

## **Zukünftige Gefährdung der Rotbuche durch rinden- und holzbrütende Käfer in Baden-Württemberg**

**Ralf Petercord**

**Abstract:** Future endangerment of the European beech by bark and wood boring beetles in Baden-Württemberg.

The global (warming) climate change is increasingly observable. In Germany mean air temperature rised for 1 °C within the last century. Simultaneously precipitation conditions changed as well. Climatic prognoses assume that this trend will persist. In particular summer drought events will probably accumulate in the future. The European beech is considered as particularly susceptible to damages caused by summer drought events. In this regard harming insects play a special role. Mass outbreaks of *Taphrorychus bicolor* HRBST. (Coleoptera, Scolytidae), *Trypodendron domesticum* L. (Coleoptera, Scolytidae) and *Agrilus viridis* L. (Coleoptera, Buprestidae) were observed after the droughthy summer 2003 in Baden-Württemberg. In the future these beetles will contribute to an increased endangerment of well established beech stands.

**Keywords:** Climate change, *Agrilus viridis*, *Fagus sylvatica*, *Trypodendron domesticum*, *Taphrorychus bicolor*

Dr. R. Petercord, An der Gauske 16, 32657 Lemgo, E-mail: rpetercord@web.de

Die Auswirkungen des globalen Klimawandels werden zunehmend sichtbar. In Deutschland haben sich die Jahresdurchschnittstemperatur im vergangenen Jahrhundert um 1 °C und die jährliche Niederschlagsmenge um + 9 % erhöht. Bezogen auf die Jahreszeiten ergeben sich jedoch deutliche Unterschiede, während die Sommermonate zunehmend niederschlagsärmer werden, erhöht sich die Niederschlagsmenge in den Wintermonaten überproportional (SCHÖNWIESE, 2002; SCHÖNWIESE & JANOSCHITZ, 2005). Welche Folgen diese Veränderungen für die Waldökosysteme haben werden, wird in der Forstwirtschaft zu nehmend diskutiert. Allerdings gibt es bisher nur ökophysiologische, autökologische Ansätze. Synökologische Ansätze, die insbesondere auch die potenziellen Schadinsekten und damit die indirekten Auswirkungen des Klimawandels berücksichtigen, fehlen zumeist. Dies gilt auch für die Rotbuche deren waldbauliche Zukunft in jüngster Zeit diskutiert wurde (RENNENBERG & al., 2004; AMMER & al., 2005; KÖLLING, & al., 2005).

### **Bedeutung der Buche in Baden-Württemberg**

In Baden-Württemberg hat die Rotbuche als dominierende Baumart der heutigen potentiell natürlichen Vegetation (hpnV), in der sie einen Anteil von ca. 60 % der Waldfläche einnehmen würde, auch in den forstlich bewirtschafteten Wäldern eine große Bedeutung. Zwar ist ihr Anteil im Verlauf der Geschichte menschlicher Waldnutzung und –bewirtschaftung deutlich zurückgegangen, mit einem Waldflächenanteil von 21 % ist sie neben der Fichte (38 %) (BWI II) die zweitwichtigste Baumart in Baden-Württemberg. Entsprechend dem Konzept „Naturnahe Waldwirtschaft“, das bereits seit den 1980er Jahren die Grundlage der waldbaulichen Entscheidungen darstellt, soll der Anteil der Rotbuche im öffentlichen Wald langfristig auf 32 % erhöht werden (MOOSMAYER, 2002). Ziel dieses Konzeptes ist es, durch die Förderung der Laubbaumarten und den Aufbau von Mischbeständen, die Waldbestände zu stabilisieren. Der Buche als Schattenbaumart kommt dabei eine Schlüsselstellung zu. Diese Entwicklung wurde durch die Sturmereignisse der Jahre 1990 („Vivian“ 27. Feb. und „Wibke“ 1. März) und 1999 („Lothar“ 26. Dez.) beschleunigt und zeigt sich bereits beim Vergleich der beiden Bundeswaldinventuren von 1987 und 2002. Innerhalb dieser 15 Jahre ist der Fichtenanteil um 6 % zurückgegangen, während die Anteile der Buche und Edellaubhölzer um jeweils 2 % angestiegen sind.

### Prognostizierte Trends des Klimawandels

Die aktuelle Prognose des Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) (2007) geht, bei Berücksichtigung verschiedener Emissionsszenarien und Klimamodelle, für den Zeitraum von 2090 bis 2099 von einer Erhöhung der mittleren globalen Erdoberflächentemperatur von 1,1 °C bis 6,4 °C gegenüber dem Zeitraum von 1980 bis 1999 aus. In Folge dieser Temperaturveränderung werden sich auch andere Klimamerkmale, insbesondere die Niederschlagsverhältnisse verändern.

