

Zeitschrift: Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel
Herausgeber: Geobotanisches Institut der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel
Band: 32 (1960)

Artikel: Die jahreszeitliche Entwicklung einer Steppenfläche bei Ankara
Autor: Markgraf, Fritz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-377600>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 02.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

eng an, während sie floristisch wohl verwandt erscheinen, aber nur vereinzelte der wenigen Alpenarten soziologisch von Bedeutung sind. Es wäre eine reizvolle Aufgabe, durch Zusammenarbeit von Systematikern, Pflanzenökologen und Pflanzensoziologen diese Probleme näher zu untersuchen und festzustellen, wie weit und in welcher Weise sich die entsprechenden amerikanischen und europäischen Pflanzengesellschaften im pflanzensoziologischen System zusammengliedern lassen. Für die Einheiten niederen Ranges bietet die Beziehung der systematischen Verwandtschaft der einzelnen Arten («Vikarianten») Möglichkeiten, auf floristischer Grundlage verwandte Assoziationen zu erkennen und im System einander anzunähern, wobei aber immerhin für die Alpen und die Rocky Mountains besondere Assoziationen und Assoziationsverbände aufzustellen sind. Ob es möglich sein wird, gestützt darauf, gemeinsame höhere Vegetationseinheiten nach floristischen Gesichtspunkten zu bilden, lässt sich meines Erachtens vorläufig noch nicht sagen. Dazu müssten jedenfalls neue Wege beschritten werden. Einfacher erscheint aber die Schaffung eines Vegetationssystems höherer Einheiten unter Zugrundlegung der physiognomisch-ökologischen Grossfaktoren.

DIE JAHRESZEITLICHE ENTWICKLUNG EINER STEPPENFLÄCHE BEI ANKARA

Von Fritz MARKGRAF, Zürich

Vom Spätherbst 1957 bis Herbst 1958, während ich als Gastprofessor an der Universität Ankara tätig war, machte ich es mir unter anderem zur Aufgabe, den jahreszeitlichen Wechsel des Pflanzenkleides in der dortigen Steppe zu beobachten. Schon damals war es schwer, in der Nähe der Stadt eine gut erhaltene Steppe zu finden, die nicht durch Beweidung gestört wurde. Es gelang mir innerhalb der Umzäunung des künstlichen Stausees nördlich der Stadt, der im Unterlauf des Flusses Çubuk angelegt worden ist. Dem Direktor dieses Schutzgebietes «Çubuk Baraj» danke ich bestens für die Erlaubnis, dort zu arbeiten. Steile Andesithänge, die zwischen 900 und 1000 m Meereshöhe gerade noch unterhalb der unteren Waldgrenze (Louis) bleiben, umgeben den See. Während in seiner Abfluss-Schlucht eine Baumpflanzung gut gedeiht, waren die Hänge der West- und Südseite, grossenteils auch der Ostseite, noch von Anpflanzungen frei und trugen reine Steppe. Sie ist sicher nicht ganz «natürlich» – ich habe in abgelegenen Gegenden andere gesehen, deren Artenmischung homogener und anders war –, und geweidet worden ist

früher sicher auch dort; aber diese Stelle bot eine Möglichkeit zu fortlaufenden Beobachtungen bei einigermaßen zuverlässigem Ausschluss von Eingriffen.

Die Häufigkeit meiner Besuche der Probefläche wurde etwas eingeschränkt durch meine Vorlesungspflichten und durch mehrere weitere Reisen im Lande, auch dadurch, dass das Gelände meist nicht mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreicht werden konnte. Ich glaube aber, dass mir kein wesentlicher Entfaltungszustand entgangen ist. Eine sachliche Schwierigkeit bestand in dem Erkennen der unentwickelten Pflanzen einer fremden Flora. Diese konnten nur rückschliessend aus den späteren, entwickelteren Zuständen bestimmt werden. Schliesslich muss hervorgehoben werden, dass die Steppe sich in verschiedenen Jahren sehr verschieden entwickeln kann. Da aber solche fortlaufenden Beobachtungen anscheinend noch nie veröffentlicht worden sind, schien es mir doch nützlich, sie wenigstens für die mir zur Verfügung stehende Zeit durchzuführen.

