

Editorial

Der Jahrring als Ausdruck der heutigen Umweltsituation

Alt, älter, am ältesten – nein genauer: Am 12. Juli 1987, am 12. Juli 4320 v. Chr. – Warum wollen wir's denn so genau wissen? Nur mit der vierten Dimension, nur mit dem Kalenderdatum sind Prozesse und Ereignisse aus beliebigen Punkten des Globus miteinander vergleichbar; absolut datierte Zuwachsschichten von Gehölzen, Moosen, Fischschuppen, Muscheln, Korallen, Gletschern und Sedimenten ermöglichen eine globale Synthese eines dynamischen Geschehens. Das einzelne Individuum jedoch reagiert nie auf "Global Change", es passt sich den kleinstandörtlichen Gegebenheiten an und hält nicht selten jeden Wechsel in Form anatomischer und morphologischer Merkmale fest. Eben, in Tages- oder Jahrringen. Dank der Tatsache, dass klimatische Einflüsse unregelmässige Abfolgen von Jahrringbreiten erzeugen, ist das sogenannte Crossdating möglich. Damit können Jahrringserien unbekanntes Alters mit absolut datierten überbrückt und somit datiert werden.

Heute ist es zur Selbstverständlichkeit geworden, Spuren menschlicher Kulturen dendrochronologisch absolut zu datieren, aufs Jahr genau, auf die Saison genau. Die dendrochronologische Forschung erstellte akribisch Jahrtausende lange Chronologien. In Mittel- und Westeuropa reichen sie lückenlos mehr als 10'000, in Nordeuropa und Sibirien 7000 und im Westen Nordamerikas 8000 Jahre zurück. Es ist heute eine Herausforderung, aus den biologisch-ökologisch beeinflussten Jahrringreihen die Jahrhunderte dauernden Veränderungen herauszufiltern. Die neuesten Ergebnisse besagen, dass die heutigen Sommertemperaturen in der aussertropischen, nördlichen Hemisphäre vergleichbar sind mit denjenigen in der mittelalterlichen Warmphase. Natürlich stimmt diese generelle Aussage selten für eine bestimmte Lokalität. Im Verbund von Netzwerken jedoch geben Jahrringabfolgen Auskunft über die flächenhafte Dynamik des Witterungsgeschehens. Trotz vieler Unsicherheiten ist es möglich, aus Jahrringen in Stämmen, Ästen und Wurzeln die variablen Umweltverhältnisse aufzu-

zeichnen. Es erscheint deshalb sinnvoll, eher nach der Biomassenproduktion, als nach dem klimatologischen Informationsgehalt der Bäume zu fragen. Es macht ja auch mehr Sinn zu wissen, wieviel Brot ein Weizenfeld liefert, als die Temperatursensitivität eines jeden Halms zu kennen.

Globale Umweltveränderungen (CO₂, Temperaturen) veranlassen uns zur Frage, wieviel Kohlenstoff Jahr für Jahr auf der Erdoberfläche gespeichert wird. Mit höchster Präzision können wir dies an einzelnen Punkten mit technischen Mitteln messen. Jede flächenhafte Extrapolation jedoch ist mit grossen, meistens unberechenbaren Fehlern behaftet. Die dendrochronologische Forschung versucht, diese Unsicherheit zu vermindern, indem sie an allen beliebigen Standorten der Erde die Jahrringe der Pflanzen zählt und misst. In jüngster Zeit werden nicht nur die "Baumringe", sondern auch die Zuwachszonen in Sträuchern, Zwergsträuchern und mehrjährigen Kräutern studiert.

Mit der Erfassung des jährlichen Zuwachses und der Lebensdauer kleiner Pflanzen ist die retrospektive Berechnung von Kohlenstoffbilanzen auch in ariden, borealen und arktischen Zonen möglich. Das dendrochronologische Arbeitsfeld wird sich in Zukunft über Millionen von Quadratkilometern in Taigas, Tundren und Steppen ausdehnen und Forscher sind mit tausenden von botanischen Arten konfrontiert. Mit der Ermittlung des Alters von Zwergsträuchern und Kräutern stehen wir am Anfang. Es stellt sich die Frage, ob parallel zum Ansteigen der Baumgrenzen auch die Grenzen anderer Arten in höhere oder nördlichere Gebiete vorrücken. Wäre dem so, so müssten die Pflanzen, z.B. ein Steinbrech, an den extremsten Vorposten jünger sein als in tieferen oder südlicheren Lagen. Die Dendroökologen werden sich auch fragen, ob sich durch die Erfassung des jährlichen Zuwachses der Nachweis erbringen lässt, dass sich die Biomassenproduktion in verschiedensten Vegetationseinheiten unter dem Einfluss der besseren Umweltbedingungen wirklich erhöht hat. In diesem Zusammenhang wird es



Prof. H. Fritz Schweingruber, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf

unumgänglich sein, auch die Jahrringe in Wurzeln zu analysieren.

Die Jahrringforschung greift heute weit über ihr ursprüngliches Ziel hinaus: Sie ist Inbegriff der Dimension Zeit und der wissenschaftlichen Kommunikation geworden: Archäologen liefern Jahrringchronologien zur Entschlüsselung des Klimas, Holzanatomen unterstützen Populationsbiologen bei der Erforschung der Vegetationsdynamik und Dendrochronologen vergleichen ihre Daten mit denjenigen der Klimahistoriker, Physiker, Glaziologen, Geologen und Zoologen.

