

ACTA UNIVERSITATIS SZEGEDIENSIS

PARS GEOGRAPHICA SCIENTIARUM NATURALIUM

CURAT: GY. PRINZ

ACTA GEOGRAPHICA

(ACTA GEOGR. SZEGED)

TOMUS II

FASC. 1-4.

SZEGED (HUNGARIA)

1956.



ACTA UNIVERSITATIS SZEGEDIENSIS

PARS GEOGRAPHICA SCIENTIARUM NATURALIUM

CURAT: GY. PRINZ

ACTA GEOGRAPHICA

(ACTA GEOGR. SZEGED)

TOMUS II.

FASC. 1-4.

SZEGED (HUNGARIA)

1956.

SZERKESZTI
WAGNER RICHÁRD
egy. tanár

DER BEGRIFF DER LANDSCHAFT

Von

R. WAGNER

Klimatologisches Institut der Universität Szeged

Die geographischen Faktoren

Im inneren der Erde, an ihrer Oberfläche und ausserhalb ihrer im Weltall wickeln sich ununterbrochen Erscheinungen ab. Von diesem grossen, zusammenhängenden, einheitlichen Prozess müssen wir das System der an der Erdoberfläche sich vollziehenden Wechselwirkungen untersuchen. An der ununterbrochenen Änderungen, die in der Oberflächenhülle der Erde stattfinden, nehmen auch die kleinsten physikalischen Partikeln, die winzigsten lebenden Organismen teil. Es muss nicht bewiesen werden, dass die Erforschung dieser Teilchen nicht die Aufgabe der geographischen Wissenschaften ist. In der Forschungsaufgabe der geographischen Wissenschaften gehört die Untersuchung derjenigen Wechselwirkungen, die sich in der Erde als Ganzes und als Wirkung des Weltalls in der Oberflächenhülle der Erde abspielen. Diese werden als Wirkung der Erde als eines Ganzen und des Weltalls gestaltet. Wir wollen den Raum, in welchem diese Wechselwirkungen sich ereignen, nach den sowjetischen Geographen als *die geographische Hülle*, Landschaftshülle der Erde bezeichnen (*Kalesnik*).

Dem Prozess der Erscheinungen an der Erdoberfläche kann man einer unendliche Reihe von Ursachen und Wirkungen folgen. Die geographische Hülle der Erde wird von unendlich vielen Faktoren gestaltet. Auf grund der Analyse un der Systematisierung des Prozesses der Wechselwirkungen kann indessen die Zahl der Faktoren bestimmt werden. Wir wollen die Faktoren, die die unaufhörliche Veränderung der Landschaftshülle, die in ihr sich abspielenden Vorgänge und die Wechselwirkungen von nicht immer und nicht überall gleicher Intensität und Qualität hervorrufen, als *Geofaktoren* bezeichnen. Diese sind:

1. Die Erde (ihre inneren Eigenschaften, ihre Bewegung ihre konkret Form).
2. Die Gravitation (die Anziehungskraft der Materie).
3. Die Strahlung (Die Strahlung der Materie).
4. Die Erdkruste (Materie festen Aggregatzustandes).

5. Die Lufthülle (Materie gasförmigen Aggregatzustandes).
6. Die Wasserhülle (Materie flüssigen Aggregatzustandes).
7. Die Bodendecke (Materie festen Aggregatzustandes, eventuell mit Organismen).
8. Die Pflanzenwelt (vitale Welt, ohne geistigen Leben).
9. Die Tierwelt (vitale Welt, teils mit niedrigem geistigen Leben).
10. Die Gessellschaft (Menschheit, Individuum).

Diese Gliederung der geographischen Faktoren stellt uns auch die Gesichtspunkte der Forschung vor. Die Anziehung der Materie, die Strahlung der Materie, Bewegung und Gestalt können nicht ohne Materie vorgestellt werden, und *auch die Untersuchungen können ohne Berücksichtigung der Materie nicht vor sich gehen*. Die geographischen Faktoren müssen in ihrer materiellen Wirklichkeit, in ihren eigenartigen Erscheinungsformen, zusammen mit ihren Eigenschaften berücksichtigt werden.

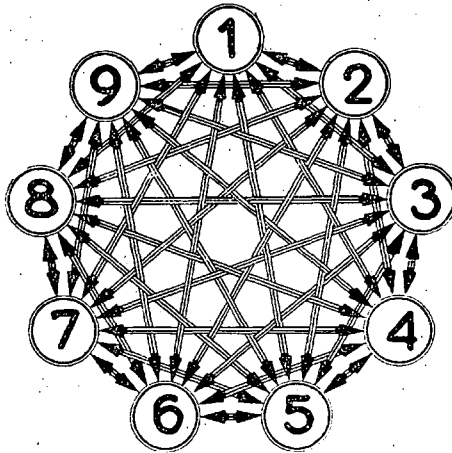


Abb. 1. Die natürliche Landschaft ist das System der Prozesse der Wechselwirkungen der geographischen Faktoren. Die eingekreisten Ziffern stellen die geographischen Faktoren, die Pfeile die Wechselwirkungen dar.

Auf der Erdoberfläche stehen die geographischen Faktoren miteinander in Wechselwirkungen verschiedener Quantität und verschiedener Qualität während des Prozesses der Wechselwirkungen erleiden sie Einwirkungen und auch ihre eigenen Wirkungen sind stets in Änderung begriffen.

Es lässt sich fragen, ob es richtig ist, *Erde, Gravitation* und *Strahlung* als einzelne, gesonderte geographische Faktoren zu behandeln? Bevor wir diese Frage beantworten, wollen wir ganz kurz und skizzenhaft ihre Rolle hinsichtlich der Entwicklung und Gestaltung der Landschaftshülle überblicken.

Vielleicht wird es nicht jedermann überzeugen, wenn ich auf die Wirkungen des inneren Kerne der Erde hinweise, da diese Wirkung nur durch

Vermittlung der Erdkruste ausgeübt wird. Man kann aber die *Coriolis-Kraft* nicht ausser Acht lassen, da ihre Rolle in der Wasserhülle und Luft-hülle zweifellos ist und durch diese letzteren auch andere geographische Faktoren beeinflusst. Ich muss auch die *Wegener-Staub-Theorie* erwähnen, dann den von den Erdbewegungen herrührenden Beleuchtungs und Temperaturrhythmus *und durch diese* den geographischen Rhythmus usw. Bei der Untersuchung der Veränderungen der Landschaftshülle, die in den erdgeschichtlichen Epochen stattgefunden haben, können wir die Schwankungen und Änderungen der Erdachse nicht ausser Acht lassen.

Es ist klar, dass die Gravitation nicht von der Erde getrennt werden kann. Wenn wir auch die Schwerkraft nicht besonders als einen individualitätsbestimmenden Faktor in der Landschaftshülle hervorheben, die durch die Massenanziehung entfalteten Wirkungen des Mondes und der Sonne müssen wir dennoch betonen.

Diese Wirkungen treten besonders scharf in den Gezeiten hervor und in ihren Wechselwirkungen mit den anderen geographischen Faktoren formen sie Einzelräume in der Landschaftshülle. Bei der Aufnahme der Gravitation als eines geographischen Faktors können wir vor allen, an diese Wirkungen des Mondes und der Sonne denken obwohl wir nicht nur auf diese beschränken dürfen. Bei der Gestaltung der geographischen Hülle bekommt auch die gegenseitige Anziehungskraft der Massen der Landschaftshülle, die von verschiedener Qualität und verschiedenen Aggregatzustands sind eine Rolle (z. B. kontinentale Massen und Wassermassen).

Die Gravitation spielt in allen geographischen Vorgängen eine Rolle und darum können wir sie zum mindesten als einen indirekten landschaftsgesaltenden Faktor berechnen.

In der geographischen Hülle spielt die Sonnenstrahlung unbestreitbar die grösste Rolle, aber auch die Strahlung der verschiedenen Stoffe der Landschaftshülle darf nicht vernachlässigt werden. Nehmen wir die Sonnenstrahlung in erster Linie in Betracht, so müssen wir der zweiten Stelle globale mit der sogenannten Erdstrahlung rechnen. Wir wollen hier an den in der geographischen Hülle sich abspielenden ununterbrochenen Vorgang der Bestrahlung und Ausstrahlung und an deren Intensität denken. Die Faktoren dieses Vorgangs können in der Bewegungen der Erde, in dem Komplex der verschiedenen Stoffe der Landschaftshülle und natürlich in der Sonnenstrahlung gefunden werden.

Die Intensität der Sonnenstrahlung hängt nicht nur von der Dauer der Strahlung und vom Einfallswinkel der Strahlen ab, sondern auch von den an der Sonnenoberfläche sich abspielenden physikalischen Vorgängen (Flocci, Fackeln, Sonnenflecken). So haben wir mit einem Faktor der äusseren Wirkungen zu tun, der an den Wechselwirkungen der Landschaftshülle mit wechselnder Intensität teilnimmt. Auch die Strahlungsquantität, die zu uns von der Sonne gelang, ändert sich periodisch (Sonnenfleckenperiode).

Die Mondstrahlung hat nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen keinen Einfluss auf die Landschaftshülle. Von den Wirkungen der durch Ver-

mittlung des Mondes kommenden Sonnenstrahlung nehmen wir — jetzt hinsichtlich der Wechselwirkungen — nur die Lichtstrahlen in Betracht.

Jetzt wollen wir, wieder nur skizzenhaft, die Rolle der anderen geographischen Faktoren untersuchen.

Die Erdkruste ist die wärmeisolierende Schicht des Erdinneren. Den bekannten Werten der geothermischen Gradienten gemäss nimmt die Temperaturen, wenn wir uns dem Mittelpunkt der Erde nähern, immer zu, bestimmt dadurch die Möglichkeit der Ausdehnung der Biosphäre in die Tiefe und beschränkt das Vordringen der menschlichen Tätigkeit in dieser Richtung. Da die Erdkruste die geschlossene Hülle der Erde bildet, ist sie notwendigerweise eine überall vorhandene Komponente der Landschaftshülle. Grösstenteils ist sie aber von einer Wasserhülle bedeckt, somit steht sie an solchen Stellen in indirekter Wechselwirkung mit einem Teil der geographischen Faktoren.

Wir ziehen den Vulkanismus, die Erdbeben, die berggestaltenden Kräfte, Zusammenfassend: die Bewegungen der Erdkruste, als Wirkungen und Wechselwirkungen der Erdkruste in Betracht.

Die strukturellen, physikalischen, chemischen Eigenschaften der verschiedenen Stoffe der Erdkruste, die Lage verteilung ihrer Massen an der Erdoberfläche, sind bedeutende Faktoren der Landschaftshülle.

Die Erde ist von der Lufthülle, als einer zusammenhängenden, ununterbrochenen und ununterbrechbaren Hülle umgeben. Das bedeutet zugleich so viel, dass die Lufthülle zu den Gestalten und Faktoren der gesamten Landschaftshülle gehört. Ihre Bedeutung besteht nicht nur darin, dass sie als Wärmeisolator gegen den Weltraum dient, einen bedeutenden Schutz gegen die Stoffe von festem Aggregatzustand des Weltraumes bietet (Meteore, Meteoriten) und die kosmischen Staube zum Niederschlagen bringt, sondern sie ist auch eine der Grundlagen des Vorhandenseins der Lebenswelt. Da die Dichte der Lufthülle mit der Höhe abnimmt, wird die vertikale Ausdehnung der Biosphäre begrenzt. Diese Abnahme beschränkt auch die gesellschaftliche Tätigkeit, weil in Höhen von über 4000—5000 m die Quantität und die Dichte der Luft für den Menschen nicht genügend ist.

Als Ergebnis der Entwicklung der Technik, ist die Atmosphäre der unbeschränkte Raum des Verkehrs geworden.

Die verschiedene Dichte der Luft sichert werden qualitativ verschiedene Wechselwirkungen. Die Wechselwirkungen zwischen den Bergen, der Höhe und der Biosphäre auf denselben und der Atmosphäre sind von verschiedener Qualität.

An den Wechselwirkungen, die sich in der Landschaftshülle abspielen, nimmt die Atmosphäre mit ihre Bewegung und mit ihren anderen physikalischen Eigenschaften teil, aber auch die Rolle der Grundstoffe und Gaststoffe der Lufthülle ist nicht ohne Belang.

Die Wasserhülle bildet keine ununterbrochene Schicht, aber Wasser kann überall auf der Erdoberfläche aufgefunden werden teils in flüssigem, teils in festem Aggregatzustand, teils in Form von Wasserdunst. Aber auch der feste Stoff enthält Wasser (Gesteinwasser) und in der Erdkruste sind verborgen oder enthüllt Wassermassen gegenwärtig (Grundwasser, Karst-

wasser, artesisches Wasser usw.) und die Tatsache gar nicht zu erwähnen, dass auch der Bodenwasser enthält und die lebende Welt einen systematischen regelmässigen Wasserhaushalt besitzt.

In einigen Räumen der Erdoberfläche kommt Wasser nur in festem, in anderen Räumen nur in flüssigem, und Wieder anderswo in flüssigem und festem Aggregatzustand vor, aber sein Vorkommen ist in allen drei Aggregatzuständen regelmässig. *Die Tatsache, dass auf der Erdoberfläche Wasser gleichzeitig in verschiedenen Aggregatzuständen vorkommt, ist von grosser Bedeutung für die Wechselwirkungen, die sich in der geographischen Hülle abspielen. Die Zustandsveränderungen des Wassers in der Landschaftshülle verändern — eben in der Wechselwirkung der geographischen Faktoren — qualitativ die Wechselwirkungen der geographischen Faktoren.*

Die Wasserhülle wird in *Salzwasser* (Ozeane, Meere und einige Binnenseen) und *Süsswasser* (Binnenseen) gegliedert. Die festländische Tier und Pflanzenwelt, die Biosphäre der Binnenseen mit inbegriffen, und der Mensch brauchen Süsswasser zur Aufrechterhaltung des Lebens. Auch dies erhöht die Unterschiede zwischen den Festländern und den Ozeanen und Meeren die wegen ihres Aggregatzustandes auch sonst vorhanden sind. In den Wechselwirkungen innerhalb der Landschaftshülle weicht die Rolle der Ozeane und Meere von der der Binnengewässer quantitativ und qualitativ ab.

Die Bodendecke kann auch als das Material der Erdkruste aufgefasst werden, als ein Teil der Erdkruste der sich Gerade in den Wechselwirkungen geographischer Faktoren gestaltet worden ist. Da sie sich aber von dem letzteren qualitativ unterscheidet, eigenartige Wechselwirkungen sichert, eine der Grundlagen des Pflanzenlebens ist, den eigenartigen Raum eines Teiles der Tierwelt darstellt, nimmt die unter den geographischen Faktoren Platz, die sich an die anorganische und organische Welt verknüpfen und kann als ein besonders Faktor betrachtet werden.

Sie bildet keine ununterbrochene Schicht auf der Erdoberfläche, eben deshalb kommt ihren Wechselwirkungen in der Gliederung der Landschaftshülle eine bedautsame Rolle zu. Infolge der unterschiedlichen Intensität der Wechselwirkungen ändert sich, entwickelt sich, bildet sich die Bodendecke auf einzelnen Gebieten der Erde in ihrer Qualität relativ schnell und mit derselber Schnelligkeit. Unter dem Einfluss der gesellschaftlichen Tätigkeit erleidet sie rasche Zustandsänderungen. Die Entwicklung der Bewirtschaftung und der Technik hat zur Folge, dass *die Gesellschaft* die Bodenarten direkt oder indirekt *verändern kann*.

Die festländische Vegetation wird auf der Erdoberfläche an die Bodendecke gebunden aufgefunden. Mit ihrem Material ihren Erscheinungsformen, ihren Wurzeln, ihren Früchten, ihrer Fortpflanzung, ihrer Entwicklung und ihrem Verfall verursacht sie Wechselwirkungen in der Landschaftshülle. Mit ihren überirdischen Teilen (Stamm, Stengel, Laubwerk) vergrössert sie die strahlungs-auffassende, mit der Luft sich berührende Oberfläche um ein Mehrfaches der von ihr eingenommenen Fläche, mit ihrer Beschattung dagegen verändert sie das Mass der Ein- — und Ausstrahlung in Bodennähe.

Sie sichert eine Lebensmöglichkeit für die Pflanzenfresser der Tierwelt, dadurch schafft sie jedoch auch die Möglichkeit der Verbreitung der Raubtiere.

Sie dient dem Menschen nicht nur als Material von Nahrungs-, und Genussmitteln und Arzneien, sondern sie ist auch der Rohstoff anderer Bedürfnisse. Eben deshalb richtet sich gesellschaftliche Tätigkeit darauf, dass die Landschaft zur Sicherung der günstigen Lebensbedingungen der von ihr gebrauchten Pflanzen umgestaltet werde. Die Verbreitung der Kulturpflanzen ist ein Resultat der gesellschaftlichen Tätigkeit. Die in natürlichem Zustande befindliche Pflanzendecke der Erdoberfläche ist in Abnahme begriffen.

Als Ergebnis der planmässigen Arbeit der Gesellschaft, verändert sich die Pflanzenwelt auf dem grössten Teil der Erde.

Von den in der Wasserhülle befindlichen Pflanzen können wir im ganzen genommen aussagen, dass sie in ihrem natürlichen Zustande sind.

Die Tierwelt kann des untrennbar von der Pflanzenwelt bezeichnet werden. Wo es eine Vegetation gibt, erscheinen von der ersteren abhängig auch die verschiedenen Ordnungen der Tierwelt. Das ist nicht nur in den Räumen der natürlichen Pflanzendecke so, sondern auch in den Gebieten, die von Kulturpflanzen bedeckt sind. Die Schädlinge der Pflanzen werden vom Menschen vertilgt, andere werden von ihm geschützt oder geschont.

Einige Arten werden von den menschlichen Gesellschaften vertilgt, andere werden gezüchtet. Die festländische Tierwelt, — die Bazillen und die Insektenwelt ausgenommen — existiert auf dem grössten Teil der Erdoberfläche mit der Billigung oder Hilfe der menschlichen Gesellschaft.

Aus der Tierwelt des Meeres beutet die menschliche Gesellschaft Nahrungsmittel und industrielle Stoffe aus.

Die Tierwelt schaltet sich mit ihrem Material, ihren Lebensfunktionen und ihrer Bewegung in die geographischen Wechselwirkungen ein.

Die geographischen Faktoren und die Landschaftshülle

Nach unserem Lehrsatz wird die geographische Hülle durch, die Wechselwirkung der geographischen Faktoren geschaffen. Die Wechselwirkungen der hier angeführten neun geographischen Faktoren bilden die menschenlose natürliche Landschaftshülle.

Wollen kurz untersuchen, ob die nach unserer Annahme auf Grund der Wechselwirkungen der *geographischen Faktoren* sich gestaltende Landschaftshülle den Feststellungen von KALESNIK widerspricht.

»Es ist eine bekannte Tatsache dass die Erdoberfläche mit ihrem Relief, ihrer Pflanzendecke, ihrer organischen Welt, mit den Eigentümlichkeiten ihrer geologischen Struktur, zusammen mit der angrenzenden Troposphäre und Hydrosphäre, ein gewisses materielles System bildet, das sich von dem übrigen Teil unseres Planeten qualitativ unterscheidet.«

Weiter: »Aber dieses System, welches von den sowjetischen Geographen die geographische oder Landschaftshülle der Erde genannt wird, hebt sich infolge der Kompliziertheit seiner Zusammensetzung und seiner Struktur und infolge der Intensität der in ihm sich abspielenden Vorgänge

dass der allgemeinen Struktur der Erde scharf hervor und bedarf besondere Studien.« Weiter: »Im Laufe der Untersuchung der stofflichen Zusammensetzung der Landschaftshülle hat der Naturgeograph nur mit den sehr grossen und sehr komplizierten Faktoren der Hülle zu tun, und zwar mit der Lythosphäre (ihre äussere Form, das Relief inbegriffen), mit den Luftmassen, den Gewässern, mit der Bodendecke zusammen mit den Phyto- und Zoocoenosen wobei wie schon gesagt, die Naturgeographie die materielle Einheit der Komponenten erforscht.«

I. H. Schultze führt Geofaktoren (geographische Faktoren) auf.

Demnach sind:

Geofaktoren	Kategorie
Oberflächenformen	} anorganische Welt
Boden	
Atmosphäre	
Gewässer	
Pflanzendecke	} vitale (nicht geistbestimmte organische) Welt
Tierwelt	
Menschheit, Gesellschaft	} geistbestimmte Welt
Einzelpersonen und ihre Werke	

In Wirklichkeit gibt es hier keinen wesentlichen Unterschied und die von KALESNIK angegebenen allgemeinsten Gesetze sind nicht nur gültig, sondern sie sind auch ableitbar auf Grund der »Komponenten« der »Geofaktoren« oder auf Grund der von uns behandelten geographischen Faktoren. Durch die Auswahl der zehn geographischen Faktoren haben wir die Analyse weitergeführt, und des ist vermutlich nicht unrichtig, da wir solche messbare physikalische Eigenschaften eingeschaltet haben die konkret ausgedrückt werden können und wirklich an den Veränderungen der geographischen Hülle teilnehmen.

