

Einfluss von Trockenstress und Anoxie auf den Wasser- und Nährstoffhaushalt der Buche (*Fagus sylvatica* L.)

Heinz Rennenberg

Institut für Forstbotanik und Baumphysiologie, Professur für Baumphysiologie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Georges-Köhler-Allee 053/054, 79110 Freiburg

Seit Beginn der Industrialisierung ist es global zu einer Zunahme der mittleren Temperatur in Bodennähe sowie zu einer Veränderung von Niederschlagssummen und Niederschlagsverteilung gekommen. Diese globale Klimaänderung hat sich in den letzten Jahrzehnten in besonderem Maße in Süddeutschland ausgewirkt. Regionale Klimamodelle prognostizieren eine Fortsetzung dieser Entwicklung in den kommenden Jahrzehnten. Die Buche (*Fagus sylvatica* L.) als eine der wichtigsten Waldbaumarten in Süddeutschland ist vor allem von der veränderten Niederschlagsverteilung mit zunehmender Sommertrockenheit und zunehmender Staunässe aufgrund von Starkregenereignissen in Herbst und Frühjahr betroffen. Hierzu werden die Ergebnisse von Untersuchungen vorgestellt, die erstmals physiologische Analysen im Freiland mit Untersuchungen unter kontrollierten Bedingungen verknüpfen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen bestätigen die Befunde vorheriger Arbeiten und das Erfahrungswissen der Forstpraktiker, dass die Buche eine trockenheitssensitive Baumart ist. Sowohl direkte Effekte von Trockenheit auf den Wasserhaushalt als auch indirekte Effekte reduzierter Wasserverfügbarkeit, wie eine reduzierte N-Aufnahme, sind ursächlich für die verminderte Wachstumsleistung und für die verringerte Konkurrenzfähigkeit der Buche bei Trockenstress verantwortlich. Die Beobachtung, dass waldbauliche Maßnahmen, die unter den aktuellen klimatischen Bedingungen die Naturverjüngung der Buche fördern, in Zukunft gegenteilige Effekte haben können, bedarf dabei besonderer Beachtung. Aufgrund der Trockenheitssensitivität der Buche und der verminderten Konkurrenzfähigkeit insbesondere der Buchennaturverjüngung erscheint es geboten, waldbauliche Maßnahmen in Zukunft an die sich verändernden klimatischen Rahmenbedingungen anzupassen.

Der Einfluss von Staunässe auf das Wachstum adulter Buchen wurde bislang nicht untersucht. Buchensämlinge reagieren auf Überflutung mit einem starken Rückgang der Zunahme der Gesamtbiomasse und mit einer Reduktion der Gesamtblattfläche. Als Folge von Überflutung tritt bei den Buchensämlingen eine verringerte Ausbildung von Knospen auf, die zudem später austreiben. Neben der oberirdischen Biomasse sind von Staunässe vor allem das Wurzelwachstum und die Vitalität der Wurzeln betroffen. Für die Aufrechterhaltung des Wurzelwachstums und der Wurzelfunktionen ist die Neubildung von Aerenchym-reichen Adventivwurzeln bei Überflutung von besonderer Bedeutung; dieses Phänomen tritt bei Buchen überhaupt nicht auf. Die Nährstoffversorgung von Buchen ist bei Staunässe und Überflutung stark eingeschränkt. Nach Beendigung des Stauereignisses kommt es bei der Buche auch nicht zu einer kurzfristigen Regeneration der Aufnahmeraten. Aufgrund des Sauerstoffmangels im Boden sind der Kohlenstoff- und Energiehaushalt sowie die Photosynthese-Leistung überfluteter Buchen stark beeinträchtigt. Vergleichbare Effekte werden bei Überflutungstoleranten Baumarten wie der Stieleiche (*Quercus robur* L.) nicht beobachtet.

Die Trockenstress- und Überflutungs-sensitive Buche ist somit schon heute an Extremstandorten von reduziertem Wachstum und reduzierter Konkurrenzkraft vor allem auch der Naturverjüngung betroffen. Diese Entwicklung wird sich in den kommenden Jahrzehnten fortsetzen und wahrscheinlich verstärken. Im Widerspruch zu diesen naturwissenschaftlichen Befunden haben forstpolitische Entscheidungen zu einer einseitigen Förderung der Buche geführt. Die daraus resultierende derzeitige forstliche Praxis dürfte sich angesichts der Klimaprognosen für Süddeutschland für eine nachhaltige Waldentwicklung negativ auswirken. Der aktuelle Handlungs- und Forschungsbedarf werden diskutiert.