Sie war insofern «normal», als nach einem schneearmen Winter ausreichende Frühlingsregen den Gras- und Staudenwuchs sich kräftig gestalten liessen und danach die Sommerdürre normal einsetzte. Der Herbst blieb dagegen ungewöhnlich lange regenlos, so dass die «zweite Blüte» anscheinend ausfiel. Weder ich selbst noch Beobachter, die sich nach meinem Fortgang aus der Türkei darum bemüht haben, konnten dort die gelbe Herbstblume zu Gesicht bekommen, die nach guten mündlichen Beschreibungen aus früheren Jahren *Sternbergia colchiciflora* sein müsste.

Diese Steppe und überhaupt alle Steppen, die ich in Anatolien sah, sind keine Schwarzerde-Steppen, sondern offene Trockenrasen auf Felsschutt oder skelettreichem Lehm. Sie werden nicht völlig von Gräsern beherrscht, sondern enthalten auch Zwerg- und Kleinsträucher, die durch Häufigkeit ihre geringere Artenzahl ausgleichen.

Schon hieraus ergibt sich ein Wechsel im jahreszeitlichen Anblick: die verholzten Pflanzen halten das ganze Jahr über mit lebenden oberirdischen Teilen aus, die anderen nicht alle.

Auf den Diagrammen sind diese Verhältnisse in folgender Weise dargestellt: die Dicke der Linie für jede Art bezeichnet ihren Deckungsgrad (+ bis 5), wie er bei jeder Aufnahme der Probefläche notiert wurde. (Der höchste Wert hierbei, 4, wird zum Beispiel bei *Festuca valesiaca* vom November bis März erreicht, er sinkt dann auf 3; die häufigsten Werte sind 2, zum Beispiel *Artemisia fragrans* von November bis März, und 1, zum Beispiel *Astragalus sericocalyx*; der dünnste Strich entspricht dem Wert +; die leeren Kreise bezeichnen das Blühen¹, die ausgefüllten das Fruchten, die Kreuze das Absterben der Pflanzen, eingeklammerte Kreuze das Absterben der oberirdischen Teile.)

Die Arten der Probefläche lassen sich auf 4 phaenologische Gruppen verteilen:

¹ Bei *Poa bulbosa* die Ausbildung der viviparen Rispe.

