

## Schiffchenbildung bei der Eberesche (*Sorbus aucuparia* L.)\*

Reinhard Bornkamm und Michael Brück

### Zusammenfassung

Bei der Eberesche (*Sorbus aucuparia* L.) wird jährlich eine Hyponastie der Fiederblättchen beobachtet, für die entweder die Wirkung von Luftschadstoffen oder von Trockenheit verantwortlich gemacht wird. Ergebnisse lassen die Trockenheitshypothese als die wahrscheinlichere erscheinen.

### Summary

Every year in rowan trees (*Sorbus aucuparia* L.) hyponastic deformations of the leaflets can be observed. Either air pollutants or lack of water are regarded as possible causes. Results of a gradient analyses showed that dryness hypothesis is more likely to be correct than the pollution hypothesis.

Die Eberesche (= Vogelbeerbaum) ist ein schöner und häufiger Baum, der in zahlreichen Wald- und Vorwaldgesellschaften vorkommt (OBERDORFER 1990) und ebenso als Zierbaum genutzt wird. Trotzdem wird er nirgends dominant, also auch nicht landschaftsbestimmend, und als Straßenbaum spielt er quantitativ nur eine geringe Rolle. In den letzten Jahren hat der Baum auch dadurch das Interesse auf sich gezogen, daß er sich im Bereich stark geschädigter Fichtenforste und Fichtenwälder massenhaft ausbreitete, wie jeder bei einem Besuch des Erzgebirges oder Isergebirges leicht feststellen kann, und wird daher waldbaulich empfohlen (HELBIG & RANFT 1983, OTTO 1985). Dieses Verhalten der Eberesche beruht allerdings wohl weniger auf einer Schadstofftoleranz (z.B. gilt sie als ausgesprochen ozonempfindlich (GUDE-RIAN 1985, S. 230) als auf ihrem Charakter als Licht- und Pionierbaumart (MEYER 1982, SCHÜTT 1984). Jedenfalls ist auch die Eberesche nicht frei von Schadsymptomen (SCHÜTT 1983, 1984). Vor allem sind regelmäßig hyponastische Blattdeformationen mit konkav gewölbten Fiederblättchen zu beobachten. Diese als "Schiffchenbildung" bezeichnete Erscheinung, der Nekrotisierung und verfrühter Laubfall folgt, hat schon unmittelbar zu Beginn der Diskus-

---

\* Prof. Dr. Herbert Sukopp zum 60. Geburtstag gewidmet

sion über neuartige Waldschäden Aufmerksamkeit erregt (PIELA 1979). Als Ursache wurden sowohl Luftschadstoffe als auch Trockenperioden diskutiert. Letzteres umso mehr, als seit langem bekannt ist, daß der Baum zwar helio- aber nicht xerophil ist (MAYER 1977, S. 97) und seine Blätter eine relativ geringe Austrocknungsresistenz besitzen (CHIEN 1936).

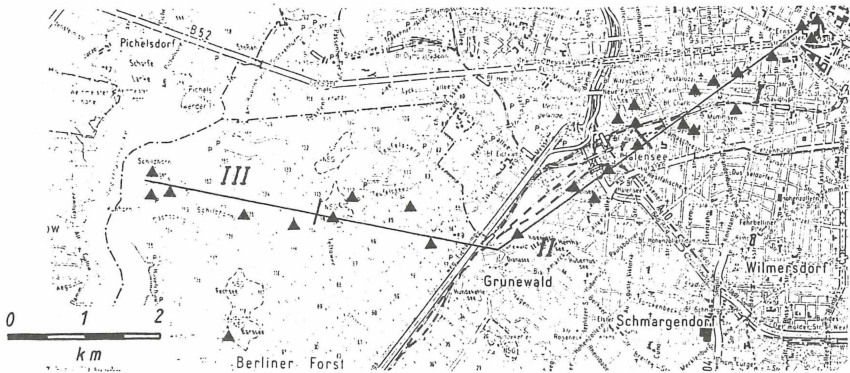


Abb. 1: Lage des Transektes. Dreiecke: Ungefähre Position der Versuchsbäume. I-III Transektabschnitte gemäß Tab.1. (Karte Berlin 1:50000 verкл., Genehmigung Sen. Bau.-Wohn. 1982)

Um zu prüfen, welche der beiden hauptsächlichen Ursachenhypothesen die wahrscheinlichere ist, wurde ein 10 km langes Transekt von einem Innenstadtbereich (Charlottenburg) durch den Grunewald bis an die Havel (Abb. 1) gelegt. Das Transekt umfaßte 123 Bäume, die dreimal (Mai/Juni, Juli, Aug./Sept.) bonitiert wurden. Bei der Bonitierung wurden neben dem unveränderten Normalzustand 4 Stufen der Hyponastie unterschieden (Abb. 2). Notiert wurde außerdem der Expositions-Index nach folgendem Schlüssel: Nord 1, Ost oder West 2, Süd 3, nach allen Richtungen freistehend 4. Bei Halbschatten (durch andere Bäume) wurden die Werte halbiert. Auf diese Weise sollte ein ungefähres Maß der expositionsbedingten Evaporationsbelastung angegeben werden.