Andererseits leistet die Einschaltung der ersten drei Faktoren Hilfe zur Bestimmung der Wechselwirkungen, die im verschiedenen Stoff der geographischen Hülle geographische Wechselwirkungen hervorrufen. So ist z. B. die Sonnenstrahlung nicht nur ein meteorologischer Faktor (auch dort ist nur in ihrer Wechselwirkung mit dem Substratum), sondern sie ist auch ein Faktor in der Gestaltung der Oberflächenform, in den Vorgängen des Wasserkreislaufes, in der Bodenbildung, in der Anpassung der Pflanzen und Tiere an das Licht usw. *Die Oberflächenformen oder z. B. das Klima sind schon Resultate der Wechselwirkungen der geographischen Faktoren.*

Der zehnte in der Reihe der geographischen Faktoren ist die *Gesellschaft*, bzw. *der Mensch als Mitglied der Gessellschaft*. Auch der einzelne Mensch ist ein geistbestimmtes, bewusstes Wesen, das in den Vorgängen der geographischen Hülle Wechselwirkungen höheren Grades hervorruft, zwar nicht mit seiner materiellen Masse und seiner Ausdehnung, sondern mit seiner geistigen und physischen Arbeit. Diese Feststellung gilt für die Gesellschaft in erhöhtem Masse.

Die Gesellschaft, bzw. die Tätigkeit ihrer Individuen, kann vom Gesichtspunkt der geographischen Wechselwirkungen in drei Gruppen gegliedert werden:

- a) *Anpassung* an die Wirkungen der geographischen Faktoren und deren Wechselwirkungen (Individuum).
- b) *Verteidigung* gegen die Wirkungen der geographischen Faktoren und deren Wechselwirkungen (Individuum und Gesellschaft).
- c) *Benützung* (seitens der Gesellschaft und des Individuums), Lenken und planmäßige Verwandlung (seitens der Gesellschaft und in unbedeutendem Masse des Individuums) der geographischen Faktoren, deren Wirkungen und Wechselwirkungen.

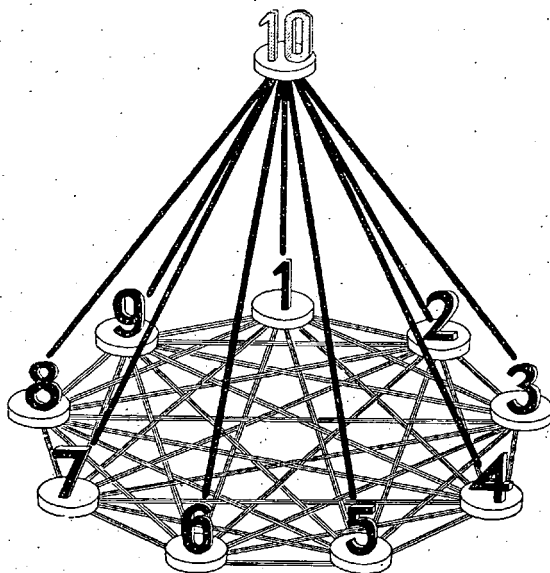


Abb. 2. Die Wechselwirkungen der geographischen Faktoren: Die Ziffern bezeichnen die im Text erwähnten geographischen Faktoren. Die Verbindungslinien stellen die Wechselwirkungen dar. Die qualitative Verschiedenheit der Gesellschaft von den anderen geographischen Faktoren, sowie der qualitative Unterschied ihrer Wechselwirkungen kommt durch die abweichende Darstellung der Ziffer 10. und der Verbindungslinien zum Ausdruck.

»Die Landschaftshülle als ein einheitliches unteilbares System zu untersuchen, ist Aufgabe der Geographie«, schreibt KALESNIK. Da die Landschaftshülle, die geographische Hülle, einheitlich und unteilbar ist, müssen wir auch den in der Gesellschaft lebenden Menschen als einen aktiven Faktor der geographischen Hülle in Betracht nehmen. Wenn wir die geographische Hülle eben wegen ihrer Einheitlichkeit und Unteilbarkeit vom Gesichtspunkt der Naturgeographie betrachten so, müssen wir die Rolle der Menschheit notwendigerweise zur Kenntnis nehmen denn ihre Wirkungen sind auch in den nicht menschenbewohnten Räumen der geographischen Hülle aufzufinden sind.

Die Änderungen der Wechselwirkungen der geographischen Faktoren.

Das Vorhandensein der geographischen Faktoren in der Landschaftshülle macht ihre Wechselwirkungen notwendig. Diese Feststellung braucht nicht erst bewiesen zu werden, denn in der Landschaftshülle sind verschiedene Stoffe als Faktoren gegenwärtig. Die Faktoren 2 und 3 müssen als die unveräusserlichen Eigenschaften der Materie behandelt werden, als die Wechselwirkungen des Weltraumes und des Sonnensystems mit der Erde.

In den Prozessen der Wechselwirkungen erleiden auch die teilnehmenden Faktoren Wirkungen: demgemäss ändern sie sich, und ihre Wirkungen ändern sich auch.

Die Qualität der Wechselwirkungen entsprechend ist die annähernde Bestimmung des Grades der Wechselwirkungen wünschenswert.

Ein *direkte Wechselwirkung* findet dort statt, wo die wirkenden geographischen Faktoren sich berühren. Dagegen sprechen wir von *indirekten Wechselwirkungen*, wenn ihre Wirkung auf den einen geographischen Faktor durch einen anderen ausgeübt wird. Wirken zwei oder mehrere geographische Faktoren so, dass jeder Faktor Veränderungen erleidet, dann ist die Wechselwirkung eine aktive. Das Mass der Wechselwirkung ist *passiv*, wenn auf die Wirkung des einen geographischen Faktors die Reaktion des anderen sich in *Anpassung*, in Angleichung äussert.

Es besteht ein *direkte aktive Wechselwirkung* z. B. zwischen der Pflanzendecke und dem Boden; oder zwischen der Strahlung und der Erdkruste (Verwandlung der Kurzwellenstrahlen); zwischen der Pflanzen und der Tierwelt usw.

Es besteht ein *direkte passive Wechselwirkung* z. B. zwischen der Strahlung und dem Menschen; zwischen der Gravitation und der Pflanzenwelt usw.

Es besteht ein *indirekte aktive Wechselwirkung* z. B. zwischen dem Boden und der Tierwelt durch Vermittlung der Pflanzenwelt; zwischen der Atmosphäre und der Erdkruste durch Vermittlung der Wasserhülle usw.

Es besteht ein *indirekte passive Wechselwirkung* zwischen der Gesellschaft und dem Wasser durch Vermittlung der Erdkruste (Regulierung von Flüssen); zwischen der Gesellschaft und der Bodendecke durch Vermittlung des Wassers (Begiessen in der Landwirtschaft) usw.

Die Beispiele sind natürlich nur im allgemeinen gültig und daraus folgt nicht, dass zwei oder mehrere Faktoren miteinander immer nur in Wechselwirkungen gleichen Grades stehen könnten. *Der Grad der Wechselwirkungen wechselt in Raum und Zeit*, auch zwischen denselben Faktoren.

Die Strahlung, zusammen mit der Form und der Umdrehung der Erde, schafft den täglichen Rhythmus der Bestrahlung und Ausstrahlung. Das allein bedeutet schon so viel, dass die ganze geographische Hülle der Schauplatz ununterbrochener und zur gleichen Zeit unterschiedlicher Wechselwirkungen ist. *Diese tägliche Änderung der Bestrahlung und Ausstrahlung bekommt nicht nur in der Beleuchtung der Erde und in gewissen Erscheinungen der Atmosphäre eine Rolle, sondern sie äussert*

sich mittelbar und unmittelbar in den verschiedenen Änderungen der ganzen Biosphäre, der Bodendecke, der Gewässer und der Kruste. Diese Wechselwirkungen ergeben den *täglichen Rhythmus* der geographischen Hülle. Dieselben Faktoren zeigen als Ergebnis der Wechselwirkungen, die sich durch den Kreislauf der Erde um die Sonne gestalten, den *jährlichen Rhythmus* der Landschaftshülle. Der tägliche und der jährliche Rhythmus sind voneinander untrennbar und ihre Gesamtheit drückt sich im *geographischen Rhythmus* aus.

Es ist das Resultat des geographischen Rhythmus, dass wir in den Wechselwirkungen zwischen den geographischen Faktoren, in ihr zonenmässigen Anordnung, in den ununterbrochenen Änderungen der geographischen Hülle einen beinahe gleichen Fortgang finden. Infolge dessen können wir in den unteilbaren, einheitlichen Landschaftshülle systematologisch Landschaftszonen unterscheiden. Wenn wir im Raume der geographischen Hülle die Gebiete bestimmen, innerhalb welcher die geographischen Faktoren von annähernd gleicher Quantität, und auch die Wechselwirkungen von annähernd gleicher Qualität und Intensität sind, so können wir innerhalb der *Landschaftszonen* landschaftssystematisch *Landschaften* unterscheiden.

Nehmen wir an, dass die Wechselwirkung der geographischen Faktoren 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, in einem irdischen Raum den Wert *a* bedeutet, dh., dass der quantitative und qualitative Wert der Wechselwirkungen gleich *a* ist. Als Ergebnis der Veränderungen vom Werte *a* wird der geographische Faktor 1 zu *1a.*, 2 zu *2a.*, 3 zu *3a.*, 4 zu *4a.*, 5 zu *5a.*, 6 zu *6a.*, 7 zu *7a.*, 8 zu *8a.*, 9 zu *9a.* In der nächsten Phase der Wechselwirkungen wirken die geographischen Faktoren in der Modifikation *1a, 2a, 3a, 4a, 5a, 6a, 7a, 8a, 9a*, aufeinander und bringen eine Veränderung vom Werte *b*. zustande. Die auf diese Weise veränderten Faktoren ergeben dann dem Wert *c*, und dies fortsetzend kommen wir zu dem Werten *d, e . . . n*.

Die Landschaft ist die Gesamtheit der Wechselwirkungen der geographischen Faktoren. Die Wechselwirkungen folgen ununterbrochen aufeinander, diese Wechselwirkungen sind jedoch immer andere, denn jede Wechselwirkung verändert auch die geographischen Faktoren selbst. Die Wechselwirkungen bleiben also nicht dieselben; d. h. die Veränderung ist eine ständige. Folglich ist auch *die Landschaft in jeder Phase der Wechselwirkungen der geographischen Faktoren ein anders.*

Wir können diese Frage natürlich nicht so behandeln, *als ob wir jeden Augenblick mit einer anderen Landschaft zu tun hätten.* Durch die Darstellung des Prozesses aber wollte ich dagegen darauf aufmerksam machen, dass die Landschaften Resultate der sich stets verändernden Wechselwirkungen sind. *Die Landschaft ist kein fiktiver Begriff sondern eine existierende Wirklichkeit, deren Individualität nicht durch die bloss Inventar aufnahme der Materialien und durch ihre augenblicklichen Zustand bestimmt werden kann, sondern darüber durch die Prozesse der Wechselwirkungen der geographischen Faktoren und durch der Feststellung der Rolle, welche diese innerhalb des einheitlichen Systems der Landschaftshülle spielen.*

Die Wechselwirkung zwischen Landschaften.

Ich glaube, es braucht nicht erst bewiesen werden, dass die Landschaften aufeinander wirken, oder besser gesagt, miteinander in Wechselwirkung stehen. Einer der ständigen Träger dieser Wechselwirkungen ist die Atmosphäre. Aber auch die Wasserhülle, das Tier und die Pflanze ist ihr erstrangige Vermittler ohne dass die nicht aufgezählten Faktoren dabei ausgeschlossen wären. Es ist freilich nicht gleichgültig an Landschaften welche Charakters eine Landschaft angrenzt, denn die Wechselwirkung dieser Landschaften ist fühlbar zu erkennen.

Die Abgrenzung der Landschaften, nach welchem System auch innen sie geschehe, setzt eine gewisse erwünschte Einheitlichkeit der Wechselwirkungen voraus. Demgemäss kann eine Landschaft mit einer anderen in Wechselwirkung treten, infolge welcher der auf Grund der ursprünglichen Wechselwirkungen entstandene Charakter beider Landschaften modifiziert wird. Aber nicht nur zwei Landschaften geraten miteinander in Nachbarschaft, sondern eine Landschaft *a* ist von mehreren Landschaften umgeben. Die Landschaft *a* wirkt auf ihre Nachbarlandschaften, aber zugleich werden auch diese auf sie, d. h. sie steht mit ihnen in Wechselwirkung.

Wenn wir annehmen, dass die Nachbarschaft einer Landschaft *a* aus den Landschaften *b, c, d, e, f* besteht, so werden *alle* diese Landschaften der Wirkung der Landschaft *a* entsprechend modifiziert. Zugleich aber wird die Landschaft *a* infolge der Wirkung der Landschaften *b, c, d, e, f* eine gewisse Änderung erleiden. Die angrenzenden Landschaften *b, c, d, e, f* haben jedoch wieder andere Nachbarlandschaften mit dem Charakter *g, h, i, j, k, l, m, n* usw., die wiederum auf ihre Nachbarn wirken und umgekehrt. So gibt die Landschaft *b* der Landschaft *a* nicht nur ihre eigene Wirkung weiter, sondern bis zu einem gewissen Grad auch die Wechselwirkungen mit ihren Nachbarn.

Die Landschaft *a* tritt — in ihrer Wechselwirkung mit den Landschaften *b, c, d, e, f*, in deren Mass — in der nächsten Phase als eine solche veränderte Landschaft *ax* in Wechselwirkung mit ihren Nachbarlandschaften. Diese werden infolge ihrer Wechselwirkungen mit ihren Nachbarn nicht zu den Landschaften *b, c, d, e, f*, sondern zu den Landschaften *bx, cx, dx, ex, fx*, treten bereits als solche mit ihren Nachbarn in Wechselwirkung, die letzteren wieder mit ihren Nachbarn usw.

Die Landschaften, die sich infolge der Wechselwirkungen der geographischen Faktoren gestaltet haben, werden auch in der Wechselwirkung der Landschaften untereinander modifiziert. *Die Landschaft ist also eine durch die Wechselwirkung der geographischen Faktoren zustandegekommene Tatsache, die auch an sich ein Faktor ist.*

Eine Landschaft steht also in Wechselwirkung mit ihren Nachbarn, ihre Wirkung macht sich geltend in Bezug auf ihre Nachbarn, durch ihre Wechselwirkungen auf weitere Nachbarn usw. Es ist letzten Ender leicht zu ersehen, dass die Wirkung einer Landschaft, in jeder Landschaft der Erde spürbar ist, natürlich in Form der Wechselwirkungen, immer schwächer werdend.

Der Charakter der Landschaften verändert, sich also in der Wechselwirkung der geographischen Faktoren, aber auch infolge der Wechselwirkungen der Landschaften untereinander. Aus alledem folgen: *wenn sich eine einzige Landschaft der Erdoberfläche verändert, so verändert sich auch jede Landschaft der Erde. Die Landschaftshülle bildet ein einheitliches und unteilbares System, das nur systematologisch klassifiziert werden kann.*

Die Entwicklung der Landschaft

Die Landschaft ändert sich allmählich, aber es können sich auch sprunghafte Veränderungen ereignen. Eine sprunghafte Veränderung der Landschaft tritt ein, wenn in der Landschaft ein neuer geographischer Faktor erscheint, oder wenn die quantitative Veränderung der Wechselwirkungen eine qualitative Veränderung verursacht. Das geschieht gewöhnlich durch das Dazwischenkommen der Gesellschaft, des Menschen und zwar durch die Tätigkeit, die der Mensch für die Ausnützung der geographischen Faktoren und des Verteidigung gegen sie ausübt. So verändert z. B. die Ausbeutung von Ölfeldern die Landschaft sprunghaft; ebenso verhält es sich mit der Ausbeutung von Bodenschätzen (in Alaska, Australien im, Ural, in der Sowjetunion usw).

Eine plötzliche Veränderung bedeutet z. B. die Erschöpfung der Bodenschätze (in Australien), oder das Übersflüssigwerden einzelner Stoffe (Chilisalpeter).

In den Landschaften finden progressive und regressive Änderungen statt. Diese progressiven und regressiven Änderungen können wir täglich in der Beleuchtung, im täglichen Wandel der Sonnenstrahlung, in gewissen atmosphärischen Erscheinungen, in der Anpassung der Lebewesen an das Licht usw. beobachten. Dies verursacht den täglichen Rhythmus der Landschaften. Die Anpassung daran in der Natur ist zweifellos. Das Licht und die Temperatur als determiniert ausgelöste Teilerscheinungen haben den Anschein, als ob dieser Rhythmus immer wieder genau zu identischen Erscheinungen zurückkehren würde.

Der Kreislauf der Erde erschafft indessen den *jährlichen Rhythmus*, der die jährliche Wiederholung der identischen Erscheinungen zu bestätigen scheint. Die beiden — der tägliche und der jährliche Rhythmus — ergeben den *geographischen Rhythmus*, des dessen Ergebnis wir wirklich zu vielen ähnlichen Erscheinungen kommen.

Trotz dem Rhythmus der Prozesse der Wechselwirkungen kann das Resultat, der in den Landschaften wirkenden sämtliche Wechselwirkungen infolge des ständigen Wechsels der geographischen Faktoren nicht identisch, sondern nur annähernd identisch sein. Der sehr nahe Wert einiger instrumentaler Beobachtungen, ja sogar die Identität einiger ihrer Angaben (z. B. die der Temperaturwerte) darf uns nicht beirren, zumal diese Messungsergebnisse niemals die Landschaft charakterisieren, sondern bloss die instrumentalen Angaben einer Teilerscheinung sind.

Wenn infolge der Umdrehung der Erde die rhythmischen Veränderungen der Landschaft täglich die gleiche Wertgruppe hervorriefen, so

würde diese Tatsache allein die Möglichkeit eines jährlichen Rhythmus beseitigen. Es genügt an die sphärische Verteilung des Lichtes zu denken, um ein Beispiel dafür in der äquatorialen Gegend zu finden, wo in der Lichtverteilung der jährliche Rhythmus, oder als Gegensatz dazu in der Polargegend der tägliche Rhythmus verschwindet.

Die progressiven und regressiven Änderungen können mit einem Kreis dargestellt werden, wobei die Änderung von 0° bis 180° progressiv, von 180° bis 360° regressiv ist.

Wenn wir die tägliche Veränderung der Landschaft damit vergleichen, so können wir auch bei der gleichmässigsten Veränderung keine in sich zurückkehrende Kurve erhalten, sondern eine Schraubenwindung, bei der Abstand zwischen den Windungen sehr gering ist. Diese Schraubenwindung existiert auch in der Wirklichkeit, sie ist aber nicht so gleichmässig, dass die Punkte ihres Umfangs von der Achse der Schraubenwindung immer in gleicher Entfernung wären, und auch die Abstände zwischen den Windungen wechseln ab. Die grösseren Veränderungen in der Landschaft geben grössere, die unbedeutenden nur ganz kleine Abstände.

In ähnlicher Weise könnten wir auch den jährlichen Rhythmus darstellen. Gegenüber den 24 stündigen Veränderungen sind hier jährliche Veränderungen vorhanden, folglich ist der Durchmesser der Windungen grösser, aber der Abstand zwischen den Windungen kann gross oder klein sein, je nachdem, ob eine sprunghafte Veränderung in der Landschaft stattgefunden hat oder nicht.

Wenn wir alle die Bewegungen des Kosmos, die einen Rhythmus hervorbringt, die rhythmischen Veränderungen der geographischen Faktoren mit je einer solchen Schraubenwindung darstellen, so nehmen die Durchmesser dementsprechend zu und auch die Windungsabstände werden grösser.

Alle vorgestellten Schraubenwindungen sind aber in Verbindung miteinander, wie auch die Erde ihre Bewegungen (Umdrehung, Umlauf, Achsenbewegungen, Lauf im Weltall) nicht gesondert durchführt. Die Windungen müssen verknüpft werden, und die Schraube mit dem kleinsten Durchmesser dient der nächsten als Schraubengang, dieser dient wiederum der nächsten Schrauben als Schraubengang usw. Das kann man sich aber nur so vorstellen, wenn die Achse der Schraubengänge auch selbst ein Schraubengang ist, mehr oder minder von der Form eines Kreises, dessen Durchmesser jedoch veränderlich ist. Der Abstand der Schraubenlinie und der Schraubenwindungen ist aber auch an der Schraubenwindung nicht immer gleich. Einmal ist der Abstand grösser, ein anderes Mal kleiner.