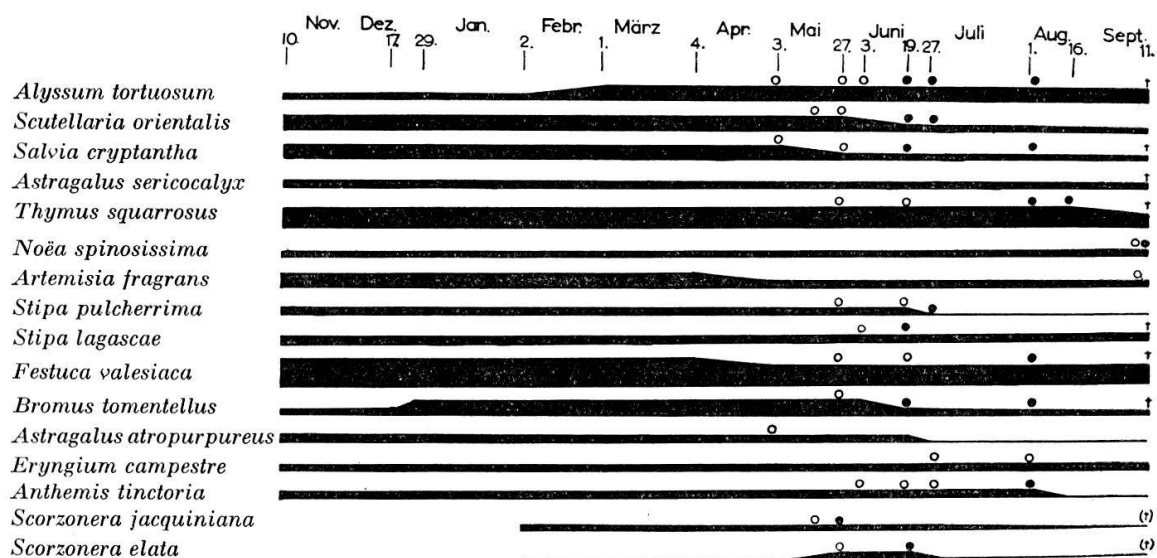


Abb. 1

1. Diejenige Gruppe, die das ganze Jahr über durchhält (Abb. 1). Aus ihr sind zunächst die verholzenden Arten bemerkenswert: die Halbsträucher *Alyssum tortuosum*, *Scutellaria orientalis*, *Salvia cryptantha*, die Zwergsträucher *Thymus squarrosus* und *Artemisia fragrans* und die Kleinsträucher *Astragalus sericocalyx* und *Noëa spinosissima*. Es sind häufige und bezeichnende Arten der Steppen. Alle haben tiefgehende Wurzeln (BIRAND) und überdauern oberirdisch sowohl die Winterkälte wie die Sommerdürre. Aber es ist deutlich zu sehen, dass auch sie unter der Dürre leiden. So sind zum Beispiel die Blätter von *Thymus squarrosus* am 18. Juni und 11. September zusammengerollt und hängen starr herab; *Alyssum tortuosum* hat an den Zweigen, die gefruchtet haben, überhaupt keine Blätter mehr, nur noch an den grundständigen neuen Austrieben des Sommers einige Rosetten; ähnlich *Scutellaria orientalis*; bei *Salvia cryptantha* sind nur noch die innersten Blätter frisch; jedoch sehen die tiefwurzelnenden *Noëa spinosissima* und *Artemisia fragrans* trotz ihres umfangreicheren Zweigwerks noch völlig frisch aus. Diese beiden gelangen auch erst im Herbst zur Blüte, während alle übrigen schon im Mai mit dem Blühen beginnen (auch *Astragalus sericocalyx*, der nur zufällig in der Probefläche nicht blühte) und ausser *Thymus squarrosus* schon im Juni Früchte tragen.

Beachtlicher Weise sind ebenso widerstandsfähig aber auch einige Stauden, und zwar die Horstgräser *Stipa pulcherrima* und *Festuca valesiaca*, die einzeln wachsenden Gräser *Stipa lagascae* und *Bromus tomentellus*, die in der Bodenoberfläche mit einer starken Strohtunika ausgerüstet sind, dann die tiefwurzelnenden Stauden *Eryngium campestre* und *Astragalus atropurpureus*, ausserdem *Anthemis tinctoria*. Auch bei diesen ist der Herbst- (und Winter-) Zustand vielfach durch totes Laub charakterisiert: *Festuca valesiaca* zeigte

