

Wie Phönix aus der Asche – Sekundärsukzession nach Waldbrand als Grundlage für die Entwicklung von Wirtschaftswald?

FALK STÄHR

0. Einleitung

Waldbrand ist ein bedeutender abiotischer Schadfaktor in den Wäldern des Landes Brandenburg. Im Gesamtwald gingen im Zeitraum von 1995 bis einschließlich 2010 188 ha/Jahr durch Waldbrand verloren; die durchschnittliche Flächgröße je Brandereignis betrug in diesem Zeitraum 0,5 ha. Die monetären Verluste durch die Vernichtung von Holzvorräten und Betriebsvermögen (Material) beliefen sich im Zeitraum von 2005 bis einschließlich 2011 auf durchschnittlich 300.000 €/Jahr (Bezug: Gesamtwald). Hinzu kamen die Kosten für die zumeist künstliche Verjüngung der Brandflächen. Perspektivisch deuten die derzeitigen Klima- und Waldgefährdungsszenarien auf eine Zunahme der Waldbrandgefahr im Nordostdeutschen Tiefland hin (GERSTENGARBE und WERNER 1997, BADECK et al. 2004, MÜLLER 2004, SCHLICK und MÖLLER 2007).

In der forstwirtschaftlichen Praxis wird auf den Brandflächen die vernichtete Bestockung meist durch künstlich verjüngte standortgerechte Baumarten ersetzt. Die nachfolgende Darstellung befasst sich jedoch mit der Entwicklung der weitgehend ungesteuerten Sukzession nach großflächigem Waldbrand.

1. Begriff: Sekundärsukzession

Um die Zielstellung der nachfolgend vorgestellten Untersuchungen terminologisch klar abzugrenzen, ist eingangs die Definition des Begriffes „Sekundäre Sukzession“ erforderlich. Sekundäre Sukzessionen sind „...Neuentwicklungen von Wald auf Standorten, die vorher schon Wald trugen.“ (OTTO 1994, 1996). Primäre Sukzession findet hingegen durch Erstbesiedlung von Land statt, z. B. auf Sedimentationsböden, Dünenaufwehungen oder Vulkanascheböden.



Abb. 1: Untersuchungsobjekt ein Jahr nach dem Waldbrandereignis, weitgehend beräumt und noch vegetationsfrei (Luftbild 2001)

2. Ziel der Untersuchung, Untersuchungsobjekt und Methodik

Ziel der Untersuchung ist die Annäherung an folgende Fragen:

1. Wie vollzieht sich die Raum-Zeit-Dynamik der Sukzession auf großen Waldbrandflächen im Nordostdeutschen Tiefland?
2. Beeinflussen der Zaunschutz und die Beräumung des teilverbrannten Restholzes die Sukzessionsdynamik?
3. Ist die Sekundärsukzession als Grundlage für die Entwicklung einer wirtschaftlich akzeptablen Folgegeneration geeignet?

Untersuchungsobjekt ist eine 31,05 ha große Waldbrandfläche in der Obf. Hammer, im Revier Buchholz (Abt.: 2218 a², a³, 2219 a¹, a², 2224 a¹ bis a⁴, 2225 a¹, a³, a⁴). Vor dem Brandereignis am 17.05.2000 bestand die Bestockung auf der untersuchten Fläche aus Kiefern-Reinbeständen im Alter von 50 bis 108 Jahren und einem Trauben-Eichen-voranbau im Südwesten. Das zerstörte Areal ist derzeit von 60 bis 118 Jahre alten Kiefernforsten umgeben. *Abb. 1* zeigt die überwiegend beräumte, vegetationsfreie Brandfläche als Luftbildaufnahme aus dem Jahr 2001.

Die Fläche liegt im trockenen Tieflandklima. Die Lokalbodenformen sind ausschließlich ziemlich nährstoffarme Bärenthorener Sand-Braunerde (BäS) und nährstoffarmer

Kersdorfer Sand-Ranker (KdS) (*Abb. 2*). Zudem handelt es sich um mittelfrische Standorte. Die Güte des Auflagehumus reicht aktuell von trockenem Magerrohhumus in den Dünenlagen des Flächensüdrandes bis zum mäßig frischen Rohhumus im Südwesten und im zentralen Teil der Fläche.

Nach dem Vollbrand wurde auf 6,5 ha teilverbranntes Restholz belassen. Die stehengebliebenen Waldfragmente brachen in den folgenden zwei Jahren zusammen. In den Jahren 2001/2002 wurden 23,65 ha der abgebrannten Fläche gezäunt.

Zur Förderung einer schnellen Wiederbewaldung erfolgte 2001 eine streifenweise Pflanzung mit Gemeiner Birke (Sortiment 2/0) an den Hauptwegen. Bereits im Jahr 2003 begannen die Birken zu fruktifizieren. Weitere künstliche Verjüngungsmaßnahmen fanden nicht statt.

Im Mai 2003 wurde für die abgebrannte Fläche eine auswertbare **Methodik** erarbeitet und anschließend das Untersuchungsobjekt eingerichtet. Die Varianten „gezäunt“ und „nicht gezäunt“ sowie „restholzberäumt“ und „nicht restholzberäumt“ fanden dabei vorrangig Berücksichtigung. Insgesamt wurden auf der Brandfläche 126 Verjüngungszählflächen rasterförmig eingemessen. Der Abstand zwischen den Zählflächen beträgt 50 m. Zählfläche 126 ist ein Brandloch, dass aus einem älteren Brand resultiert (Brandereignis vermutlich im Jahr 1995) und wurde deshalb in die weitere Auswertung nicht einbezogen. Die Aufnahmen erfolgten in den Jahren 2003 und 2008.

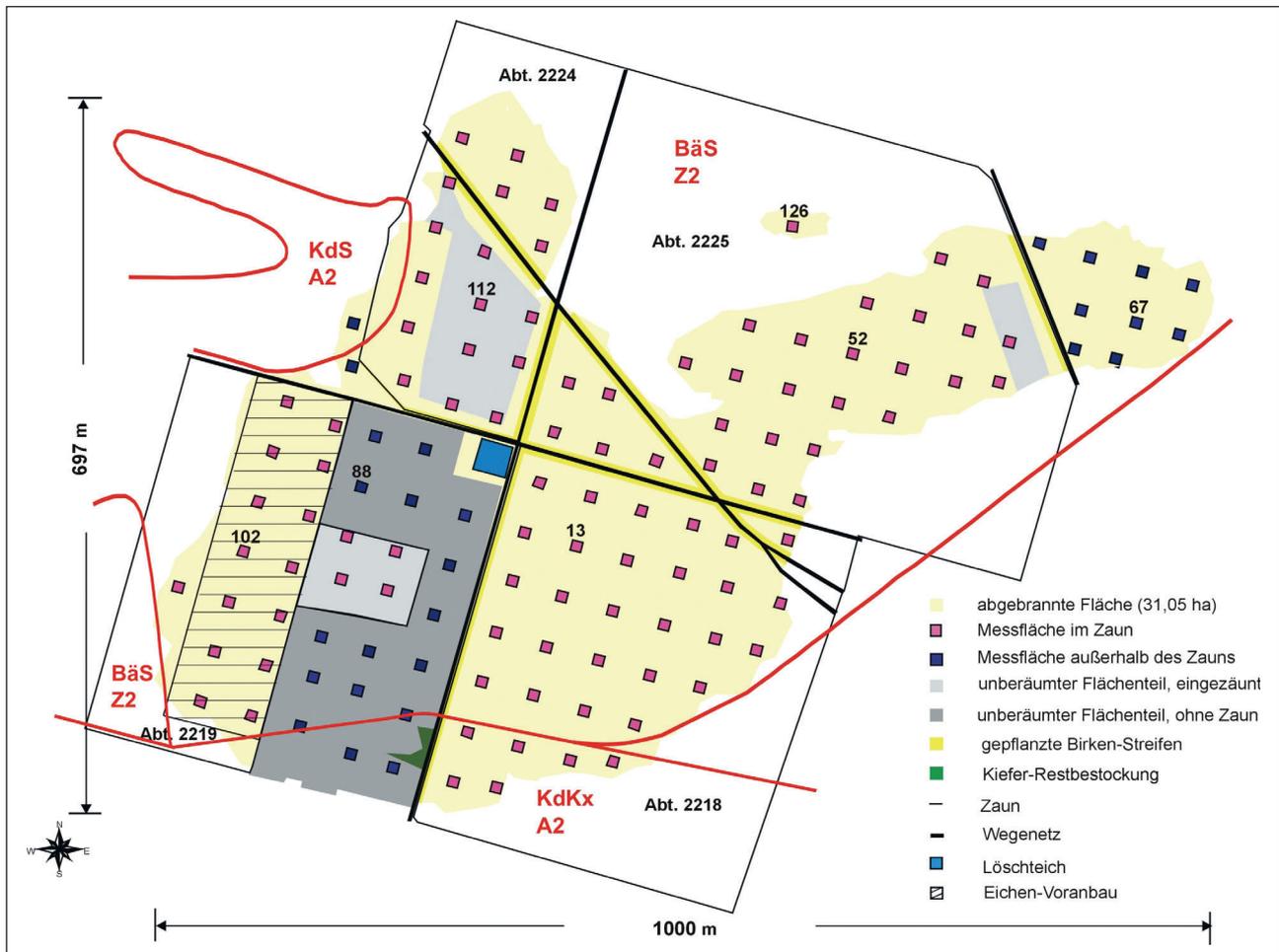


Abb. 2: Flächenübersichtskarte incl. Standorteinwertung und Zählflächenverteilung

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Verteilung und Entwicklung der Sukzessionsbaumarten

3.1.1 Beteiligte Sukzessionsbaumarten

Die **Erstaufnahme im Jahr 2003** ergab, dass sich trotz der geringen Nährstoffausstattung des Standortes neun Baumarten auf der Fläche natürlich verjüngt hatten (Abb. 3). Insgesamt wurden drei Jahre nach dem Vollbrand \varnothing 998 Stck/ha festgestellt. Diese Sekundärsukzession bestand zu 60% aus Gemeiner Birke und zu 35% aus Gemeiner Kiefer. Weitere 5% bildeten summarisch die Baumarten Eberesche, Eiche, Aspe, Salweide, Apfelbaum, Faulbaum und Spitzahorn.

