

- Pasture Research Officer, 1951: Report on the Lambwe and Samunyi Valley Settlement Schemes. File No. Agr. 1/557. Nairobi: KNA.
- Provincial Commissioner, Nyanza (PC): Annual Reports for 1912, 1944, 1945, 1950, 1953. Nairobi: KNA.
- : Annual Reports for 1976, 1980, 1981, and 1982. Kisumu: Provincial Commissioner.
- Provincial Veterinary Officer, Nyanza (PVO), 1981: Annual Report. Kisumu: PVO.
- , 1982: Annual Report. Kisumu: PVO.
- South Nyanza Gazetteer. 1943 to 1955. File No. DC/KSI/5/3. Nairobi: KNA.
- Tsetse Fly and Trypanosomiasis Committee, no date: The Lambwe Valley. Minutes and Meetings. File No. ARC (MLGH) - 5/48/6. Nairobi: KNA.
- , 1948: Minutes of a meeting held on May 26. File No. Agr. 1/549. Nairobi: KNA.
- , 1949: Minutes of a meeting held on July 11. File No. Agr. 1/549. Nairobi: KNA.
- WILLETT, K. C., 1972: Introduction. Bulletin of World Health Organization, Vol. 47, No. 6.
- , 1965: Some Observations on the Recent Epidemiology of Sleeping Sickness in Nyanza Region, Kenya, and its Relation to the General Epidemiology of Gambian and Rhodesian Sleeping Sickness in Africa. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, Vol. 59, No. 4: 374-394.
- WILSON, S. G., 1952: A Note on the Tsetse Problem of South Nyanza. File No. Agr. 1/557. Nairobi: KNA.

BERICHTE UND MITTEILUNGEN

INTERNATIONALES PHÄNOLOGIE-SYMPIOSIUM WIEN, 17.-20. SEPTEMBER 1986 Ein Tagungsbericht

WALTER ERLNBACH und HERBERT WEBER

Das Internationale Phänologie-Symposium, die erste Veranstaltung dieser Art, fand an der Universität für Bodenkultur zu Wien statt. Unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. A. BAUMGARTNER (München) und Frau Prof. Dr. I. DIRMHORN (Wien) und mitveranstaltet von der Arbeitsgemeinschaft Internationale Phänologische Gärten (IPG) wurden an zwei Sitzungstagen vor allem eine Bestandsaufnahme, die Arbeitsweisen und -ergebnisse sowie die Zukunftsperspektiven der Phänologie diskutiert. Die Zusammenfassungen der Vorträge dieser Tagung, auf der Teilnehmer aus acht Ländern Europas sowie der USA vertreten waren, sind in den Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft IPG, ARBORETA PHAENOLOGICA, Nr. 31, Offenbach 1986, erschienen.

Die Phänologie als die Wissenschaft von den Erscheinungsformen und -zeitpunkten in den jahreszeitlichen Wachstums- und Entwicklungsphasen der Pflanzen sowie dem saisonalen Verhalten (z. B. Wanderungsbewegungen) der Tiere fristet, wie A. BAUM-

GARTNER in seinem Einführungsvortrag deutlich hervorhob, derzeit ein ungerechtfertigtes Mauerblümchendasein, obwohl gerade auch sie Ansätze und Perspektiven zur Erhellung von Umweltzusammenhängen bietet, indem sie die Abhängigkeit der belebten Natur von Standort, Klima, Witterung und Wetterereignissen sowie in immer stärkerem Maße von anthropogenen Einflüssen beobachtet und analysiert. A. BAUMGARTNER: „Die vergleichbare Beobachtung von Zustand und Dynamik der Umwelt vermittelt das notwendige Wissen über das Verhalten von Umweltelementen und deren Beeinflussung. Sie (die Phänologie, Anm. d. V.) trägt damit auch zum Schutze der Umwelt bei.“ Bestehende unmittelbare Anwendungsgebiete bezeugen schon heute die praktische Nutzung phänologischer Erhebungen und Prognosen, z. B. die Pollenflugwarndienste, die angesichts der zunehmenden Zahl von Allergikern immer wichtiger werden, die aus der Tierphänologie ermittelten Vogelflugwarnungen für die Luftfahrt und das

(massenhafte) Auftreten von Schad-, aber auch Nutzinsekten für die Land- und Forstwirtschaft. Das weite Feld der Agrarklimatologie mit den Vorhersage- und Empfehlungsmöglichkeiten benötigt in starkem Maße phänologische Daten.