Zur Abschätzung der regionalen Klimaveränderungen in Süddeutschland wurde von den Ländern Baden-Württemberg und Bayern sowie dem Deutschen Wetterdienst (DWD) das Kooperationsvorhaben „Klimaveränderungen und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft“ initiiert. Entsprechend der Prognose des Arbeitskreises KLIWA (2006) ist in Baden-Württemberg für den Zeitraum 2021 – 2050 von nachfolgend aufgeführten Veränderungen des Klimas gegenüber der Referenzperiode 1971 – 2000 auszugehen:

Temperaturveränderungen:

- Zunahme der Jahresmitteltemperatur um +1,7° C,
- Zunahme der Lufttemperatur im Sommerhalbjahr (Mai-Okt.) um +1,4° C,
- Zunahme der Lufttemperatur im Winterhalbjahr (Nov.-Apr.) um +2,1° C,
- Auftreten des ersten Frühfrosts im Herbst ca. um 10 Tage später,
- Auftreten des letzten Spätfrosts im Frühjahr ca. um 10 Tage früher,

Veränderungen der Niederschlagsmenge:

- Zunahme der jährlichen Niederschlagsmenge um +7,8 %,
- Abnahme der Niederschlagsmenge im Sommerhalbjahr (Mai-Okt.) um -4,1 %,
- Zunahme der Niederschlagsmenge im Winterhalbjahr (Nov.-Apr.) um +22,5 %.

Zudem wird das Auftreten von extremen Witterungsereignissen, wie z.B. der Hitzesommer 2003 wahrscheinlicher. So hatte der Hitzesommer 2003 im Jahr 2003 eine Eintrittswahrscheinlichkeit von 1/455 Jahren und war damit tatsächlich ein Jahrtausendereignis. Allerdings hätte ein solcher Sommer zu Beginn der 1970er Jahren eine Eintrittswahrscheinlichkeit von 1/10000 Jahren gehabt. In den vergangenen 30 Jahren hat sich die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines entsprechenden Ereignisses also um den Faktor 20 erhöht (UMWELTBUNDESAMT, 2005).

### Gefährdung der Rotbuche durch die Auswirkungen des Klimawandels

Im Hinblick auf abiotische Faktoren gilt die Buche als besonders anfällig gegenüber Dürrezeiten im Sommer, Spätfrostereignissen im Frühjahr und strengen Winterfrösten (ELLENBERG, 1996). Während Spätfrostereignisse und Winterfröste bei Temperaturveränderungen, entsprechend den Prognosen zur zukünftigen Klimaentwicklung, als Gefährdungsrisiken zurücktreten, wird die Gefährdung durch Dürreperioden im Sommer möglicherweise größer.

Ein weiterer Einflussfaktor, der in diesem Zusammenhang berücksichtigt werden muss, ist die aktuelle Immissionsbelastung der Buche. So weist ELLENBERG (1996) darauf hin, dass in den vergangenen Jahrzehnten die Dürreempfindlichkeit der mitteleuropäischen Vegetation durch den Eintrag von Stickstoffverbindungen allgemein angestiegen ist. Die bessere Versorgung mit Stickstoff führt über den Aufbau zelluloseärmerer Zellwände in der Blattepidermis zu hygromorpheren Blättern, deren kutikuläre Transpiration erleichtert ist. Diese sind bei günstigen Witterungsbedingungen photosynthetisch leistungsfähiger als weniger hygromorphe, allerdings geht die gesteigerte Produktivität und Konkurrenzkraft mit einer deutlich verringerten Dürreresistenz in Trockenperioden einher (ELLENBERG, 1996).

Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse der Waldschadensinventur 2006, dass die Rotbuche unter den Witterungsextremen der vergangenen Jahre, insbesondere des Extremsommers 2003, in besonderer Weise gelitten hat und sich bisher nicht revitalisieren konnte. Im Vergleich zum Vorjahr stieg der mittlere Blattverlust 2006 um 2,8 Prozentpunkte auf 33,0 % an. Der Anteil der deutlich geschädigten Buchenfläche (Schadstufen 2 – 4) beträgt nunmehr 61,7 % und hat damit einen erneuten Höchststand erreicht. Bezogen auf 2001 hat sich der Anteil der deutlich geschädigten Buchenfläche in Baden-Württemberg damit nahezu verdoppelt (FVA, 2006).