Weitere Beobachtungen (s. BRÜCK 1989) wirkten sich auf das Ergebnis nicht unmittelbar aus und sollen daher hier nicht wiedergegeben werden. Da wichtige Luftschadstoffe wie  $\text{SO}_2$ , einen konzentrischen Abfall der Konzentration um das Stadtzentrum herum aufweisen (SEN.STADTENTW.UMW. 1986), sollten die Bonituren am Rande der Stadt besser ausfallen als im Innenstadtbereich, wenn ein toxischer Effekt vorliegt. Wenn der Wasserhaushalt die maßgebende Größe ist, sollte eine negative Beziehung zwischen Bonitur und Expositionsindex bestehen.

reich, wenn ein toxischer Effekt vorliegt. Wenn der Wasserhaushalt die maßgebende Größe ist, sollte eine negative Beziehung zwischen Bonitur und Expositionsindex bestehen.

Tab. 1. Mittlere Schädigungsstufe im jahreszeitlichen Verlauf auf den Transektabschnitten I - III (s. Abb. 1).

|                                                             | Zahl der<br>Bäume | Mai/Juni      | Juli          | August/<br>September | Mittel |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------------|----------------------|--------|
| Charlottenburg (Einsteinufer bis Lietzensee)                | 36                | $0,7 \pm 0,7$ | $1,1 \pm 0,7$ | $1,1 \pm 1,3$        | 1,0    |
| Ortsteil Grunewald und östlicher Grunewald (bis Teufelssee) | 53                | $0,7 \pm 0,8$ | $0,8 \pm 1,1$ | $0,9 \pm 1,1$        | 0,8    |
| westlicher Grunewald (bis Havelufer)                        | 34                | $0,5 \pm 0,8$ | $0,5 \pm 0,8$ | $1,3 \pm 1,7$        | 0,9    |
|                                                             | 123               | 0,6           | 0,9           | 1,1                  | 0,9    |

Wie Tab. 1 zeigt, ist keine Differenzierung entlang des Transektes zu erkennen. Auch bei näherer Betrachtung sind nach Aussage der Varianzanalyse keine signifikanten Unterschiede vorhanden, jedoch gibt es eine Tendenz der zunehmenden Schädigung im Verlaufe des Sommers, und ein verspäteter Verlauf der Schadenskurve bei den Waldpopulationen, die jedoch letztlich mindestens ebenso hohe Werte erreichen wie die Bäume in der Stadt.

Trägt man den Schädigungsgrad in Abhängigkeit vom Expositionsindex auf (Abb. 3), so ergibt sich bei allen drei Bonituren eine Erhöhung der Schädigung bei Erhöhung des Index. Im Frühsommer ist dies noch wenig ausgeprägt, jedoch besteht im Juli bzw. Aug./Sept. (auf der 5 % Ebene) signifikante Korrelation. Daß die Beziehung nur relativ locker ist, dürfte zum einen auf unserem sehr einfachen Schätzverfahren beruhen und könnte zum anderen darauf hinweisen, daß noch weitere Faktoren an der Schiffchenbildung beteiligt sind.

Tab. 1. Mittlere Schädigungsstufe im jahreszeitlichen Verlauf auf den Transektabschnitten I - III (s. Abb. 1).

Wie Tab. 1 zeigt, ist keine Differenzierung entlang des Transektes zu erkennen. Auch bei näherer Betrachtung sind nach Aussage der Varianzanalyse keine signifikanten Unterschiede vorhanden, jedoch gibt es eine Tendenz der zunehmenden Schädigung im Verlaufe des Sommers, und ein verspäteter Verlauf der Schadenskurve bei den Waldpopulationen, die jedoch letztlich mindestens ebenso hohe Werte erreichen wie die Bäume in der Stadt.

Trägt man den Schädigungsgrad in Abhängigkeit vom Expositionsindex auf (Abb. 3), so ergibt sich bei allen drei Bonituren eine Erhöhung der Schädigung bei Erhöhung des Index. Im Frühsommer ist dies noch wenig ausgeprägt, jedoch besteht im Juli bzw. Aug./Sept. (auf der 5 % Ebene) signifikante Korrelation. Daß die Beziehung nur relativ locker ist, dürfte zum einen auf unserem sehr einfachen Schätzverfahren beruhen und könnte zum anderen darauf hinweisen, daß noch weitere Faktoren an der Schiffchenbildung beteiligt sind.