In diesem Zusammenhang beschäftigte sich das Referat von I. DIRMHORN mit der *Zukunft der Agrophänologie*. Die empfindliche Reaktion der Kulturpflanzen während wohldefinierter Entwicklungsstadien erfordert zur Ertragsicherung ein Eingreifen des Menschen. Hierbei sind jene Kulturpflanzen besonders zu beachten, die in einem für sie als Grenzklimate zu bezeichnenden Gebiet angebaut werden. Für diese kommt den mikroklimatischen Bedingungen eine besondere Bedeutung zu (z. B. kleinräumige Frostgefährdung im Weinbau).

Den *Internationalen Phänologischen Gärten IPG* – genormte Anlagen mit erbgleichem Pflanzgut, die seit 25 Jahren in Europa aufgebaut worden sind – war ein wesentlicher Teil der Vorträge des Symposiums gewidmet. C. POLTE (Offenbach) führte aus, daß dieses Netz leider noch immer lückenhaft ist. Insgesamt existieren im Moment 63 mehr oder weniger regelmäßig meldende IPG, die sich in Mittel- und Südosteuropa konzentrieren. Zur Normalausstattung der Gärten gehören die folgenden Baum- und Straucharten: Lärche (*Larix decidua*), Fichte (*Picea abies*), Buche (*Fagus sylvatica*), Kiefer (*Pinus silvestris*), Birke (*Betula pubescens*), Grau- und Zitterpappel (*Populus canescens*, *P. tremula*), Vogelkirsche (*Prunus avium*), Stiel- und Traubeneiche (*Quercus robur*, *Q. petraea*), Robinie (*Robinia pseudoacacia*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Winterlinde (*Tilia cordata*), Alpen-Johannisbeere (*Ribes alpinum*), fünf Weidenarten (*Salix aurita*, *S. acutifolia*, *S. smithiana*, *S. glauca* und *S. viminalis*) sowie Holunder (*Sambucus nigra*).

Beobachtet und an die Netzverwaltung nach Offenbach gemeldet werden die phänologischen Eintrittsdaten von Laubentfaltung, erstem Maitrieb oder Johannistrieb, allgemeiner Laubverfärbung, allgemeinem Blattfall sowie dem Beginn der Blüte, der Vollblüte und den ersten reifen Früchten. Die Daten werden aufbereitet und jährlich in den ARBORETA PHAENOLOGICA veröffentlicht. Eine weitere Aufgabe dieser Netzverwaltung, die im Referat Phänologie beim Deutschen Wetterdienst in Offenbach, Leitung Frau Dr. E. FREITAG, angesiedelt ist, besteht in der Koordinierung sowie in der Funktion als Kontaktstelle zwischen den IPG und der Institution, die für Pflanzennachzucht und die Deckung des Bedarfs zuständig ist. Bisher war dies die Bundesanstalt für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung in Großhansdorf bei Hamburg, die allerdings den Muttergärten der erbgleichen IPG-Pflanzen abgeben und sich damit ihrer diesbezüglichen Aufgabe entledigen will. Die zentrale Ersatzpflanzenversorgung der IPG und deren zukünftiger Bestand sowie die Errichtung neuer IPG ist damit leider ungesichert. In der Diskus-

sion wurde die Möglichkeit einer dezentralen Versorgung mit Hilfe mehrerer Muttergärten angesprochen. Es stellt sich die Frage, ob dies finanziell von Vorteil wäre und der Notwendigkeit genormter IPG Rechnung tragen würde.

Diese Überlegungen stellte auch G. HENHAPPL (Freiburg/Br.) in den Mittelpunkt seiner Betrachtungen, die durch 17jährige *Erfahrungen im Südschwarzwald* geprägt sind. Er vertrat vor allem die Ansicht, daß der IPG als Institution an öffentlich-rechtliche Stellen gekoppelt sein sollte, zweckmäßigerweise zusammen mit oder nahe bei einer Klimastation. Gerade auch die Nachzucht und Versorgung mit Pflanzen sollte seiner Meinung nach nicht in private Hände übergehen. Seiner Anregung, regionale Arbeitsgruppen zu schaffen, wurde in der Abschlusdiskussion der Tagung – vor allem auch auf intensives Betreiben von Herrn BAUMGARTNER – insofern nachgekommen, als für verschiedene europäische Teilräume Kontaktpersonen benannt wurden, die gewährleisten sollen, daß das IPG-Netz erhalten und verdichtet und die Besprechung regionaler Probleme erleichtert wird.