Um die mögliche Gefährdung der aktuell vorhandenen Buchenbestände durch die Veränderung der Klimabedingungen besser einschätzen zu können, gilt es, die autökologische Betrachtung der Fragestellung durch synökologische Aspekte, insbesondere zu biotischen Schadfaktoren, zu erweitern. Zu diesem Zweck wurden die Buchungsdaten (FOKUS 2000) des öffentlichen Waldes in Baden-Württemberg im Hinblick auf die Einschlagsursache von Buchenholz im Zeitraum 1999 – 2006 ausgewertet.

**Aktuelle Schadsituation der Rotbuche in Baden-Württemberg**

Im Zeitraum 1999 – 2006 wurden im öffentlichen Wald Baden-Württembergs 2.153.583 fm Buchenholz nicht planmäßig eingeschlagen. Diese Zufallsnutzungen (ZN) wurden sieben Schadfaktoren (Sturm, Dürre, Immissionen, Insekten, Pilze, Schnee-Duft-Eisbruch sowie sonstige Nutzungen) zugeordnet. Innerhalb des Untersuchungszeitraumes traten zwei überregional wirksame Witterungsereignisse mit hohem Schadpotenzial auf, dabei handelte es sich um das Sturmereignis „Lothar“ (26. Dezember 1999) und den Extremsommer 2003. Entsprechend seiner hohen direkten Schadwirkung werden die ZN durch den Schadfaktor Sturm dominiert. Insgesamt wurden 90 % der zufällig genutzten Buchenholzmenge im Zeitraum 1999 – 2006 dem Schadfaktor Sturm zugeordnet. Demgegenüber wurden nur 4,5 % der Schadholzmenge auf Dürreschäden, 2,8 % auf Insektenschäden, 1,6 % auf sonstige Nutzungen, 0,9 % auf Schäden durch Schnee-Duft-Eisbruch, 0,3 % auf Pilzschäden und 0,1 % auf Immissionsschäden zurückgeführt.

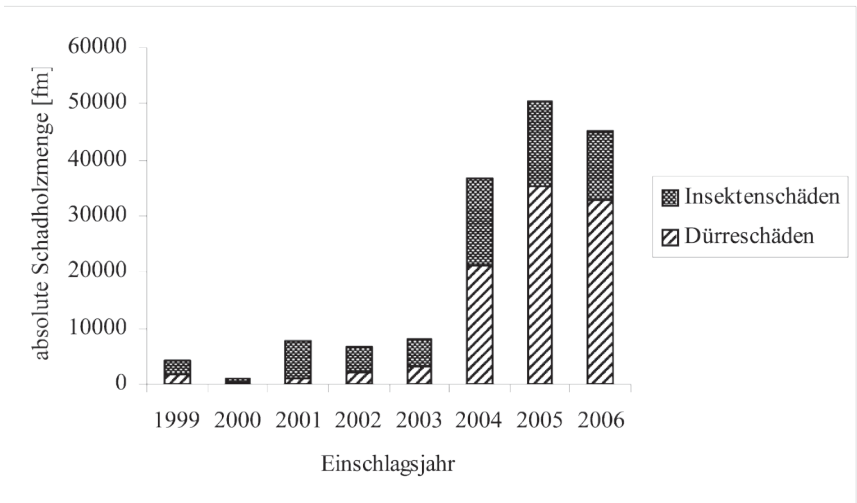


Abb. 1: Entwicklung der als Dürre- bzw. Insektenschäden gebuchten Zufallsnutzung in Baden-Württemberg im Untersuchungszeitraum 1999 – 2000 (Quelle: FOKUS; Stand 11.01.2007).

Betrachtet man allerdings nur den Zeitraum 2003 – 2006, also den Zeitraum nach dem Extremsommer 2003, so wird deutlich, dass Dürre- und Insektenschäden eine zunehmende Bedeutung im Schadgeschehen bei der Buche haben. Insgesamt belief sich die Schadholzmenge in diesem Zeitraum auf 270.111 fm Buchenholz, davon wurden nur 34,2 % auf Sturmschäden, dagegen 34,3 % auf Dürreschäden sowie 17,7 % auf Insektenschäden zurückgeführt. Der deutliche Anstieg der Dürre- bzw. Insektenschäden bedingten Zufallsnutzungen setzte erst 2004 ein. Insgesamt wurden im Zeitraum 1999 – 2006 ca. 160.000 fm Buchenholz als Zufallsnutzung aufgrund von Dürre- bzw. Insektenschäden in FOKUS 2000 gebucht. Davon entfielen auf die als Dürreschäden gebuchten ZN ca. 98.000 fm und auf die als Insektenschäden gebuchten ZN ca. 62.000 fm. Innerhalb des Untersuchungszeitraums wurden 91,5 %, der als Dürreschäden gebuchten ZN, und 68,7 %, der als Insektenschäden gebuchten ZN, nach 2003 eingeschlagen (s. Abb. 1).

