

Die Überwallung von Baumstubben

ein bekanntes Phänomen neu vorgestellt



Siegfried Fink, Freiburg und Klaus Schröder, Osnabrück

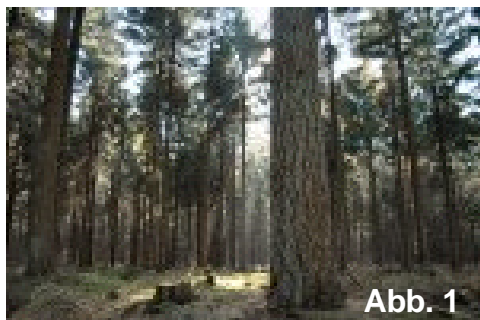


Beobachtungen von Klaus Schröder

Ein Waldspaziergang ist erholsam und inspirierend gleichermaßen. Mal sind es lichtdurchflutete Partien, ein anderes Mal kühle, schattige Baumhallen, durch die der Weg führt. Strukturreiche Bestände sind besonders beliebt, hier finden sich Flora und Fauna in den vielfältigsten Ausprägungen.

Weniger geschätzt, weil als eintönig und langweilig abgetan hingegen sind jene Forsten, die der schnellen Produktion von Holz dienen (**Abb. 1**). Oft in Reinkultur angepflanzt, drängen sich die Bäume dicht an dicht und konkurrieren um die Nahrungsgrundlage im Boden und das Licht der Sonne. Mal sind es Kiefern, ein anderes Mal Fichten oder Douglasien, die in solchen Beständen heranwachsen. In der Tat: so abwechslungs- und artenreich wie ein Laubmischwald ist ein solcher Nadelbaumbestand während der meisten Entwicklungsstadien nicht. Doch man sollte solche Ansammlungen von Bäumen gleicher Art nicht von vornherein für uninteressant halten.

Ein Blick an den nahezu astfreien Stämmen hinauf, zu den Kronen, verrät, wie alt die Bäume etwa sind und wir können erahnen, wann sie für den Waldbesitzer ihren größten Wert erreicht haben werden. Wir haben insgeheim Respekt vor den immensen Leistungen des Gefäßsystems, das Wasser und aufgenommene Nährelemente zu den Assimilationsorganen hinaufbefördert.



Wenn der Blick nach unten wandert, können wir abschätzen, wann die letzte Durchforstung stattgefunden hat und so die Anzahl der Bäume auf der Fläche reduziert wurde. Wir sehen die Überreste der entnommenen Bäume, deren Stubben, und wissen, dass wir hier vor oder besser gesagt auf nur noch „halben Bäumen“ stehen. Die oberirdischen Baumteile wurden entnommen, die unterirdische Organe der Bäume, ihre Wurzeln, blieben im Boden zurück. Während das Holz der Stämme zu

Spanplatten, Brettern oder Kanthölzern verarbeitet wurde, ist das Astholz längst wieder zum Bestandteil des Bodens geworden und auch die Stubben und Wurzeln wurden von Mikroorganismen besiedelt und werden nun wohl Jahr für Jahr weiter abgebaut um irgendwann „verschwunden“ zu sein.

Doch der aufmerksame Beobachter mag hier oder dort merkwürdige „Huckel“ erkennen. Was ist das dort, dieses „bemooste Etwas“, und dort, was hat sich am Rande des Stubbens für ein merkwürdiger Wulst gebildet (**Abb. 2**)? Ungewöhnlich, dass neben den in Zersetzung befindlichen Baumresten andere Stubben anscheinend noch völlig intakt sind, aber eine weißen Oberfläche besitzen, als wären sie mit Pulverschnee bedeckt, aber das im Frühsommer...? Merkwürdig, dass aus jenem Stubben dort, der Baum wurde wahrscheinlich vor zwei oder drei Jahren gefällt, Wasser austritt. Die Situation erinnert an den Anblick von Überresten im Frühjahr gefällter Hainbuchen, Ahornen oder Birken. Und dort, das Staunen wird zur Ungläubigkeit, ein Stubben, an dessen Borke sich der Fällschnitt deutlich abzeichnet, dessen Oberfläche aber völlig überwallt ist, wie mit einem Helm abgedeckt erscheint (**Abb. 5**).