In dieser verwickelten Darstellung, die ich nicht einmal zeichnen kann, drückt sich die Veränderung der Landschaft aus. In den verschiedensten Phasen der Landschaftsentwicklung zeigt zwar der Gang des Prozesses der Wechselwirkungen eine Ähnlichkeit, aber von einer absoluten Identität kann nicht die Rede sein. In der Entwicklung der Landschaft können verschiedene und innerhalb dieser ähnliche Erscheinungen vorkommen, aber die Änderung ist demnach stetig und ununterbrochen, und *eben die Stetigkeit der Änderungen ist charakteristisch für eine Landschaft.*

Wir beobachten die Landschaft immer nur in einer Phase der Wechselwirkungen. Zur Beobachtung der Gesamterscheinung selbst besetzen wir kein Instrument. Wenn wir uns aber damit begnügten, die Landschaft in einer einzigen ihrer Phase zu fixieren, auch dann wäre die Kartierung, das Luft- und Erdphotographieren, die Reihe von verschiedenen instrumentalen Beobachtungen noch immer nicht genügend, da diese nur zur Darstellung der analytischen Ergebnisse der Wechselwirkungen der geographischen Faktoren führen würden. Diese Ergebnisse würden den Gegenstand der Geographie nicht erschöpfen, da das visuelle Bild, das Ergebnis der Analyse nicht genügt, sondern die Darstellung der Resultats der Wechselwirkungen, die Synthese notwendig ist. Dies ist umso schwerer zu erreichen, weil die konkrete Substanz der Landschaft, die Materie, nicht nur gesondert in der Anziehung, in der Strahlung, in ihrer Form, in ihren verschiedenen Bewegungsformen, in Raum und Zeit erscheint, sondern die Einheit derselben ist. Eben darum müssen wir den Zustand, den Gang der Landschaftsentwicklung, den Charakter der täglichen und jährlichen Effekte des geographischen Rhythmus, dessen Veränderungen und das System der in der Landschaft sich vollziehenden Vorgänge bestimmen.

Die Landschaftseinheit.

Aus der Wechselwirkung der Erdkugel und der Strahlung folgt prinzipiell notwendig, dass zu einem gleichen Zeitpunkt gleiche Wechselwirkungen in der geographischen Hülle nicht bestehen könne. Darum kann es bei der Bestimmung der Grenzen der Landschaftseinheiten nicht eine Anforderung sein, dass die Wechselwirkungen innerhalb einer Landschaft *gleich* sein. Die konstante Verschiedenheit der qualitativen und quantitativen Veränderungen der Wechselwirkungen in Raum und Zeit macht auch die Berücksichtigung *der Systeme der Wechselwirkungen* notwendig.

Die Landschaftshülle selbst bildet ein einheitliches System der Wechselwirkungen der geographischen Faktoren. Die geographischen Faktoren, die im Material der Landschaftshülle sich vollziehenden Vorgänge hängen notwendigerweise von den geographischen Faktoren, also von den verschiedenen Stoffen der Landschaftshülle ab.

Die Festländer und Gewässer sind infolge ihrer abweichenden Aggregatzustände, Schauplätze ganz verschiedener Vorgänge. In ihren Wechselwirkungen mit den anderen geographischen Faktoren, rufen die in ihnen und unter ihrem Einfluss in den anderen Stoffen sich vollziehenden Vorgänge qualitative Unterschiede hervor. Schon auf Grund dieser Tatsache könnten wir die Kontinente, die Ozeane und Meere als verschiedene Landschaften betrachten. Die Annahme mag richtig sein, dass es infolge des geographischen Rhythmus, innerhalb der Landschaftshülle *Landschaftszonen* gibt. Innerhalb der Landschaftszonen sind jedoch die Vorgänge der Wechselwirkungen verschieden, je nachdem, ob es sich um einen Kontinent, oder um einen Ozean oder um ein Meer handelt. So gibt es also innerhalb der Landschaftszone verschiedene

Landschaften, festländische und Meeres-Landschaften. Aber auch innerhalb gleicher Landschaftszonen können die Wechselwirkungen in allen festländischen, bzw. ozeanischen Landschaften nicht identisch sein, weil diese notwendigerweise auch miteinander in Wechselwirkung stehen und die benachbarten Landschaften nicht von gleicher Grösse, von gleicher

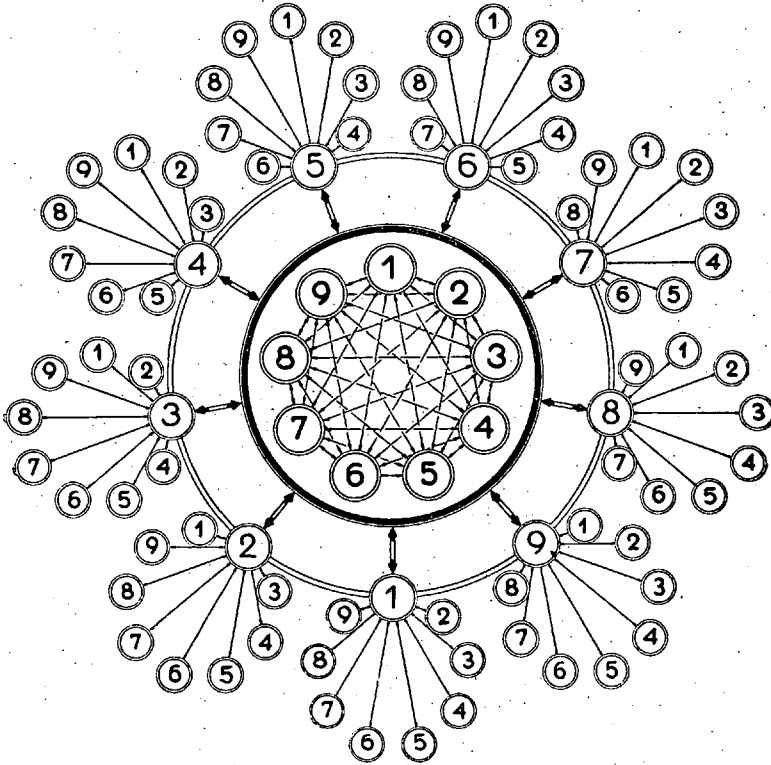


Abb. 3. Die Gliederung der physischen Geographie.

Aussen: *Allgemeine physische Geographie*. Erforschung der Wechselwirkungen der einzelnen geographischen Faktoren mit den anderen.

Zwischen den beiden Kreisen: *Allgemeine beschreibende physische Geographie*. Erforschung der Wechselwirkungen der einzelnen geographischen Faktoren mit der Landschaft.

Innerhalb des inneren Kreises: *Beschreibende physische Geographie*. Erforschung aller Wechselwirkungen.

Form usw. sind, um die Tatsache gar zu erwähnen, dass sie auch mit Landschaften, die zu einer anderen Landschaftszone gehören, in Wechselwirkung stehen usw.

Die Landschaftsmassen innerhalb der Landschaftszonen werden durch die verschiedenartige vertikale Anordnung der Oberfläche der Erdrinde, durch die Dicke der darüberliegenden Wassermassen, d. h. durch die orographischen Verhältnisse der Erde, durch die ozeanischen und

Meeres—Becken, durch die Höhen der Gebirge, die Tiefen der Ozeane, durch die Küstenlinien, ihrer Länge, Form usw., weiter gegliedert. Die geographischen Wechselwirkungen innerhalb der Landschaftszonen nehmen an den systematisch sich abwickelnden Vorgängen in der Landschaftshülle teil. Innerhalb der Landschaftszonen wirken die eigentümlichen Wechselwirkungen der Kontinente, der Ozeane und Meere modifizierend. Diese werden durch die Erhebungen der Erdkruste und die Tiefen der Meere weiter gegliedert und daruch ergeben sich wiederum neue, eigenartige geographische Vorgänge. So könnten wir das System der in der Landschaftshülle sich abspielenden geographischen Wechselwirkungen bis zu den kleinsten Einzelheiten ableiten, innerhalb deren die Wechselwirkung der geographischen Faktoren wieder ein einheitliches System bildet.

Man darf nicht ausser acht lassen, dass *der Grad und die Intensität der Wechselwirkungen in Raum und Zeit verschieden sind.*

Die landschaftsausfüllenden geographischen Faktoren sind im Laufe der Wechselwirkungen in ständigen Änderung begriffen und sie wandeln sich um. Ihre Erscheinungsform wird bereits durch die Wechselwirkungen bestimmt. Ihre Untersuchung ist die Aufgabe der Teilwissenschaften der physische Geographie, während die Erforschung der Faktoren selber die Aufgabe der verwandten Wissenschaften ist. So wird z. B. die Erdkruste von der Geologie erforscht, *die als Ergebnis der geographischen Wechselwirkungen entstandenen Erdoberflächenformen sind dagegen das Forschungsobjekt der Geomorphologie.* In der Kenntnis der Struktur der Materie soll sie ermitteln, welche Rolle die Strahlung, die Gravitation, der geographische Rhythmus, die atmosphärischen Vorgänge, das Wasser, der Boden, die Pflanzen — und Tierwelt spielen. Oder die Erforschung der Atmosphäre ist z. B. die Aufgabe der Meteorologie, *die Wechselwirkungen,* dagegen die die Atmosphäre mit den übrigen geographischen Faktoren hervorruft, werden von der Klimatologie im Rahmen der *allgemeinen physische Geographie* untersucht. Die Untersuchung der Wasserhülle wird in zwei Allgemeinen geographischen Wissenschaftszweigen unternommen, in der Hydrogeographie und in der Ozeanographie. Die Bodendecke wird von der Bodengeographie, die Pflanzenwelt von der Pflanzengeographie, die Tierwelt von der Tiergeographie mit geographischer Zielsetzung untersucht.

Die Gesetzmässigkeiten aller Eigentümlichkeiten des Aspektes der Landschaft werden also von den Teilwissenschaften der physische Geographie erforscht und aus den Wechselwirkungs vorgängen der geographischen Faktoren bestimmt.

»Es ist festgestellt worden, dass jede einzelne Landschaft als geographisches Individuum aus kleineren Flächeneinheiten besteht, welche die morphologischen Teile der Landschaft genannt werden. So besteht z. B. das Hügelland aus Erhöhungen und zwischen ihnen liegenden Niederungen, die sich einem Raume von erheblicher Ausdehnung abwechseln. Jeder einzeln Hügel hat seinen Gipfel, seinen Rücken und seine nach verschiedenen Himmelsrichtungen exponierten Abhänge. Die Hügel, Niederungen, Gipfel und Abhänge sind alle morphologische Teile verschiedener Grösse und verschiedener Masse. Folglich wiederholen sich

die morphologischen Teile ebenfalls, die kleiner sind als das geographische Individuum.« (Kalesnik).

Aus alledem folgt natürlich, dass in einzelnen Teilen dieser Landschaft das Mass der Ausfüllung mit Wasser anders sein wird, genau so wie der Boden, die Pflanzendecke und selbst wenigstens ein Teil der Tierwelt. Aber in verschiedenen Theilen des Gebietes wird auch das Mikroklima und sogar das Ortsklima verschieden sein. Was wird also gleich sein? — *Der geographische Rhythmus, der geomorphologische*

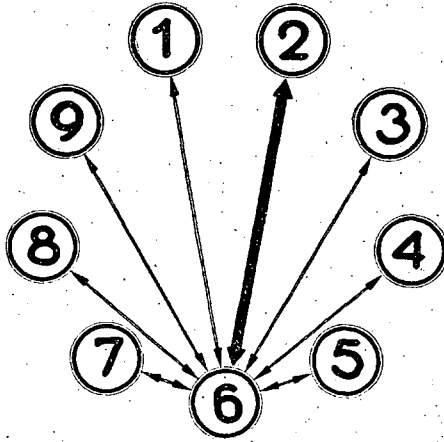


Abb. 4. *Spezialforschung innerhalb der allgemeinen physischen Geographie.* Die Ergebnisse der Hauptaufgaben der Forschung (fetter Pfeil) sind nur dann geographisch, wenn zu ihrer Ergänzung auch die anderen Wechselwirkungen (dünne Pfeile) in die Forschung mit einbezogen werden.

Charakter und das Mesoklima. Demgemäss können wir die Behauptung aufrichten dass die *Landschaftseinheit der physische Geographie Teil der geographischen Hülle ist, innerhalb dessen der geographische Rhythmus, der geomorphologische Charakter und das Mesoklima gleich sind.* (Bei ozeanischen und Meeres-Landschaften wird statt der Geomorphologie natürlich von dem Charakter des hierhergehörigen Teil der Wasserhülle die Rede sein und bei Küstenlandschaften von beiden.)

Wir behaupten indessen nicht, dass wir auf Grund der Erforschung des geographischen Rhythmus, der Oberflächenformen und des Mesoklimas die Geographie der Landschaft geklärt haben. Wir lernen die Landschaft erst kennen, wenn wir die Individualität der Gesamtheit der Wechselwirkungen ermitteln. Die obige Definition der Landschaftseinheit bestimmt das einheitliche, sich in die Landschaftshülle einschaltende eigenartige System der hier tätigen geographischen Wechselwirkungen.

Die Landschaftseinheiten können und müssen notwendigerweise weiter gegliedert werden.

Wir können uns hier mit der Rolle und der Gesellschaft des Individuums in der Landschaft und mit dem Einfluss dieser Rolle auf die Gliederung der Landschaft und auf die Veränderung der Landschaftsgrenzen

nicht mehr befassen. Auch wäre ein Bericht über unsere Versuche, das Problem der Abgrenzung der Landschaft zu lösen zu weitläufig.

Zum Schluss möchte ich nur flüchtig darauf hinweisen, dass die Beschäftigung mit dem Begriff und mit den prinzipiellen Fragen der Landschaft, bzw. die zukünftigen Lösung dieser Problematik im wesentlichen auch ein praktische Ergebnis haben kann. Eine der Aufgaben der Geographie ist nämlich, die Bestimmung der Landschaftseinheiten die Klarstellung ihrer charakteristischen Züge, um dadurch eine zweckmäßige Modifikation und Umgestaltung der Landschaft zu ermöglichen.

Die geographischen Wissenschaften erforschen und beschreiben die Wechselwirkungen der geographischen Faktoren; und nicht nur die Wirkung eines Faktors auf einen anderen. Die Erforschung dieser letzteren gehört zu den Aufgaben der verwandten Wissenschaften. So kann die Grenze der geographischen Wissenschaften leicht gezogen werden: sie reicht so weit als die Wechselwirkung der geographischen Faktoren Gegenstand der Untersuchung ist. Die Erforschung und Beschreibend der inneren Eigentümlichkeiten der geographischen Faktoren gehört in den Rahmen anderer Wissenschaften. Die Entwicklung der Fachwissenschaften fördert die Entwicklung der geographischen Wissenschaften, diese aber tragen auch ihrerseits zum Fortschritt der verwandten Disziplinen bei.

ROLLE DER JUNGEN STRUKTURBEWEGUNGEN IN DER RELIEFGESTALTUNG DES LÖSSRÜCKENS VON MONOR— CEGLÉDBERCEL.

Von

G. BALLA

Geographisches Institut der Universität, Szeged.

Die vorliegende Arbeit hat sich keineswegs die erschöpfende geomorphologische Darstellung des Reliefs des Lössrückens von Monor—Ceglédvercel zum Ziele gesteckt. Der Verfasser strebt keine volle landschaft-morphologische Charakterisierung an, wünscht bloss hauptsächlich jene reliefgestaltenden Kraftwirkungen zu skizzieren, die im Laufe der Reliefentwicklung die wichtigsten Merkmale in die Oberfläche des Rückens gemeißelt haben. Von den reliefgestaltenden Kraftwirkungen befasste ich mich vor allem mit der Rolle der endogenen Kräfte, doch trachte ich auch jene exogenen Bewirker hervorzuheben, ohne deren Kenntniss die Erklärung der Reliefentwicklung unverständlich bliebe. Die Erosion, sowie die areal wirkende korrasionsartige Denudation hatte eine ebenso-wesentliche Variabilität im Relief der Landschaft zur Folge, wie die strukturellen Bewegungen. Die vorliegende Arbeit entwirft demnach vorerst die strukturell-morphologische Skizze des Reliefs, doch wird an dem Beispiel einer ungarischen Hügellandschaft auf einige Momente des Zusammenspiels der endogenen und exogenen Kräfte hingewiesen.

Die Hügellandschaft von Monor—Ceglédbercel, als südlichster Ausläufer des Cserhátgebirges nimmt eine Übergangslage ein zwischen dem Inneren der Tiefebene und dem äusseren Gebirgsrand. Auf Grund der gegenwärtigen Lage und des morphologischen Zustandes kann die Landschaft eher dem Gebirgsrand angegliedert werden, doch war sie während ihrer geologischen Geschichte (levantinische Stufe) auch ein ausgesprochen ebenes Gebiet. Im Gegensatz zu der gegenwärtigen relativen geographischen Lage könnte die Landschaft auf Grund der an ihrem Aufbau beteiligten Sedimente eher zu dem Beckengebiet gerechnet werden. Die Basis der Landschaft, das aus mesozoischen Schichten aufgebaute Gebirge war im Miozän (tortonische Stufe) einer Senkung ausgesetzt und auf der äusseren Rumpffläche war die Sedimentbildung eine allgemeine Erscheinung. Die Aufschüttung des eingesunkenen Beckens durch maritime, später lacustrische und fluviatile Sedimente dauerte bis Ende des Miozäns an, und im Verlaufe dieser Aufschüttung haben sich Lehm- und

Sand-Schichtreihen von grosser Mächtigkeit angehäuft. Ein bezeichnendes Gebilde der letzten fluviatilen Aufschüttung der Sedimentbildung ist der unterlevantinische, quererschichtete Flussand, dessen Verbreitung nach Nordosten über Gödöllő hinaus verfolgt werden kann. Es bildet eine vorläufig noch unentschiedene Streitfrage, ob diese Sandmengen aus der, vom Gebirgsrand einströmenden Urdonau stammen, oder abar durch einen anderen Fluss des Karpathischen Gebirgssystems an gehäuft worden sind. Die fluviatile Akkumulation bricht in der oberen levantinischen Stufe ab und die Ausgestaltung der gegenwärtigen Reliefplastik setzt ein.

In der schön entwickelten Deckschicht des quergeschichteten Flußsandes aus der unteren levantinischen Stufe wurden am nordöstlichen Rande des untersuchten Gebietes mehrere geringere Kalksteinschichten entdeckt, die nach SZENTES an einigen Stellen eine Mächtigkeit von 10—15 m erreichen. SZENTES identifiziert diesen Kalkstein mit dem von NOSZKY beschriebenen Quellenkalkstein. Im allgemeinen kommt dieser Kalkstein nur in kleineren Flecken vor, doch auf grossem Gebiete verstreut. Dieser Süsswasserkalkstein ist in dem untersuchten Gebiet, sowie auf dem benachbarten Gehügel von Gödöllő in Höhen von 130 und 310 m über dem Meeresspiegel zu finden. Obwohl ein früherer Zusammenhang zwischen diesen Schichten als wahrscheinlich angenommen werden kann, so könnte ein Höhenunterschied von 180 m kaum vorausgesetzt werden. Die ursprünglich auf der gleichen Höhe gelagerte Kalksteindecke (oder Decken) sind durch tektonische Bewegungen, Verwerfungen und nach Auffassung SZENTES' durch Aufwölbungen in verschiedene Höhen geraten und wurden durch die während des Erhebungsprozesses eingetretene Denudation zweifellos zum grössten Teile zerstört. Die auflebende Erosion hat nicht bloss die Kalksteinflecken, sondern auch das Liegende, den Flussand zertrümmert. Der abgetragene Sand, in dem oft die kleinen Brocken der Kalksteinstrümmen zu erkennen sind, wurden durch die frühpleistozänen Wasserflüsse nach Südosten, in der Richtung des Gegenwärtigen Theissgrabens abgespült und dort in einem breiten, nach NW-SO ausgerichteten Streifen abgesetzt und ausgebreitet. Dieser Sand ist in der 20—25 m mächtigen Würmlössdecke des Rückens von Monor—Ceglédbercel überall zu finden.

Die Zerstückelung der Kalksteinschicht und des darunter gelagerten Flussandes ging entlang der nach NW-SO verlaufenden Haupt-, und der nach NO-SW gerichteten Neben- oder Querbruchlinien. Diese Strukturlinien sind bezeichnend für das ganze Randgebiet des Südcserhát-Gebirges als auch für die Hügellandschaften von Gödöllő und Monor—Ceglédbercel. Die Teillandschaften des Gehügels von Südcserhát werden durch diese Bruchlinien voneinander abgesondert. Auch die Grenzen des Lössrückens von Monor—Ceglédbercel sind durch diese Verwerfungslinien bestimmt, im Nordwesten durch das nach NW—SO ausgerichtete Tápióthal, im Südwesten durch den Graben von Monor—Cegléd derselben Streichrichtung. Dieser Graben bildete nach BULLA und SÜMEGHY den Abfluss der Donau seit der oberen Levantestufe. Im Nordwesten wird der Rücken durch das an dem NO—SW-Querbruch entstan-

dene Tal des Tápió von Mende begrenzt, im Südwesten ist die Bruchlinie des Tieflandrandes etwas verschwommener.

Die Streichrichtung des Lössrückens von Monor—Ceglédbercel verläuft nach NW-SO. Der Rücken neigt nach dieser Richtung, obwohl ungefähr in der Mitte die Täler Bénye—Káva entlang das gleichmässige Gefälle durch quergerichtete Verwerfungen gestört ist. Der Nordwestrand des Rückens, das Quertal des Tápió von Mende ist die Verwerfungslinie entlag entstanden. Vom Tale des Tápió von Mende neigt der Rücken nach Osten und fällt im nördlichen Teil aus einer Höhe von 200—230 üdM bis zur Isohypse 130 m herab. Die ebenfalls asymmetrischen Täler von Bénye—Káva entlang erhöht sich die Oberfläche des Lössrückens wieder bis über 200 m, die Abdachung ist nach wie vor nach Südosten gerichtet.