Bei der **Folgeaufnahme im Jahr 2008** wurden acht Baumarten und \varnothing 3.123 Stck/ha nachgewiesen. Die Anzahl der Gemeinen Birken nahm von 2003 bis 2008 um weitere \varnothing 271 Stck/ha zu, der Baumartenanteil der Gemeinen Birke hatte sich jedoch auf 28% verringert. Die Anteile der Baumarten Gemeine Kiefer und Aspe stiegen hingegen

deutlich an: Gemeine Kiefer auf 45% und Aspe auf 24%. Der Anstieg der Individuenzahlen von 2003 bis 2008 betrug bei der Gemeinen Kiefer \varnothing 1.055 Stck/ha und bei der Aspe \varnothing 743 Stck/ha.

Der eher verhaltene Sukzessionsverlauf der ersten drei Jahre wird auf folgende Faktoren zurückgeführt:

- die Flächengröße von 31 ha, aus der eine beträchtliche Transportentfernung für die Diasporen resultiert,
- die extremen mikroklimatischen Standortbedingungen der Freifläche,
- hydrophobe, verjüngungsfeindliche Verkrustungen der Mineralbodenoberfläche, die den Keimprozess und die Entwicklung eines Wurzelsystems erschweren (HETSCH 1980, ZUBER 1979).

3.1.2 Raum-Zeit-Dynamik der Hauptbaumarten

Die Zuordnung der Individuenzahlen der Hauptbaumarten Gemeine Kiefer, Gemeine Birke und Aspe zu den erfassten Höhenstufen offenbart unterschiedliche, artspezifische Verjüngungs- und Anpassungsstrategien. Diese

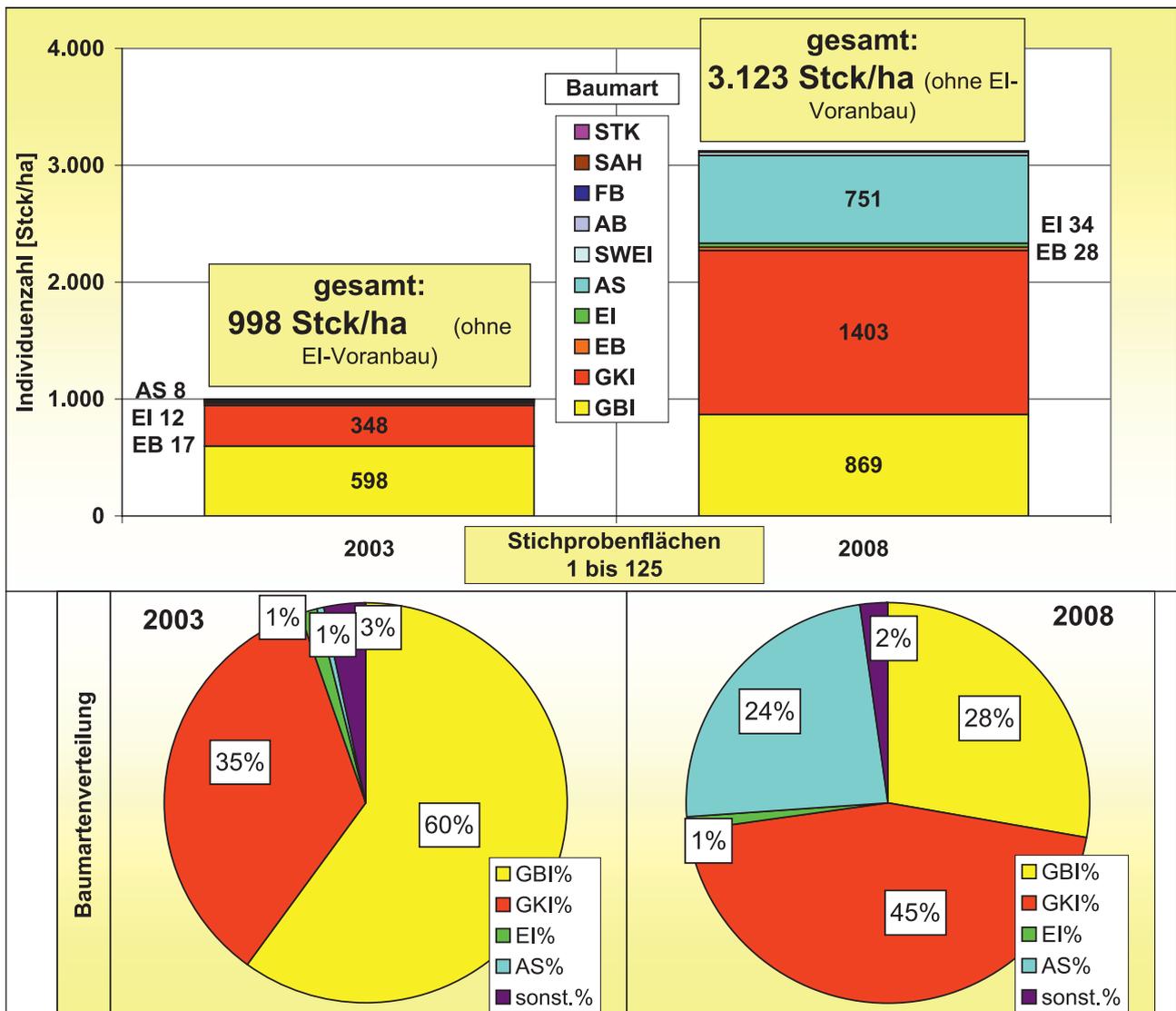


Abb. 3: Individuenzahlen auf der Brandfläche und Baumartenverteilung in der Sekundärsukzession nach den Erhebungen 2003 und 2008

führten auf der untersuchten Fläche zu einer „Zwei-Phasen-Sukzession“ (Abb. 4):

- Phase I: Im Zeitraum 2000 bis 2003 fungierte primär die Birke als Erstbesiedler der Brandfläche. Daneben wuchs im Höhenbereich bis 50 cm erster Kiefernflug heran. Aspe und Eiche spielten keine Rolle.
- Phase II: Im Zeitraum 2003 bis 2008 entwickelte sich die Gemeine Kiefer zur Leitbaumart der Sekundärsukzession. Zudem gewann die natürliche Verjüngung der Aspe an Dynamik. Die Pionierbaumart Aspe lag in dieser Phase im Höhenbereich bis 50 cm fast gleichauf mit der Gemeinen Kiefer (Abb. 4), obwohl im näheren Umfeld keine Aspen-Mutterbäume gefunden wurden. Die Individuenzahlen der Gemeinen Birke in den Höhenbereichen bis 50 cm und > 50 bis 200 cm waren geringer als jene der Gemeinen Kiefer und der Aspe.

Die Ergebnisse bestätigen die Fähigkeit der Pionierbaumart Gemeine Birke, die sukzessive Wiederbesiedlung von Rohböden unter extremen mikroklimatischen Verhältnissen

einzuweisen (AAS 2001, SCHIRMER 2001). Die Birke dient somit auf Waldbrandflächen als „Wegbereiter“. Sie verbessert die Verjüngungsfreudigkeit des Standortes durch die Minderung mikroklimatischer Extreme (BERGMANN 1995) und die Verbesserung des Standortzustandes. Sie hat ein geringes Konkurrenzvermögen gegenüber anderen Pionier- und Intermediärbaumarten und engt die Etablierung anderer Sukzessionsbaumarten kaum ein (HOFMANN 1997, HOFMANN et al. 2000, HOFMANN und POMMER 2005).

Die Darstellung der räumlichen Verteilung der drei Hauptsukzessionsbaumarten beginnt mit der Birkensukzession (Abb. 5.1 und 5.2 nächste Seite).