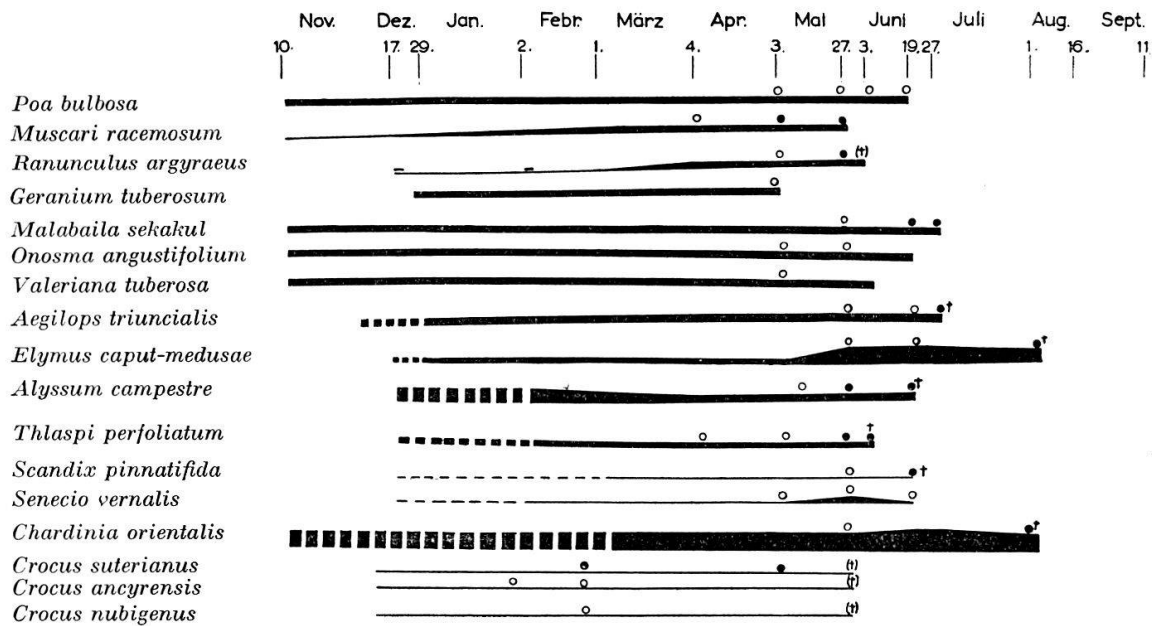


Abb. 2

am 16. August strohtrockene Büsche, aber die innersten, verborgenen Blätter waren grün, ebenso bei *Stipa lagascae* und *Bromus tomentellus*. Auch *Anthemis tinctoria* sah am 11. September fast abgestorben aus. Dagegen halten sich *Eryngium campestre* und *Astragalus atropurpureus* dauernd frisch, auch den Winter durch.

2. Die letzten Beispiele zeigen deutlich, dass der Sommer die eigentlich gefährliche Zeit für die oberirdischen Teile der Steppenpflanzen ist. Es gibt daher einige, die diese Periode ganz auslassen (Abb. 2). Gleichmässig entwickeln sie bereits im Winter ihre oberirdischen Teile, ohne sie im Frühling zu vergrössern, blühen dann anfangs Mai, die spätesten Ende Mai, und beginnen schon im Juli die Sommerruhe. Zwei tiefwurzelnnde *Scorzonera*-Arten bilden hier einen Übergang: sie entfalten sich spät, blühen mit den späten der anderen zusammen Ende Mai, fruchten kurz danach und dauern mit reduzierter Blattmasse noch in den Herbst hinein aus. Sie halten dann aber eine Winterruhe ein und bringen erst im Februar neue Blätter hervor (Abb. 1, unten).

3. Der Februar, der mit zuverlässigerer Erwärmung diesen Aufschwung bringt, hat dieselbe Wirkung auch auf die kurzlebigen Arten (Abb. 2 unten). Als Keimlinge sind sie mindestens seit Dezember wahrzunehmen (im Mildwinter-Klima von Istanbul schon ab Oktober!), wachsen dann ab Februar kräftiger heran, blühen mit den anderen dieser Gruppe und fruchten schnell danach. Schon im Juni, spätestens im Juli, sterben sie endgültig ab; ihre toten Körper bleiben jedoch noch lange stehen, bei manchen bis über den Winter hinaus. Zwei ephemere Arten, *Elymus caput-medusae* und *Chardinia*

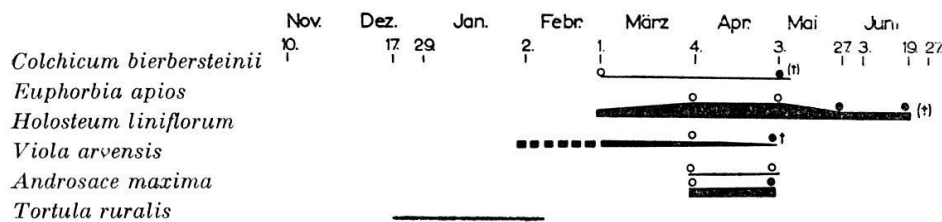


Abb. 3

orientalis, halten noch den Juli hindurch aus, sind dabei aber auch schon im Absterben.

Als besonders kurzlebig erweisen sich unter den früh absterbenden Arten diejenigen der Abb. 3: *Colchicum biebersteinii*, *Euphorbia apios* und die Ephemerer *Holosteum liniflorum*, *Viola arvensis*, *Androsace maxima*, *Tortula ruralis*. Sie erlebten oberirdisch nur den März und April (*Euphorbia apios* noch $1\frac{1}{2}$ Monate mehr); das Bodenmoos *Tortula ruralis* war sogar nur im Dezember und Januar auf dem Lehm zwischen den Grashorsten anzutreffen und verschwand schon im Februar.