Der Lössrücken wird von den die Täler von Bénye und Káva entlang laufenden Bruchlinien nicht vollständig durchgeschnitten. In der Mitte des Rückens kann ein nach NW-SO gerichteter Streifen mit den höchsten Punkten des Rückens nachgewiesen werden, dessen gleichmässige Abdachung von keinen grösseren Sprüngen und Unterbrechungen gestört wird.

Die Verwerfungslinien sowohl des Tápiótales von Mende als auch der Täler von Bénye und Káva sind ausser der asymmetrischen Form des Querschnitts durch gewisse stratographische Unterschiede der beiden Abhänge gekennzeichnet. Aeltere Bildungen treten bloss an den südlichen, stark gehobenen Talhängen an die Oberfläche. Den Tápió von Mende entlang sind pleistozäner Sand, unter diesem Flussand aus der unteren Levante, an den quergerichteten, den Lössrücken schneidenden Verwerfungen pleistozäner Sand gelagert.

Es kann nachgewiesen werden, dass auch der Lössrücken Monor—Ceglédbercel dem im Gesamtgebiet des Südcerhát nachweisbaren System angehört. Die Schollen der angrenzenden Hügellgebiete neigen allesamt nach SO, die hervorragenden Ränder aber nach NW. An diesen Flügeln sind stets ältere Gesteine zu finden, wie auch an den abfallenden Südosträndern. Dieselbe Lage ist wie wir sahen in den Tälern der Landschaft entstanden. Bezeichnend ist demnach die neben der Allgemeinen strukturellen NW-SO Hauptrichtung eine secundäre NO-SW Strukturrichtung, an der die einander folgenden und durch die Hauptbrüche abgegrenzten Schollen abgesondert werden.

Aus meinen auf dem Gebiete des Lössrückens von Monor—Ceglédbercel gesammelten morphologischen Beobachtungen lassen sich die folgenden Besonderheiten ableiten:

1. *Am Ende der levantinischen Stufe setzte auf dem untersuchten Gebiete eine Hebung ein und der Prozess dauerte durch den Pleistozän an.*

2. *Infolge der Erhebung sind Kippungen nach SO entstanden.*

3. *Die Krustenbewegung trug keinen starren Schollencharakter, sondern war gemäss dem sedimentären Terrain, eher eine Aufwölbung.*

4. *Gleichzeitig mit der Hebung der Aufwölbungsachse, mit dieser parallel oder in Querrichtung traten Verwerfungen ein, die die Rolle der halbseitigen Umkippungen noch mehr erhöhten.*

5. *Dieser Bewegungsprozess war in dem jüngsten Zeitabschnitt der geologischen Geschichte noch immer aktiv, in einzelnen Fällen ist sogar in der Gegenwart wirkende Strukturbewegung zu beobachten.*

Meine Feststellungen können durch die folgenden morphologischen und sonstigen Beobachtungen nachgewiesen werden:

Aus der kurzen Darstellung der stratographischen Verhältnisse des Lössrückens von Monor-Ceglédbercel geht hervor, dass durch die Zerstückelung der levantinischen Querkalksteine die Erhebung des Gebietes am Ende der Levante, zu Beginn des Pleistozäns erwiesen erscheint. Während dieser Erhebung hat die Denudation des levantinischen Sandes und seine Verfrachtung auf die tiefer gelegenen Horizonte eingesetzt. Bezeichnend für das untersuchte Gebiet ist ferner die bis zum Würm ja sogar in einzelnen Abschnitten des Würm noch immer tätige Denudation (Abwesenheit vom älteren Löss, Fluss und Flugsandakkumulation im und unter dem Löss) was zweifellos als Beweis des emporgehobenen, beziehungsweise in Erhebung begriffenen Charakters gelten mag.

Nach meinen geomorphologischen Untersuchungen ist ein charakteristisches Merkmal sämtlicher auf dem Rücken entstandenen Täler der asymmetrische Querschnitt. Wo dies an den höheren, ganz jungen regressiven Abschnitten der Täler nicht nachgewiesen werden kann, so treten in den unteren Abschnitten, mit Ausnahme des Uritales, die sanften Böschungen der West- und Nordabhänge, sowie die steile Erhebung der Ost- und Südabhänge hervor: Wir haben bereits erwähnt, dass der Rücken in der Richtung der Täler von Káva und Bénye allmählich abfällt, um an den Rechtsseiten der Täler wieder in die Höhe zu streben.

Es lohnt sich einen Blick auch auf den Grundriss des Bényetáles zu werfen. Das Tal setzt sich ausschliesslich aus NW-SO, und NO-SW-Abschnitten zusammen. Diese starren Talabschnitte treten in den Tälern von Káva, Pánd und Pilis in der nämlichen Richtung ebenfalls auf. In den Tälern von Káva und Pánd sind ferner Abschnitte von nördlicher Richtung zu finden.

Der asymmetrische Querschnitt der Täler, ferner die Grundrisse derselben, die über die abrupte, rechtswinkelige Aenderungen oder noch grössere Winkelabstände Zeugnis ablegen, die Formen der Täler liefern demnach vor allem Beweise für die tektonische Preformation der Täler. Hierauf weist auch der bereits erwähnte stratigraphische Unterschied zwischen dem Nord- und dem Südabhang des Tápiótales von Mende.

Es ist auffallend, in welcher Höhe der Löss und die allgemeine Grundsicht des Rückens, der levantinische Sand am Südabhang des Tales gelagert sind. Die stratigraphische Aufgeschlossenheit des steilen Südabhanges des Tápiótales von Mende kann auf Grund der verhältnissmässig hohen Lagerung der levantinischen Schichten als Ergebniss der quartären Bewegungen der Krustenstruktur angesprochen werden.

Aus der Lage der den Lössmantel schneidenden Tonbände können bestimmte Folgerungen auf die jungen Strukturbewegungen auf dem Lössrücken von Monor—Ceglédbercel gezogen werden. Die Deckschicht des Rückens besteht aus, von einem, stellenweise von zwei Tonbändern durchgeschnittenem Löss.

Aus der Neigung der oberen Tonbänder kann auf ein interstadiales Relief aus dem Würm II. gefolgert werden, das wohl eine gewisse Ähnlichkeit mit dem gegenwärtigen Relief, aber auch mehrere abweichende Züge aufweist. Besonders weisen die Aufschlüsse in den Uri-, Tó- und Farkasditälern darauf hin, dass die hier befindlichen Tonbänder an beiden Hängen gleichmässig nach dem gegenwärtigen Tal neigen. Auch weisen diese Tonbänder darauf hin, dass die Vorläufer dieser Täler, aller Wahrscheinlichkeit nach auch die Täler selbst, unmittelbar vor dem Würm bereits ausgebildet waren. Das gegenwärtige Relief, der heutige Talabhang weist indessen eine viel steilere Abdachung auf, demzufolge schneiden sich an den Hängen die Tonbänder und die gegenwärtige Relieflinie. Aus dieser Erscheinung ergibt sich logischerweise die Feststellung, dass infolge der im späten Würm und zu Beginn des Holozäns eingetretenen Erhebungen des Gebietes das Tal einer jungen Einschneidung unterworfen war. Aus diesen Beobachtungen allein kann indessen auf den Charakter der Strukturbewegungen nicht gefolgert werden. Die Aufschliessungen der obengenannten Täler sind in jenen Abschnitten der Täler zu finden, in denen die Spuren der tektonischen Preformation nicht nachgewiesen werden können. Diese Talabschnitte sind nämlich durch die aus der nordwestlich-südöstlichen Abdachung des Rückens, durch die hierauf beruhende Konsequenz bedingte Regression (Ingression) entstanden.

Über den Charakter der Krustenbewegung können wir viel mehr aus dem Aufschluss (leider gibt es bloss einen einzigen) erfahren, der sich in dem Einschnitt des Hohlwegs an der Südostseite des Abschnittes Gomba des Tales Tete-puszta befindet. Hier kann das Umgekehrte der oben beschriebenen Erscheinung beobachtet werden. An dem steileren SO-Abhang dieses asymmetrischen Tales finden wir durch zwei Tonbänder durchschnittenen Würmlöss, auch der NW Abhang mit geringeren Gefälle besitzt eine jüngere Lössdecke. An dem Südabhang des Tales kam unter dem Tonband II, in einer Tiefe 1 m das Liegende des Löss, der Sand zum Vorschein. Dieser Sand tritt an dem nördlichen, sanfter abfallenden Talabhang nicht ans Tageslicht. Ausser der Form des Tales weist auch diese Erscheinung darauf hin, dass die Südseite des entlang der Bruchlinie gerichteten Tales den emporgehobenen Flügel der Verwerfung bildet.

Es ergibt sich ferner aus der Untersuchung des Aufschlusses, dass die Tonbänder nicht nach dem Tal, sondern in der entgegengesetzten Richtung, nach S-SO verlaufen und zwar mit einer Seitenneigung von 8°. Wäre hier keine Verwerfung eingetreten, und hätte die Strukturbewegung das Relief nicht gestört, so müssten die Tonbänder eine ähnliche Lage einnehmen, wie in den oberen Abschnitten des Talsystems von Uri, das heisst, es müsste sich das Relief der Würminterstadialen gemäss der nach dem Tale ausgerichteten Abdachung abzeichnen. Die Abweichung der Tonbänder vom Tale begründet und bestimmt auch altersmässig jene Strukturbewegung, deren Charakter sich aus der asymmetrischen Form des Tales, dem Südflügel aus der Ausbuchtung der Sandschicht ergibt. Es ist demnach klar, dass die Ausgestaltung dieses Talabschnittes in hohem Masse durch eine in Spätpleistozän — Früh-

holozän eingetretene Bewegung gefördert wurde, in deren Folge auch die halbseitige Kippung dieses Teiles des Rückens erfolgt ist. Bemerkenswert ist ferner, dass dieser Aufschluss sich bereits in jenem Talabschnitt befindet, wo das Tal entlang des Querbruches sich nach SW-NO wendet. Die an der Grenze von Pleistozän-Holozän einsetzende Bewegung hat auch die ursprüngliche Richtung des Tales Tete-puszta wesentlich verschoben und hatte eine tektonisch bedingte Kaptura zur Folge.

Auf Grund der hier dargestellten Aufschlüsse der Uri-Täler kann, wie wir sehen aus den Schnittverhältnissen der Tonbänder und des Talabhanges bloss die Tatsache der Erhebung gefolgert werden, weil der Verlauf der Täler nach NW-SO keine tektonische Preformation darstellt, sondern infolge der durch die halbseitige Kippung des Rückens bedingte Konsequenz und Regression entstanden ist.

Die morphologischen Verhältnisse des Talsystems in der Gemarkung der Gemeinden Pánd und Káva liefern ein ausgezeichnetes Spiegelbild der Struktureigenschaften. Es haben sich Täler mit ausgesprochen asymmetrischem Profil und rechtswinkelig gebrochenem Grundriss herausgebildet, es ist bloss schade, dass wir wegen der der Lössdecke an Hand der stratigraphischen Verhältnisse nicht nachweisen können, dass diese Täler die Verwerfungslinien entlang entstanden sind. Am Fusse des steileren, etwas erhöhten Ostabhanges des Hársas—Tales von Pánd tritt die Grundsandschicht an einigen Stellen ans Tageslicht, die Aufschlüsse sind aber nicht vollständig genug, um aus dieser Tatsache weitere Schlüsse ziehen zu können.

Auf Grund der oben dargestellten Strukturerscheinungen können wir die wichtigeren, wegen der Unzulänglichkeit der bischen angeführten Untersuchungen nur in groben Zügen bekannten strukturell-morphologischen Eigenschaften des Lössrückens von Monor—Ceglédbercel wie folgt zusammenfassen:

Die an der NW-SO Achse erfolgte Erhebung des untersuchten Gebietes hatte eine langgestreckte Aufwölbung zur Folge, die aller Wahrscheinlichkeit nach gemäss der strukturellen Eigenschaften des Grundgebirges durch Verwerfungen zergliedert wurde. Da wir die Tiefenstruktur nicht kennen, können wir nur mit stark betonten Vorbehalt die Feststellung wagen, dass die Basis des Lössrückens von Monor—Ceglédbercel nicht eine Scholle, sondern wahrscheinlich zwei in die Tiefe gesunkene Schollen bilden, deren Absonderung möglicherweise ungefähr an den quergerichteten Verwerfungen in der Umgebung der Gemeinden Bénye, Káva und Pánd eingetreten sein mochte. Bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse wäre eine Feststellung zumindest zweifelhaft. Wir können bloss wiederholen, dass das aus losen Ablagerungen aufgebaute Terrain den Bewegungen der Basis nicht starr folgte und aus diesem Grunde können wir keine den Streichrichtungen der Struktur entsprechend ausgestaltete, die Landschaft in ihrer Gänze und starr durchschneidende Bruchlinien finden. Ebenso ist es den lockeren Sedimenten zuzuschreiben, dass der Bewegungsprozess eher Aufwölbungen als starr abgesonderte Horste zustande brachte. Da die Auseinanderhaltung der Einzelschollen in der Hügellandschaft von Gödöllő und in den angrenzenden Gebieten nach SO zu auf immer grössere Schwierigkeiten

stösst, liegt die Voraussetzung auf der Hand, dass die Krustenbewegung nach SO zu immer schwächer wurde oder aber die Strukturbewegungen in NW-SO Richtung in einem späteren Zeitpunkt begonnen haben dürften. Die Erhebung des Grundgebietes meldete sich an der Oberfläche meiner Auffassung nach zuerst mit der sanften Aufwölbung des quartären Mantels. Später, durch die ungleiche Bewegung der Einzelschollen des Grundgebirges, sowie die darauffolgende höhere Intensität der Erhebung bedingt, sind NW-SO gerichtete Längstverwerfungen sowie nach NW-SO laufende, stellenweise N-S gerichtete Querverwerfungen entstanden und zwar an jenen Stellen, wo der Mantel der stärksten Inanspruchnahme ausgesetzt war. Es ist wohl möglich, dass die nach NW-SO verlaufenden Hauptbrüche in ältere Zeitabschnitte zurückreichen. Durch die ungleich starken Strukturbewegungen wurden besonders die an den Grenzlinien der versunkenen Schollen gelegenen Stereifen oder Linien in Anspruch genommen. Auf dem Gesamtgebiet des Gehügels Südcsérhát sind diese Berührungstreifen durch die ausgesprochen preformierten Täler gezeichnet (Mogyoród, Rákospatak, Tápió, Egrespatak, usw.). Auch im Gebiete des Lössrückens Monor-Ceglédbercel sind die Verschiebungen der Linien der Tiefenstruktur, die Berührungsflächen der verschiedenen Grundschollen in jenem Raume zu suchen, wo die durch die stärkste Inanspruchnahme der Aufwölbung bedingten Querverwerfungen entstanden sind. Die gegenwärtige Kenntniss der tektonisch-morphologischen Verhältnisse der Landschaft lässt auch die Feststellung wahrscheinlich erscheinen, dass entlang der Verwerfungen, die die Talrichtung in der Umgebung von Pánd und Káva bestimmen, die Bewegung auch heute noch anhält. Die reliefbildende, die Erosionsprozesse beeinflussende Rolle der jungen Strukturbewegungen in mehreren Abschnitten der Hügellandschaft von Gödöllő wurde gerade in den letzten Jahren vielfach nachgewiesen. L. GÓCZÁN, S. MAROSI und J. SZILÁRD schreiben den jungen pleistozänen und holozänen Erhebungen eine ausserordentlich grosse Rolle zu, die sowohl im Gehügel von Gödöllő, als auch an dem Lösshügel von Monor—Ceglédbercel in vollem Umfange nachgewiesen werden kann.

Die wahre Vielfältigkeit des Formenschatzes des Reliefs verdankt die Landschaft den Tälern, die die Oberfläche des Rückens in Teile gliedern. Die talformenden Einflüsse, die Aufwölbungen zergliedernden Verwerfungen, Bewegungen, die lineare und areale Erosion, Korrasion und die allgemeine Abtragung, dieses bezeichnende Merkmal der aus lockeren Sedimenten aufgebauten Böschungen, gelangt im ganzen Gebiete der Hügellandschaft von Südcsérhát, sowie in den Gebieten mit analogem Aufbau (löss-, sand- und toninhalte Sedimente) und ähnlicher Struktur (durch Verwerfungen zerstückelte Aufwölbungen) in den jungen hochgehobenen Schollen der Landschaft zur Geltung.

Auch die Klimaverhältnisse des Lössrückens von Monor—Ceglédbercel dürften sich in der Vergangenheit von den damaligen Klimateigenschaften der Hügellandschaft von Gödöllő und Südcsérhát kaum unterschieden haben. Die Klimaverhältnisse der Landschaft weisen auch heute bloss Schattierungsdifferenzen auf, die Verschiedenheit ist aber nicht wirksam genug, um den Charakter und die Qualität der Denudation

in dem Gebiete der einzelnen Rücken und Teilgebieten der Hügellandschaft ändern zu können. Die wesentlichen Abweichungen des Formenschatzes des Reliefs sind in erster Reihe in der Verschiedenheit der Gesteinsarten und der Struktureigenschaften zu suchen. Die durch die aus den Klimaverhältnissen stammenden exogenen Einwirkungen bedingten Abweichungen treten bloss in der feineren Plastik der einzelnen Rücken (z. B. die Flugsandgebiete des Rückens von Monor) in Erscheinung. Bei der Untersuchung der Reliefformen dieser Teillandschaft soll besonders die Tatsache betont werden, dass die bedeutendsten morphologischen Erscheinungen, morphologische Formen (durch Täler zergliederte Rückenreliefe) sind, wie wir sahen auf struktureller Basis durch die Einwirkung ganz junger Krustenbewegungen entstanden.

Die Täler des Lössrückens von Monor—Ceglédbercel sind im allgemeinen komplexer Genesis. Die Entwicklungsgeschichte dieser Täler besteht aus dem dialektischen Zusammenspiel der auf die Täler einwirkenden Kräfte, und an diesem Zusammenspiel haben die durch den Wert (die Function) der Bewirker bedingten qualitativen Unterschiede der Gesteine, die Eigenschaften der Krustenstruktur, die jungen tektonischen Bewegungen, die lineare Erosion, die areale Korrasion und die Erosion der Böschungen, die durch die Frostschwankungen bedingte Solifluktion und andere Massenbewegungen, sowie in hiezu geeigneten Abschnitten auch die Verkarstung einen Anteil. Nach ihrer Genesis können demnach die Täler schwer gruppiert werden, denn die Begleitumstände ihrer Entstehung weisen darauf hin, dass der Einfluss eines der oben angegebenen Faktoren selbst in dem Fall nicht ausgeschlossen werden kann, wenn die Wirkung des betreffenden Faktors mit anderen Bewirkern verglichen verschwindend gering erscheint. In solchen Fällen tragen die Haupteinflüsse die Verantwortung für die Ausgestaltung des Tales, für sein morphologisches Antlitz. Die Rolle der Struktur, der jungen Bewegungen darf selbst dann nicht vernachlässigt werden, wenn die Spuren der tektonischen Preformation wohl nicht nachgewiesen werden können, die Möglichkeit der Entstehung der Täler aber nur durch jene Krustenbewegung bestimmt wurde, die diese Teile des Rückens emporgehoben und halbseitig umgekippt hatten und die Täler gemäss der auf diese Weise entstandenen Neigung der Oberfläche sich in den Rücken konsequent eingeschnitten haben.