Demnach hat sich die Gemeine Birke insbesondere östlich (in Hauptwindrichtung) der am Wededreieck durchgeführten Pflanzung verjüngt. Im zentralen Teil der Brandfläche war hingegen kaum Birkenverjüngung nachweisbar. Die hochgerechnete Individuenzahl schwankte 2008 auf

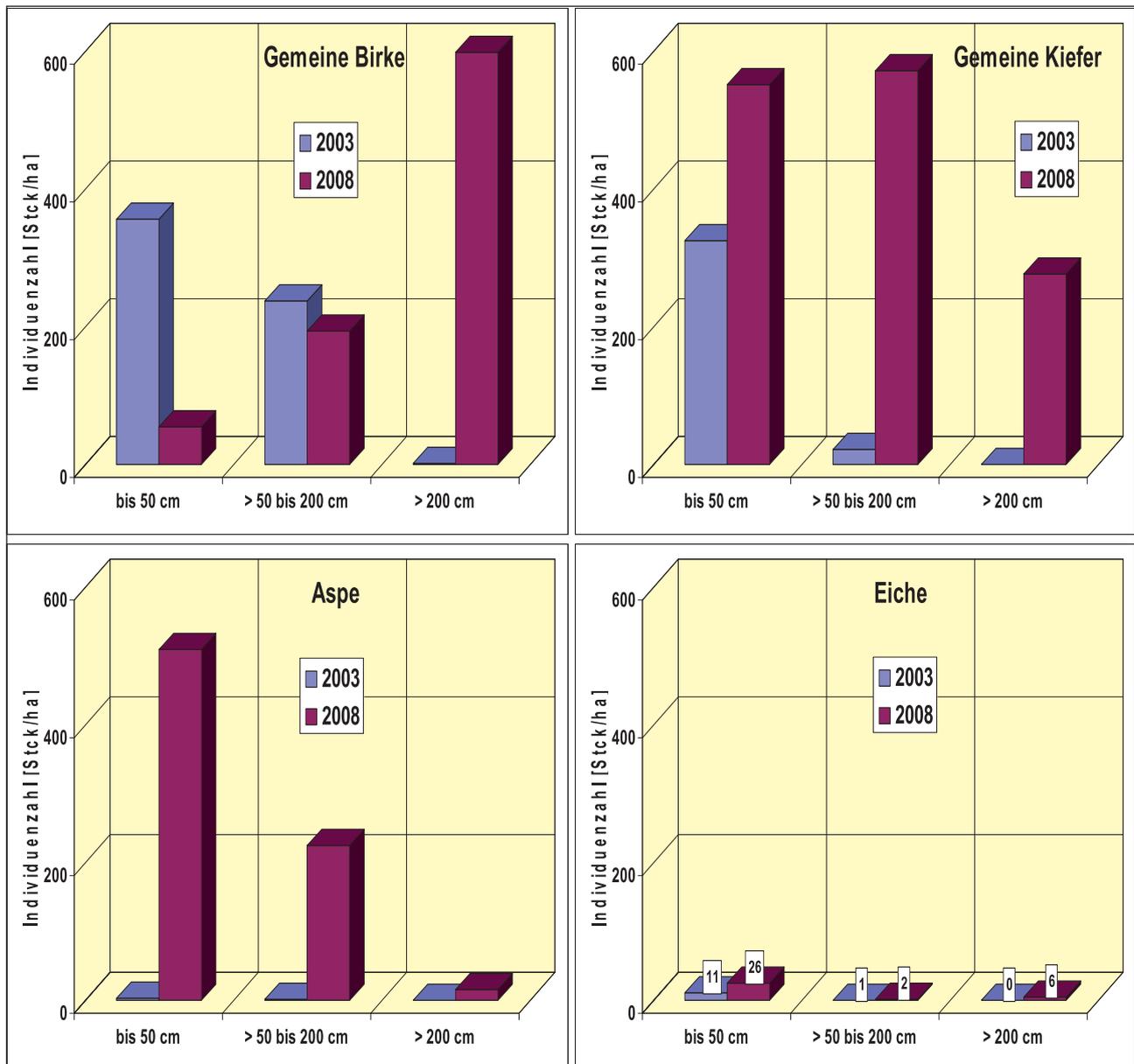


Abb. 4: Zuordnung der Individuenzahlen der Hauptsukzessionsbaumarten (Gemeine Birke, Gemeine Kiefer, Aspe) und der Eichen-Naturverjüngung zu den erfassten Höhenstufen

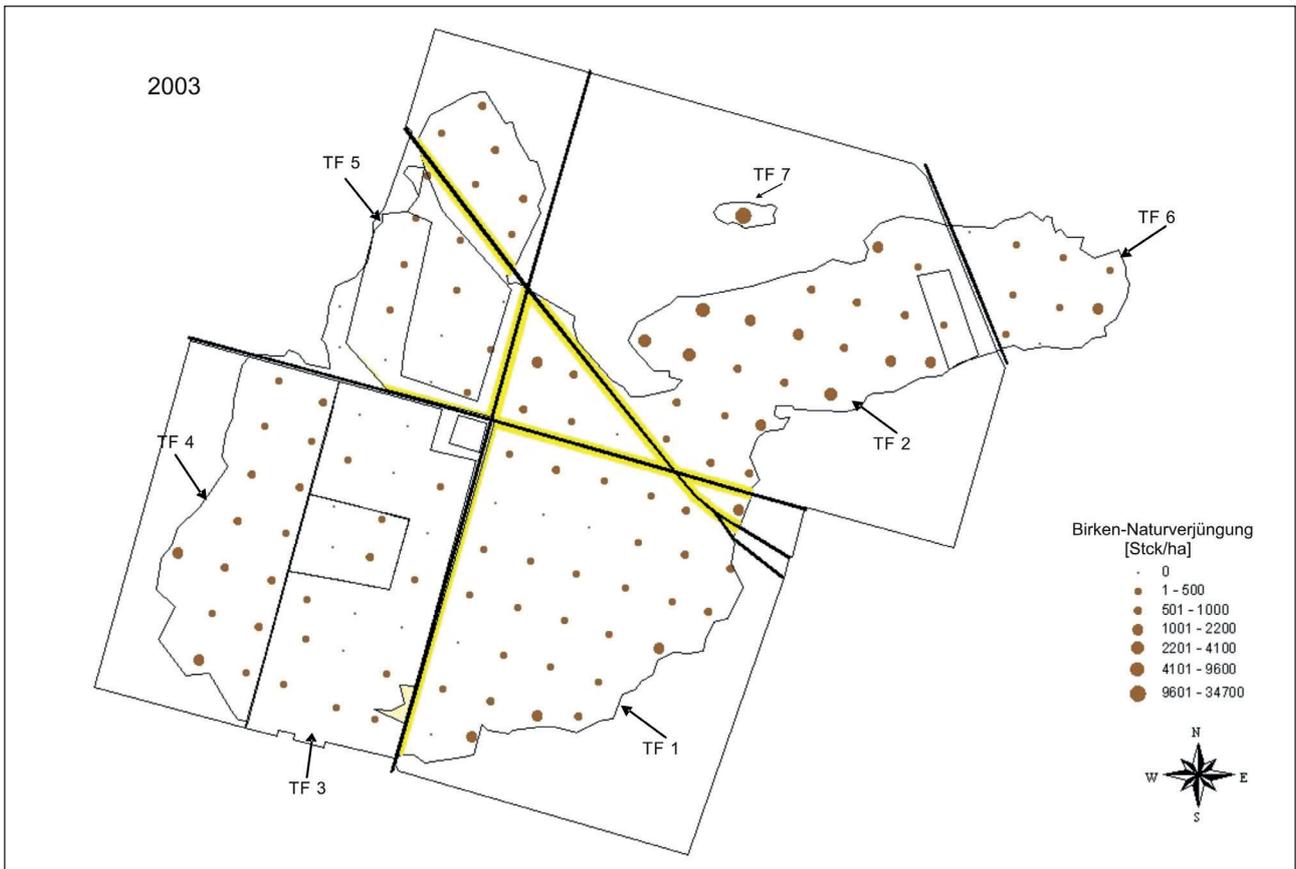


Abb. 5.1: Entwicklung und Verteilung der Birken-Naturverjüngung (alle Höhenbereiche) bis 2003

