigen etwas höheren Erhebungen, wie den Hainburger Bergen und dem Leithagebirge, vor. Auch die meisten Nadelhölzer fehlen ganz. Arten der Bodenvegetation, welche im steppenreichen Gebiet fast ganz fehlen und die westlich von Wien sehr verbreitet sind, sind z. B. *Cyclamen europaeum*, *Rosa arvensis*, *Cephalanthera alba*, *Prenanthes purpurea*, *Primula vulgaris*, *Sorbus aucuparia*, *Galium rotundifolium*, *Phyteuma spicatum* und *Senecio Fuchsii*. Nur in einem relativ sehr schmalen Grenzstreifen, am Ostabfall der östlichsten Alpenvorberge, kommen die Gruppen von Pflanzenarten, die für die Wälder östlich bzw. westlich von Wien charakteristisch sind, zusammen vor.

Wir sehen also, daß der bemerkenswerte eigenständige Charakter dieser Gebiete auch in der Waldvegetation sehr deutlich wird und der wichtigen pflanzengeographischen Grenzlinie, auf der Wien liegt, nichts von ihrer Bedeutung genommen wird, wenn wir auf Grund vergleichender pflanzensoziologischer Untersuchungen erkennen müssen, daß auch das Gebiet östlich der Stadt unter heutigem Klima von Natur aus als ein Waldland anzusehen ist.

Das Vorhandensein der Steppenpflanzen und der steppenartigen Assoziationen ist in diesem Gebiet nicht minder bemerkenswert, wenn wir diese zum größten Teil als sekundär und als durch menschliche Bewirtschaftungsmaßnahmen erhalten ansehen müssen.

Trotzdem fehlen aber in diesem Gebiet Stellen nicht, an denen die steppenartigen Pflanzenbestände als natürliche Dauergesellschaften anzusehen sind.

Auf heißen Südhängen und auf sehr flachgründigen Böden sind die Boden- und Klimaverhältnisse lokal für den Waldwuchs sehr ungünstig, da sich hier keine Bäume und Sträucher ansiedeln können. Hier an diesen Orten stellen also die Trockenrasen das Endstadium der Vegetationsentwicklung dar. Diese Gebiete sind es jedoch, welche die artenreichsten und interessantesten Trockenrasengesellschaften tragen. Besonders schön können wir diese natürlichen Trockenrasen mit ihrer großen Fülle von kontinentalen Arten auf den Hainburger Bergen und den östlichsten Abhängen des Wiener Waldes zwischen Mödling und Baden beobachten.

Tabelle 1

Beispiel einer Trockenrasen-Gesellschaft, die als natürliche Dauergesellschaft anzusehen ist

Jurineetum mollis carnuntense typicum

4 Vegetationsaufnahmen aus den Hainburger Bergen

Charakterarten:	Nr. 1	2	3	4		Nr. 1	2	3	4	
<i>Jurinea mollis</i>	l	l	x	l		<i>Echinops ruthenicus</i>	x	r	.	x
<i>Viola ambigua</i>	r	r	.	r		<i>Thesium linophyllum</i>	x	x	l	.
<i>Onosma Visianii</i>	r	x	x	x		<i>Scabiosa canescens</i>	.	r	r	.
<i>Iris pumila</i>	l	l	r	r		<i>Astragalus vesicarius</i>	x	x	.	.
<i>Inula oculus Christi</i>	.	.	.	x		<i>Dianthus Pontederiae</i>	r	.	.	.
						<i>Dracocephalum austriacum</i>	.	.	x	.
						<i>Asparagus officinalis</i>	.	.	r	.
Lokale Charakterarten = Verbandscharakterarten:						Char.-Arten d. Xerobrometum:				
<i>Seseli devenyense</i>	x	x	x	x		<i>Teucrium montanum</i>	l	l	x	x
<i>Dorycnium germanicum</i>	x	x	r	l		<i>Linum tenuifolium</i>	x	x	x	x
<i>Scorzonera austriaca</i>	x	l	x	x		<i>Globularia Willkommii</i>	l	x	x	l
<i>Allium flavum</i>	r	l	x	r		<i>Pleurochaete squarrosa</i>	x	x	l	r
<i>Dianthus Lummitzeri</i>	r	x	x	r		<i>Minuartia fasciculata</i>	r	x	.	.
<i>Festuca + pallens</i> Krajina	x	l	x	l		<i>Hornungia petraea</i>	.	x	.	.
<i>Poa badensis</i>	x	l	x	r		<i>Cerastium pumilum ssp. obscurum</i>	.	.	r	.
<i>Allium montanum</i>	x	l	l	r		Char.-Arten der Brometalia:				
<i>Euphorbia Segueriana</i> var. <i>minor</i>	.	x	r	x		<i>Thymus + praecox</i>	l	l	l	l
<i>Festuca + longifolia</i> THUIL.	l	l	x	.		<i>Asperula glauca</i>	l	x	x	r
Char.-Arten Astragalo-Stipion:						<i>Euphorbia cyparissias</i>	x	r	r	x
<i>Hieracium echioides</i>	r	x	.	r		<i>Carex humilis</i>	2	2	1	2
<i>Stipa capillata</i>	x	l	.	r		<i>Satureja acinos</i>	x	x	x	x
<i>Veronica spicata</i>	r	.	.	.		<i>Stachys rectus</i>	x	x	r	x
<i>Adonis vernalis</i>	.	.	r	.		<i>Teucrium chamaedrys</i>	l	x	r	x
<i>Achillea + pannonica</i>	.	.	.	r		<i>Anthyllis vulneraria</i>	r	x	r	r
<i>Hesperis tristis</i>	r	.	.	.		<i>Sanguisorba minor</i>	x	x	l	.
Char.-Arten d. kontinentalen Verbandsgruppe:						<i>Asperula cynanchica</i>	.	x	r	x
<i>Alyssum montanum</i>	x	r	r	x		<i>Ditrichum flexicaule</i>	l	x	l	.
<i>Potentilla arenaria</i>	l	x	x	2		<i>Orobanche gracilis</i>	r	r	.	x
<i>Inula ensifolia</i>	x	r	r	x		<i>Salvia pratensis</i>	l	.	r	r
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	x	x	x	r		<i>Arenaria + leptoclados</i>	r	r	r	.
<i>Seseli hippomarathrum</i>	x	r	x	x		<i>Centaurea scabiosa</i>	x	r	r	x
<i>Centaurea rhenana</i>	x	x	r	r		<i>Helianthemum + ovatum</i>	r	r	.	x
<i>Erysimum canescens</i>	x	x	r	r		<i>Thuidium abietinum</i>	x	.	r	.
<i>Anemone + nigricans</i>	r	r	r	x		<i>Arabis hirsuta</i>	r	.	.	.
<i>Campanula sibirica</i>	x	x	r	.		<i>Grimaldia fragrans</i>	x	.	.	.
						<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	r

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1951

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s): Knapp Rüdiger

Artikel/Article: [Wald und Steppe im östlichen Nieder-Österreich 85-91](#)