Ebenso kann die Rolle der Erosion in der Entstehung der ihrer Form nach ausgesprochenen Korrasionstäler nicht bestritten werden. Diese Täler sind den Wetter- und Klimaverhältnissen, sowie dem Böschungsgrad entsprechend, zeitweise auch mit linearem Erosionscharakter geformt worden (oder werden geformt), ja sogar stellt die Korrasion in dem untersuchten Gebiete eigentlich eine periodische areale Erosion dar. Ebenso kann aber der Einfluss der Korrasion bei der morphologischen Erklärung jener Täler nicht ausser acht gelassen werden, in deren Talsohlen ein Bach mit stabilen Wasserertrag plätschert, weil die Abtragung der Talhänge, von einigen Sonderfällen abgesehen, die Regression der Talenden hauptsächlich korrasionsartig vor sich geht. Aus der Untersuchung des morphologischen Angesichts der Täler ziehen wir die Schlussfolgerung, dass die einzelnen Typen in den einzelnen Teilgebieten

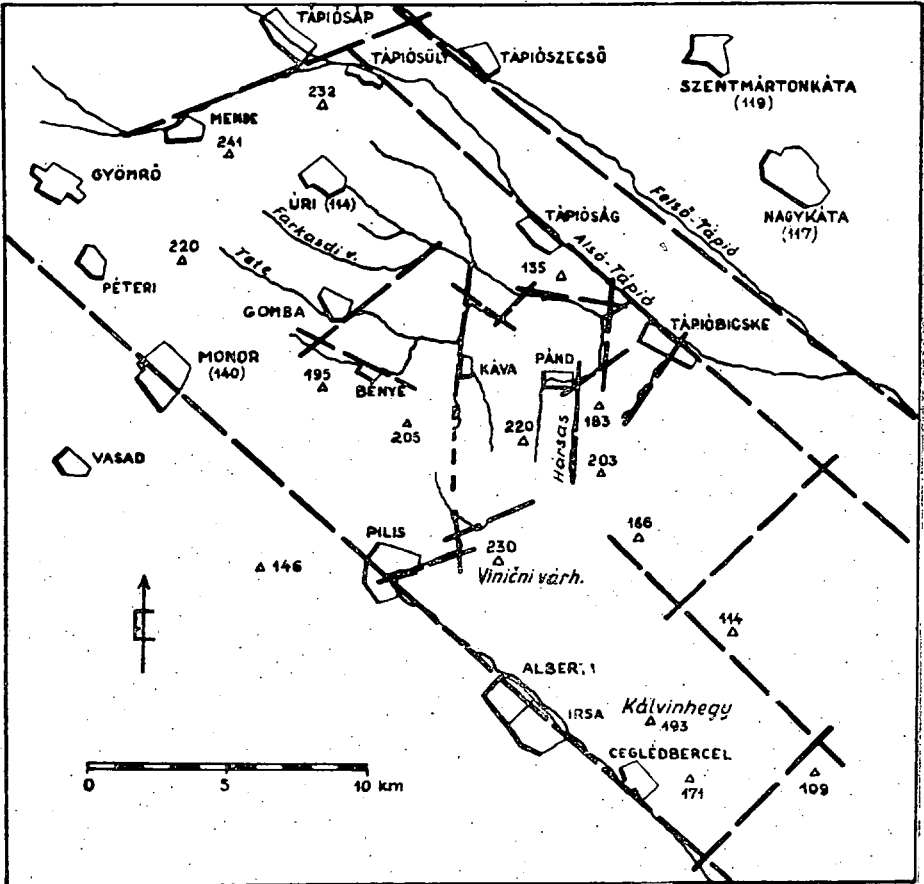
der Landschaft dominieren, wodurch aber die vorhandenen übrigen Eigenschaften nicht völlig verwischt werden. Aus diesem Grunde können drei Haupttypen der Täler des Lössrückens von Monor—Ceglédbercel unterschieden werden. Entscheidend bei dieser Gruppierung ist, welche der reliefbildenden Kräfte die bezeichnendsten Eigenschaften des Tales bestimmt.

Die Korrasionstäler verraten vor allem die Wirkung der exogenen Kräfte, besonders der arealen, korrasionalen Abtragung der Hänge. Dieser Prozess übt die stärkste Wirkung zur Zeit heftiger, reicher Niederschläge (Sommergewitter, Regenguss), ferner bei der Schneeschmelze aus. Die Korrasion erscheint auf diesem Gebiete in der Form der oberflächlich wirkenden normalen Erosion; Wasserläufe mit stabilem Wasserertrag gibt es in diesen Tälern nicht. Ihre Entstehung wird ausser der Korrasion durch die periodischen oft riesengrossen linearen Wasserabflüsse gefördert. Die Vielfältigkeit der Korrasions-Talformen ist auf die durch die ungleichmässige Erhebung bedingte Verschiedenheit der Böschungen zurückzuführen.

Konsequente Täler sind an den gleichmässig nach Südosten neigenden Rückenflächen entstanden, die Richtung der Täler knüpft sich demnach nicht an die Bruchlinien. Die Täler haben sich in das halbseitig gekippte Rückenrelief mit Regressionscharakter, in einzelnen Fällen mit Hilfe der ständig wirksamen linearen Erosion eingeschnitten. In der Formierung der Täler, besonders der Talenden und der Talabhänge kommt der Korrasion eine auffalend grosse Rolle zu.

Zur dritten Gruppe der Täler des Lössrückens gehören die tektonisch preformierten Täler. Diese im allgemeinen quergerichteten Täler sind an den querlaufenden Verwerfungslinien entstanden und haben einen stark asymmetrischen Querschnitt. Erosion und Korrasion haben die Bruchlinien entlang Täler mit abwechslungsreichen Formen ausgearbeitet.

Eine genetische Erklärung des Formenschatzes des Lössrückens konnte ich in diesem Aufsatz nicht liefern, denn die tektonischen Verhältnisse und deren Aenderungen bilden, wie wir an den angeführten Beispielen sahen, nur die rohe Grundlage für die exogenen Kräfte; der tatsächliche Formenschatz entsteht aber erst aus dem Zusammenspiel der beidem Kräftegruppen. Dieser Satz widerspricht nicht der Feststellung, dass das stark gegliederte morphologische Antlitz des Lössrückens von Monor—Ceglédbercel vor allem ein Ergebniss der in diesem Gebiete eingetretenen jungen (pleistozän-holozän) ungleichmässigen Erhebungen und der damit verbundenen Verwerfungen bildet. Der exogene Prozess, dem die Ausgestaltung der tatsächlichen morphologischen Verhältnisse des Reliefs zu verdanken ist, hebt die Rolle des rohen, strukturellen Reliefs noch mehr hervor. Die Darstellung dieser Kräfteinflüsse würde aber von meinem ursprünglichen Ziele, das ich mit in dieser Arbeit gesteckt hatte, zu weit abseits führen.



Die Bruchlinien des Lössrückens von Monor—Ceglédbercel.

LITERATUR

1. B. Bulla: Die Ausgestaltung und die Reliefformen des Kis-Kunság.
2. L. Góczán, S. Marosi und Jenő Szilárd: Beiträge zu der in der Gegenwart wirksamen reliefformenden Rolle der Gesteinqualität, der Erosion und der tektonischen Bewegungen, sowie zur Bodenerosion.
3. S. Láng: Morphologie des Cserhátgebirges.
4. S. Láng: Physisch-geographische Studien im Nordungarischen Mittelgebirge.
5. J. Noszky: Das Cserhátgebirge.
6. J. Sümeghy: Geologische Skizze des Gebietes zwischen Donau und Theiss.
1. Bulla B.: A Kiskunság kialakulása és felszíni formái. Földr. Könyv- és Térkép-tár Értesítője, Bp., 1951.
2. Góczán L., Marosi S., Szilárd Jenő: Adatok a kőzetminőség az erózió és a tektonikus mozgások jelenleg ható felszínformáló szerepéhez, valamint a talajerózióhoz. Földr. Közlemények, Bp., 1954.
3. Láng S.: A Cserhát morfológiája, Földr. Értesítő. Bp., 1952.
4. Láng S.: Természeti földrajzi tanulmányok az északmagyarországi Középhegységben. Földr. Közlemények, 1953.
5. Noszky J.: A Cserhát hegység. Magyar tájak földtani leírása. Bp., 1940.
6. Sümeghy J.: A Duna—Tisza közének földtani vázlata. Földr. Könyv- és Térkép-tár Értesítője, Bp., 1951.

KONTINENTALER UND MEDITERRANER KLIMACHARAKTER IN DEN GETREIDESAATEN IN DER UMGEBUNG VON SZEGED.

Von

L. TIMÁR

Klimatologisches Institut der Universität Szeged.

A. Einführung.

Im Zusammenhang mit den durch die IV. Abteilung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften planmässig geführten pflanzengeographischen Forschungen kam auch die zöologische und floristische Forschung der Ackerfelder in den Vordergrund. (M. UJVÁROSI: Öntözésügyi Közl., 1948, Acta Agrobot. Hung., 1948., Debr. Mezőg. Kísérleti Tud. Int. Évk., 1950. etc., G. UBRIZSEY: Der Anbau von Pflanzen 1954, etc., L. TIMÁR: Acta Botanica Act. Scient. Hung., 1954, etc.)

Die verschiedenen *Pflanzenarten* und *Floraelemente** bedürfen ökologischer, in ersten Linie aber klimatischer und bodenkundiger Umstände, die ihrer geschichtlichen (genetischen) und individuellen Entwicklung entsprechen. Die Veränderung dieser Umstände setzt zugleich ihrer Verbreitung Grenzen. Die einzelnen ökologischen Umstände können einander ersetzen, bzw. für einander stehen. Das ist besonders an den Rändern der Areale der Fall. Z. B. gewährt der an CaCO₃ reiche Boden ein wärmeres Ortsklima ausserhalb der mediterranen Zone. Eine ähnliche Ersatzercheinung kann durch die zöologischen Umstände und nicht zuletzt durch künstliche, menschliche Eingriffe hervorgerufen werden.

In Ungarn machen sich am meisten die mediterranen, die kontinentalen und die atlantischen Klimawirkungen geltend. Dementsprechend ist die Flora dieses Landes ziemlich gemischt. Ihre prozentuelle Zusammensetzung (floristisches Spektrum) siehe bei R. Soó: 1953, p. 49. Infolge der Klimamischungen wechseln auch die ökologischen Umstände bunt nebeneinander. Ausser den zwei obenerwähnten Floraelementen sind die zwei häufigsten Gruppen, das kosmopolito-advective und das europäi-

* Unter »Floraelement« oder »Arealtyp« verstehen wir die Arten gleicher Hauptverbreitung. So z. B. ist die Verbreitungsgebiet der »Medit«-Elemente (mediterranen Elemente) das Gebiet des Mittelmeers. »Kont«-(kontinentale) Elemente sind auf dem kontinentalen, östlichen Teile des eurasischen Erdteils verbreitet, dort ist ihr Areal. (Vgl. I. Máté: AGH, 1940, 1941.)

sche Floraelement in weiterem Sinne; wegen ihres umfangreichen Areals zum Hervorheben von Klimaelementen nicht geeignet. Dagegen bedeutet die Abnahme oder Zunahme der kontinentalen und mediterranen Elemente, dass in dem untersuchten Gebiet der dem einem oder dem anderen Element entsprechende Klimacharakter vorherrschend ist.

Auf unseren Ackerfeldern sind die agrotechnischen Verfahren und die sich folgenden Saattypen fast identisch. Da alle anderen Umstände als identisch angesehen werden können, wird die prozentuelle *Verteilung* (das *Spektrum*) der zwei Floraelemente den kontinentalen, bzw. mediterranen Charakter der Bodenarten zeigen. Und die Prüfung der drei Zustände der Saaten, der Frühlings-, Sommer- und Herbstaspekte, das ist die Prüfung ihres Frühlingszustandes, ihres Zustandes vor der Ernte und die Prüfung der Stoppelfelder weist auf die jahreszeitlichen Abwechslungen des Klimacharakters in der Vegetationsperiode hin. Vier Jahre hindurch (1950—1953) führte ich meine Saatprüfungen in der Umgebung von Szeged auf den gebundenen Böden des TISZANTÚL** (wörtlich: »JENSEITS-DER-THEISS«, d. h. das Gebiet östlich der TISZA oder THEISS) und zwar Grasflur-, Hochflut- und Auelehm, in Herbstweizen und auf den gebundenen Sand- und Trieb sandböden des DONAU-THEISS ZWISCHENLANDES (*Praematricum*) in Roggensaaten auf Grund von 140 Aufnahmen aus, wobei ich die üblichen zöologischen Methoden anwendete. Die Analysen verbreitete ich auf alle einjährigen, dann auf sämtliche Saattypen (überwinternde + einjährige Saaten) mit Bezug auf das Crisicum, das Praematricum, die Umgebung von SZEGED und Ungarn.

B) *Der kontinentale Charakter im Spektrum der kontinentalen Elemente ausgedrückt:*

	1.		2.		3.	
	a	b	a	b	a	b
Grasflurboden	1	2.4	2	5.1	—	—
Hochflutlehm	4	10.0	1	2.3	2	6.6
Auelehm	3	6.0	5	8.1	2	5.2
Gebundener Sand	4	8.5	5	9.4	3	4.2
Trieb sand	4	11.4	3	7.8	10	11.8

Tabelle I. Die Spektren der kontinentalen Elemente in den Getreidesaaten in der Umgebung von SZEGED. 1. Im Frühjahr, 2. vor der Ernte, 3. auf dem Stoppelfeld (im Herbst), a. Artenzahl, b. Prozent.

Der kontinentale Charakter wird mit Ausnahme des Trieb sandes vom Frühjahr bis zum Herbst auf allen Bodenarten schwächer, d. h. die Rolle der kontinentalen Elemente wird geringer auf dem Stoppelfeld. Ihre Rolle ist (prozentuell) grösser im Praematricum als im Crisicum.

** Das im botanischen Sinne genommene TISZANTÚL (CRISICUM) reicht hinüber auch auf die rechte Seite der TISZA (THEISS) bis die Sandhügel die von der Donau entstammen. Das Praematricum aber beginnt eben bei diesen Sandhügeln.

	1.		2.		3.	
	a	b	a	b	a	b
Crisicum	4	7.0	6	7.1	2	1.7
Praematricum	6	10.4	6	10.2	5	9.4

Tabelle II. Spektrum der kontinentalen Elemente der zwei SZEGEDER Grosslandschaften in Getreidesaaten. Die Erklärung von 1—3 und a—b siehe bei Tabelle I.

Die prozentuelle Abnahme der kontinentalen Elemente vom Frühjahr bis zum Herbst ist auch hier auffallend. Der kontinentale Charakter des Praematricum ist bei allen drei Aspekten viel stärker als der des Crisicum.

	a	b
Crisicum	12	4.4
Praematricum	14	8.6
Szeged	17	10.2
Ungarn	51	10.9

	a	b
Crisicum	17	6.5
Praematricum	21	9.8
Szeged	31	10.1
Ungarn	72	12.4

Tabelle III. Die kontinentalen Spektren der (Getreide- und Hackfrüchten) Saaten Ungarns und der Umgebung von SZEGED während des ganzen Jahres.

Tabelle IV. Die kontinentalen Spektren sämtlicher Saaten (einjähriger und überwinternder) während des ganzen Jahres.

Im Praematricum ist die kontinentale Proportion im Laufe des ganzen Jahres höher als im Crisicum. Dasselbe lässt sich auch im Bezug auf sämtliche Saanten feststellen (S. Tabelle IV.).

C) Der mediterrane Charakter im Spektrum der mediterranen Elemente Ausgedrückt:

	1.		2.		3.	
	a	b	a	b	a	b
Grasflurboden	6	14.6	6	15.4	5	13.2
Hochflutboden	4	10.0	6	14.0	4	13.3
Auelehm	4	8.0	7	4.3	6	15.4
Gebundener Sand	6	12.8	6	11.3	10	14.1
Triebsand	1	2.9	1	2.6	2	5.9

Tabelle V. Die Spektren der mediterranen Elemente in den Getreidesaaten in der Umgebung von SZEGED. Die Erklärung von 1—3 und a—b siehe bei Tabelle I.

Der mediterrane Charakter nimmt also vom Frühjahr bis zum Herbst mit Ausnahme des Grasflurbodens auf allen Bodenarten zu.

	1.		2.		3.	
	a	b	a	b	a	b
Crisicum	9	12.2	13	15.5	8	13.8
Praematricum	6	10.7	7	10.1	11	13.7

Tabelle VI. Spektrum der Mediterranelemente der zwei SZEGEDER Grosslandschaften in Getreidesaaten. Die Erklärung von 1—2 und a—b siehe bei Tabelle I.

Der mediterrane Charakter zeigt vom Frühjahr bis zum Herbst auch weiterhin eine steigende Tendenz. Seine Rolle im Praematricum ist etwas geringer als im Crisicum.

	a	b
CRISICUM	35	15.9
PRAEMATRICUM	17	10.5
SZEGED	17	10.2
UNGARN	71	15.3

Tabelle VII. Ungarn und die mediterranen Spektren seiner einjährigen (Getreide- und Hackfrüchten-) Saaten über das ganze Jahr.

	a	b
CRISICUM	43	16.1
PRAEMATRICUM	21	9.9
SZEGED	49	13.6
UNGARN	86	14.7

Tabelle VIII. Die mediterranen Spektren Ungarns und der Umgebung von SZEGED auf Grund des ganzjährigen Zustandes sämtlicher (einjähriger + überwinternder) Saaten.

Im Crisicum ist die Mediterran-Verhältniszahl den kontinentalen Elementen gegenüber grösser, was auch auf Grund sämtlicher Saaten festgestellt werden kann (Tabelle VIII.).

D) Zusammenfassung.

Auf Grund der obigen acht floristischen Analysen kann festgestellt werden:

1. In den Getreidesaaten in der Umgebung von Szeged nimmt die Rolle der kontinentalen Elemente vom Frühjahr bis zum Herbst auf allen Bodenarten ab. Dagegen springt der mediterrane Charakter hervor. R. WAGNERS Luft- und Bodentemperatur Untersuchungen auf Weizen- und Stoppelfeldern in der Umgebung von MEZŐHEGYES beweisen, dass die thermometrischen Maxima des Stoppelfeld-Bodene nahe der Oberfläche wesentlich höher sind. Also müssen wir auf den Stoppelfeldern mit einem Wärmeüberschuss rechnen. Der Grasflurboden und der gebundene Sand, stellenweise auch der Auelehm wegen seines wesentlich grösseren CaCO_3 -Gehalts dienen als Wärmespeicher gegenüber den noch auf dem Halm stehenden Saaten bei denen der Wärmehaushalt vom Ährenniveau beeinflusst wird.

Die höhere herbstliche kontinentale Verhältniszahl des Sandgebietes im Donau-Theiss Zwischenland (Praematricum), besonders aber die des Triebandes kann mit dem extramen Haushalt an Niederschlag und Wärme des Sandbodens in Zusammenhang gebracht werden.

Ähnliche Schlussfolgerungen zieht auch R. WAGNER (Földr. Ért., 1956), als er die Feststellungen seiner eigenen Untersuchungen und die Feststellungen meines Vortrags »Klimaverhältnisse im Spiegel der Unkrautvegetation der Saaten« (gehalten am 3. Nov. 1953. vor der Szegeder Abteilung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft) zusammenfasst und sagt: »Auf eine Veränderung des Wärmehaushaltes des Bodens und auf eine grössere Menge direkte Sonnenstrahlung folgt der

Vorstoss der mediterranen Unkräuter des Stoppelfeldes den kontinentalen Elementen gegenüber.«

2. Das Donau-Theiss Zwischenland besitzt Unkrautgesellschaften eher kontinentalen, das TISZÁNTÚL eher mediterranen Typs.

LITERATUR

Máthé I.: Acta Geobot. Hung. III. p. 116—147. (1940.) Acta Geobot. Hung. IV. 1. pl. 85—108. (1941.)

Mezőg. Kutat. Budapest. XVI. p. 95—99. (1943.)

Soó Rezső: Növényföldrajz. (U. Pflanzengeographie). Egyet. Tankönyv. Budapest. pp. 67 + VI., (1953.)

Soó Rezső, Jávorka S.: A magyar növényvilág kézikönyve. (U. Handbuch der ungarischen Pflanzenwelt). Budapest. I—II. pp. XLVI + 1120 + 1 Tafel. (1951.)

Timár L.: Acta Botanica Acad. Scient. Hung. I. pl. 193—214. (1954.)

Ubrizsy G.: Acta Botanica Acad. Scient. Hung. I. 3—4. p. 335—359. (1955.)

Wagner R.: Földrajzi Értesítő. V. 2. p. 135—160. (1956.)



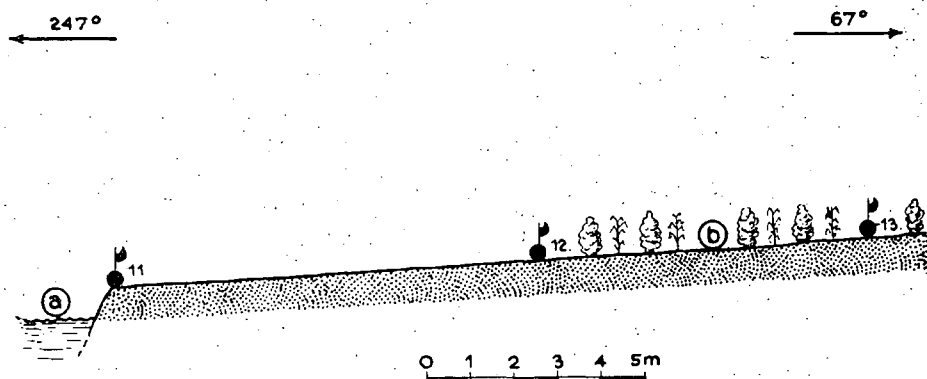
ANGABEN ZUM MIKROKLIMA DES ÜBERSCHWEMMUNGS- GEBIETES DER THEISS

Von
A. KISS

Klimatologisches Institut der Universität Szeged

Unser Institut führte vom 15. bis 20. Juni 1955 unter der Leitung von PROF. R. WAGNER Mikroklima-Untersuchungen im Abschnitt des Überschwemmungsgebietes zwischen der Gemeinde ALGYÓ und dem toten Arm NAGYFA durch. Wir führten unsere Messungen in dem linken Überschwemmungsgebiet vom 16. bis 18. Juni durch.

Die Stellungen unserer Stationen am linken Ufer sind in der folgenden Abbildung in einem auf das Ufer vertikalen Durchschnitt dargestellt.