Einen anschaulichen Bericht, wie die phänologischen Beobachtungen von vier relativ nahe beieinanderliegenden IPG im *Nationalpark Bayerischer Wald* verwertet werden können, gab M. HAUG (Grafenau/Niederbayern). Die vier in verschiedenen Höhenlagen befindlichen Gärten, von denen drei Hangregionen repräsentieren und einer typisch für eine Kaltluftmulde ist, konnten für eine phänologischesoklimatische Gliederung herangezogen werden. In Kombination mit einer Bodenoberflächentemperaturkartierung ergab sich eine Einteilung des gesamten Nationalparks in sieben Regionen unterschiedlicher Wuchsklimate.

Aus verschiedenen Quellen schon des ausgehenden Mittelalters sind eine Reihe von phänologischen Beobachtungen, nicht zuletzt aus dem Weinbau, bekannt, die z. T. im Rahmen des Klimaprojektes der Deutschen Bundesregierung ausgewertet werden (Arbeitsgruppe W. LAUER, Bonn, und P. FRANKENBERG, Mannheim). Im Zusammenhang mit diesem Projekt wird beim Deutschen Wetterdienst eine *Historische Phänologische Datenbank (HPDB)* eingerichtet, die von ihrer Leiterin E. FREITAG (Offenbach) präsentiert wurde. Diese Sammlung umfaßt inzwischen knapp 355 000 Daten aus über 1500 vorwiegend mitteleuropäischen Orten von mehr als 500 Pflanzenarten und 42 Entwicklungsstadien. Die Aufzeichnungen gehen bis 1550 zurück; vornehmlich stützen sie sich jedoch auf die umfangreichen Sammlungen von H. HOFFMANN und E. IHNE aus den Jahren 1879 bis 1941. Die Daten sind inzwischen in ihrer Mehrzahl soweit aufbereitet, daß sie zu ersten Auswertungen zur Verfügung stehen. Man kann nur hoffen, daß zur wissenschaftlichen Bearbeitung reger Gebrauch gemacht wird, daß aber andererseits für

jeden nichtkommerziellen Interessenten der Zugriff kostengünstig sein und bleiben muß. Erste Auswertungen mittels Korrelationsrechnungen ergaben, etwa am Beispiel der Roßkastanie, signifikante Beziehungen zwischen phänologischen Daten und der thermischen wie hygrischen Ausprägung der Witterung.

Weitergehende Analysen mit 53 phänologischen Zeitreihen aus der HPDB stellte K. RUNGE (Frankfurt) in ihrem Beitrag über die *Statistik phänologischer Zeitreihen Europas – Einige Charakteristika und klimatologische Zusammenhänge* vor. Endziel dieser Arbeit wird es sein, die Abhängigkeiten des Eintrittsdatums phänologischer Phasen von Klimaparametern (Monatsmitteltemperaturen, Niederschlagssummen) für die Zeit mit Klimameßwerten zu errechnen und für die vorinstrumentelle Periode mit Hilfe der so ermittelten Funktionen zu rekonstruieren. Dazu wurden statistische Verfahren angewandt, wie die verschiedenen Korrelationsmethoden, Regressionen, aber auch die komplexere spektrale Varianzanalyse. Anhand der errechneten linearen Korrelationskoeffizienten konnte festgestellt werden, in welchem Maße die phänologischen Frühjahrsphasen mit der Temperatur der Vormonate im Zusammenhang stehen. Für die Sommerphasen lassen sich diesbezügliche Korrelationen weniger deutlich bestimmen. Bei der spektralen Varianzanalyse ergaben sich relativ häufig Periodizitäten von 2 bis 2,5 Jahren. Diese quasizweijährige Oszillation, schon seit langem bekannt und von C.-D. SCHÖNWIESE (Frankfurt) meteorologisch mit Austauschvorgängen in der Atmosphäre erklärt, läßt sich, vor allem bei westeuropäischen und deutschen Stationen, für Blüteeintritt von Apfel, Flieder und Roßkastanie aufzeigen.

Die wichtigsten phänologischen Aufgaben des Deutschen Wetterdienstes liegen in der systematischen Erfassung, Aufbereitung und Weitergabe aktueller phänologischer Daten. Dieser *Phänologische Dienst* des DWD wurde von E. FREITAG und B. KLANTE (Offenbach) vorgestellt. Das phänologische Grundnetz umfaßt etwa 2500 ehrenamtliche Beobachter, zu deren Aufgabe es gehört, 36 wildwachsende Pflanzen, 18 landwirtschaftliche Kulturpflanzen und 13 Obstsorten mit insgesamt 212 Phasen zu registrieren und mittels Meldebogen zweimal jährlich an den Wetterdienst zu übermitteln. Die wichtigsten Daten werden im Deutschen Meteorologischen Jahrbuch veröffentlicht und z. T. in ihrer räumlichen Ausprägung kartographisch dargestellt. Für die aktuelle Beratung in der Agrarmeteorologie ist ein Sofortmeldenetzen mit ca. 360 Beobachtern eingerichtet worden, die mittels Postkarte beim Eintritt ausgewählter phänologischer Ereignisse diese sofort an den DWD melden.