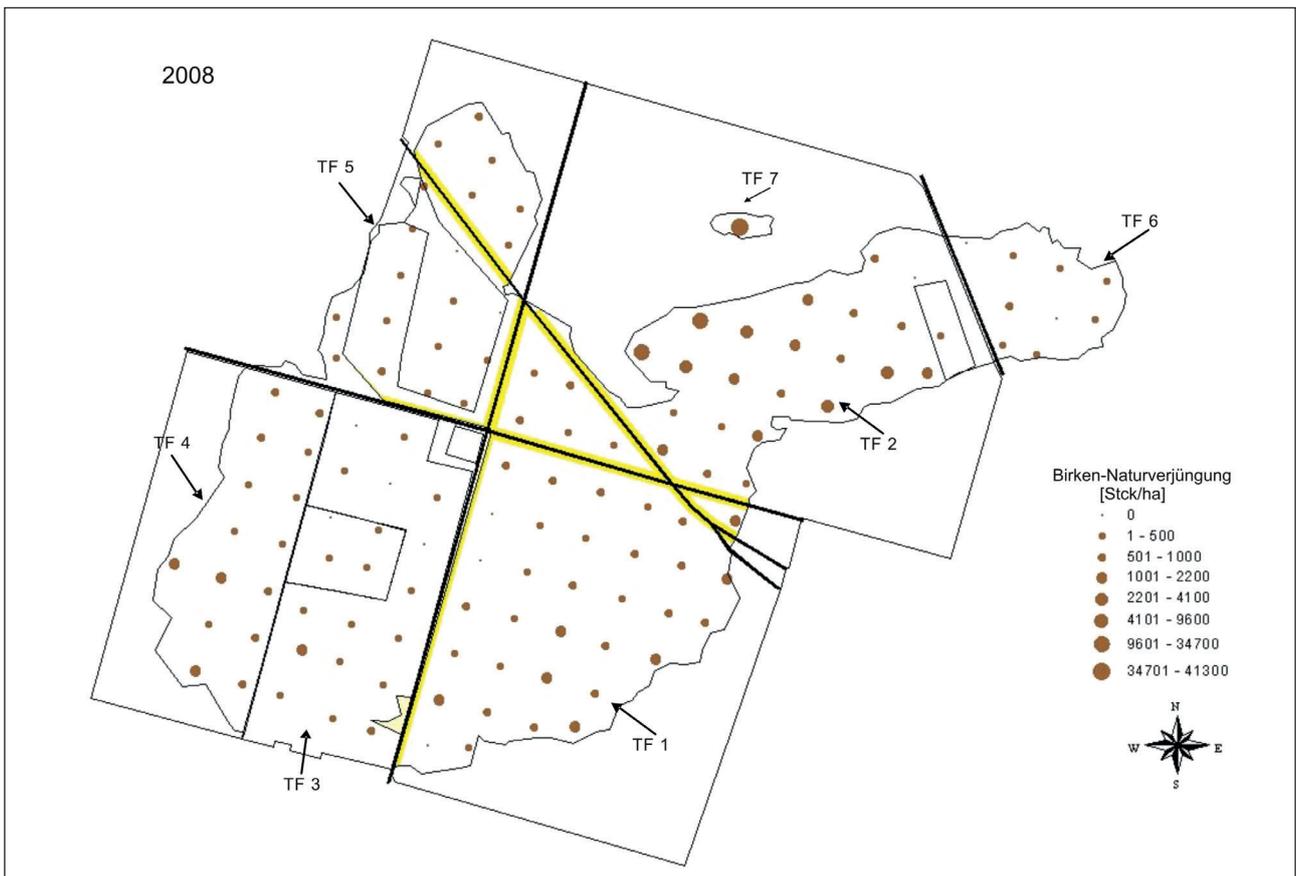


Abb. 5.2: Entwicklung und Verteilung der Birken-Naturverjüngung (alle Höhenbereiche) bis 2008

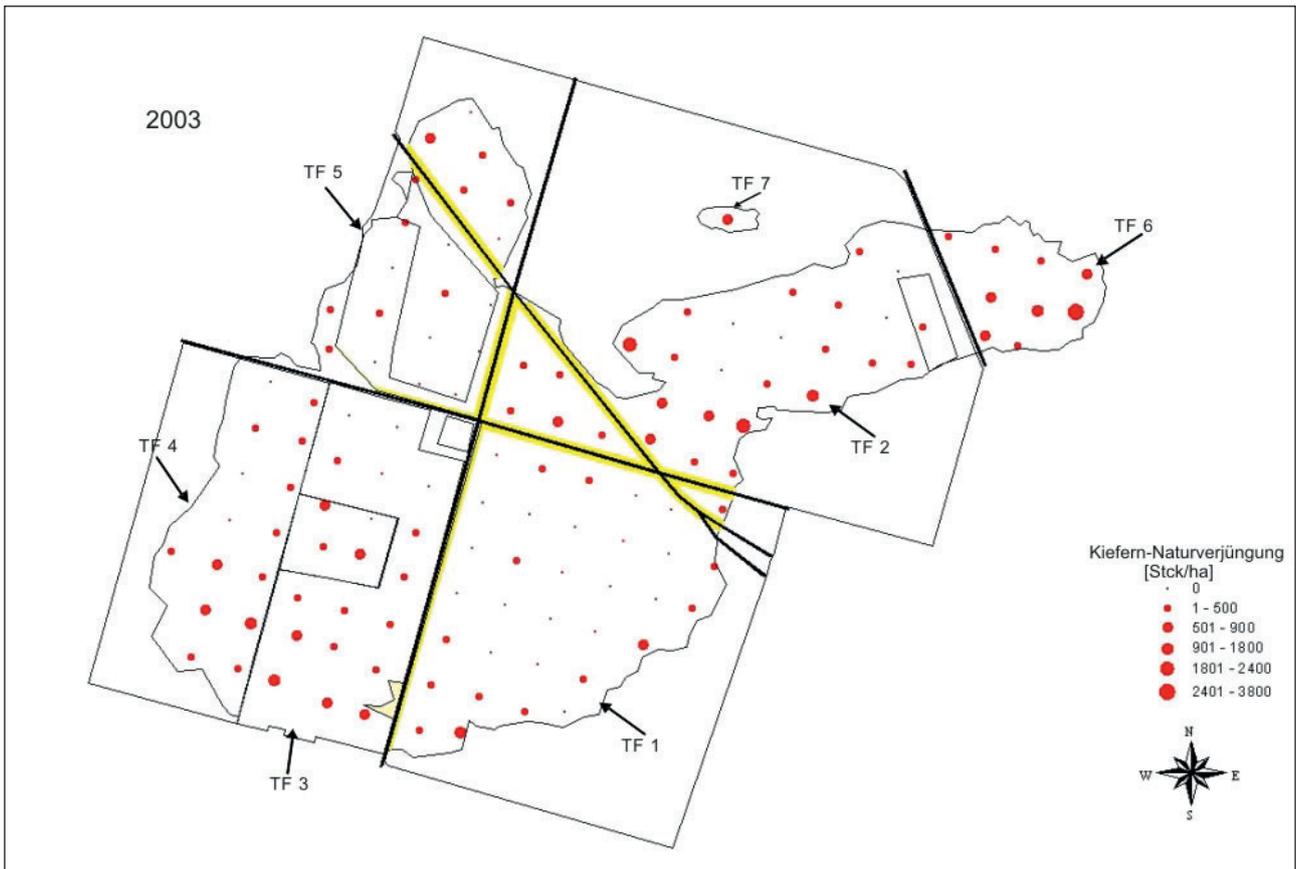


Abb. 7.1: Entwicklung und Verteilung der Kiefern-Naturverjüngung (alle Höhenbereiche) bis 2003