Unglaublich, aber wahr

Dem zweifelnden Baumfreund wird es möglicherweise nicht leicht fallen, eine Erklärung für das, was er vor sich sieht, zu finden. Er stellt sich jene Darstellungen von Bäumen vor, die er aus Lehrbüchern und anderen Publikationen kennt und verfolgt in Gedanken den aufsteigenden Wassertransport in den Tracheiden des Splintholzes und parallel dazu, den Strom der abfließenden Assimilate von den Orten der Photosynthese, den Nadeln, hinunter zu all den unendlich vielen Zellen, durch deren Teilung das Wachstum der Bäume stattfindet. Er erinnert sich an die horizontalen Stoffbewegungen zur Einlagerung im Herbst und bei der Mobilisierung im zeitigen Frühjahr.

Doch nun das hier: Stubben von Bäumen, die oberirdisch fast völlig beseitigt wurden, deren Organe zur Bildung von Assimilaten längst nicht mehr existieren und trotzdem Dickenzuwachs und andere Reaktionen lebender Bäume, bis hin zur kompletten Überwallung der Fällungswunden.

Ein bekanntes Phänomen . . .

Schon vor etwa 2000 Jahren wunderte sich der „universale Geist“ Plinius der Ältere (23 – 79 n. Chr.), Verfasser der Enzyklopädie *Naturalis historia* über die gleichen Beobachtungen. Er beschrieb sie zwar, fand aber aus den damaligen naturwissenschaftlichen Erkenntnissen heraus keine Erklärung für das Gesehene.

Erst dem Professor der Medizin GOEPPERT gelang es in der Mitte des 19. Jahrhunderts das Phänomen der Stoffbildung von Pflanzen ohne Assimilationsorgane richtig zu deuten. Verwachsungen zwischen den Wurzeln der gefällten Bäumen und ihren noch stehenden Nachbarn der gleichen Art, Verbindungen, die noch existierten und weiterhin „funktionierten“ mussten des Rätsels Lösung sein (KÖSTLER, BRÜCKNER, BIBELRIETHER 1968) .



Abb. 2a



Abb. 2b



Abb. 2c

.....neu vorgestellt von Prof. Dr. Siegfried Fink

Wir sind gewohnt, jeden Baum als selbständiges Individuum zu sehen. Gerade in Reinbeständen, wo viele Individuen ein und derselben Baumart dicht nebeneinander wachsen, kommt es jedoch häufig zu dem Phänomen der Wurzelverwachsungen. Dabei

handelt es sich um eine Art „natürlicher Pfropfung“, indem die Wurzeln benachbarter Bäume sich zunächst zufällig in engem Kontakt miteinander begegnen, im Verlauf des weiteren Dickenwachstums jedoch zunehmend gegenseitiger Druck aufeinander ausgeübt wird, was letztlich zur Auflösung der Rinde an den Kontaktstellen und zu einem vollständigen Verwachsen der beiden Wurzeln führt. Gerade bei Nadelbäumen (z.B. Fichte), deren Wurzelsystem zum Teil eine weitaus größere horizontale Erstreckung als das Kronensystem hat, ist die Wahrscheinlichkeit solcher Wurzelkontakte in einem Reinbestand recht hoch.

Man kann sich vorstellen, dass durch viele solcher Wurzelverwachsungen fast sämtliche Bäume eines solchen Reinbestandes unterirdisch miteinander verwachsen sind und somit eine Art „Superorganismus“ bilden (GRAHAM & BORMANN 1966, EIS 1972, FINK 1999). Dies hat nun weitreichende Konsequenzen, indem wir den einzelnen Baum nicht mehr als unabhängiges Individuum betrachten können, sondern eine intensive Beeinflussung auch durch die Vorgänge in den Nachbarbäumen annehmen müssen.



