

Verjüngung der Fichte zu sein; manchmal findet man sogar Verjüngung auf stehendem Holz (Stümpfen), was dann zu Stelzenwurzeln führt.

Was WENTS Gedanken angeht, hier im Urwald Aufschluss über das natürliche Höchstalter von Bäumen zu erhalten, so stehen diesem die erwähnte Reduktion der Lebenserwartung durch Pilzbefall (Buche!) und Windwurf (bei den oft weit herausragenden Nadelbäumen) entgegen. Immerhin wurde mittlerweile aus Jahrringuntersuchungen (ECKART G. 1976, Cbl. F.d.ges. Forstwes. 92, 193–218) ein Mindestalter für Tanne von über 600 Jahren, für Buche von 400 Jahren ermittelt. Eine endgültige Klärung dieser Frage bleibt jedoch weiterhin offen.

### Frits Warmolt WENT – Zur Person

Frits Warmolt (auch: Varmolt) WENT wurde am 18. Mai 1903 als Sohn eines Botanikprofessors geboren, der gleichzeitig Direktor des Botanischen Gartens an der Universität Utrecht in den Niederlanden war. Nicht immer teilen Kinder die beruflichen Neigungen ihrer Eltern; wenn dies aber der Fall ist, so können sie – und so war es bei Frits WENT – von den Kenntnissen des Vaters, der wissenschaftlichen „Atmosphäre“ und der zunächst nur passiven Anteilnahme an den Gesprächen von Gastwissenschaftlern profitieren.

WENT studierte Botanik und experimentierte in der väterlichen Abteilung, wo BLAAUW den Einfluß von Licht auf das pflanzliche Längenwachstum entdeckt hatte. Bei seinen Untersuchungen mit dem vom KONINGSBERGER entwickelten Auxanometer konnte er den bereits auf DARWIN zurückgehenden Befund bestätigen, dass die Gramineenkoleoptile wesentlich lichtsensitiver ist als die basalen Regionen. WENTS simpler Einfall, eine abgeschnittene Haferkoleoptile auf einen Gelatineblock zu platzieren, um die dort produzierten Substanzen zu gewinnen, machte ihn 1926 zum Entdecker des Wuchshormons, welches er Auxin nannte. (In seinen Erinnerungen datiert er das entscheidende Experiment auf den 17. 4. 1926, 3 Uhr nachts). Der nachfolgende Abschluss seiner Dissertation samt Publikation der Ergebnisse machte ihn weltbekannt; seine Versuche stehen bis heute in den Lehrbüchern.

Der frischgebackene Ph.D. Frits WENT verbrachte die nächsten 5 Jahre – jetzt wie danach begleitet von seiner Frau Cathrien (später kamen noch die Kinder Hans und Anneka hinzu) – als Pflanzenphysiologe auf Java (damals Teil von Niederländisch-Indien). Rückblickend meinte er später, die Jahre in einem tropischen Klima mit teilweise unzureichender apparativer Ausrüstung hätten ihn hinsichtlich vereinfachter Denk- und experimenteller Ansätze wesentlich beeinflusst.

1933 wechselte er an das California Institute of Technology (Pasadena). Auch hier befasste er sich zunächst mit Phytohormonen, allmählich verschob sich jedoch sein Interesse zu den Umweltfaktoren, welche das pflanzliche Wachstum beeinflussen und die ihn sein restliches Leben lang beschäftigen sollten. Er konstruierte mehrere klimakontrollierte Gewächshäuser und stellte fest – für uns heute selbstverständlich – dass die Versuchsergebnisse unter kontrollierten Bedingungen wesentlich schärfere Ergebnisse lieferten. Mit Unterstützung eines generösen Spenders wurde das riesige „Earhart Plant Research Laboratory“ errichtet, welches den Spitznamen „Phytotron“ erhielt und gewissermaßen den Prototyp für weitere ähnliche Anlagen auf der ganzen Welt darstellte. Untersuchungen zur Maximierung der Pflanzenproduktion, zum Einfluss der Tag- und Nachttemperaturen auf das Pflanzenwachstum, später zu Problemen der Wüstenökologie und der Luftverschmutzung wurden so möglich, tatsächlich hat die Gruppe um WENT wesentlich

zur Aufklärung des heute als „Los-Angeles-Smog“ bekannten Typus der „air pollution“ beigetragen. Die weitere Beschäftigung mit dem Thema brachte WENT zur Erkenntnis, dass die „blue hazes“ über manchen „Blauen Bergen“ („Blue Ridge Mountains of Virginia“ „Great Smoky Mountains“ etc.) auf die Abgabe von Terpenen und anderen volatilen Substanzen zurückzuführen sei. Der Beitrag dieser Exhalate zum Oxidationspotential der Atmosphäre ist erst Jahrzehnte später in den Fokus der Wissenschaft geraten.