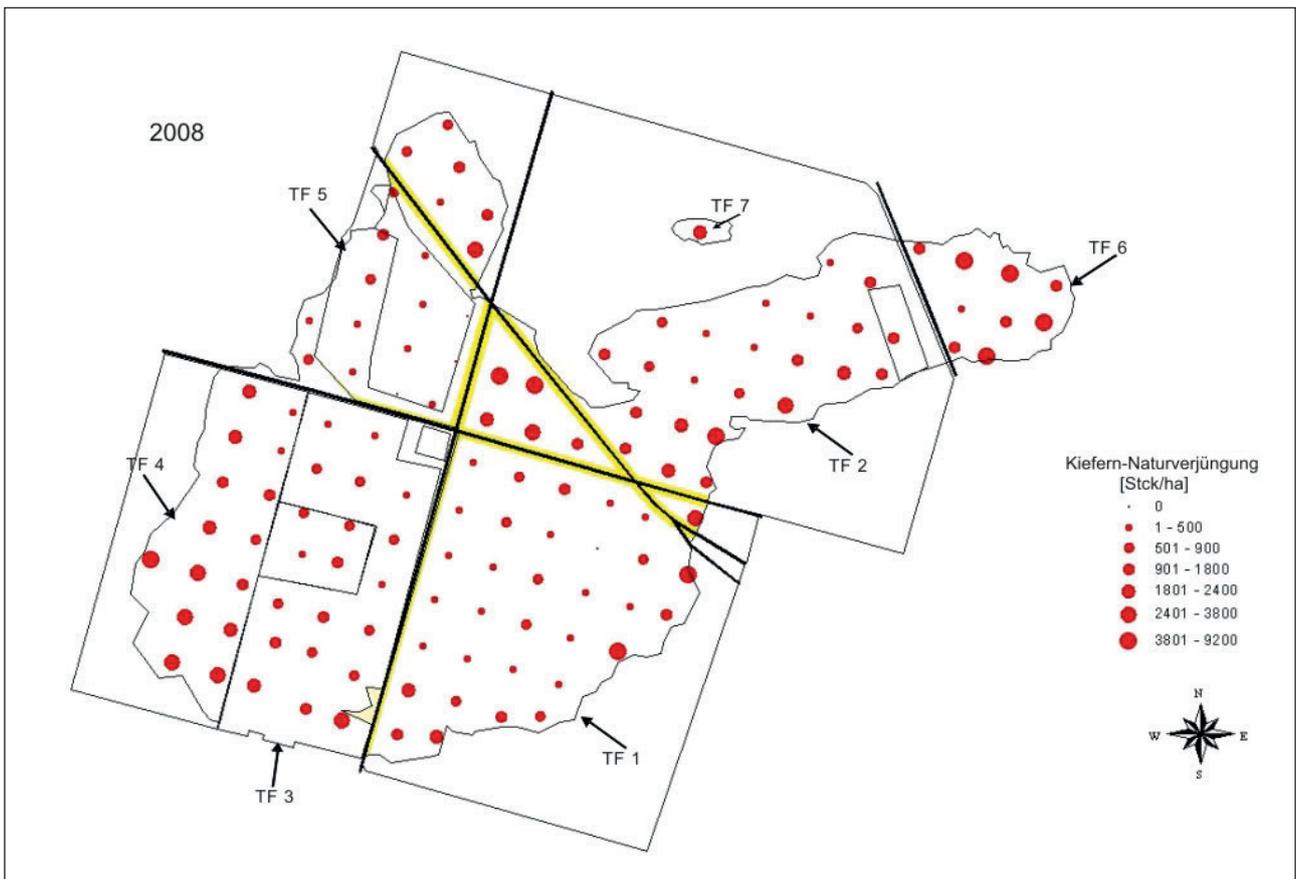


Abb. 7.2: Entwicklung und Verteilung der Kiefern-Naturverjüngung (alle Höhenbereiche) bis 2008

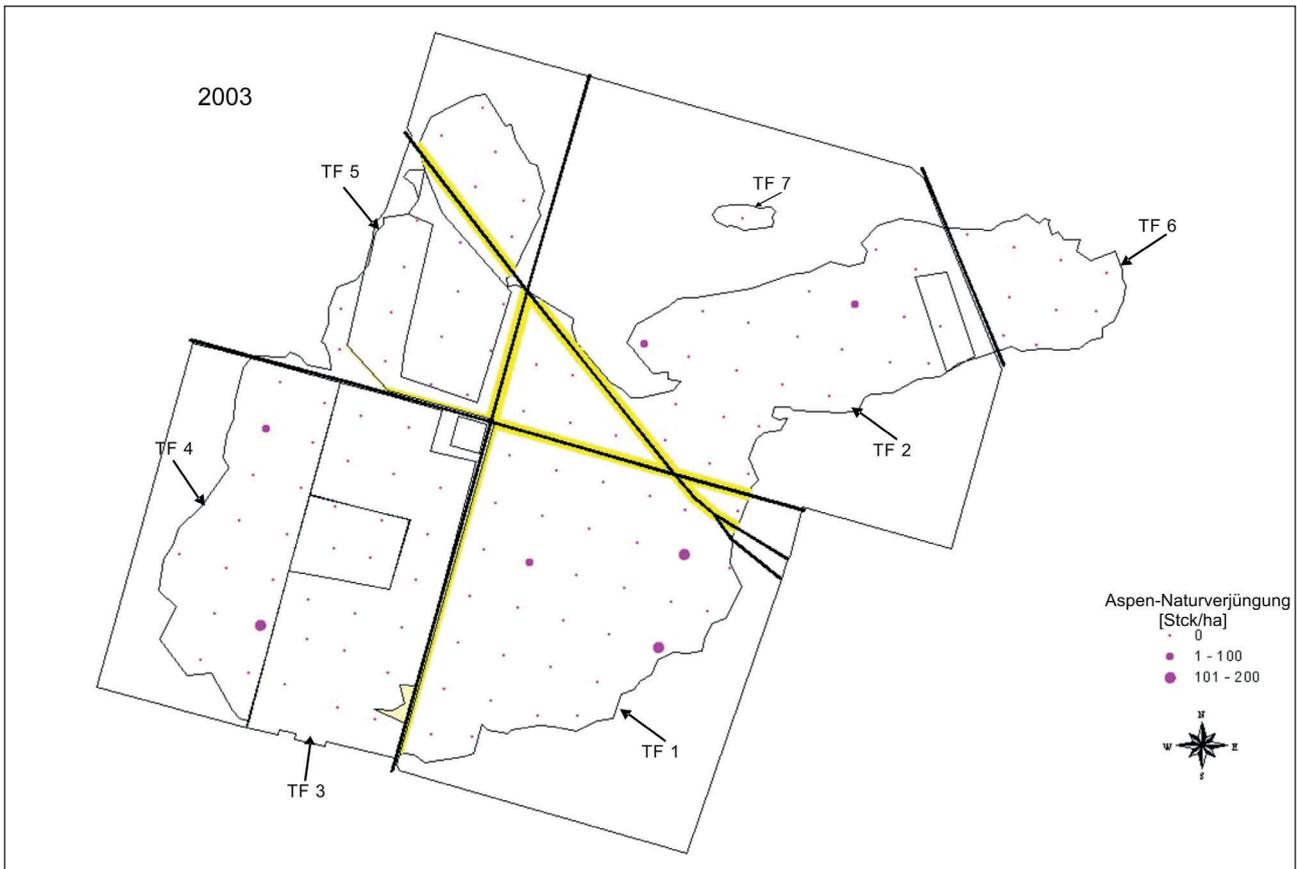


Abb. 8.1: Entwicklung und Verteilung der Aspen-Naturverjüngung (alle Höhenbereiche) bis 2003

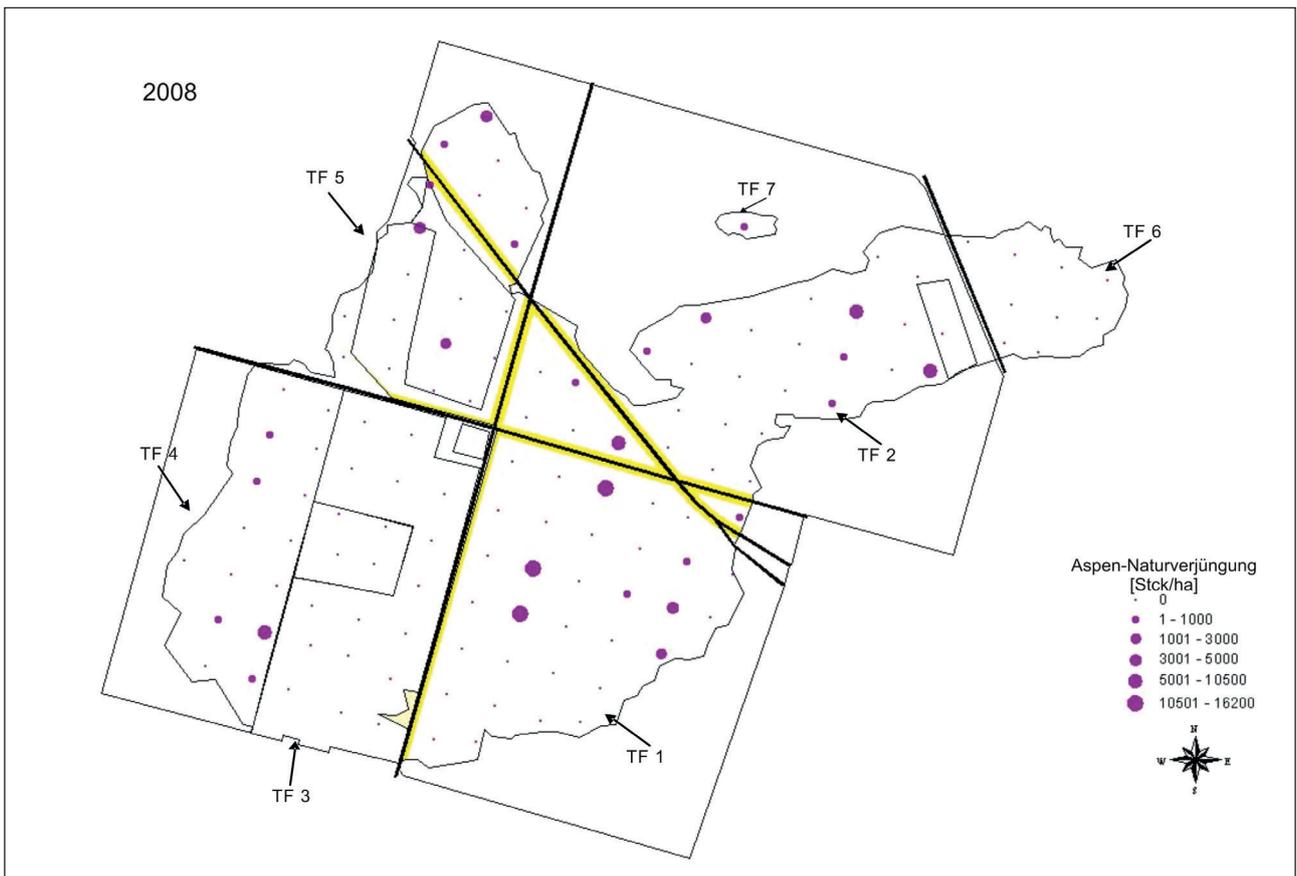


Abb. 8.2: Entwicklung und Verteilung der Aspen-Naturverjüngung (alle Höhenbereiche) bis 2008

den 125 Stichprobenflächen zwischen 0 und 13.100 Birken je ha. *Abb. 6.1* verdeutlicht den Entwicklungsstand birken-dominierter Flächenpartien im Jahr 2008.