Abb. 3

Dies erklärt nun auch das beobachtete Phänomen der Stocküberwallung, da nach dem Absägen eines Baumes, z.B. im Rahmen einer Durchforstung, weiterhin Nährstoffe von den benachbarten, noch lebenden Bäumen über diese Wurzelverwachsungen zugeführt werden können. Damit kann ein solcher Stock genauso überwallen, wie an einem einzelnen Baum etwa ein abgesägter Aststumpf überwallen kann (GÖPPERT 1842, WICHMANN 1925).

In gewisser Weise „parasitiert“ damit der abgesägte Stock auf dem Wurzelsystem der Nachbarbäume.

Andererseits profitieren auch die Nachbarbäume nach dem Entfernen eines einzelnen Baumes bei einer Durchforstung nicht nur durch den höheren Lichtgenuss nach Wegfall der benachbarten, Schatten werfenden Krone, sondern sie können gewissermaßen das ursprüngliche Wurzelsystem des entfernten Baumes „mitbenutzen“ und so einen größeren Bodenbereich erschließen.

Ein solches vielfach miteinander verwachsenes Wurzelsystem in einem Bestand kann aber durchaus auch für den Einzelbaum Probleme mit sich bringen. So können etwa Krankheitserreger ungehinderter von einem Baum zum anderen verbreitet werden, ohne dass dafür eine aufwändige Neuinfektion der nächsten Bäume durchgeführt werden müsste.

Über die Nährstoffströme in der Rinde können z.B. Viren von einem Baum zum anderen verbreitet werden, über die Gefäße im Holz können etwa Gefäßwelken, wie der Pilz *Ophiostoma novo-ulmi*, der gefürchtete Erreger des „Ulmensterbens“, ungehindert von einem infizierten Baum zum nächsten gesunden Baum vordringen (BRAUN et al. 1978). Auch der Erreger der Rotfäule der Fichte, der Wurzelschwamm *Heterobasidion annosum*, kann diesen Weg benutzen, um über verwachsene Starkwurzeln aus dem Kernbereich eines befallenen Baumes in den Kern des nächsten, noch gesunden Baumes zu wachsen (EPSTEIN 1978).

In früheren Zeiten, als man noch etwas unbedenklicher mit der „chemischen Keule“ im Wald arbeitete, gab es öfters Überraschungen, wenn bei der „chemischen Läuterung“ von Beständen mithilfe von auf die Rinde gepinselten Arboriziden (z.B. Tormona 100) nicht nur die behandelten Bäume abstarben, sondern zunächst unverständlicherweise auch in der Nachbarschaft stehende gesunde Bäume, die ja eigentlich durch die Läuterung in ihrem Wuchs gefördert werden sollten; auch dies lässt sich durch den Transport dieser Arborizide in die Nachbarbäume über Wurzelverwachsungen erklären (BORMANN & GRAHAM 1960, EIS 1972). Andererseits können Bäume, die zum Zweck der Ausdünnung des Bestandes umweltfreundlicher nur „geringelt“ wurden (d.h. ein Streifen Rinde wurde rund um den Baum entfernt, wodurch der Saftfluss in der Rinde unterbrochen wird) viele Jahre weiterleben,

wenn ihr Wurzelsystem über Verwachsungen von den Nachbarbäumen miternährt wird (STONE 1974).