Eine besondere Aufgabe besteht für B. KLANTE darin, aus den jährlichen, aber auch den langjährigen Eintrittsdaten phänologischer Phasen *synthetische Kar-*

ten mittels Computer herzustellen. Für ein über 22 000 km² großes Testgebiet in Süddeutschland wurden im 1 km-Raster die Höhenwerte aufgenommen. Für 223 phänologische Stationen aus diesem Gebiet lagen Beobachtungen vor; exemplarisch dargestellt wurde der Beginn der Fliederblüte. Für den Eintrittstermin dieser phänologischen Phase wurde ein Höhengradient von 3,9 Tagen Verzögerung pro 100 Höhenmeter ermittelt, während die durchschnittlichen Verzögerungen in Süd-Nord-Richtung 0,97 Tage/100 km und in West-Ost-Richtung 1,88 Tage/100 km betragen. Mit Hilfe dieser Gradienten und den Höhenangaben konnte eine flächendeckende synthetische phänologische Rasterkarte für das Testgebiet geplottet werden. Die Einbeziehung expositionsabhängiger Höhengradienten sowie verschiedener Bodenkenndaten dürften zur Verbesserung dieser auch aus geographischer Perspektive sinnvollen Arbeit beitragen.

Über eine dem phänologischen Netz in der Bundesrepublik vergleichbare Institution in der Schweiz referierte C. DEFILA (Zürich). Die Schweizerische Meteorologische Anstalt erfaßt seit 1951 die phänologischen Daten von rund 120 Stationen, die den Höhenbereich zwischen 210 m NN (Tessin) bis 1960 m NN (Graubünden) umfassen. Besondere Berücksichtigung wird, dem gebirgigen Charakter der Schweiz gemäß, den Höhenstufen zuteil. Frau K. LETTAU (Wisconsin/USA) berichtete in einem Kurzbeitrag über die 1959 gegründete private Gesellschaft für Phänologie im Staate Wisconsin. A. SALSU (Bologna) stellte den Aufbau eines Beobachtungsnetzes für Kulturpflanzen in der *Emilia-Romagna* vor, das innerhalb von nur drei Jahren errichtet wurde. Inzwischen werden die phänologischen Phasen von 15 Kulturpflanzenarten beobachtet, differenziert nach bis zu 23 (Zuckerrüben) oder 21 (Mais) Varietäten. Ein wichtiges Ziel sieht diese Institution in der Aufstellung und Überprüfung von Pflanzenentwicklungs- und Ertragsmodellen. In einem spontanen Beitrag gab M. SEVERINI (Rom) einen kurzen Überblick über *empirische und experimentelle Phänologie* am Italienischen Institut für Atmosphärische Physik.

T. ANISZEWSKI (Pelsonsuo/Finnland) führte zu einigen Vorträgen über phänologische Modellbildung über. Für die mittelfinnische Kainuu-Region wurden *akkumulierte thermische Schwellenwerte* für definierte phänologische Phasen und Schnittermine von *Phleum pratense* (Wiesen-Lieschgras) bestimmt. Zwischen dem Zeitpunkt des zweiten Schnittes und der Überwinterungsrate konnte ein hochsignifikanter Korrelationskoeffizient gefunden werden. Es zeigten sich allerdings bei allen Wärmesummenwerten große Schwankungsbreiten. A. PODOLSKY (z. Z. Osnabrück), der wie einige andere Tagungsteilnehmer Wärmesummen und Schwellenwerte ganz ablehnt, stellt andere *Methoden zur Vorhersage der Entwicklungsdaten* von Pflanzen vor. Aus empirischen Kollektiven wur-

den mittels Regressionen Phänokurven bestimmt, welche die Anforderungen der Pflanzen an bzw. die Reaktionen auf die Wärme ausdrücken sollen. In mittlere Temperatur-Stationsnomogramme wurden diese Phänokurven eingetragen, um der phänologischen Vorhersage zu dienen.

Die *Auswirkungen der urbanen Wärmeinsel auf die Obstblüte am Beispiel Wiens* erläuterte E. KOCH (Wien). Anhand von zwei 20jährigen meteorologischen und phänologischen Reihen konnten der optimale Starttag und die Basistemperatur für die Temperatursummenregel ermittelt und am Beispiel der Aprikosenblüte für eine Station anhand eines zehnjährigen Vergleichs verifiziert werden. Es konnte zwar der im Mittel 10-13 Tage früher einsetzende Blühtermin von Obstbäumen der urbanen Wärmeinsel Wien gegenüber dem Umland nachgezeichnet werden, jedoch wurden keine über stadtklimatische Meßergebnisse hinausgehenden Aussagen gewonnen.