Bei der Verteilung der Gemeinen Kiefer fällt auf, dass die Zunahme der Individuen im Wesentlichen von den Brandflächenrändern zum Zentrum der Fläche verlief (*Abb. 7.1 und 7.2*). Offensichtlich spielen dabei zwei Aspekte eine Rolle: Zum einen die kurze Transportentfernung für den Kiefersamen im Flächenrandbereich. Zum anderen die mikroklimatische Begünstigung im Einflussbereich der umgebenden Kiefernforsten. Die Aufnahmen auf den Stichprobenflächen ergaben 2008 Individuenzahlen zwischen 0 und 9.200 Kiefern je ha. *Abb. 6.2* zeigt den nordöstlichen Brandflächenbereich im Jahr 2008. In diesem Teilareal dominiert die Gemeine Kiefer die Sekundärsukzession.



Abb. 6.1: Birkendominierte Partien der Sekundärsukzession im Jahr 2008



Abb. 6.2: Kieferndominierte Partien der Sekundärsukzession im Jahr 2008

Die Aspensukzession weist innerhalb des Zaunes eine regellose Verteilung auf. Außerhalb des Zaunschutzes wurde keine Aspenverjüngung festgestellt (*Abb. 8.1 und 8.2*). Die hochgerechneten Individuenzahlen der Stichprobenflächen lagen zwischen 0 und 16.200 Stck/ha.

3.2 Einfluss von Restholzbelastung und Zäunung auf die Sukzessionsdynamik

3.2.1 Restholzberäumung

Weiterhin wurde geprüft, ob die Beräumung des teilverbrannten Restholzes und der Zaunschutz den Sukzessionsverlauf beeinflusst haben.



Abb. 9.1: Teilverbrannte Fragmente der ehemaligen Kieferndickung im Jahr 2008



Abb. 9.2: Teilverbrannte Fragmente eines ehemaligen Kiefernstangenholzes im Jahr 2008

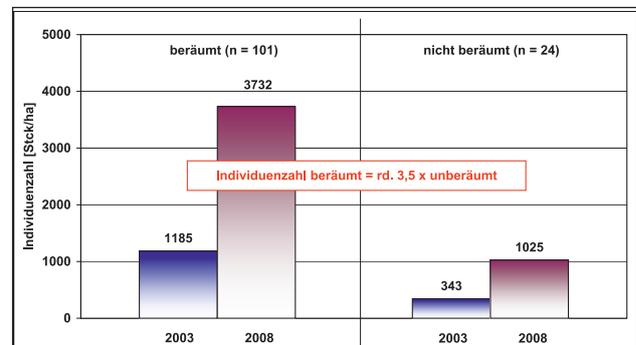


Abb. 10: Individuenzahlen in den restholzberäumten und nicht beräumten Teilarealen

Das nicht beräumte Restholz setzt sich aus Fragmenten einer ehemaligen Kieferndickung (*Abb. 9.1*) und ehemaliger Kiefernstangenhölzer (*Abb. 9.2*) zusammen. Die Erhebungen auf den beräumten und nicht beräumten Teilarealen zeigten, dass an beiden Aufnahmezeitpunkten die durchschnittliche Anzahl der Individuen in der Sekundärsukzession der restholzberäumten Variante etwa 3,5fach höher war als in den unberäumten Teilarealen (*Abb. 10*). Hierfür gab es zwei Ursachen:

1. Zum einen bedeckte das Restholz Flächenteile und reduzierte somit die effektiv nutzbare Verjüngungsfläche.
2. Zum anderen ist auf die bereits beschriebene Oberflächenverkrustung zu verweisen. Im Zuge der Restholzberäumung wurde die Fläche befahren und damit die verjüngungshemmende Oberschicht zerbrochen. Offenbar hat dieser Effekt die Verjüngungsfreundlichkeit der restholzberäumten Teilareale verbessert.

In der beräumten Variante wurden im Jahr 2008 \varnothing 3.732 Stck/ha festgestellt. Allerdings befanden sich nur \varnothing 1.112 Stck/ha im Höhenbereich > 2,0 m.

Die Anzahl der beteiligten Sukzessionsbaumarten wurde durch die Restholzbelastung kaum beeinträchtigt (Abb. 11). In beiden Varianten waren 2008 die Baumarten Gemeine Birke, Gemeine Kiefer, Eberesche, Aspe, Eiche, Salweide und Spätblühende Traubenkirsche nachweisbar. Auf der beräumten Variante wuchs zudem Faulbaum. In beiden Varianten bildeten Gemeine Birke und Gemeine Kiefer die Leitbaumarten.

3.2.2 Zäunung

Der zweite Variationsfaktor war der Zaunschutz. Die Individuenzahlen der nicht gezäunten Fläche lagen 2003 31 %

und 2008 39% unter jenen der geschützten Flächenteile (Abb. 12). Hinzu kommt, dass die Hauptbaumarten Gemeine Kiefer und Gemeine Birke ohne Zaunschutz zwar oft geschädigt aber nicht eliminiert wurden. Der Höchstwert wurde im Jahr 2008 in der gezäunten Variante ermittelt und beträgt \varnothing 3.413 Stck/ha. Die Verteilung der Individuen auf die festgelegten Höhenstufen zeigt aber, dass es auf den ungeschützten Zählflächen in acht Jahren lediglich \varnothing 541 Stck/ha gelang, mit Höhen > 2,0 m dem Äserbereich zu entwachsen. Auf den gezäunten Flächen war der Wert mit \varnothing 1.041 Stck/ha fast doppelt so hoch.

Eine weitere Folge der Einwirkung des Schalenwildes war die Halbierung der Anzahl der Sukzessionsbaumarten von acht auf vier. Im Jahr 2008 setzte sich die ungeschützte Verjüngung lediglich aus Gemeiner Kiefer, Gemeiner Birke, Eberesche und Eiche zusammen (Abb. 13). Allerdings hatte sich die Eichen-Naturverjüngung bis 2008 auf \varnothing 4 Stck/ha

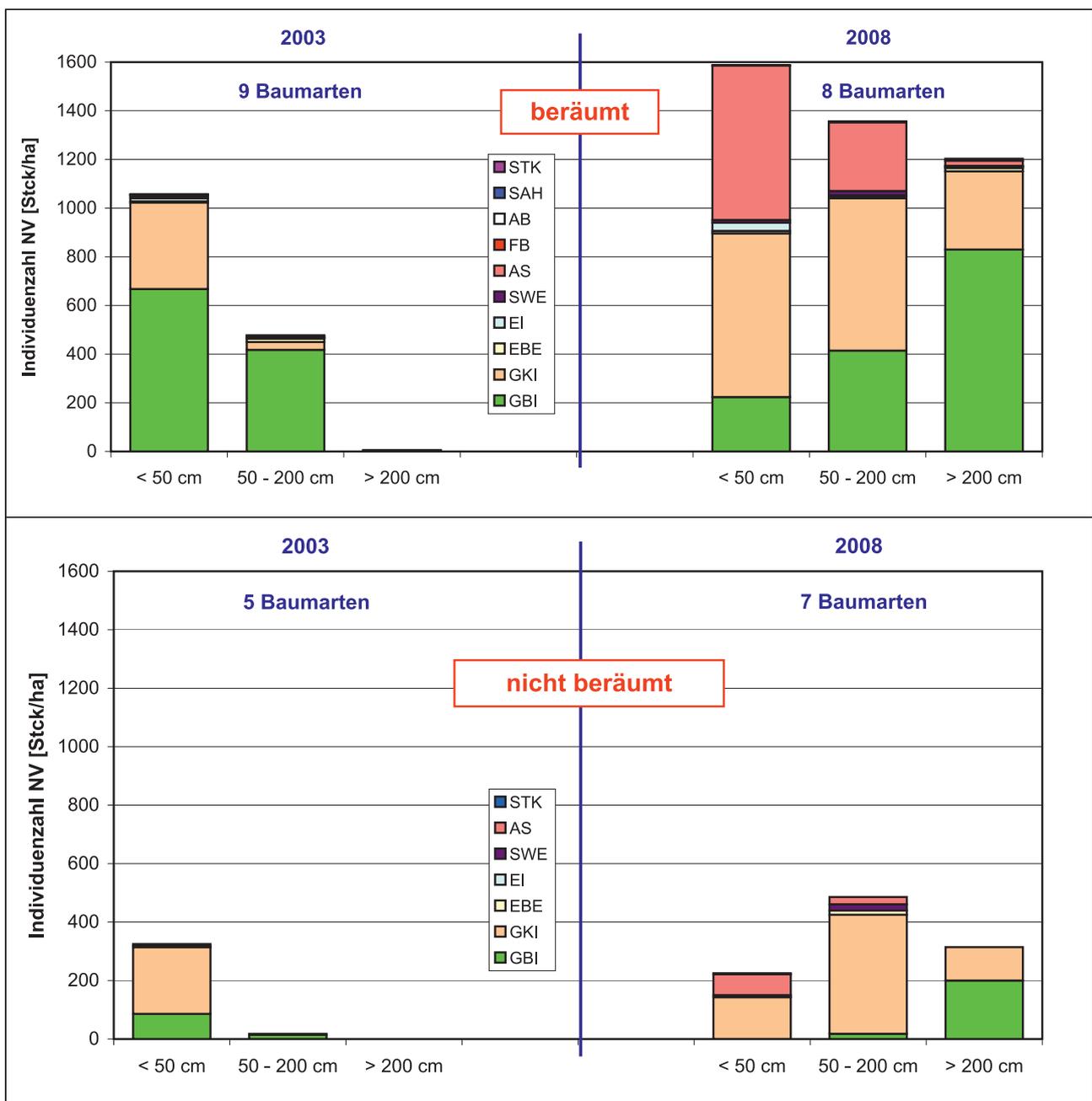


Abb. 11: Baumartenzusammensetzung in der Sekundärsukzession der restholzberäumten und nicht beräumten Teilareale