Genau wie bei künstlichen Pfropfungen so funktionieren auch diese natürlichen Wurzelverwachsungen in der Regel nur zwischen Individuen der gleichen Art, selten können auch nah verwandte Arten einen solchen Kontakt eingehen. In einem Mischbestand mit einer vielfältigen Mixtur aus unterschiedlichen Baumarten sind daher solche Wurzelverwachsungen sehr viel seltener anzutreffen als in Reinbeständen. Dieses Phänomen der Stubbenüberwallung, das offensichtlichste Merkmal solcher Wurzelverwachsungen ist, kann daher vor allem in Reinbeständen beobachtet werden, besonders etwa bei Fichte, Tanne und Douglasie, wie im vorliegenden Fall. Solche Überwallungen können über viele Jahre fortschreiten. **Abb. 3** zeigt einen Überwallungswulst, der, ablesbar an der Zahl der Jahrringe, über Jahre hinweg gebildet wurde. Aus anderen Berichten sind auch Alter von 40 bis 50 Jahren bekannt. Die durch den ursprünglichen Sägeschnitt freigelegte Oberfläche der Stubben wird dabei mehr und mehr von den Rändern her zugedeckt, bis sich eine geschlossene Kappe mit eigener Rinde und späterer Borkenbildung bedeckt.

Die Holzstruktur ist natürlich unregelmäßiger als im normalen Holz, wie dies auch von anderen Arten von Wundgeweben bekannt ist; zudem ist das Wachstum insgesamt deutlich reduziert. Die nach der Fällung gebildeten Jahrringe sind in den ersten beiden Jahren noch relativ breit, dann jedoch nimmt die Jahrringbreite deutlich ab. In dem auf die Fällung folgenden Jahr fällt zudem eine massive Bildung von Harzkanälen im Frühholz auf. In den darauf folgenden Jahren wird die ursprünglich streng geordnete Holzstruktur immer unregelmäßiger und der ursprünglich strikt vertikale Verlauf der Tracheiden wird abgelöst von einem quirligen Verlauf bis hin zur komplett horizontalen Ausrichtung. Dies ist bedingt durch das Fehlen der hormonellen Steuerung seitens des ursprünglich anschließenden Sprosssystems.



Bei vollständiger Überwallung (**Abb. 4**) wird der eingeschlossene Stubben teilweise vor der weiteren Zersetzung durch holzabbauende Pilze geschützt. Mit der Zeit können jedoch zumindest Teile dieses ursprünglichen Stubbens von innen langsam durch Pilze abgebaut werden, so dass im Extremfall nach einigen Jahren oder Jahrzehnten der ursprüngliche Stubben verschwunden ist und nur die dann schon stark verdickte Überwallung des Gewebes übrig bleibt.

LITERATUR:

- BORMANN, F.H. & B.F. GRAHAM, Jr., 1960: Translocation of silvicides through root grafts. J. For. 402-403
- BRAUN, H.J., G. VANSELOW & M. KHALISY, 1978: Die mögliche Verbreitung des „Ulmensterbens“ durch Wurzelverwachsungen bei *Ulmus carpinifolia* Gled. Eur. J. For. Pathol. 8, 146-154
- EIS, S., 1972: Root grafts and their silvicultural implications. Can. J. For. Res. 2, 111-120
- EPSTEIN, A.H., 1978: Root graft transmission of tree pathogens. Ann. Rev. Phytopathol. 16, 181-192
- FINK, S., 1999: Pathological and Regenerative Plant Anatomy, Gebr. Borntraeger-Verlag, Berlin, 1095 S.
- GÖPPERT, H..R., 1842: Beobachtungen über das sogenannte Ueberwallen der Tannenstöcke. Henry & Cohen, Bonn, 26 p.
- GRAHAM, B.F.Jr. & F.H. BORMANN, 1966: Natural root grafts. Bot. Rev. 32, 255-292
- KÖSTLER, J.N, BRÜCKNER, E., BIEBELRIETHER, H. 1968: Die Wurzeln der Waldbäume, Untersuchungen zur Morphologie der Waldbäume in Mitteleuropa. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin. 284 s.
- STONE, E.L., 1974: The communal root system of Red Pine: Growth of girdled trees. For. Sci. 20, 294-305
- WICHMANN, H.E., 1925: Wurzelverwachsungen und Stocküberwallung bei Abietineen, Cbl. ges. Forstwes. 51, 250-258