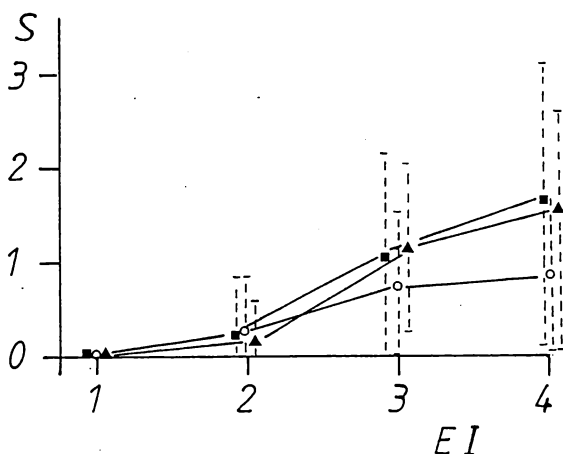


Abb. 3 : Zusammenhang zwischen mittlerem Schädigungsgrad (S) und Expositions-Index (EI). Kreise: Aufnahme Mai/Juni (Korrelation nicht signif.); Dreiecke: Aufnahme Juli, Quadrate: Aufnahme Aug./Sept. (beide Korr. sign. auf der 5%-Ebene).

Aus dem Ergebnis läßt sich die Schlußfolgerung ziehen, daß die Hypothese, die Schiffchenbildung als Ergebnis der Belastung des Wasserhaushalts anzusehen, die wahrscheinlichere ist. Das schließt Immisionsschäden bei *Sorbus aucuparia* keineswegs aus. Denn die Blätter zeigen teilweise noch andere Symptome wie z.B. punktförmige Chlorosen oder insbesondere im Spätsommer eine Epinastie, die zu einem krallenartigen Einbiegen der Fiederblättchen führt (BRÜCK 1989). Nur eine sorgfältige Differentialdiagnose der Symptome, ähnlich wie sie bei der Kiefer vorgenommen worden ist (FAENSEN- THIEBES et al. im Druck) kann hier weitere Klarheit bringen.

## Literatur

- BRÜCK, M. 1989: Untersuchungen zur Schadsymptomentwicklung an Blättern der Vogelbeere (*Sorbus aucuparia* L.) im Stadtgebiet von Berlin (West). - Dipl. Arb. TU Berlin, 79 S.
- CHIEN, R. CH. 1936: Einfluß des Wassergehaltes der Blätter der Waldbäume auf ihre Lebensfähigkeit, ihre Saugkraft und ihren Turgor. - Flora 130, 384-437.
- FAENSEN-THIEBES, A., MEYER, G., CORNELIUS, R. & BORNKAMM, R. (im Druck): Ecosystem study in a Central European pine forest. - In: NAKAGOSHI, N. & GOLLEY, F.B. : The Ecology of Pine and Spruce Forests. - The Hague (SPB Acad. Publ.)
- GUDERIAN, R. (ed). 1985: Air pollution by phytochemical oxidants. - Ecol. Studies 52, 1-346.
- HELBIG, F. & RANFT, H. 1983: Erste Umbestockungsergebnisse und Erfahrungen zu angewandten Technologien im Fichtenimmissionsschadensgebiet des Erzgebirges. - Sozialist.Forstwirtschaft. 8, 246-249.
- MAYER, H. 1977: Waldbau. - Stuttgart/New-York (G. Fischer). 483 S.
- MEYER, F.H. 1982: Bäume in der Stadt. - Stuttgart (Ulmer), 2. Aufl., 380 S.
- OBERDORFER, E. 1989: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - Stuttgart (Ulmer), 6. Aufl., 1050 S.
- OTTO, H.-J. 1985: Ausnutzung von Fichtenrestbeständen zum Voranbau im Harz. - Allg. Forstzeitschr. 20, 498-499.
- PIELA, A. 1979: Zellzerstörende Lufteinwirkungen auf Blätter von Berliner Bäumen. - Der Baumschutz, Nr. 6, 2-9.
- SCHÜTT, P. 1983: So stirbt der Wald. - München/Wien/Zürich (BLV). 95 S.
- SCHÜTT, P. 1984: Der Wald stirbt an Streß. - München (Bertelsmann). 264 S.
- SENATOR FÜR STADTENTWICKLUNG & UMWELTSCHUTZ (Hrsg.) 1986: Umweltatlas Berlin.

### *Anschrift der Verfasser:*

Prof. Dr. Reinhard Bornkamm, Dipl.-Ing. Michael Brück  
 Institut für Ökologie  
 Rothenburgstr. 12  
 D-1000 Berlin 41

Abb. 2: Gesundes Blatt (0) und Blätter der Schädigungsstufen 1-4