verringert. Ein Totalausfall der Eichen-Naturverjüngung ist daher außerhalb des Zaunschutzes perspektivisch sehr wahrscheinlich. In den nicht gezäunten Flächenteilen wurden außerdem die Baumarten Aspe, Salweide, Faulbaum

und Spätblühende Traubenkirsche durch Wildeinwirkung komplett ausselektiert.

Außerhalb des Zaunschutzes wurde das Baumartenspektrum von Gemeiner Kiefer dominiert. Ihr Baumartenanteil im ungeschützten Flächenteil betrug im Erhebungsjahr 2003 78% und 2008 86%. Innerhalb des Zaunes überwog die Laubholzsukzession. So bestand die Sekundärsukzession 2003 zu 69% und 2008 zu 58% aus Gemeiner Birke und Aspe.

Der Einfluss des Wildes auf den Sukzessionsverlauf ist auch im Luftbild erkennbar (Abb. 14). Auf dem Luftbild aus dem Jahr 2006 zeichnet sich deutlich die Zaunlinie ab. Die Abb. 15.1 und 15.2 dokumentieren die Entwicklungsunterschiede hinsichtlich Individuenzahl und Baumartenzusammensetzung in der Sekundärsukzession der gezäunten und nicht gezäunten Flächenteile. Zudem veranschaulicht Abb. 15.3 dass die Kiefernverjüngung ohne Zaunschutz häufig Schäden und Deformationen infolge der Wildeinwirkung aufweist.

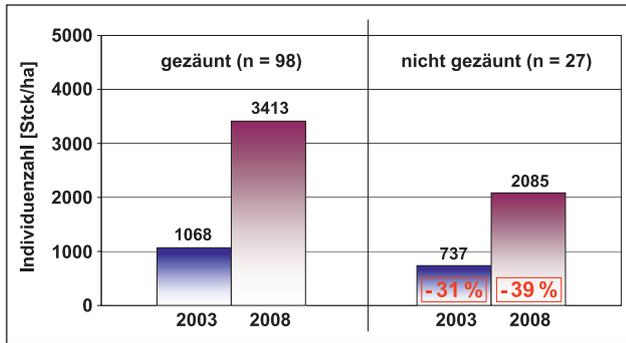


Abb. 12: Individuenzahlen in den gezäunten und nicht gezäunten Teilarealen

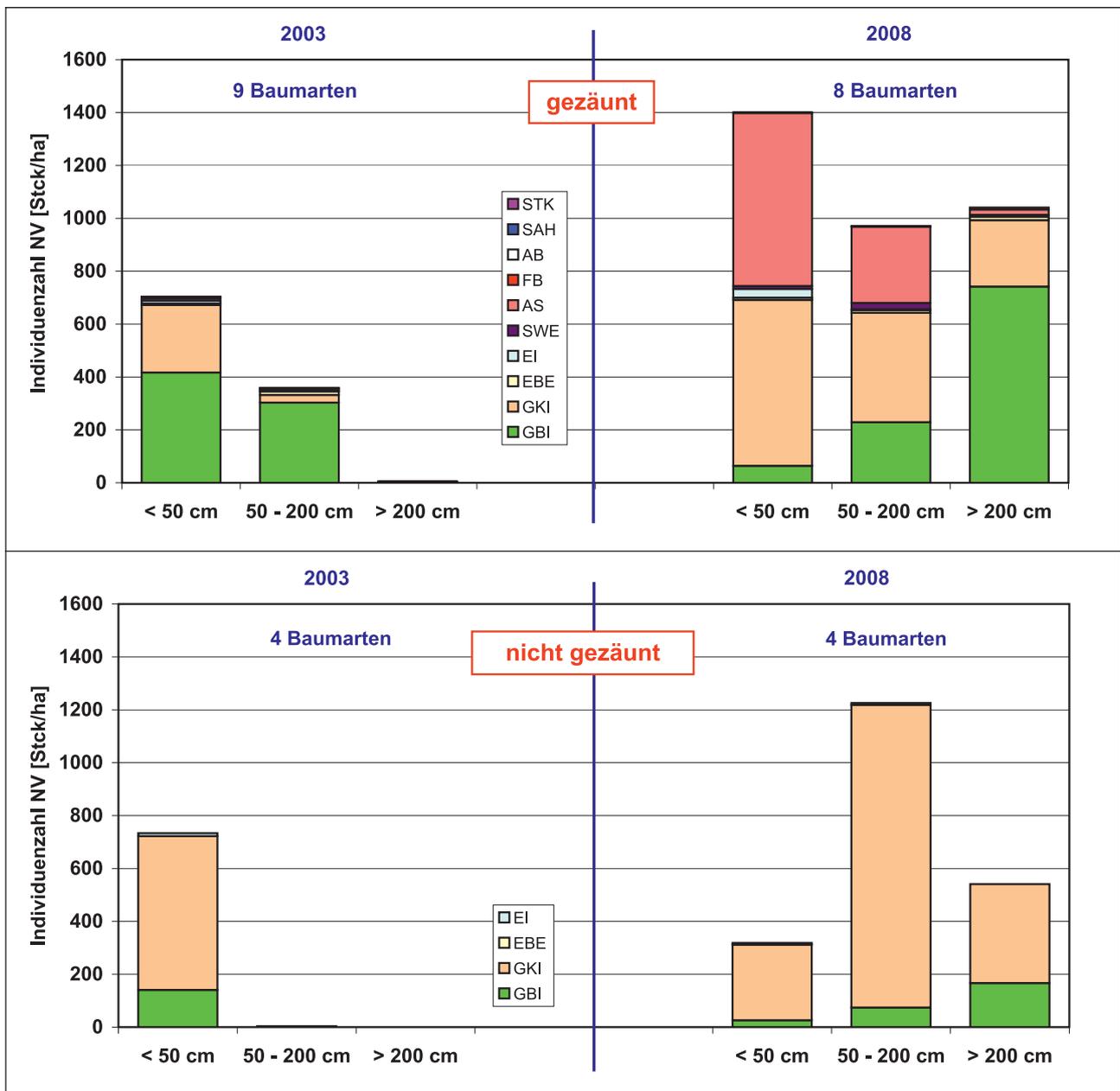


Abb. 13: Baumartenzusammensetzung in der Sekundärsukzession der gezäunten und nicht gezäunten Teilareale



Abb. 15.1: Entwicklung der Sekundärsukzession in gezäunten und nicht gezäunten Teilflächen – NO-Teil der Brandfläche



Abb. 15.2: Entwicklung der Sekundärsukzession in gezäunten und nicht gezäunten Teilflächen – NW-Teil der Brandfläche



Abb. 15.3: Schältschaden an der ungeschützten Kiefern-Naturverjüngung



Abb. 14: Wildeinfluss auf die Entwicklung der Sekundärsukzession (Luftbild 2006)

4. Waldbauliche Bewertung

Die waldbaulich-waldwirtschaftliche Bewertung des IST-Zustandes der Sekundärsukzession auf der untersuchten Waldbrandfläche im Jahr 2008 erfolgt:

- a) für das Untersuchungsobjekt,
- b) für den „brandenburgtypischen Kleinflächenwaldbrand“.

Brandenburgtypische Waldbrandflächen haben im Unterschied zum Untersuchungsobjekt eine Flächengröße von zumeist deutlich < 1,0 ha. Sie sind aber im Regelfall ebenso den Stammstandortgruppen A1-3 m/t bis Z2-3 m/t zuzuordnen und von Kiefern- und/oder Birkenbeständen umgeben.

a) Untersuchungsobjekt:

Aus der Zusammenschau der Untersuchungsergebnisse auf der beobachteten Waldbrandfläche lassen sich folgende Vor- und Nachteile der bislang weitgehend ungesteuerten sukzessiven Entwicklung ableiten:

Vorteile:

- keine Verjüngungs- und Kulturkosten,
- Entwicklung baumartenreicher, stabiler Waldstrukturen.