4. Eine grössere Zahl von Ephemerer und mit ihnen einige Zwiebel- und Rhizom-Geophyten, die alle nur für wenige Wochen ihre oberirdischen Teile entfalten, passen sich in die spätere Jahreszeit ein (Abb. 4). Ihnen gelingt es, mit kurzem Anlauf im Juni (also spät!) zu blühen und dann rasch zu fruchten. Meist halten sie vegetativ noch den Juli über aus und lassen ihre Blätter erst auf der Höhe der Sommerdürre absterben. Auch unter diesen befinden sich extrem kurzlebige Arten wie *Crucianella graeca*, *Valerianella vesicaria*, *Calamintha exigua*.

Während überhaupt unter den spät und für kurze Zeit oberirdisch erscheinenden Arten besonders viele Ephemerer sind, bleiben sie doch von keiner

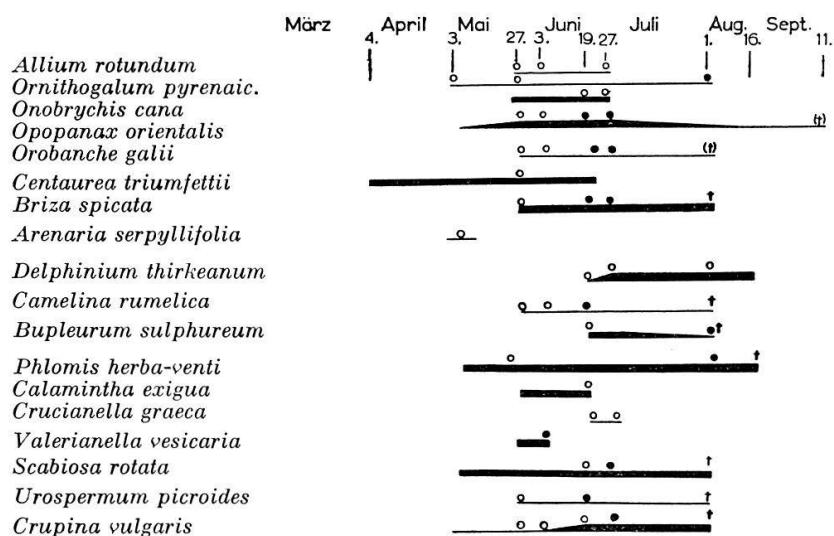


Abb. 4

der Gruppen ausgeschlossen (mit Ausnahme natürlich der «Durchhaltenden»).

Ziemlich unabhängig davon verläuft das Blühen. Einige Ephemere beginnen damit ausgesprochen spät, nämlich erst nach Mitte Mai (*Aegilops triuncialis*, *Scandix pinnatifida*, *Crupina vulgaris*, *Chardinia orientalis*), die meisten Anfang Mai und Anfang April; einige Arten schon im Februar/März (*Colchicum biebersteinii* und die drei *Crocus*-Arten). Auffällig sind die oberirdisch besonders kurzlebigen Frühjahrsblüher, die auch vegetativ nur kurze Zeit zu beobachten waren: *Colchicum biebersteinii*, *Holosteum liniflorum*, *Viola arvensis*, *Androsace maxima*, *Arenaria serpyllifolia*. Bei diesen ist mög-