Forschungsreisen führten ihn in den brasilianischen Urwald, wo ihm die Bedeutung der Bodenpilze (Mykorrhiza) bewusst wurde. Daneben begeisterte sich WENT zusehends für die Wüste (welche er leicht in der nahe gelegenen Mojave und Sonora studieren konnte) und ihre Ökologie (von den kleinen Wüstenpflanzen, welche er „belly plants“ nannte – weil man sie nur auf dem Bauch liegend studieren kann – war er besonders fasziniert). In seinen Denkansätzen entwickelte er sich immer mehr zu einem klassischen Ökophysiologen, der die Verhältnisse der Pflanzen am natürlichen Standort studierte und daraus Fragestellungen ableitete, welche er sodann im physiologischen Laborexperiment zu lösen versuchte.

WENT übernahm im Jahr 1958 die Direktion des renommierten Botanischen Gartens von St. Louis (Missouri); der Bau des von ihm initiierten Climatrons erwies sich als dauerhafte Attraktion (was sich in den Besucherzahlen, die vorher jahrelang zurückgegangen waren, niederschlug). Der Wechsel entsprang seiner Lebensphilosophie, gelegentlich Thema und Ort zu wechseln, ebenso wie seiner in Kalifornien zunehmenden administrativen Belastung. Er war aber auch unzufrieden mit dem wachsenden „Reduktionismus“ seiner jüngeren Kollegen, welche sich zusehends den Problemen der Biologie mit den Mitteln der Molekularbiologie und Molekulargenetik näherten. Was ihn dabei verstimmte, war die Ausschließlichkeit, mit welcher diese neuen methodischen Zugänge eingesetzt wurden: er sah darin eine Verarmung der Biologie (ebenso wie ihm der übertriebene Gebrauch von Statistik zur Untermauerung von Ergebnissen verdächtig erschien).

In den Jahren 1963–1965 war WENT als Professor für Botanik an der Washington Universität in St. Louis tätig; anschließend wechselte er als Director an das Desert Research Institute der Universität Nevada-Reno, wo er den Rest seiner Laufbahn verblieb. Überzeugt davon, dass Forschung vor allem Vergnügen machen sollte, beschäftigte er sich – experimentell wie theoretisch – weiterhin mit allen möglichen, oft ungewöhnlichen Themenbereichen. So etwa betrachtet er in einer berühmten Arbeit (The size of man, 1968) die, wie er meint optimale Größe des Menschen. Den effizient organisierten Ameisen (welchen er viele Arbeiten widmete und die er als Vergleich heranzieht) fehle, beispielsweise, aus physikalischen Gründen die Möglichkeit, sich zu duschen oder ein Streichholz anzuzünden, und beim Umblättern ihrer winzigen Bücher müssten die Seiten durch die Adhäsion aneinander kleben bleiben. Die Arbeit wird bis heute immer wieder in wissenschaftlichen Artikeln zitiert (als Kuriosität sei erwähnt, dass sie auch in evangelikalen Broschüren als Beweis für die weise dimensionierte göttliche Schöpfung angeführt ist).

Frits Warmolt WENT starb am 1. Mai 1990 in Little Valley/Nevada (wo er Jahrzehnte zuvor Messungen atmosphärischer Partikel durchgeführt hatte). Unter anderem war er Ehrendoktor der Universität Paris, Mitglied der National Academy of Sciences, Ehrenmitglied der Deutschen Botanischen Gesellschaft und Korrespondierendes Mitglied der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (Amsterdam), der Academie des Sciences (Paris) und der Academie Royale de Belgique. Jenseits aller wissenschaftlichen Verdienste sind es wohl seine jugenhaft Neugier wie seine liebenswürdige Persönlichkeit, die in Erinnerung bleiben werden.

Eine posthume Würdigung von GALSTON A. W. & SHARKEY T. D. ist 1998 unter dem Titel: „Frits Warmolt Went. A biographical memoir“ (*Biographical Memoirs, National Academy Press* 74:1–17) erschienen.