Nachteile:

- Entwicklung der Sekundärsukzession entspricht, gemessen an der Individuenzahl und der Wuchleistung, selbst bei günstigen Voraussetzungen (Restholzberäumung, Zaunbau) momentan nicht den wirtschaftlichen Erwartungen an Kiefern- oder Birken-Kunstverjüngungen,
- bisher kaum Differenzierungsprozesse aufgrund des vglw. großzügigen individuellen Standraumangebotes,
- künstliche Verjüngungsmaßnahmen (Ergänzung) bei Entwicklung verjüngungsfeindlicher Bodenfloren unumgänglich.

Dem Wirtschaftler bleiben demnach **drei waldbaulich sinnvolle Wege**:

1. Die monetäre Investition in einen zügigen Verjüngungsfortschritt durch überwiegend künstliche Initiierung der neuen Waldgeneration.
2. Die kostenfreie Nutzung ungelenkter Sukzessionsmechanismen unter Verzicht auf optimale Volumen- und Wertentwicklung im juvenilen Stadium der Verjüngung.
3. Eine Kombination beider Wege, z.B. durch partielle Kunstverjüngung im Zaun und Belassung von Flächenanteilen für natürliche Verjüngungsprozesse

b) beim „brandenburgtypischen Kleinflächenwaldbrand“ ist zu beachten, dass aufgrund der geringen Brandflächengröße:

- eine rasche Wiederherstellung der bodenbiologischen Prozesse erfolgt,
- kurze Transportentfernungen für Diasporen vorliegen,
- die Schutzwirkung durch benachbarte Bestände (z.B. Frostschutz) besteht und
- im Vergleich zum Untersuchungsobjekt geringere oder keine mikroklimatische Extreme vorherrschen.

Die Nutzung der Sekundärsukzession ist daher auf diesen Flächen eine besonders naheliegende waldbauliche Option für die Initiierung wirtschaftlich interessanter Folgebestockungen. Sie hat auf diesen Flächen eine höhere waldbauliche Relevanz als die ausschließlich auf sukzessiven Prozessen aufbauende Initiierung einer Folgegeneration auf sehr großen Brandflächen wie dem vorgestellten Untersuchungsobjekt.

Ungeachtet dessen kann auf den leistungsfähigeren typischen Brandflächenstandorten (Z2+, Z2g, Z1, NZ) eine Laubholzbeteiligung durch künstliche Verjüngung (z.B.

Eiche) erwogen werden (STÄHR et al. 2006). Diese kann bspw. in standörtlich geeigneten, laubholzfähigen Flächenpartien erfolgen, die nach vier bis fünf Jahren noch immer sukzessionsfrei sind und auf denen die Verjüngungsfreundlichkeit des Standortes aufgrund der Entwicklung verjüngungsfeindlicher Bodenfloren (insbesondere Vergasung) allmählich abnimmt.

5. Schlussfolgerungen

- 1) In den ersten drei Jahren nach dem Brandgeschehen verläuft die sukzessive Wiederbesiedlung großer Brandflächen zögerlich.
- 2) Die Gemeine Birke fungiert als Erstbesiedler für die sukzessive Wiederbesiedlung von großen Freiflächen auf nährstoffschwachen Standorten („Zwei-Phasen-Sukzession“). Auch als Vorwaldbaumart im Zuge künstlicher Verjüngungsmaßnahmen ist sie auf diesen Standorten gut geeignet.
- 3) Aufgrund der standörtlichen Extremsituation großer Brandflächen bieten diese für die Gemeine Kiefer anfänglich nur suboptimale Anwuchsbedingungen.
- 4) Auf nährstoffschwachen mittelfrischen Waldstandorten kann sich in der Initialphase eine baumartenreiche Sekundärsukzession entwickeln, sofern sie vor Wildeinwirkung geschützt wird.
- 5) Die natürliche Verjüngung der Gemeinen Birke wird durch Initialpflanzungen erheblich intensiviert.
- 6) Die Beräumung von Restholz führt zu einer deutlichen Erhöhung der Individuendichte in der Sekundärsukzession.
- 7) Durch Wildeinwirkung wird die Individuenzahl in der Initialphase der Sukzession drastisch verringert und die Anzahl der Sukzessionsbaumarten massiv und dauerhaft reduziert. Baumarten wie Aspe, Salweide, Faulbaum, Spätblühende Traubenkirsche und Eiche können durch Wildeinwirkung komplett ausselektiert werden.
- 8) Auf nährstoffschwachen Standorten ist trotz des Zaunschutzes gegen Wildeinwirkung bei ungelenkten Verjüngungsprozessen ein Verjüngungszeitraum von mindestens acht Jahren erforderlich, um annähernd wirtschaftszielorientierte Individuenzahlen der Baumarten Gemeine Kiefer und/oder Gemeine Birke zu erreichen.
- 9) Eine qualitativ wirksame intra- und/oder interspezifische Differenzierung setzt auf A- und Z-Standorten in der ersten Dekade der Wiederbesiedlung nicht ein.
- 10) Nach großen Brandereignissen besteht die waldbauliche Option, kostenfrei ungelenkte Sukzessionsmechanismen unter Verzicht auf eine optimale Entwicklung des Volumen- und Wertpotenzials in der An- und Jungwuchsphase zu nutzen.
- 11) Die waldbauliche Bewertung der Sekundärsukzession bedarf zwingend einer detaillierten qualitativen Beurteilung der Naturverjüngung.

Dank

Der Autor dankt den Mitarbeiterinnen des Fachteams Waldbau/Waldwachstumskunde Frau Lübge und Frau Hainke für ihren unermüdligen Einsatz bei der Datenerfassung und -aufbereitung auf dem vorgestellten Untersuchungsobjekt unter schwierigen Bedingungen.

Literatur

- AAS, G. (2001):
Hängebirke (*Betula pendula*) und andere heimische Birken – Dendrologische Anmerkungen. Berichte aus d. Bayer. Landesanst. f. Wald u. Forstwirtsch., Freising, Nr. 28, 1–5
- BADECK, F.-W.; LASCH, P.; HAUF, Y.; ROCK, J.; SUCKOW, F.; THONICKE, K. (2004):
Steigendes klimatisches Waldbrandrisiko. AFZ/Der Wald, 59: 90–93
- BERGMANN, J.-H. (1995):
Nochmals zur Birke – Ergebnisse aus der Bearbeitung der natürlichen Waldsukzession. Der Wald, Berlin, 45: 240–241
- GERSTENGARBE, F.-W.; WERNER, P.-C. (1997):
Waldbrandentwicklung in Brandenburg. AFZ/Der Wald, 52: 392–394
- HETSCH, W. (1980):
Bodenphysikalische und bodenchemische Auswirkungen eines Waldbrandes auf Braunerde-Podsol unter Kiefer. Forstwiss. Cbl., 99: 257–273
- HOFMANN, G. (1997):
Mitteleuropäische Wald- und Forstökosystemtypen in Wort und Bild. Sonderheft AFZ/Der Wald, 85 S.
- HOFMANN, G.; ANDERS, S.; MATTHES, B. (2000):
Das potentiell-natürliche und derzeitige Waldbild in den ostdeutschen Ländern. Mitt. Bundesforschungsanst. f. Forst- und Holzwirtsch., Nr. 196, Hamburg, 93 S.
- HOFMANN, G.; POMMER, U. (2005):
Die Potenzielle Natürliche Vegetation von Brandenburg und Berlin. Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (MLUR) und Landesforstanstalt Eberswalde (LFE) (Hrsg.), Ebersw. Forstl. Schr.-reihe, Bd. XXIV, Eberswalde und Potsdam, 312 S.
- MÜLLER, M. (2004):
Klimawandel – Auswirkungen auf abiotische Schadeinflüsse und auf Waldbrände sowie mögliche forstlich Anpassungsstrategien. Tagungsber. d. Bbg. Forstvereins, Hendrik Bäßler Verlag, Berlin, 45–55
- OTTO, H.-J. (1994):
Waldökologie. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 391 S.
- OTTO, H.-J. (1996):
Die Ausbreitung spontaner Verjüngungen in den Wäldern des nordostdeutschen Flachlandes während des letzten Vierteljahrhunderts: Waldbauliche Chancen und Probleme. Forstarchiv, 67: 236–246
- SCHIRMER, R. (2001):
Birke – Vermehrungskünstler und Überlebensstrategie. Berichte aus d. Bayer. Landesanst. f. Wald u. Forstwirtsch., Freising, Nr. 28, 19–23
- SCHLICK, R.; MÖLLER, K. (2007):
Waldbrandrisiko und Waldbrandschutz in Brandenburg. In: Die Kiefer im nordostdeutschen Tiefland – Ökologie und Bewirtschaftung. Minist. f. Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (MLUV) (Hrsg.), Eberswalde, 306–310
- STÄHR, F.; KÖHLER, F.; ROSE, B. (2006):
Neufassung der Bestandeszieltypen für das Land Brandenburg. AFZ/Der Wald, 61: 754–757
- ZUBER, R.-K. (1979):
Untersuchung über die Vegetation und die Wiederbewaldung einer Brandfläche bei Locarno (Kanton Tessin). Diss., Eidg. Techn. Hochsch. Zürich, Zürich, 105 S.