Zum Abschluß soll noch auf zwei aus geographischer Sicht besonders interessante Referate eingegangen werden. G. SZASZ (Debrecen/Ungarn) ging auf die *Bedeutung der Fernerkundung in der großräumigen phänologischen Beobachtung* ein. Nicht nur die phänologischen Beobachtungen an wenigen Standorten standen für den Referenten im Mittelpunkt, sondern vielmehr die pflanzensoziologische Zusammensetzung eines Raumes sowie die jahreszeitliche Dynamik. Ausgehend von einer strengen Korrelation zwischen dem Entwicklungszustand der Pflanzen und ihrer Farbe sowie ihrer mittleren Albedo lassen sich Luftbilder auswerten, indem der Farbton in seine Rot-, Grün- und Blau-Koordinaten aufgelöst und die Albedo berechnet wird. Zur Kalibrierung und pflanzensoziologischen Zuordnung kleinräumig ausgegliederter Gebiete dienen Testflächen mit bekannter Pflanzenzusammensetzung und wohldefiniertem phänologischen Zustand innerhalb des Untersuchungsraumes um die Universität Debrecen. Trotz einer relativ geringen Streuung der Farbkoordinaten lassen sich, z. B. mit Hilfe der Clusteranalyse, Flächen glei-

chen Phänozustandes zusammenfassen bzw. Arten- und Sortenunterschiede oder Abweichungen im Entwicklungszustand erkennen.

In die entgegengesetzte Skalierungsordnung zielte der Vortrag von H. TURNER (Birmensdorf/Schweiz) über die Anwendung der *Microscale-Phänographie in der Ökologie hochgelegener Aufforstungen*. Das Versuchsgelände Stillberg (2000-2300 m) bei Davos liegt oberhalb der für ein Gedeihen der in phänologischen Gärten beobachteten Pflanzen notwendigen Grenzen. Seit 1960 wurden an 42 Stellen phänologische Beobachtungen durchgeführt. Aus diesen Erhebungen konnten mehrere phänologische Karten im Maßstab 1:500 erstellt werden, die in ihrer Kombination eine Kartierung des Wuchsklimas darstellen. Eine solche kombinierte Wuchsklimakarte integriert über den Höhenzuwachs und die Überlebenschancen der Pflanzen. Es hatte sich, wie ebenfalls kleinräumige Aufnahmen zeigten, die globale Hangbestrahlung als wichtig für den Höhenzuwachs der Pflanzen und die Schneedeckendauer als hochkorrelierend mit der Überlebensrate erwiesen. Diese Abhängigkeit der Überlebensfähigkeit der Pflanzen von der schneefreien Zeit dokumentiert sich auch darin, daß beim späten Ausapern die Vegetationszeit stark eingeschränkt wird und rasch auf die Schneeschmelze folgt. Daher sind Schneebedeckungskartierungen ganzer Talschaften durchzuführen, bevor Aufforstungen in Angriff genommen werden. Allerdings wären auch dort die kombinierten Wuchsklimakarten, die u. a. auch den Einfluß von Bodenunterschieden widerspiegeln, vorzuziehen.

Gerade am Beispiel der Vorträge von SZASZ und TURNER konnte demonstriert werden, daß Methodik und Zielsetzung der Phänologie auch für Geographen sinnvolle Anwendungsgebiete aufzeigen können. So sollte bei der Erstellung von Naturraumpotentialkarten oder, spezieller, bei klimaökologischen Untersuchungen, verstärkt auf phänologische Ergebnisse zurückgegriffen werden. Hierzu bot das Phänologie-Symposium in vielfältiger Weise Anregung.

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MOUNTAIN VEGETATION
BEIJING, 1.-5. SEPTEMBER 1986
Ein Tagungsbericht

WOLFGANG L. WERNER

Zu einem internationalen Symposium über Gebirgsvegetation hatten die Chinese Association for Science and Technology (CAST) und die Botanical Society of China eingeladen. Die Organisation lag in Händen des Botanischen Instituts der Academia

Sinica in Beijing. 28 Teilnehmer aus 11 Staaten waren der Einladung gefolgt. Die Nachbarn aus Japan stellten die größte Gruppe unter den ausländischen Gästen, danach USA, Kanada und Neuseeland. Europa war mit Wissenschaftlern aus Italien,