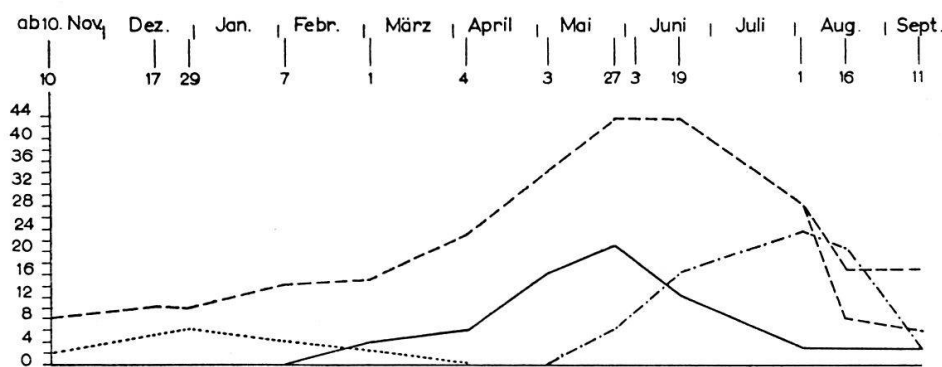


Abb. 5. Gestrichelt: Zahl der Arten mit frischgrünen Blättern. (Die Gabelung im August trennt die wenigen, die dann noch ganz frisch sind, von denen, die einige frische Blätter zwischen den absterbenden bewahren.) Punktiert: Zahl der Keimlinge. Ausgezogen: Zahl der blühenden Arten. Strichpunktiert: Zahl der fruchtenden Arten.

lich, dass sie vor der Blütezeit der Beobachtung entgangen sind, aber jedenfalls nicht lange. Der Geophyt *Colchicum* blüht (wie andere Arten seiner Gattung) sehr früh (Anfang März), die übrigen im April bis Anfang Mai. Diese sind aber «einjährig», müssen also ihren ganzen Entwicklungsgang in so kurzer Zeit durchmachen. Am genauesten verfolgt wurde er bei *Holosteum liniflorum*, das im Februar viele Keimlinge hervorbrachte, von denen einige Anfang April übrig blieben und zur Blüte gelangten, Anfang Mai fruchteten und abstarben. Eindrucksvoll ist aber auch der Fall von *Arenaria serpyllifolia*, die in Mitteleuropa vom März bis in den Sommer hinein blüht: sie wurde in der Steppe nur ganz kurze Zeit Anfang Mai sichtbar.

Es lohnt sich, noch einen Blick auf den allgemeinen Wechsel der vegetativen Entfaltung zu werfen (Abb. 5). Unveränderter Deckungsgrad der vegetativen Teile ist nicht die Regel, am ehesten noch bei den «Durchhaltenden» (1.) und den «Langlebigen» (2.). Allermeist sinkt die Vergrößerung der Blattmasse in der Dürrezeit ab. Dieser Zeitpunkt fällt oft mit dem Beginn

des Fruchtens zusammen; manchmal liegt er auch schon vor dem Blühbeginn (*Festuca valesiaca*, *Artemisia fragrans*, *Alyssum campestre*).

Betrachtet man die Gesamt-Entfaltung in der Probefläche, so kennzeichnen sie: ein früher Beginn der vegetativen Entwicklung im Winter, ein Anstieg bis zum Juni und ein steiler Abfall bereits im August, wonach nur sehr wenige Arten völlig frisch bleiben. Die Keimlinge, die auf der Höhe des Winters, im Dezember, in grösster Artenzahl vorhanden sind, beenden im Laufe des März ihr Jugendstadium¹. Ein Teil von ihnen verschwindet aber auch ganz, wie das Beispiel von *Alyssum campestre* (im April) und *Ranunculus argyraeus* ergibt. Die Blütenbildung folgt der vegetativen Entfaltung gleichsinnig; in ihrem frühen Abfall Anfang Juni spiegelt sich das rasche Heranreifen zu Früchten wider. Es zeigt sich auch darin, dass im Höhepunkt der Fruchtkurve etwas mehr Arten gleichzeitig fruchten, als im Höhepunkt der Blütenkurve gleichzeitig blühen. Auch das Ausreifen der Früchte und damit das Absterben oder die Reduktion der oberirdischen Teile geht mit etwa der gleichen Schnelligkeit vor sich wie der vegetative Rückgang; jedoch lässt das Blühen viel allmählicher nach, indem im August und sogar im September noch einzelne Arten neu zur Blüte kommen.