Die Stellungen der Stationen auf dem linken Ufer in vertikalem Durchschnitt. a = Wasserspiegel der Theiss, b = linke Überschwemmungsgebiet. 11, 12, 13 = Stationen. Die Darstellung der Vegetationen bezeichnet eine Vegetation von Weidensträuchern.

Station 11. Dicht bei dem Ufer.

Station 12. 7 m vom Ufer entfernt, in 1,6 m Höhe über dem Wasserspiegel. Völlig pflanzenloser schlammiger Überschwemmungssand.

Station 13. Vom Ufer 14,5 m entfernt, in 2,2 m Höhe über dem Wasserspiegel. Der Boden dieser Station ist von etwa anderthalb Meter hohen Weidensträuchern bedeckt, welche einen Teil des längs des Ufers sich hinziehenden Weidengehölzes (*Saliceto-Populetum albae*) bilden.

Die Thermometer (elektrischen Widerstandsthermometer) stellten wir auf Station 11 in 5 cm Höhe über dem Wasserspiegel, und auf den Stationen 12 und 13 in 5 cm Höhe auf. Unsere Bodentemperaturmesser waren auf Station 11 in 10 cm Tiefe unter dem Wasserspiegel und am Boden des Wassers, auf den Stationen 12 und 13 in 2 cm und 10 cm Tiefe im Boden aufgestellt.

Am 16., dem ersten Tag unserer Messungsperiode war es Strahlungswetter mit unterbrochener Sonnenstrahlung vom Sonnenaufgang bis zum Sonnenuntergang und durchschnittlich mit einem Bewölkungswert von 2/10. Am 17. war die Sonne oft von Wolken bedeckt und der Wert der Bewölkung war 7/10. In der Nacht des 17. war der Himmel heiter, als aber der 18. anbrach, wurde er immer mehr bewölkt und gleichmäßig wurde auch der Sonnenschein immer spärlicher, bis endlich gegen Mittag bewölkte sich der Himmel völlig und blieb auch bewölkt bis zum Ende unserer Messungsperiode.

Die Entfernung der voneinander am weitesten gelegenen zwei Stationen 11 und 13 betrug nicht einmal 15 m, doch die Wirkung der verschiedenen Substraten machte sich in der Luft und Bodentemperatur trotz der geringen Entfernungen geltend.

Die nächste Tabelle zeigt die Temperaturwerte eine Viertelstunde vor Sonnenaufgang um 3 Uhr 30 am Morgen des 18.

Station 11.		Station 12.		Station 13.	
50 cm über dem Wasserspiegel:	13,3°	In 5 cm Höhe:	12,4°	In 5 cm Höhe:	13,4°
10 cm unter dem Wasserspiegel:	18,2°	In 150 cm Höhe:	14,5°	In 150 cm Höhe:	12,4°
		In 2 cm Tiefe:	14,6°	In 2 cm Tiefe:	16,7°

Näher dem Wasser ist die Temperatur des 5 cm Niveaus nicht höher, sondern niedriger, dessen Ursache die Pflanzenlosigkeit und das tiefere Niveau der dem Wasser näher gelegenen Station 12 ist. Vergleichen wir diese Angaben mit denen, die wir am 17. um 3^h 30^m beobachtet haben:

Station 11.		Station 12.		Station 13.	
50 cm über dem Wasserspiegel:	15,8°	In 5 cm Höhe:	15,6°	In 5 cm Höhe:	14,6°
10 cm unter dem Wasserspiegel:	18,2°	In 150 cm Höhe:	15,7°	In 150 cm Höhe:	14,4°
		In 2 cm Tiefe:	14,9°	In 2 cm Tiefe:	16,7°

In der vorhergehenden Nacht war nämlich der Himmel bedeckter, bei einer Windstärke von 1 bis 3. Die stärkere Bewölkung verhinderte es, dass die Lufttemperatur im allgemeinen so tief sinke, wie am 18., weiterhin ist der Temperaturunterschied auf den Stationen 11 und 12 über dem Rande des Wassers und nahe dem Wasser wegen des Windes geringer. Est ist keine Inversion vorhanden auf Station 12, wie am 18.-ten. Nicht nur in diesem Zeitpunkt tritt auf Station 12 keine Inversion auf; eine Inversion fand die ganze Nacht nicht statt, während in der Nacht vor dem 18. eine Inversion zwischen den Niveaus der beiden Messungen einstellte.

Auf Station 13 war keine Inversion am 17. oder am 18. Dies erklärt sich durch die Wirkung der Vegetation. *Die Vegetation hindert die*

Abnahme der Bodentemperatur und der Temperatur der Bodennahen Luftschicht. Bei einer Vegetation von Weidensträucher kann diese Wirkung so stark sein, dass sie die Entwicklung der Inversion verhindern kann. Auf der pflanzenlosen Station 12 bildet sich in der windstillen Nacht Inversion aus; auf Station 13 mit Weidengebüsch dagegen findet sich der grösste Temperaturunterschied zu Gunsten des 5 cm hohen Niveaus eben in der windstillen Nacht.

Nach Sonnenaufgang beobachteten wir höhere Lufttemperaturen am 17. und 18. auf Station 12 als auf Station 13. Auf Station 12 war die Temperatur bis 9^h—10^h höher. Ähnlich war es mit der Gestaltung der Bodentemperaturen. Infolge der Lage der Stationen 12 und 13 im Verhältnis zum Wasserspiegel könnte man eher erwarten, dass die Temperatur von Station 13 höher ist. Das Terrain der Station 13 aber wird vom Weidengebüsch bis in die Mittagsstunden stärker beschattet, und darum werden hier die Temperatur des 5 cm Niveaus und die Bodentemperatur in den Morgenstunden tiefer als auf Station 12, und gleichzeitig entsteht auch eine Inversion. Die folgende Tabelle zeigt die Temperaturen am 17. um 7^h45^m an diesen drei Stationen:

Station 11.		Station 12.		Station 13.	
50 cm über dem Wasserspiegel:	18,4°	In 5 cm Höhe:	21,9°	In 5 cm Höhe:	19,4°
10 cm unter dem Wasserspiegel:	18,3°	In 150 cm Höhe:	21,5°	In 150 cm Höhe:	21,5°
		In 2 cm Tiefe:	20,5°	In 2 cm Tiefe:	18,8°

Am 16. und 18. um 9^h, am 17. um 9^h45^m erreicht die Temperatur des 5 cm Niveaus auf der Station bei dem Überschwemmungsgebiet die Temperatur des 5 cm Niveaus von Station 12. Die folgende Tabelle zeigt die Temperatur der drei Stationen um 10^h am 17.:

Station 11.		Station 12.		Station 13.	
50 cm über dem Wasserspiegel:	22,7°	In 5 cm Höhe:	25,1°	In 5 cm Höhe:	25,6°
10 cm unter dem Wasserspiegel:	18,3°	In 150 cm Höhe:	22,7°	In 150 cm Höhe:	22,1°
		In 2 cm Tiefe:	25,1°	In 2 cm Höhe:	22,2°

Die Bodentemperatur von Station 13 ist in 2 cm Tiefe noch immer niedriger, als die von Station 12, doch erreichte die Lufttemperatur ihres 5 cm Niveaus die der Station 12. Wir müssen annehmen, dass die Erklärung davon die Inversion ist.

Nach der ausgleichung der Temperatur des 5 cm Niveaus der zwei Stationen steigt die Temperatur des 5 cm Niveaus der Station neben dem Überschwemmungsgebiet immer mehr über die Temperatur des 5 cm Niveaus der Station 12. Der Temperaturunterschied zu Gunsten der Station 13 hängt mit der Dauer der Sonnenstrahlung und der Heiterkeit des Himmels zusammen. Dementsprechend stieg die Temperatur des 5 cm Niveaus der Station 12 am 16., weniger stark am 17., und am 18. laufen die Temperaturkurven der beiden Stationen zusammen. Dieser Zusammenhang kann auch in der Temperatur des 150 cm Niveaus fest-

gestellt werden, hier aber laufen die Temperaturkurven der beiden Stationen am 17. zusammen, und am 18. ist schon die Temperaturkurve der Station 12 höher.

In unserer Messungsperiode stieg die Temperatur des 5 cm Niveaus der Station 13 am 16., dem heitersten und an Sonnenschein reichsten, also am für die Differenzierung der Mikroklimaten geeignetsten Tage um 12^h am höchsten über die Temperatur der Station 12. Das fällt beinahe mit dem Zeitpunkt des grössten Temperaturgradienten zwischen den 5 cm und 150 cm Niveaus und dem Temperaturmaximum des 5 cm Niveaus zusammen. Die am 16. um 12^h gemessenen Temperaturwerte sind in der folgenden Tabelle aufgezeichnet:

Station 11.	Station 12.	Station 13.
50 cm über dem Wasserspiegel: 19,4°	In 5 cm Höhe: 20,8°	In 5 cm Höhe: 27,0°
10 cm unter dem Wasserspiegel: 18,6°	In 150 cm Höhe: 19,7°	In 150 cm Höhe: 22,0°
	In 2 cm Tiefe: 25,2°	In 2 cm Tiefe: 28,2°

Das Maximum des 5 cm Niveaus der Station beim Überschwemmungsgebiet ist höher als das Maximum des 5 cm Niveaus der Station 12 und setzt auch früher ein. Auch dieser Zeitunterschied ist grösser bei heiterem Himmel; er ist grösser am 16. (3^h30^m) als am 17. (1^h30^m), und am 18. wurde der Unterschied durch die starke bewölkung unterdrückt.

Das Maximum des 5 cm Niveaus von Station 13 setzt noch früher ein als ihr Bodentemperatur-Maximum in 2 cm Tiefe, und auch dieser Zeitunterschied ist mit der Heiterkeit des Himmels in ähnlichem Zusammenhang, wie vorher.

Der Lufttemperatur-Unterschied zwischen den Stationen 13 und 12 steigt stark eben zur Zeit des Maximums des 5 cm Niveaus von Station 13 und auch der Gradient zwischen dem 5 cm und dem 150 cm Niveau von Station 13 ist zu dieser Zeit am grössten. Daraus folgt, dass die Konvektions- und Advektionsströmungen, die von der bodennahen Luftschicht der Station 13 ausgehen, sich verstärken müssen, und das bewirkt eine allmähliche Abnahme der Temperatur des 5 cm Niveaus der Station 13.

Nach der stärkeren nachmittäglichen Temperaturabnahme kann gegen Sonnenuntergang an beiden Stationen das von PROF. R. WAGNER zum erstenmal und seitdem auch mehrere Male beobachtete sogenannte *Kleinmaximum* bemerkt werden. Die Temperaturerhöhung beim *Kleinmaximum* war nicht nur in der 5 cm sondern auch in der 150 cm Luftschicht bemerkbar. *Die unmittelbare Ursache dessen müssen wir wahrscheinlich in der Bodentemperatur suchen, da das Kleinmaximum auch in der Bodentemperatur sich zeigte.* Auf Station 12, die einen feuchteren Boden hat, auch in einer Tiefe von 10 cm und auf Station 13, deren Boden trockener ist, in einer Tiefe von 5 cm ein *Kleinmaximum* konnte beobachtet werden. Auf den *Zusammenhang zwischen der Bodenfeuch-*

tigkeit und dem Kleinmaximum weist auch das hin, dass auf der trockeneren Station 13 war ein Kleinmaximum nur am 16., nicht aber am 17. Das erleubt aber auch die Annahme, dass das Wetter am 16., *das Strahlungswetter günstiger für die Entstehung des Kleinmaximums ist.*

LITERATUR

1. *Aujeszky—Berényi—Béll*: Mezőgazdasági meteorológia. Budapest, 1951.
2. *Wagner, R.*: A különböző ökológiai viszonyú területek mikroklimamérési módszerei. *Időjárás*, 59, 165—170. (1955.).



ANGABEN ZU DEN LUFTFEUCHTIGKEITSVERHÄLTNISSEN DES MIKROKLIMAS IM ALGYÖER ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIET DER THEISS.

Von

M. ANDÓ

Klimatologisches Institut der Univ. Szeged

Es sind zwar in der Literatur zahlreiche Angaben über die Ergebnisse der klimatologischen Forschung von Fluss- und Teichwasseroberflächen vorhanden, doch kennen wir noch nicht genau, wie die Wasserfläche die Verteilung der einzelnen Klimaelemente in den nächstliegenden Ufergebieten beeinflusst, und welche eigenartige Verhältnisse in der Wechselwirkung der verschiedenen Substraten zustande kommen. Nach meiner Meinung soll die Ausforschung dieser Gebiete durch die Untersuchung der Mikroklimata geschehen, um so mehr, weil die Wasserrufer und Überschwemmungsgebiete die Ansiedlungsstellen sehr mannigfaltiger Holobiocönosen sind und diese Stellen mit eigenartigen Verhältnissen, wie z. B. das am Ufer gelegene Röhricht, das Riedgras, der Weidenhain, die Rasenfläche mit Espengebüsch, oder die Flecke der stellenweise entblößten Schlammfelder können auch die Verstecke der bisher noch wenig bekannten klimatischen Vorgänge sein. Wir müssen sie kennen im Bezug auf die Biologie des Menschen, sowie in vielen Fragen der landwirtschaftlichen Produktion.

Das klimatologische Institut der Universität Szeged führte zwischen 15.—20. Juni 1955. Mikroklima-Untersuchungen im Überschwemmungsgebiet der Theiss im Abschnitt zwischen der Gemeinde ALGYÓ und dem toten Arm »NAGYFA« der Theiss durch. Die Ausbildung des Stationsnetzes erfolgte im Querschnitt des Überschwemmungsgebietes (Abb. 1).

Station 1 war auf dem Gipfel des Schutzdammes und war von einer mit Unkräutern bewachsenen Überschwemmungssumpfwiese (*Alepecoretum pratensis*) bedeckt. Höhe der Vegetation 3 cm, Bedeckung 100%.

Station 2 war am Fuss des Dammes. Der Pflanzenbestand ist derselbe wie an Station 1. Höhe 8 cm, Bedeckung 100%.

Station 3 war im Weidenhain (*Saliceto-Populetum albae*). Höhe der unteren Vegetation 50 cm, Bedeckung 80%.

Station 4 war in einem abgeästeten Weidengehölz. Höhe der unteren Vegetation 60 cm, Bedeckung 60%.

Station 5 Beim unteren Rande der Flussbettseite, 1 m weit vom Wasser, in 0,5 m Höhe über dem Wasserspiegel. Keine Pflanzen. Bodenart: lehmsandiger Schlamm.

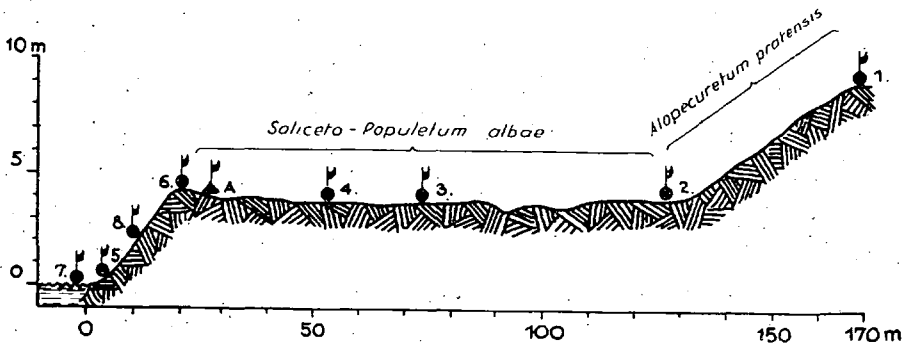


Abb. 1. Die Stellungen der Stationen in einem auf das rechten Ufer vertikalen Querschnitt. Die Zahlen bezeichnen die Stationen.

Station 6. Am oberen Rande der Flussbettwand, 8 m von Wasser und 4,2 m über dem Wasserspiegel. Pflanzenbestand spärlich; meist kahle Oberfläche; Bodenart: lehmsandiger Schlamm.

Station 7. Unmittelbar auf dem Flusswasser, 2 m von Ufer entfernt.

Station 8. Am 30-gradigen Hang der Flussbettwand mit einer Exposition von 70°. 4 m weit vom Wasser, 2 m hoch über dem Wasserspiegel. Kein Pflanzenbestand. Bodenart: lehmsandiger Schlamm.

In meiner Arbeit untersuche ich Gestaltung der Luftfeuchtigkeit im Überschwemmungsgebiet der Theiss bei Berücksichtigung der Wechselwirkungen, die sich zwischen der Wasseroberfläche und dem Überschwemmungsgebiet im Algyóer Abschnitt geltend machen.

Wir massen die Luftfeuchtigkeit an Stationen 2, 3, 6, 7, in 50 cm, und so konnten wir vom Querschnitt des Überschwemmungsgebietes ein Bild gewinnen.

Der Gang der Gestaltung der Luftfeuchtigkeit hat zwei wesentlich verschiedene Abschnitte (einen nächtlichen und einen täglichen). Während die Gestaltung der Luftfeuchtigkeit in ihrem täglichen Gang recht verschiedene Werte aufzeigt, ist ihr Gang ruhig in den Nachtstunden, bis die Sonnenstrahlen die Temperaturinversion zerstören. Die relative Feuchtigkeit schwankt nachts zwischen 95—100%, tags zwischen 50—100%.

In den heiteren windstillen Tagesstunden steigert die Nähe des Wassers den Feuchtigkeitsgehalt, weiter vom Wasser sinkt der Wert der Luftfeuchtigkeit. (Tabelle 1.)

Die kleineren Luftbewegungen im Überschwemmungsgebiet modifizieren den Wasserdampfgehalt. Die mit der Zunahme der Entfernung ab-

nehmende Luftfeuchtigkeit konnte bei einer Windgeschwindigkeit von 5—7 m/sec schon nicht festgestellt werden. In diesem Fall traten Unterschiede nur an kleineren, vor dem Wind besser geschützten Flecken des Überschwemmungsgebietes, in den tieferen Niveaus der Weidenhaine auf. Übrigens war die Verteilung des Dunstgehaltes im Überschwemmungsgebiet gleichmässig.

An einem düsteren, verregneten Tage und nach dem Aufhören des Regens kann man die grösste Luftfeuchtigkeit in den Luftmassen über dem Wald und der Wiese, nicht über dem Wasser nachweisen. (Tabelle 2.)

Am 18. VI. 1955. war der Himmel bewölkt am Mittag, es gab einen Niederschlag von 1,5 mm, der den Wasserhalt des auch ohnehin feuchten Bodens (am 17. VI. war nämlich ein Niederschlag von 9 mm gefallen) steigerte. Der feuchte Überschwemmungsboden erhielt auch weiterhin den hohen Dunstgehalt der über ihm gelegenen Luftschicht aufrecht. In dieser Lage versichern die Überschwemmungswälder und grasbedeckten Flächen für die mit ihnen in Berührung stehenden Luftschicht den hohen Dunstgehalt dauerhafter als die offene Wasseroberfläche, weil in diesen Gebieten die Luftbewegung infolge der grösseren Reibung weniger schnell ist als über dem Wasser.

Bei Nacht ist die Luftmasse des Überschwemmungswaldes am reichsten an Wasserdampf. Von 21 Uhr bis 5 Uhr morgens ist die relative Feuchtigkeit 100%. Die Luft erreicht ihren Taupunkt erst im Weidenhain. Daneben nimmt die Luftfeuchtigkeit infolge der starken Taubildung nicht ab, weil teils die Transpiration der Vegetation sowie der sehr feuchte Boden des Überschwemmungswaldbestandes und das seichte Sumpfwasser der Tongruben im Überschwemmungsgebiet zur Sicherung des hohen Wasserdampfgehaltes beitragen. Während die Taubildung im Weidenhain schon zwischen 19 und 20 Uhr beginnt, am Rande des grasigen Terrains Nr. 2) und des Beckens (Nr. 6) trifft dieser Vorgang 1 bis 2 Stunden später ein.

Ausser der in Bezug auf die Zeitdauer und den Zustand der Taubildung aufgezählten Faktoren (Temperatur, absolute und relative Feuchtigkeit) müssen wir auch die Wirkung des Windes in Betracht nehmen, die sehr bedeutende Modifikationen verursacht. Sie bringt im von uns untersuchten Gelände taufreie Flecke zustande, auch wenn der Zustand der übrigen Faktoren der Taubildung günstig sind. So sind z. B. die Bereiche der Weidengehölze meist in den nächtlichen aber auch in den täglichen Stunden Bereiche der windfreien Substraten. Hier wird die Luftbewegung von der Taubildung nicht beeinflusst, wohingegen im Bereich von Stationen 2 und 6 mehrmals beobachtet werden konnte, dass sich die tautrocknende Wirkung des zur Achse des Überschwemmungsgebietes parallelen, wechselnd starken (3—5 m sec) Windes geltend machte. (Abb. 2.)

Die Ursache der im Sommer in den Überschwemmungsgebieten der Flüsse auftretenden Bodennebel finden wir in dem hohen Wassergehalt der Luftmasse über dem Überschwemmungsgebiet und in der Abkühlung in heiteren Nächten. In den Morgenstunden der heiteren, windstillen Nacht, die auf den regnerischen Tag des 19. VI. 1955 folgte, konnte Nebel nur innerhalb der den Fluss säumenden Dämme beobachtet werden.