### Ausgewählte Publikationen

- WENT F. W., 1928: Wuchsstoff und Wachstum. *Rec. Trav. Bot. Neerl.* 25, 1–116.
- WENT F. W., 1932: Eine botanische Polaritätstheorie. *Jahrb. Wiss. Bot.* 76, 528–557.
- WENT F. W., 1934: A test method for rhizocaline, the rootforming substance. *Proc. K. Ned. Akad. Wet.* 37, 445–55.
- WENT F. W., 1935: Auxin, the plant growth hormone. *Bot. Rev.* 1, 162–182.
- WENT F. W. & THIMANN K. V., 1938: *Phytohormones*. New York, Macmillan.
- WENT F. W., 1939: Growth hormones in higher plants. *Ann. Rev. Biochem.* 8, 522–540.
- WENT F. W., 1943: The regulation of plant growth. *Am. Sci.* 31, 189–210.
- WENT F. W., 1943: Plant growth under controlled conditions. I. The air-conditioned greenhouses at the California Institute of Technology. *Am. J. Bot.* 30, 157–63.
- WENT F. W., 1944: Plant growth under controlled conditions. II. Thermoperiodicity in the growth and fruiting of the tomato. *Am. J. Bot.* 31, 135–50.
- WENT, F. W., 1944: Plant growth under controlled conditions. III. Correlation between various physiological processes and growth in the tomato plant. *Am. J. Bot.* 31: 597–618.
- WENT F. W. & ENGELSBERG R., 1945: Plant growth under controlled conditions. VII. Sucrose content of the tomato plant. *Arch. Biochemistry* 9, 187–200.
- WENT F. W., 1948: Some parallels between desert and alpine flora in California. *Madrono* IX, 241–249.
- WENT F. W., 1948: Ecology of desert plants I. Observations on germination in the Joshua National Tree Monument California *Ecology* 29 242–253.
- WENT F. W., 1949: Phytohormones: structure and physiological activity II. *Arch. Biochem.* 20, 131–136.
- WENT F. W., 1949: Ecology of desert plants II. The effect of rain and temperature on germination and growth. *Ecology* 30 1–13.
- WENT, F. W. & HULL H., 1949: The effect of temperature upon translocation of carbohydrates in the tomato plant. *Plant Physiol.* 24, 505–526.
- WENT F. W. & MUNZ P. A., 1949: A long term test of seed longevity. *El Aliso* 2, 63–75.
- WENT, F. W. & WESTERGAARD M., 1949: Ecology of Desert Plants. III. Development of Plants in the Death Valley National Monument, California. *Ecology* 30, 26–38.
- JUHREN M. & WENT F. W., 1949: Growth in darkness of aquash plants fed with sucrose. *Am. J. Bot.* 36, 552–559.
- PARKER M. W., HENDRICKS S. B., BORTHWICK H. A. & WENT F. W., 1949: Spectral sensitivities for leaf and stem growth of etiolated pea seedlings and their similarity to action spectra for photoperiodism. *Am. J. Bot.* 36, 194–204.
- WENT F. W., 1950: The Earhart Plant Research Laboratory. *Chronica Botanica* 12, 91–108.
- WENT F. W., 1953: Gene action in relation to growth and development I. Phenotypic variability. *Proc. Nat. Acad. Sci* 39, 839–848.
- WENT F. W., 1953: Annual plants at high altitudes in the Sierra Nevada. *Madrono* XII, 109–114.