Wie eingangs betont, gelten die Anfangs- und Endzeiten der Phasen zunächst nur für das Jahr der Beobachtung. Verschiebungen und Verkürzungen sind in trockeneren Jahren denkbar, obgleich der Vegetation, die ja unter allen Umständen der Fruchtbildung zustrebt, eine andere Möglichkeit bleibt: die quantitativ geringere Entfaltung. Dass dieser Weg tatsächlich beschritten wird, haben mich viele Angaben von ansässigen Beobachtern gelehrt, der Wuchs der Steppenpflanzen sei 1958 besonders hoch gewesen.

Dennoch ist ein Vergleich mit den Temperatur- und Niederschlagsdaten der Beobachtungszeit lehrreich. Hierfür stehen die Ablesungen des Landwirtschafts-Wetterdienstes zur Verfügung, wie sie in dem Monatsbericht «Aylik Hava ve Ziraat Vaziyeti Bülteni» (Monatsbulletin über die Lage von Wetter und Landwirtschaft) veröffentlicht werden; leider besitze ich sie nur von November 1957 bis Juli 1958. Zur Beurteilung unserer Probefläche sind daraus verwendbar: die mittleren und die absoluten Monatsmaxima und -minima der Temperatur für Ankara, die monatlichen Niederschlagssummen für Çubuk selbst und die Zahl der Tage mit Tau für Ankara. Diese drei Grössen lassen eine abwechselnde Einwirkung auf die Entfaltung der Pflanzen erkennen (Abb. 6). Die erste wesentliche Erwärmung im Februar, die auch bei der Augenblicksmessung an der Probefläche selbst bemerkt wurde, führt auf die erste Stufe der allgemeinen Blattentfaltung (die vom

¹ Es ist natürlich schwer abzugrenzen; ich rechnete es vom Absterben der Keimblätter an, bei Gräsern vom Absterben des ersten Blattes an.

7. Februar bis 1. März vorhält) und regt ausserdem den Blühbeginn der Frühblüher an. Der zweite, stärkere Wärmeanstieg wird durch Fortdauer von absoluten Minima, die unter dem Nullpunkt bleiben, bis zum Mai aufgehalten, leitet dann aber rasch das Maximum der vegetativen Entwicklung ein, die den Juni über andauert. Dabei wurde diesmal die Vegetation unterstützt durch die grosse Regenmenge des Monats März und, als diese seit April stark und endgültig nachliess, durch die Taubildung, die volle $\frac{2}{3}$ des Monats Mai einnahm. Zugleich begünstigte diese zweite Erwärmung mit ihren Sonnentagen den zweiten Blühanstoss im Mai und Juni. Gegen den Juni hin sinkt dann aber die Niederschlagsmenge beträchtlich ab (bei Çubuk