Allerdings ist die Unterscheidung von Dürre- und Insektenschäden bei der Rotbuche in der forstlichen Praxis häufig schwierig. Die Ansprache eines möglichen Schadens erfolgt in der Regel nach dem Laubaustrieb im belaubten Zustand, der Einschlag dagegen erst im Winterhalbjahr. Insektenschäden in der Krone, die naturgemäß schwer zu erkennen sind, werden daher häufig fälschlich als Dürreschäden betrachtet.

Nach 2003 traten insbesondere drei Arten als Schädlinge der Rotbuche vermehrt in Erscheinung. Dabei handelte es sich um den Buchenborkenkäfer *Taphrorychus bicolor* HRBST., den Laubnutzholzborkenkäfer *Trypodendron domesticum* L. und den Buchenprachtkäfer *Agrilus viridis* L. (DELB, 2004; PARINI & PETERCORD, 2006). Alle drei Arten sind zu einem ausgeprägten Massenwechsel befähigt und können nach Trockenstressbedingungen zu erheblichen Schäden an befallenen Buchen führen. Letztlich sind die ungünstigen Witterungsbedingungen Auslöser eines Befallsgeschehens, das zum Absterben der betroffenen Bäume führt. Dies gilt in besonderem Maße für den Befall durch *Agrilus viridis* L., der in Baden-Württemberg derzeit eine großflächige Massenvermehrung durchläuft.

### Literatur

- AMMER, CH.; ALBRECHT, L.; BORCHERT, H.; BROISINGER, F.; DITTMAR, CH.; ELLING, W.; EWALD, J.; FELBERMEIER, B.; VON GILSA, H.; HUSS, J.; KENK, G.; KÖLLING, CH.; KOHNLE, U.; MEYER, P.; MOSANDL, R.; MOOSMAYER, H.-U.; PALMER, S.; REIF, A.; REHFUSS, K.-E. & STIMM, B. (2005): Zur Zukunft der Buche (*Fagus sylvatica* L.) in Mitteleuropa. (Kritische Anmerkungen zu einem Beitrag von RENNENBERG & al. (2004)). – Allg. Forst- u. J.-Ztg., **176** (4): 60 – 67.
- ARBEITSKREIS KLIWA (Hrsg.) (2006): Regionale Klimaszenarien für Süddeutschland – Abschätzung der Auswirkung auf den Wasserhaushalt. – KLIWA-Berichte, Heft 9: 102 pp.
- DELB, H. (2004): Rindenbrüter an Buchen nach der Dürre und Hitze im Sommer 2003. – Mitt. BBA Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, H. 396: 266.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. – 5., stark veränd. und verb. Aufl., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 1095 pp.
- FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN-WÜRTTEMBERG (FVA) (Hrsg.) (2006): Waldzustandsbericht 2006. 56 pp.
- IPCC (2007): Climate Change 2007 – The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC. – Cambridge University Press: 996 pp.
- KÖLLING, CH.; WALENTOWSKI, H. & BORCHERT, H. (2005): Die Buche in Mitteleuropa – eine Waldbaumart mit grandioser Vergangenheit und sicherer Zukunft. – AFZ-DerWald **59** (13): 696 – 701.
- MOOSMAYER, H.-U. (2002): Langfristige regionale Waldbauplanung in Baden-Württemberg. – Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg Band **81**: 134 pp.
- PARINI, C.; PETERCORD, R. (2006): Der Laubnutzholzborkenkäfer *Trypodendron domesticum* L. als Schädling der Rotbuche. – Mitteilungen aus der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz, Nr. 59/06: 63-77.
- RENNENBERG, H.; SEILER, W.; MATYSSEK, R.; GESSLER, A. & KREUZWIESER, J. (2004): Die Buche (*Fagus sylvatica* L.) – ein Waldbaum ohne Zukunft im südlichen Mitteleuropa? – Allg. Forst- u. J.-Ztg., **175** (10/11): 210 – 224.
- SCHÖNWIESE, C.-D. (2002): Klima in der Diskussion. – AFZ-DerWald **57** (8): 386 – 389.
- SCHÖNWIESE, C.-D. & JANOSCHITZ, R. (2005): Klima-Trendatlas Deutschland 1901-2000. Bericht Nr. 4, – Inst. Atm. Umwelt, Univ. Frankfurt, 63 pp.
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Berechnung der Wahrscheinlichkeit für das Eintreten von Extremereignissen durch Klimaänderungen – Schwerpunkt Deutschland. Internetveröffentlichung: <http://www.umweltbundesamt.de>: 250 pp.