Contents

Editorial	1
Letter to the Editor	3
News	3
Publications	6
 NCCR Climate Update	8
Meeting Reports	10
Seminars	11
Conferences in Switzerland	15
Continuing Education	16

Le cercle annuel, expression de la situation actuelle de l'environnement

Vieux, plus vieux, le plus vieux - non, exactement le 12 juillet 1987, le 12 juillet 4320 av. J.-C. - pourquoi voulons-nous donc savoir avec une telle précision? Seule la quatrième dimension, la date du calendrier, permet de comparer des processus et événements en des points quelconque du globe; la datation absolue des couches de croissance des arbres, mousses, écailles de poisson, moules, coraux, glaciers et sédiments permet une synthèse globale d'un processus dynamique. L'individu isolé ne réagit pourtant jamais au «changement global», il s'adapte aux données régnant à petite échelle et il n'est pas rare qu'il fixe tout changement sous la forme de caractéristiques anatomiques ou morphologiques. Notamment sous la forme de cercles journaliers ou annuels. Le fait que les influences climatiques produisent des suites de cernes de largeurs irrégulières permet la datation croisée, grâce à laquelle il est possible de dater des cercles annuels d'âge inconnu en les comparant à d'autres ayant fait l'objet d'une datation absolue.

Aujourd'hui, il va de soi de dater de façon absolue les traces de cultures humaines par la dendrochronologie, à l'année près, à la saison près. La recherche dendrochronologique a établi avec une extrême minutie des chronologies s'étendant sur des millénaires. Celles-ci remontent sans lacune jusqu'à plus de 10 000 ans en arrière en Europe centrale et occidentale, jusqu'à 7000 ans en Europe du Nord et en Sibérie, jusqu'à 8000 ans dans l'Ouest du continent Nord-américain. Un défi aujourd'hui est de déceler les changements survenus au long des siècles à partir de séries de cercles annuels influencées par des processus biologiques et écologiques. Les résultats

les plus récents indiquent que les températures estivales actuelles hors de la zone tropicale de l'hémisphère Nord sont comparables à celles de la période chaude du Moyen Âge. Evidemment, cette affirmation générale se vérifie rarement dans un endroit donné. Mais mises en réseau, les séries de cercles annuels renseignent sur la dynamique de phénomènes météorologiques à grande échelle. En dépit de nombreuses incertitudes, il est possible de suivre les conditions changeantes de l'environnement à partir des cercles annuels des troncs, branches et racines. Aussi semble-t-il judicieux de s'enquérir de la production de biomasse des arbres, plutôt que des informations climatologiques qu'ils renferment. N'est-il pas aussi plus judicieux de savoir combien de pain un champ de blé fournit, plutôt que de connaître la sensibilité de chaque épi à la température?

Des changements environnementaux globaux (CO₂, températures) nous amènent à nous interroger sur la quantité de carbone stockée année après année à la surface de la Terre. En certains endroits, des moyens techniques nous permettent de mesurer cela avec une très grande précision. Mais toute extrapolation à grande échelle est entachée de grosses erreurs, dont l'ampleur ne peut souvent même pas être calculée. La recherche dendrochronologique essaie de réduire cette incertitude en comptant et mesurant les cercles annuels des plantes en toutes sortes d'endroits de la Terre. Plus récemment, on étudie non seulement les cercles des arbres, mais aussi les zones de croissance de buissons, arbustes et herbes pluriannuelles.

En consignait la croissance annuelle et la durée de vie de petites plantes, il est possible de calculer

rétrospectivement des bilans de carbone également dans des zones boréales et arctiques arides. Le champ d'activité de la dendrochronologie s'étendra à l'avenir sur des millions de kilomètres carrés de taïgas, toundras et steppes, et les chercheurs seront confrontés à des milliers d'espèces botaniques. La détermination de l'âge d'arbustes et d'herbes n'a fait que commencer. La question se pose de savoir si, parallèlement à la montée des limites des arbres, les limites d'autres espèces progressent aussi vers des régions plus hautes ou plus septentrionales. S'il en allait ainsi, les plantes, p. ex. la saxifrage, devraient être plus jeunes aux avant-postes extrêmes que dans des régions situées à plus basse altitude ou plus au Sud. Les spécialistes de la dendrochronologie se demanderont si l'étude de la croissance annuelle permet de déterminer dans quelle mesure la production de biomasse a augmenté sous l'influence de meilleures conditions environnementales. Dans ce contexte, il faudra inévitablement analyser aussi les cercles annuels des racines.

La recherche sur les cercles annuels va aujourd'hui bien au-delà de son objectif initial: elle est devenue l'expression même de la dimension temporelle et de la communication scientifique: des archéologues fournissent des chronologies de cercles annuels pour élucider le climat du passé, des anatomistes du bois aident des biologistes à étudier la dynamique de la végétation, et des spécialistes de la dendrochronologie comparent leurs données avec celles d'historiens du climat, de physiciens, de glaciologues, de géologues et de zoologistes.

Prof. H. Fritz Schweingruber, WSL