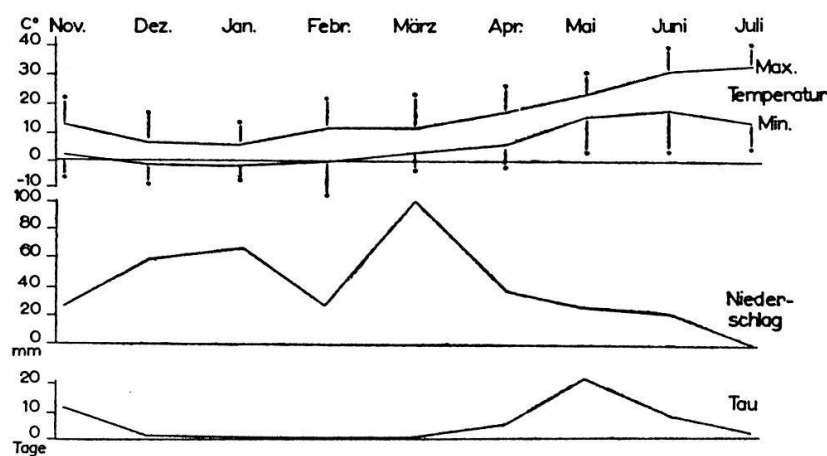


Abb. 6

sogar auf Null), ohne Ausgleich durch Taubildung, während die Temperatur – auch bei meinen Einzelmessungen im August und September – ihre bedeutende Höhe beibehält. Das passt zu dem raschen Rückgang des Blühens und der raschen Reduktion der Blätter in dieser Zeitspanne. Dass dieser Gang der Klima-Elemente typisch ist, zeigen schön die «Klimagramme» von WALTER. Die Einzelmessungen, die ich bei meinen Besuchen mit dem Schleuder-Thermometer ausführte, können dies Bild noch in Einzelheiten ergänzen. Am 24.11.57 um 8.30 h mass ich bei $+1,5^{\circ}$ Lufttemperatur in 10 cm Tiefe gefrorenen Boden, fand in derselben Tiefe aber Crocusknollen, die bereits austrieben. Am 17.12.57 um 14.30 h war bei 11° Lufttemperatur der Boden von 2 bis 15 cm Tiefe schon auf 7° erwärmt. Am 29.12.57 kam ein Rückfall: um 14.00 h Luft $-1,5^{\circ}$, Bodenoberfläche $-2,5^{\circ}$, in 5 cm -1° . Am 2.2.1958 um 14.00 h war die Lage noch ähnlich: Luft $+0,5^{\circ}$, Bodenoberfläche 0° , in 15 cm $-0,5^{\circ}$. Am 1.3.1958 um 11 h mass ich: Luft $19,5^{\circ}$, Bodenoberfläche $11,5^{\circ}$, im Schatten der Grashorste 8° , in 15 cm $5,2^{\circ}$. Am 3.5.58 entsprechend 14° , in der Bodenoberfläche $20,5^{\circ}$, in einem Festuca-Horst $17,6^{\circ}$, in 10 cm Tiefe $15,6^{\circ}$ (feucht). Der 1.8.58 ergab $28,5^{\circ}$, Boden-

oberfläche 32°, in 15 cm 33° (ganz trocken), ganz ähnlich der 16.8.58 um 17.15 h. Am 11.9.58 war, nach kühleren Nächten, der Unterboden schon abgekühlt: Luft 27°, Bodenoberfläche 30,5°, in 15 cm 25,5°. Im Zusammenhang stellt das genannte «Bulletin» den Gang der Bodentemperatur bis in 1 m Tiefe dar. Daraus ergibt sich in guter Übereinstimmung folgendes: Während die Temperaturen der tiefen Schichten von November bis Februar noch abnehmen, tritt gerade im ersten Februar-Drittel ein Umschwung zum Steigen der Temperatur ein, und zwar von der Oberfläche bis in 20 cm Tiefe, der bis Ende des Monats noch zunimmt und bis 50 cm vordringt. Ein kurzer Rückschlag im März betrifft nur die obersten 10 cm. Dann folgt schnelle Erwärmung aller Schichten und im entscheidenden Monat Mai ein Voran-eilen auch der obersten 10 cm. Dieser Zustand hält weiterhin an (ein kleines Nachlassen der Oberfläche im Juli ist bei der inzwischen erreichten allgemeinen Temperaturhöhe ohne Bedeutung). Die genannten Besonderheiten im Februar und Mai entsprechen also den an den Pflanzen beobachteten Vorgängen. Ausserdem wird das im ganzen rasche Tempo der Entfaltung verständlich und die späte Entwicklung der tiefstwurzelnden Arten (*Noëa spinosissima*, *Opopanax orientalis*, *Artemisia fragrans*, *Scorzonera elata* und *jacquiniana*).

Wenn unter den gegebenen Verhältnissen auch nicht alle Einzelheiten erfasst werden konnten, ergibt sich doch ein orientierender Einblick in diesen auffallenden, aber schwer festzuhaltenden Charakter der Steppenvegetation.

Literatur

- BIRAND: Untersuchungen zur Wasserökologie der Steppenpflanzen bei Ankara. — Jahrb. f.wiss.Bot. **87** (1938) 1.
LOUIS, H.: Das natürliche Pflanzenkleid Anatoliens geographisch gesehen. — Geogr. Abh. 3.Reihe 12 (Stuttgart 1939).
WALTER, H.: Die Klimadiagramme als Mittel zur Beurteilung der Klimaverhältnisse für ökologische, vegetationskundliche und landwirtschaftliche Zwecke. — Ber.Deutsch. Bot.Ges. **68** (1955) 331, bes. S. 343.