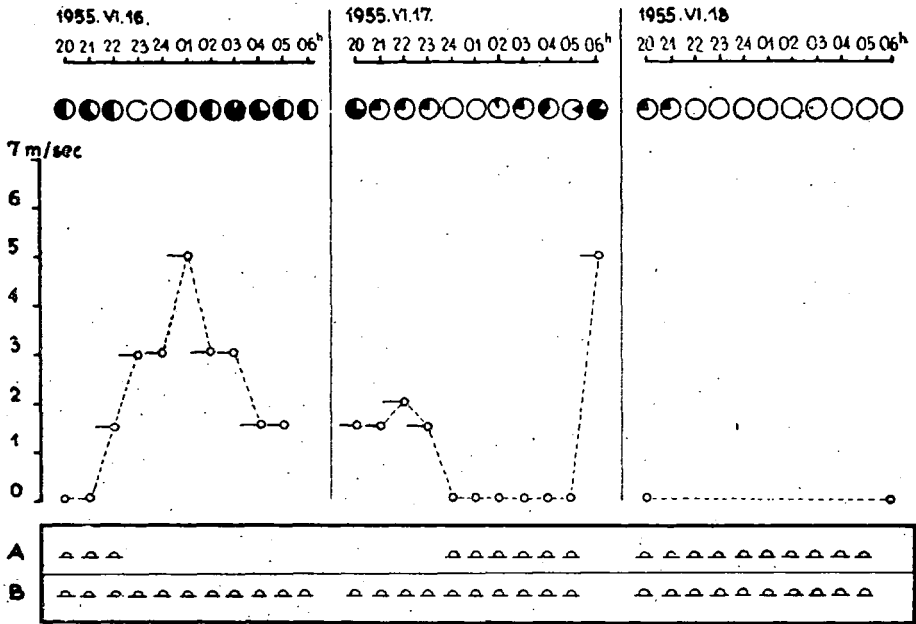


Abb. 2. Die Wirkung des Windes auf die Taubildung. A = Stationen 2. und 6., B = Stationen 3. und 4. -o = Windgeschwindigkeit. Die Kreise zeichnen die Bewölkungen. Der Tau ist nach der internationalen Kennzeichnung dargestellt.

Am 18. VI. stieg der Luftdruck zwischen 16—22 Uhr 4 mm, was den Frontdurchgang beweist. Für die Verteilung der territorialen Verteilung der Temperatur ist es charakteristisch, dass trotz der sehr geringen Entfernung sogar ein Unterschied von 4—5° C zustande kam. (Abb. 3.) Am wärmsten erwies sich die Luftmasse an der Wasseroberfläche. Wegen der Unterschiede im Gang der Abkühlung erfolgte das Minimum von 12,2° C im vom Wasser entferntesten grasigen Gelände schon um 24^h und über dem Wasserspiegel um 01^h (13,2° C). (Tabelle. 3.) Die relative Feuchtigkeit war an allen vier Stationen zwischen 95—100%. Das Temperaturminimum setzte vor der Nebelbildung 2—3 Stunden früher ein als das Minimum des Dampfdruckes. Bei der Nebelbildung verändert sich der Dampfdruck am bedeutendsten. (Abb. 4.) Am grössten ist die Veränderung am Rande des Beckens (Station 6.), wo das Minimum des Dampfdruckes (9 mm) am 19. schon um 3^h einsetzte. Um 4^h war der Dampfdruck 13,5 mm und um 6^h überstieg er die Maxima-Werte aller Tage der Beobachtungsperiode: er betrug 17 mm. Aus der Abbildung sehen wir, dass sich der Gang des Dampfdruckes in ähnlicher Weise gestaltet.

In den Nacht- sowie Tagesperioden, wie auf Grund der bisher angeführten Angaben festgestellt werden konnte, bildet sich im untersuchten Gebiet hinsichtlich seines Charakters ein Überschwemmungsgebiets-

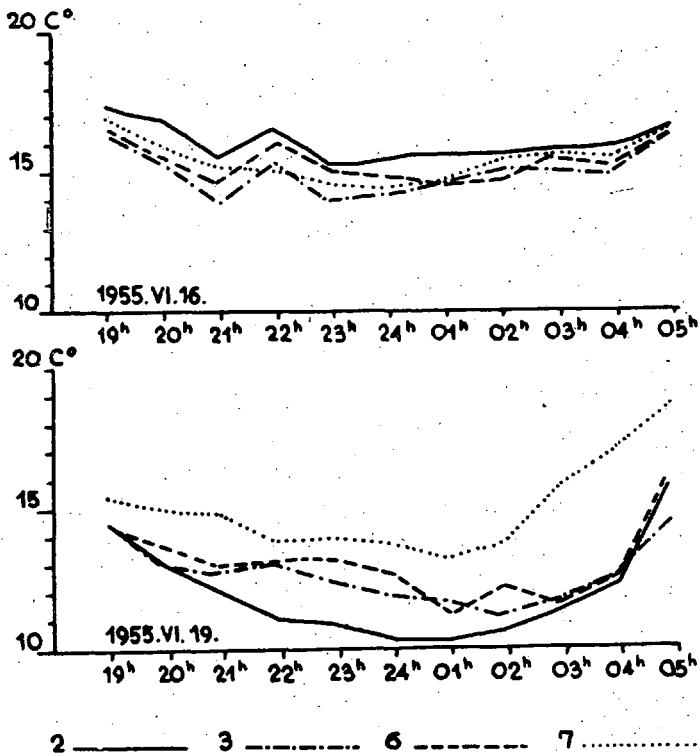


Abb. 3. Die Temperaturunterschiede unter und nach dem Frontdurchgang. VI. 16. = eine Nacht vor dem Frontdurchgang, VI. 18. = die Nacht unter und nach dem Frontdurchgang. Die Zahlen und die Linien bezeichnen die Stationen und die zugehörigen Temperaturen.

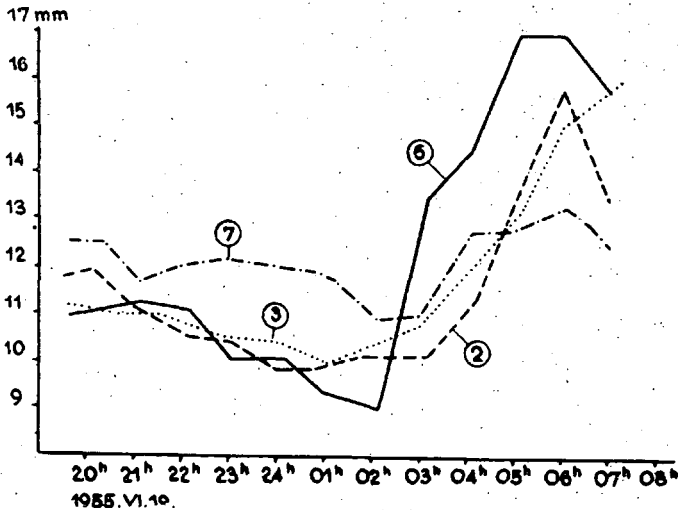


Abb. 4. Die Veränderung des Damproductes bei der Nebelbildung. Die Zahlen und die Linien bezeichnen die Stationen und die zugehörigen Dampfdrücke.

Ortsklima mit relativ mässiger Erwärmung und Abkühlung der Luftmassen hohen Wassergehaltes. Dabei sind die Mikroklimata in den Wirkungen der Wassermasse, des kahlen Bodens, der verschiedenen Pflanzenassoziationen sowie der Niveau- und morphologischen Unterschiede charakteristisch.

Innerhalb dieser Mikroklimata sind auch die Luftfeuchtigkeitsverhältnisse mehr oder weniger unterschiedlich. Insofern wir den Tagesgang der Feuchtigkeit in nächtliche und tägliche Perioden teilen, müssen wir folgende Gliederung vornehmen:

1. *Bei Nacht:* in windstillem Wetter, bei gleichmässiger relativen Luftfeuchtigkeit von 95—100% entsteht:

- a) *Tau*, dessen reichliche Bildung wir im Überschwemmungswald in jeder heiteren Nacht unserer Beobachtungsperiode bemerken konnten.
- b) *Nebel*, in den Morgenstunden einer auf einen verregneten Tag folgenden heiteren windstillen Nacht zwischen den Dämmen.
- c) *Dunst*, in der Luftschicht über dem Wasser konnte als Folge der Abkühlung in den Morgenstunden regelmässig beobachtet werden.

1. *Bei Tag:* mit wechselndem täglichem Gang, in welchem Fall:

- a) *Bei heiterem, windstillem Wetter* die Wirkung des Wassers sich geltend macht, wobei die Werte der Luftfeuchtigkeit mit der Entfernung abnehmen.
- b) *an einem bewölkten, windstillen Tag* nach einem verregneten Vortage die Luftschicht über der Vegetation und dem feuchten Boden des Überschwemmungsgebietes dunsterfüllter ist als über dem Wasserspiegel.
- c) *zur Zeit von Luftbewegungen im Überschwemmungsgebiet* eine hochgradige Ausgleichung der Unterschiede erfolgt.

Tabelle 1.

Mittelwerte der Luftfeuchtigkeit bei heiterem Wetter am 16. Juni. von 4^h bis 19^h

	R. F. %	Dampfdruck mm	Temperatur C
Wasser (Station 7.)	78.	14.4	20.0
Ufer (Stat. 6.)	62.2	14.0	24.1
Wald (Stat. 3.)	58.8	13.7	24.1
Glasfläche (Stat. 2.)	54.1	12.9	25.3

Tabelle 2.

Mittelwerte der Luftfeuchtigkeit bei bewölktem Wetter am 18. Juni. von 4^h bis 19^h

	R. F. %	Dampfdruck mm	Temperatur C
Wasser (Station 7.)	79.0	14.1	19.5
Ufer (Stat. 6.)	72.3	14.4	21.0
Wald (Stat. 3.)	79.5	15.6	21.0
Glasfläche (Stat. 2.)	84.2	15.4	21.1

Tabelle 3.

Lufttemperaturminima und ihre Zeiten.

	am 16.		am 18.		am 19.	
	Uhr	C	Uhr	C	Uhr	C
Stat. 7 (überm W.)	4	15.0	3	14.2	1	13.2
Stat. 6 (ü. Ufer)	4	14.8	3	12.8	1	11.4
Stat. 3 (ü. Wald)	4	14.0	3	13.3	0	10.2
Stat. 2 (ü. Grasfl.)	4	14.2	3	13.3	2	11.2

CONTRIBUTIONS TO THE ECONOMIC GEOGRAPHY OF THE RED PEPPER „SZEDEDI”.

(Soil geography of paprika)

I. PÉNZES

Geographical Institute of Szeged University

Introduction

In researches concerning agricultural geography, special attention has to be paid to the evaluation of conditions of production in the domain of physical geography and of the effects of physical factors. Disclosure of dialectical connections and interpretation of the impact of these connections is an important and distinguished task of the physical geographer. In analyses of economic geography concerning specific branches of production, geological, geomorphological, climatical conditions, those of soil geography etc. are to be discussed in all details. Production of red pepper in Szeged and in the immediate environs of the town can be traced back to a remote past, thus offering a good opportunity to summarize experiences. Planned economy plays an ever increasing part also in the agriculture of the Szeged district, and rational agricultural production gains more and more ground. To become thoroughly acquainted with the physical geographical characteristics of the area in question is a preliminary condition of the practical realization of rational production. The present paper is intended to give an outline of some conditions of physical geography pertaining to the soil geography of paprika-growing.

The author has tried to locate, with special reference to the requirements of the paprika plant, in the former inner red-pepper growing district of Szeged those areas, where the soils warrant red-pepper yields in different degrees. For this purpose five categories were established warranting approximately a yield of 40—50 q/cad. hold (1 cad. hold = 0,57 ha.) (excellent), 30—40 q/cad. hold (good), 20—30 q/cad. hold (medium) 15—20 q/cad. hold (satisfactory) or under 15 q/cad. hold (poor), provided that other physical and social factors also develop accordingly.

Location, extension, geological and geomorphical conditions of the inner red-pepper growing district in the environs of Szeged.

In 1934 the order in council No. 1890/1934. M. E. established in the environs of Szeged an inner and an outer red-pepper growing district.

The inner district included the town of Szeged and the communes of Kiskundorozsma, Gyála and Tápé in conformity with their administrative limits at that time. As a consequence of country planning after World War II. several new communities arose in the outskirts of the town of Szeged and of the commune of Kiskundorozsma. Thus the inner district at present includes the actual territory of the town of Szeged and the commune of Kiskundorozsma as well as the area of the communities formed in the former outskirts of the town of Szeged and of the commune of Kiskundorozsma, viz. Rösztke, Domaszék, Zákányszék, Mórahalom, Csorva, Asotthalom, Szatymaz, Balástya, Csengele, Forráskút, Üllés, Bor-dány, Zsombó, and the territories of the communes Gyála and Tápé. The whole area investigated comprises 1075,6 km² approximately.

The geological structure of the area was widely determined by the sinking still having been in course in the Levant period and subsequently causing a strong refilling. This is demonstrated by the boring-data showing that in Szeged the Pannonian strata were not reached even in a depth of 900 m. In the evolution of the contemporary surface important factors were dustfall in the Pleistocene, driftsand formed in the Holocene and alluvial deposits of the Tisza and Maros rivers.

In conformity with the threefold geological structure the inner red-pepper growing district of the environs of Szeged may be divided also geomorphically into 3 different horizons viz.:

1. an upper Early-Holocene horizon interrupted by depressions running from NW to SE and covered by Late-Holocene sand;
2. a somewhat lower area covered by Pleistoceno-loessial soil and here and there by younger sand;
3. a low Early-Holocene horizon shaped by fluvial erosion.

The upper terrain representing a considerable part of our area, forms ranges of sandhills consisting of calcareous sand. A great part of the sand terrain is black-earth sand, fully developed or in the making; a smaller part is driftsand, even today still without any characteristic feature. The mean depth of the ground water level is 2—3 m. The depressions between the hill ranges are silty (caustic sludge) with alkali soils, at times water-logged, with a comparatively rich humus content. The depth of ground water level is established at about 1 m on an average.

The other morphological horizon is located to the North and North-East of the settlements Szeged, Rösztke, Szentmihálytelek, and includes the immediate surroundings of Kiskundorozsma and Fehértó; it is situated somewhat lower, and its dominant formation is infusorial loess. This area was at the end of the Pleistocene low lying, here and there interspersed with higher insular ridges. With the exception of the insular ridges the area was covered by water; dustfall and formation of loess occurred under these conditions. The infusorial loess is about 3—5 m thick, more argillaceous and compact than typical aeolian soil; its base is composed by loamy and silty deposits. The loamy base exercises a favourable influence on the water regime of the loessial stratum. The infusorial loess-ridge in the environs of Szeged belongs to the loessial area of the region beyond the Tisza carved up by the rivers Tisza and Maros. On the lower horizons arising as a consequence of the ablation

of the Tisza or Maros river respectively, accumulation of a varied alluvium took place, showing here and there also alluvial clay. The lower lying plains of the area are alkali soils. The mean depth of ground water level is 3—5 m. Typical loess-spots of the area can be found at Öthalóm, Rácockertje, on the east bank of the Matyér rill at Szentmihálytelek, further to the NW of Fehértó and E, of the commune Kiskundorozsma. The depth of the typical loess is 3—4 m., its base consists of sand. Depth of ground water level is here too about 3—5 m.

The third geomorphical horizon is the low lying alluvium, bordering both banks of the Tisza in a different latitude. It includes the territory of the communes Tápé, Röske, Gyála-rét, Újszeged and smaller spots in the Szeged area. The rill Matyér belongs also to this territory. Mean depth of the ground water level is about 3—4 m.

II.

General survey of the area from the point of view of soil geography.

In the process of soil formation the climate has a decisive importance, although matrix, terrain, organisms (fauna and flora) and time are to be considered as important factors too. *In the soil-forming process of the inner red-pepper growing district of the environs of Szeged the extremely varied terrain is an important differentiating factor.* The effect of the climate generally could not come into full display owing to the lively movement of materials; thus its soil-building effects asserted themselves only on the upper terrain.

The native rocks of soil formation are loess, infusorial loess, sand, and varied alluvial accumulation. As sand, loess and infusorial loess are located in the upper terrains of the investigated area, soil building process that started under the influence of the climate may be qualified as more continuous. On the deep low terrain motion of substances was very frequent (river accumulation and erosion) and in consequence the most important part of the soil building process, the formation of humus, did not take place. Thus the soils of the flood area are to be considered more as skeleton soils developing actually in the direction of the black-earth variant. In the whole loess and infusorial loess area as well as in a substantial part of the sand, good black-earth soil variants arose, although uniformity is still lacking, owing to the unevenness (depressions) of the terrain. Variety is rather characteristic for these soils and is increased further by the flat spots with water-logging and by the alluvial clay areas. In the territory of the inner red-pepper growing district of the environs of Szeged black-earth (tchernoziom) soils, alluvial clay variants, alluvial skeleton soils, characterless driftsand soils and alkali soils have to be distinguished. In the sandy territories the soil of many parts forms a transition to the black-earth class. Developed black-earth can be found in the sandy area, generally in the vicinity of settlements.

III.

Soil requirements of red-pepper.

Red-pepper came to the environs of Szeged from the Balkan Peninsula by the intermediary of the Southern Slavs and Turks. Experiences of several centuries and trials conducted for decades succeeded in an approximate determination of the requirements of red-pepper to the natural surroundings. According to these results the plant is particularly susceptible to temperature. The yield to be expected as to quality and quantity mainly depends upon temperatures, but it is also seriously affected by soil and water.

A great number of soil characteristics exert an influence on the plant to be produced. At present more than 50 characteristics playing a major or minor part in agricultural production are already known, on the basis of exact analytical data.

Based on the literary data at hand (1., 8., 9., 10., 11.) and on the experiences gained in practice, the most important requirements of red-pepper to the soil can be characterized as follows:

For the growing of red-pepper the *depth of surface soil*, that can be utilized by the roots of the plants is of vital importance. The roots of red-pepper are reaching as far as 25—40, some parts of lesser importance even as far as 70 cm in depth. Thus an area may be considered as *eminently* adapted for the production of red-pepper, when the depth of its surface soil exceeds 40 cm. An area, where the depth of surface soil equals 30—40 cm is *good*, an area with a surface soil depth of 25—30 cm and 20—25 cm *medium and satisfactory* respectively. When the thickness of the surface soil is less than 20 cm, the area is to be qualified as *poor*.

Quality of the surface soil also exercises an influence on the yield. Therefore the *humus content* and colour of the soil is of equal importance in successful production of red-pepper. The requirements of red-pepper to humus content are according to soil types as follows:

	loam	inundation soil	loamy clay — clay soil	sand
	%			
excellent	3,5	3,0	4,0	above 3,0
good	3,0—3,5	2,5—3,0	3,5—4,0	between 2,5—3,0
medium	2,5—3,0	2,0—2,5	3,0—3,5	2,0—2,5
satisfactory	2,0—2,5	1,5—2,0	2,5—3,0	1,5—2,0
poor	2,0	1,5	2,5	under 1,5

The *useful water storing capacity and heaviness* of the soil is also an extremely important production factor. The requirements of red pepper in this respect are as follows:

5 hours water raising in mm.

	loam soil	sandy soil
	inundation loamy clay clay	
mm		
excellent	between 150—250	between 300—350
good	250—275 130—150	350—400
medium	275—285 110—130	400—450
satisfactory	285—290 90—110	450—480
poor	290—300 75—90	above 480

Red-pepper has high requirements also to the *structural condition of soils*. To reach certain crop qualities the following crumbling quality of the soil is desirable:

excellent	M	= eminently crumbly
	Mm	= eminently crumbly crumbly
	kHM	= heavily sandy prominently crumbly
good	m	= crumbly
	kH	= heavily sandy
	HM	= sandy prominently crumbly
	Hm	= sandy crumbly
medium	H	= sandy
satisfactory	tm	= compactly crumbly
	mt	= compact crumble structure
	Mm/por	= prominently crumbly crumbly dust
	M/por	= prominently crumbly dunst
poor	m/por	= crumbly dunst.

The requirements of red-pepper to the *chemical reaction of the soil (pH)* are shown in the following table:

excellent	pH between	7,0—8,1
good	” ”	8,1—8,3
		6,7—7,6
medium	” ”	8,3—8,5
		6,5—6,7
satisfactory	” ”	8,5—8,7
		6,3—6,5
poor	” above	8,7
	under	6,3

Red-pepper requires also a great reserve of nutritive materials. The soil is most suitable for red-pepper growing, when it is rich in available

nutritive materials. Nitrogen, phosphate and potassium requirements of red-pepper are approximately as follows:

	Nitrogen (N)	Phosphate (P ₂ O ₅)	Potassium oxide (K ₂ O)
%			
excellent	above 0,250	0,250	0,200
good	between 0,200—0,250	0,200—0,250	0,150—0,200
medium	0,150—0,200	0,150—0,200	0,100—0,150
satisfactory	0,100—0,150	0,100—0,150	0,050—0,100
poor	under 0,100	0,100	0,050

Red-pepper can utilize *ground water* up to a depth of 120 cm. In the area of the inner red-pepper growing district of Szeged the depth to the ground water level is in most cases more considerable. Thus the plant generally depends upon precipitation to obtain the necessary quantity of water. Summarizing the results according to the findings of E. OBERMAYER: *red-pepper requires a medium heavy loam or inundation soil rich in humus and available ready nutritive materials, with a good water regime and easy cultivation, that is not liable to cracking and clod formation.* Not low-lying brown sandy soils rich in humus show also an excellent suitability for the growing of red-pepper when fertilized and irrigated abundantly.