- WENT F. W., 1953: The effect of rain and temperature on plant distribution in the desert. In: Desert Research – Proc. Internat. Symp. Jerusalem 1952, Research Council of Israel, Jerusalem, 1–11.
- OSBORNE D. J. & WENT F. W., 1953: Climatic factors influencing parthenocarpy and normal fruitset in tomatoes. *The Botanical Gazette* 114, 312–322.
- KORITZ H. G. & WENT F. W., 1953: The physiological action of smog on plants I. Initial growth and transpiration studies. *Plant Physiology* 28, 50–62.
- WENT F. W., 1955: *The ecology of desert plants*. Freeman, San Francisco.
- JUHREN M., WENT F. W., & PHILLIPS E., 1956: Ecology of Desert Plants IV. Combined Field and Laboratory Work on Germination of Annuals in the Joshua Tree National Monument, California. *Ecology*. 37, 318–330.
- WENT, F. W., 1957: The experimental control of plant growth. *Chronica Botanica* 17, 1–343.
- WENT F. W., 1957: Some theoretical aspects of effects of temperature on plants. In: JOHNSON F. H. (ed.), *The influence of temperature on biological systems*. Waverly Press Baltimore, 163–174.
- WENT F. W., 1958: Fifty years of plant physiology in the U. S. A. In: STEERE W. C. (ed.), *Fifty Years of Botany. Golden Jubilee Volume of the Botanical Socieo of America*. McGraw-Hill, New York, 615–628.
- WENT F. W., 1958: *Synthyris Ranunculina*. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 45, 305–312.
- WENT F. W., 1958: Some cases of physiological adaptations in higher plants. In: *Physiological Adaptations*, American Physiological Society, Washington D. C.
- WENT F. W., 1959: The periodic aspect of photoperiodism and thermoperiodicity. In: *Photoperiodism and Related Phenomena in Plants and Animals*. Am. Ass. Advancement Sci, Washington.
- WENT F. W., 1960: Blue hazes in the atmosphere. *Nature* 187, 641–643.
- WENT F. W., 1960: Organic matter in the atmosphere, and its possible relation to petroleum formation. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 46, 212–221.
- WENT F. W., 1961: Problems in seed viability and germination. *Proc. Int. Seed Test. Ass.* 26, 674–685.
- WENT F. W., 1962: Review of *Silent Spring*. *Missouri Botanical Garden Bulletin* L, 1–12.
- WENT F. W., 1962: Thunderstorms as related to organic matter in the atmosphere. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 48, 309–316.
- WENT F. W., 1963: *The Plants*. Time New York [weitere Ausgaben in Deutsch, Französisch, Spanisch]
- WENT F. W. & RASMUSSEN R. A., 1964: Volatile organic material of plant origin in the atmosphere. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 53, 220.
- WENT F. W., 1964: The nature of Aitken condensation nuclei in the atmosphere. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 51, 1259–1267.
- WENT F. W., 1964: The role of environment in growth of plants. University of Missouri, Special Report 42, 1–24 (=Brody Memorial Lecture III).
- WENT F. W., 1964: Growing conditions of alpine plants. *Israel J. Bot.* 13, 82–92.
- WENT F. W., 1966: On the nature of Aitken condensation nuclei. *Tellus* 18, 549–556.
- WENT F. W., SLEMMONS D. B. & MOZINGO H. N., 1967: The organic nature of atmospheric condensation nuclei. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 58, 69–74.
- WENT F. W., 1968: The size of man. *American Scientist* 56, 400–413.
- WENT F. W., 1968: Challenges and opportunities for desert plant physiologists. *Proc. Seminar on physiological systems in semiarid environments*. University of New Mexico, Albuquerque, 219–230.

- WENT F. W. & STARK N., 1968: The biological and mechanical role of soil fungi. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 60, 497–504.
- WENT F. W. & STARK N., 1968: Mycorrhiza. *BioScience* 18, 1035–1039.
- WENT F. W., 1971: Parallel evolution. *Taxon* 20, 197–226.
- WENT F. W., 1972: Fossilization of plants by impregnation. *Proc. Koninkl. Nederl. Akademie van Wetenschappen (Amsterdam) C* 75, 106–114.
- WENT F. W., WHEELER J. & WHEELER G. C., 1972: Feeding and digestion in some ants. *BioScience* 22, 82–88.
- WENT F. W., 1973: Rhizomorphs in the soil not connected with fungal fruiting bodies. *Am. J. Bot.* 60, 103–110.
- WENT F. W., 1973: Competition among plants. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 70, 585–590.
- WENT F. W., 1974: Reflections and speculations. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 25, 1–26.
- WENT F. W., VREELAND P. P. & VREELAND H., 1983: Litter in the root medium effects on plant growth. *Proc. K. Ned. Akad. Wet.* 86, 95–100.
- WENT F. W., 1992: *Black Carbon Means Blue Sky*. [posthum von A. C. (WENT) SIMMONS und H. A. WENT im Eigenverlag veröffentlicht]

## Dank

Für ihre Unterstützung bei der Kommentierung von WENTS Notizen danke ich Univ.-Prof. Dr. Roland ALBERT, Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. Erich HÜBL und Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Kurt ZUKRIGL.

## Anschrift:

Ass.-Prof. Mag. Dr. Wolfgang PUNZ, Department für Molekulare Systembiologie, Fakultät für Lebenswissenschaften, Universität Wien, Althanstraße 14, 1090 Wien, Austria.  
E-Mail: wolfgang.punz@univie.ac.at.