Soil conditions of the Szeged district are extremely diversified. From the various soil types those variants warranting certain red-pepper crop qualities are the following:

An *excellent* red-pepper crop can be expected from an area with following characteristics:

- | | | |
|--|---------|------------|
| 1. Depth of surface soil humus stratum | above | 40 cm |
| 2. Humus content of loam | above | 3,5 % |
| clay | above | 4,0 |
| inundation soil | above | 3,0 |
| sand soil | above | 3,0 |
| 3. Useful water storing capacity and heaviness | between | 150—250 mm |
| | in sand | 300—350 mm |
| 4. Crumbling quality | | M, Mm, kHM |
| 5. Chemical reaction (pH) | | 7,0—8,1 |
| 6. Nitrogen content | above | 0,250 % |
| 7. Phosphate content | above | 0,250 % |
| 8. Potassium dioxide content | above | 0,200 % |

A *good* red-pepper crop can be reasonably expected from an area with following characteristics:

1. Depth of surface soil humus stratum		30—40 cm
2. Humus content of	loam	3,0—3,5 ‰
	clay	3,5—4,0
	inundation soil	2,5—3,0
	sand soil	2,5—3,0 ‰
3. Useful water storing capacity and heaviness		250—275 mm
		130—150 mm
	in sand	350—400
4. Crumbling quality		m, HM, kH, Hm
5. Chemical reaction (pH)		8,1—8,3
6. Nitrogen content		0,200—0,250 ‰
7. Phosphate content		0,200—0,250 ‰
8. Potassium dioxide content		0,150—0,200 ‰

A *medium* red-pepper crop can be reasonably expected from an area with following characteristics:

1. Depth of surface soil humus stratum		25—30 cm
2. Humus content of	loam	2,5—3,0 ‰
	clay	3,0—3,5 ‰
	inundation soil	2,0—2,5 ‰
	sand soil	2,0—2,5 ‰
3. Useful water storing capacity and heaviness		275—285 mm
		110—130 mm
	in sand	400—450 mm
4. Crumbling quality		H
5. Chemical reaction (pH)		8,3—8,5 ‰
		6,5—6,7 ‰
6. Nitrogen content		0,150—0,200 ‰
7. Phosphate content		0,150—0,200 ‰
8. Potassium dioxide content		0,100—0,150 ‰

A *satisfactory* red-pepper crop can be reasonably expected from an area with following characteristics:

1. Depth of surface soil humus stratum		20—25 cm
2. Humus content of	loam	2,0—2,5 ‰
	clay	2,5—3,0 ‰
	inundation soil	1,5—2,0 ‰
	sand soil	1,5—2,0 ‰
3. Useful water storing capacity and heaviness		285—290 mm
		90—110 mm
1. Crumbling quality		mt, tm, Mm/por, M/por
5. Chemical reaction (pH)		8,5—8,7
		6,3—6,5
6. Nitrogen content		0,100—0,150 ‰
7. Phosphate content		0,100—0,150 ‰
8. Potassium oxide content		0,100—0,150 ‰

A poor red-pepper crop can be reasonably expected from an area with following characteristics:

1. Depth of surface soil humus stratum		under	20 cm
2. Humus content of	loam	under	2,0 %
	clay	under	2,5 %
	inundation soil	under	1,5 %
	sand soil	under	1,5 %
3. Useful water storing capacity and heaviness			290—300 mm
			75—90 mm
4. Crumbling quality		in sand above	480 mm
5. Chemical reaction (pH)		under	m/por
		under	8,7
		under	6,3
6. Nitrogen content		under	0,100 %
7. Phosphate content		under	0,100 %
8. Potassium dioxide content		under	0,100 %

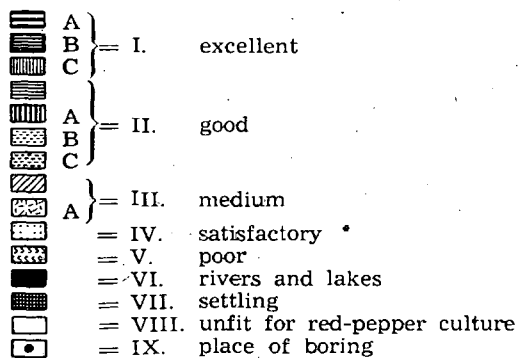
This classification does not and cannot signify rigid categories; on the contrary, there are always transitions. Certain qualities are more important in some soil types and less important in others. For instance in the case of sand, deepness of humus stratum and humus content are decisive, whereas with loam, clay and inundation soils the grade of heaviness is very important too. The content of nutritive materials the lower chemical reaction (pH) and soil structure are easier to improve. In reality the occurrence of a soil type where all characteristics would uniformly correspond to an established quality grade is very rare. Therefore it proved to be necessary to establish a certain gradation within the categories; so in the category »excellent« we introduced a subdivision for the qualities excellent A, excellent B and excellent C. The necessity of such subdivisions is connected with the fact that certain characteristics of an area may show a good, medium or even poorer value, nevertheless e. g. an excellent yield can be obtained with adequate intervention (e. g. better and more abundant fertilizers, more efficient soil preparation etc.). Of course this elasticity is only appropriate in the case of characteristics which offer due securities for the achievement of an excellent yield or of the yield of another category respectively. Within all grades the establishment of subclasses is specific, not general for all soil types; therefore the qualification of an area according to subclasses within the main categories can be established only in the course of synthetic valuation of soil characteristics. Areas separated on basis of this principle are shown in Figure No. 1.

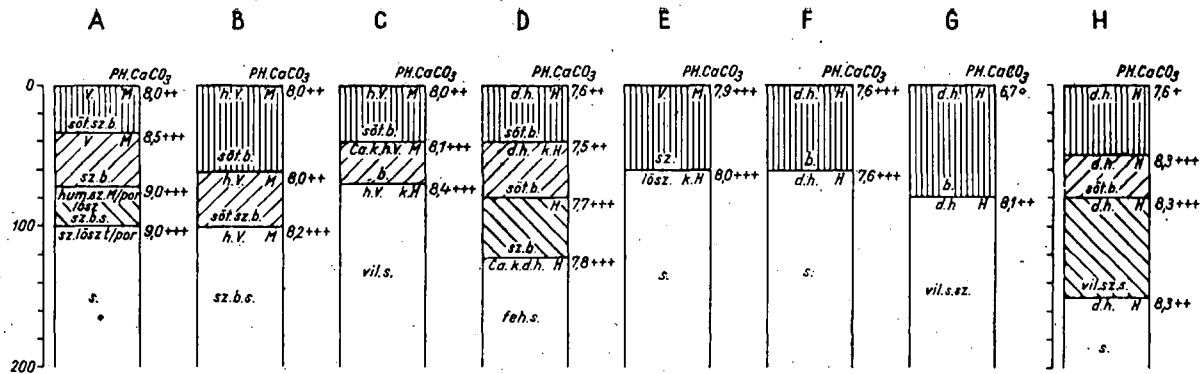
Excellent A, B and C areas

Soils suitable for the production of excellent red-pepper have developed on all three morphological horizons. The soil of the individual plots is in many respects similar and it is nearly impossible to recognize the identical under so many similar plots. Soil types of the growing areas qualified as excellent are demonstrated by the profiles (A (16), B (16); C (19), D (18), E (18), F (18), G (19) and H (19).



Figure No. 1. Topography of various types of soil yielding different crop results of red-pepper in the inner area of red-pepper culture.





Legends to the A, B, C, D, E, F, G and H profiles.

Physical soil sorts:

v = adobe clay
h = sand
dh = coarse sand

Colours:

b = brown
sz = grey
s = yellow
söt. = dark
vil. = bright
fek. = black

Morphological structure:

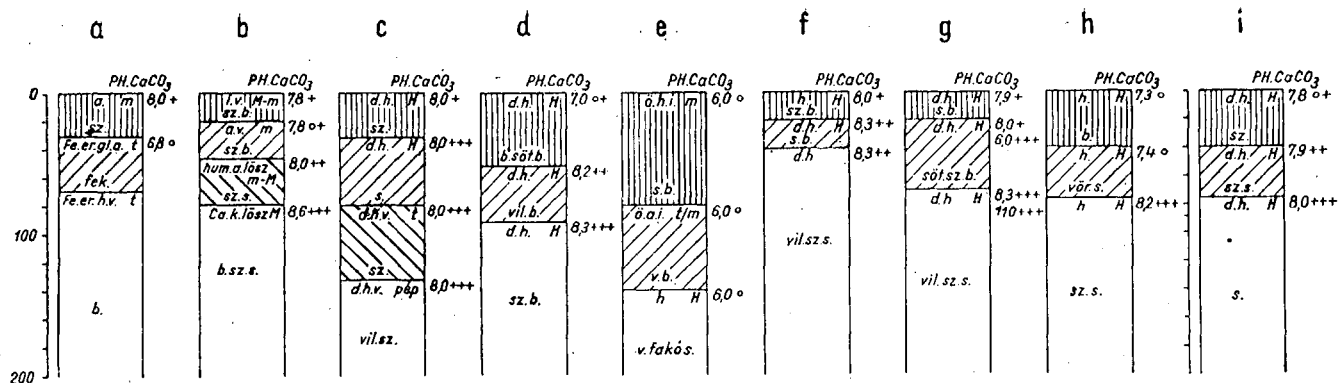
M = excellently crumble-like
kH = fixed sand
H = sandy
por = dust
t = compact

Other marks:

Ca. k. = lime concretion
hum. = humus

CaCO₃:

o = there is no
+ = slight fizz
++ = medium fizz
+++ = strong fizz



Legends to the a, b, c, d, e, f, g, h, and i profiles.

Physical soil sorts:

a = clay
 v = adobe clay
 i = mud
 dh = coarse sand
 h = sand
 gl = gleyed
 ö = flood

Colours:

b = brown
 sz = grey
 s = yellow
 söt. = dark
 vil. = bright
 fek. = black

Morphological structure:

M = excellently crumble-like
 m = crumble-like
 t = compact
 H = sandy
 gép = pulpy

Other marks:

Fe. er. = iron veined
 hum. = humus
 Ca. k. = lime concretion

CaCO₃:

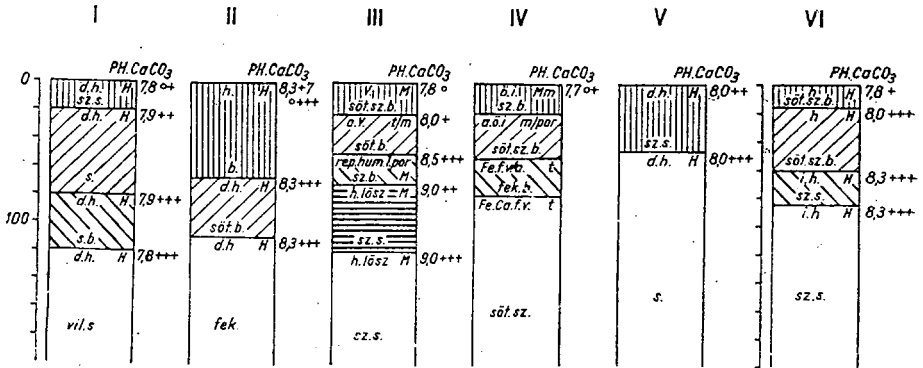
o = there is no
 + = slight fizz
 ++ = medium fizz
 +++ = strong fizz

Good, good A, B and C areas

A good red-pepper crop can be obtained in a considerable part of the district. Soils formed on different native rocks are represented by profiles a (18), b (16), c (19), d (20), e (15), f (19), g (19), h (20) and i (18).

Medium and medium A areas

The following profiles may be considered as characteristic: I. (18), II. (19), III. (16), IV. (16), V. (18), and VI. (16).



Legends to the I, II, III, IV, V and VI profiles.

Physical soil sorts:

v = adobe clay
a = clay
ö = flood
i = mud
h = sand
dh = coarse sand

Colours:

b = brown
sz = grey
s = yellow
söt. = dark
vil. = bright
fek. = black

Morphological structure:

M = excellently crumble-like
m = crumble-like
t = compact
H = sandy
kH = fixed sand
rep. = crevassed

Other marks:

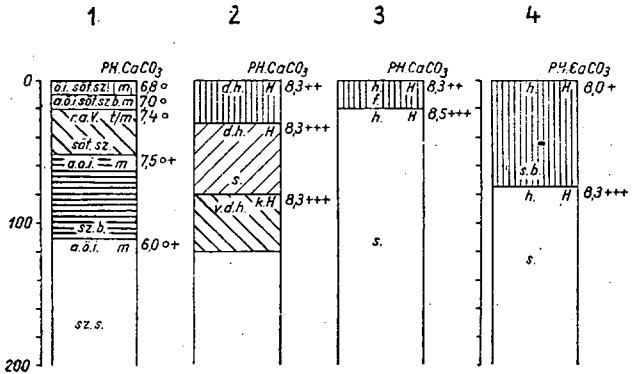
hum. = humus
Fe. f. = iron veined
Fe. Ca. f. = iron lime spots

CaCO₃:

o = there is no
+ = slight fizz
++ = medium fizz
+++ = strong fizz

Satisfactory areas

These areas developed on sandy or alluvial terrains and are less suitable for growing red-pepper. Soil conditions are characterized by the profiles marked 1. (16), 2. (19), 3. (22), 4. (25).



Legends to the 1, 2, 3 and 4 profiles

Physical soil sorts:

- v = adobe clay
- a = clay
- ö = flood
- i = mud
- ra = meadow clay
- dh = coarse sand
- h = sand

Colours:

- b = brown
- sz = grey
- s = yellow
- söt. = dark
- f. = black

Morphological structure:

- m = crumble-like
- t = compact
- H = sandy
- kH = fixed sand

CaCO₃:

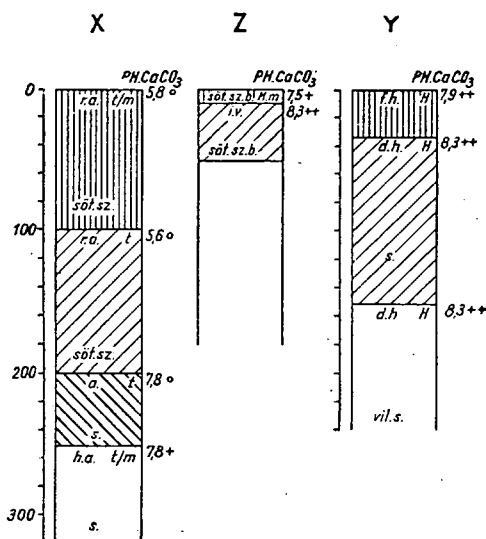
- o = there is no
- + = slight fizz
- ++ = medium fizz
- +++ = strong fizz

Poor areas

On such soils red-pepper ought to be grown in exceptional cases only. These are areas deficient in humus, in many cases scorched, sometimes with an alkali subsoil. The humus horizon varies between 10 and 20 cm. Soil conditions are illustrated by the profiles X (15), Y (19), and Z (16).

The district includes many plots with an alkali soil or temporary water logging. In the course of evaluation these plots were left out of consideration.

Within the territory of the inner red-pepper growing district red-pepper is grown on 3500 cad. holds approximately. A considerable part of the growing areas, about 2500—2600 cad. holds, coincides with the excellent A, excellent B, excellent C, good, good A, good B and good C areas shown in Figure No. 1, a minor, insignificant belonging only to the lower categories.



Legends to the X, Y, and Z profiles.

Physical soil sorts:

ra = meadow clay
 a = clay
 h = sand
 i. = mud
 y = adobe clay
 fh = fine sand
 dh = coarse sand

Colours:

b = brown
 sz = grey
 s = yellow
 söt. = dark
 vil. = bright

Morphological structure:

M = excellently crumble-like
 m = crumble-like
 t = compact
 H = sandy

CaCO₃:

o = there is no
 + = slight fizz
 st+ = medium fizz
 +++ = strong fizz

BIBLIOGRAPHY

1. Obermayer Ernő: A magyar fűszerpaprika termesztése. Fejezet I. V. Jakuskin Növénytermelés II. kötet. Budapest, 1951.
2. Obermayer Ernő: Időszerű kísérleti célkitűzések és munkák a fűszerpaprika nagyobb termelékenységére és jobb minőségére érdekében. Szeged. Kézirat.
3. Obermayer Ernő—Horváth Ferenc—Szanyi István: A magyar fűszerpaprika helyes termesztése és ipari feldolgozása. Budapest, 1938.
4. Szűcs Mihály: Szeged mezőgazdasága, Szeged, 1914.
5. A Szegedi Városi Tanács által 1954. január 7-én rendezett paprikaankét jegyzőkönyve. 1954. Kézirat. Szeged.
6. Szegedi Paprikafeldolgozó vállalat irattári anyaga.

7. A Magyar Hidrológiai Társaság Szegedi Csoportja paprikaöntözési munkabizottságának zárójelentése és jegyzőkönyvei. Szeged, 1954. Kézirat.
8. *Kreybig Lajos*: Trágyázástan. Budapest, 1955.
9. Magyar fűszerpaprika (termesztés, feldolgozás, értékesítés). Budapest, 1954.
10. *Fekete Zoltán*: Talajtan. Budapest, 1952.
11. *Dr. Görög László*: Magyarország mezőgazdasági földrajza. Budapest, 1954.
12. *Korpás Emil—Pálmai Mátyas*: Szeged környékének talajföldrajzi vázlata. Földrajzi Értesítő, 1955. IV. évf. 1. füzet.
13. *Bujk Gábor*: Adatok a Kalocsa-vidéki paprikatalajok megismeréséhez. Kísérletügyi Közl. 1937.
14. *Horváth Ferenc—Bujk Gábor*: A paprikanövény tápanyagfelvétele és tápanyagkihasználása. Kísérletügyi Közl. 1934.
15. *Babarczy József*: 5564/2. sz. 1:25 000-es Szeged D átnézeti talajtérkép, talajfelvételi jegyzőkönyv stb..
16. *Imre József*: 5464/4. sz. 1:24 000-es Szeged É. átnézeti talajtérkép, talajfelvételi jegyzőkönyv stb.
17. *Babarczy József*: 5464/2. sz. 1:25 000-es Hódmezővásárhely átnézeti talajtérkép, talajfelvételi jegyzőkönyv stb.
18. *Bácskay István*: 5564/1. sz. 1:25 000-es Horgos átnézeti talajtérkép, talajfelvételi jegyzőkönyv stb.
19. *Szádeczky Kardoss Géza*: 5464/3. sz. 1:25 000-es Kiskundorozsma átnézeti talajtérkép, talajfelvételi jegyzőkönyv stb.
20. *Lendvai József*: 5464/1. sz. 1:25 000-es Kistelek átnézeti talajtérkép, talajfelvételi jegyzőkönyv stb.
21. *Sarkadi János*: 5363/3. sz. 1:25 000-es Pusztaszer átnézeti talajtérkép, talajfelvételi jegyzőkönyv stb.
22. *Szádeczky Kardoss Béla*: 5563/2. sz. 1:25 000-es Kelebia átnézeti talajtérkép, talajfelvételi jegyzőkönyv stb.
23. *Vigh Albert*: 5463/4. sz. 1:25 000-es Pusztamérges átnézeti talajtérkép, talajfelvételi jegyzőkönyv stb.
24. *Gyenes József*: 5463/2. sz. 1:25 000-es Kiskunmajsa átnézeti talajtérkép, talajfelvételi jegyzőkönyv stb.
25. *Sarkadi János*: 5363/3. sz. 1:25 000-es Jászszentlászló átnézeti talajtérkép, talajfelvételi jegyzőkönyv stb.

Kiadásért felelős: Wagner Richárd egyetemi tanár
Megjelent 500 példányban Terjedelem: 5 $\frac{1}{2}$ A/5 ív

ARGUMENTUM

<i>R. Wagner</i> : Der Begriff der Landschaft	3
<i>G. Balla</i> : Rolle der jungen Strukturbewegungen in der Reliefgestaltung des Lössrückens von Monor-Ceglédbercel	21
<i>L. Timár</i> : Kontinentaler und mediterraner Klimacharakter in den Getreidesaaten in der Umgebung von Szeged	31
<i>A. Kiss</i> : Angaben zum Mikroklima des Überschwemmungsgebietes der Theiss	37
<i>M. Andó</i> : Angaben zu den Luftfeuchtigkeitverhältnissen des Mikroklimas im Algyőer Überschwemmungsgebiete der Theiss	43
<i>I Pénczes</i> : Contributions to the economic geography of the red-pepper „Szegedi”. (Soil geography of paprika)	49