

## Wachstum – Wie wächst der Wald?

Von Stephan Fischer, Dipl.-Forstwirt u. Dipl.-Kfm.

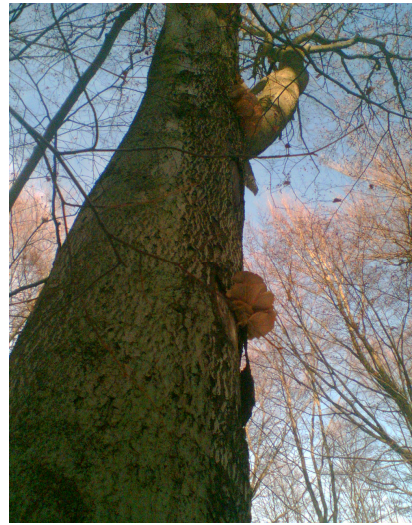
Privatinstitut für nachhaltige Politik

„Die Bäume wachsen ja auch nicht in den Himmel“. Solche Äusserungen können Ausdruck einer irrtümlichen, wachstumskritischen Grundeinstellung<sup>1</sup> sein. Sie vergleichen Vorgänge in der Volkswirtschaft mit Vorgängen in der Natur. Im Folgenden wird die Notwendigkeit von quantitativem Wachstum in der Natur anhand von drei Beispielen gezeigt: Das individuelle Wachstum eines Baumes, das Wachstum einer Baumgruppe und das Wachstum einer Population. Abschließend werden diese Beispiele auf die Analogien zur Volkswirtschaft überprüft.<sup>2</sup>

### I. Wachstum eines Baumes

Hermann Hesse hat das Werden und Wesen eines Baumes poetisch beschrieben<sup>3</sup>:

Da steht er, klein und jung, und wird da stehen,  
Wenn wir verschollen sind und unserer Tage  
Lärmige Größe und unendliche Not  
Vergessen ist und ihre irre Angst.  
Föhn wird ihn beugen. Regenwind wird ihn zausen,  
Sonne ihm lachen, nasser Schnee ihn drücken,  
Zeisig und Kleiber ihn bewohnen,  
An seinem Fuß wird der stille Igel wühlen.  
Und was er je erlebt, geschmeckt, erlitten,  
Der Jahre Lauf, wechselnde Tiergeschlechter,  
Bedrückung, Heilung, Wind- und Sonnenfreundschaft,  
Wird täglich aus ihm strömen im Gesang  
Des rauschenden Laubes, in der freundlichen  
Gebärde seines sanften Wipfelwiegens,  
Im zarten süßen Duft des harzigen Saftes,  
Der seine schlafverklebten Knospen feuchtet,  
Im ewigen Spiel der Lichter und Schatten,  
Das er zufrieden mit sich selber spielt.



Das Wachstum lässt sich auch wissenschaftlich beschreiben. Sowohl für den einzelnen Baum, wie auch für die Gesamtheit eines Waldes wurden Verfahren entwickelt, um Werte wie Baumhöhen und –Durchmesser, aber auch die Holzmasse zu ermitteln. Dieser Statistik lässt sich entnehmen, was Allgemeinwissen ist: Bäume wachsen tatsächlich nicht in den Himmel. Sie erreichen in unseren Breiten Höhen zwischen 20 und 50 Metern, manche Arten werden sehr hoch, manche Arten wie die heimische Kiefer erreichen in unseren Breiten Höhen von ca. 25 m.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Vgl. Miegel, M. (2011) oder Meadows, D. (1983).

<sup>2</sup> „Der Verfasser verhehlt es sich nicht, dass dieser Artikel manche große Mängel haben mag; mögen sie gerügt werden, wenn es nur dazu anregt, dass man die zur Sprache gebrachten Ideen weiter verfolgt: die daran verwandte Mühe ist dann nicht als verloren anzusehen. Wenn man erweist, dass er etwas Irriges aufstellt, ist schon gewonnen genug; denn dann erhalten wir das Richtige schon wieder unzweifelhafter, unbestreitbarer und sicherer.“ In Anlehnung an: Pfeil, W. (1822): Grundsätze der Forstwirtschaft, Bd. 1, S. X.

<sup>3</sup> Hesse, H. (1933): Am Abhang hinterm Hause, in: Hesse, H. (1988): Im Garten.

<sup>4</sup> Vgl.: Landesforstanstalt Eberswalde (2007): Die Kiefer im Nordostdeutschen Tiefland.

Und doch wachsen Bäume bis zu ihrem Lebensende, sie müssen wachsen!<sup>5</sup> Gemeint ist der Durchmesser-Zuwachs (wiss. „Sekundäres Dickenwachstum“). Bäume, die man durch Metall-Ringe an diesem Wachstum hindert, werden erwürgt, sofern sie das Hindernis nicht überwachsen, „überwallen“ können. Im Gegensatz zu den heimischen Bäumen, deren Stämme im Laufe ihres Lebens „in die Breite gehen“, zeigt sich z. B. bei den tropischen Palmen ein anderes Phänomen. Sie haben bereits in ihrer Jugend einen dicken Stamm, sie „besitzen kein sekundäres Dickenwachstum“<sup>6</sup>.

Die Baumarten haben unterschiedliche Anordnungen von Zellen mit speziellen physiologischen Funktionen.<sup>7</sup>

Im Holzgewebe (Xylem) finden sich Tracheiden, Tracheen (zusätzlich nur bei Laubbäumen) und Holzfasern. Hierbei handelt es sich um abgestorbene Zellen, meist mit Holzeinlagerungen in den Zellwänden. Zudem ist lebendiges „Holzparenchym“ vorhanden, das sich durch seine dünnen Zellwände auszeichnet. Im Bastgewebe (Phloem) treten Siebzellen bzw. -röhren auf, ihre „Lebensdauer ist meist auf ein oder wenige Jahre begrenzt“.<sup>8</sup> In den Leitbündeln sind Xylem und Phloem vereint, sie sind meist ringförmig um die Stammachse herum verteilt, das Xylem innen und durch das Kambium vom Phloem getrennt.



Durch die räumliche Aufeinanderfolge von großvolumigen (Tracheen-) Zellen im Frühholz und kleinvolumigen Zellen im Spätholz entstehen „Jahrringe“. Manche Baumarten, sog. Ringporer, wie Eiche oder Ulme haben markante Jahrringe, die sog. Zerstreuporer, wie Buche oder Ahorn, und auch die Nadelbäume (s. Abb.<sup>9</sup>) haben im Gegensatz dazu eher ein homogenes Erscheinungsbild im Querschnitt.<sup>10</sup> Die weitleumigen (und bis zu 10m lange) Zellen der Ringporer sind deutlich kürzere Zeit funktionstüchtig als die Zellen der Zerstreuporer.<sup>11</sup> Auch die Siebzellen bzw. die Siebröhren des Bastes haben nur eine begrenzte Lebens- und Funktionsdauer.

Die Neubildung von Zellen und das Wachstum eines Stammes sind also lebensnotwendig.

An dieser Stelle wird die Betrachtung beendet, ohne die weitergehenden mikroskopischen und molekularen Erkenntnisse der Wissenschaft, insbesondere der Genetik, darzustellen. Es bleibt festzustellen, dass –wie bei allem Leben– aufgrund genetischer Informationen ein Zellwachstum stattfindet. Zellen entwickeln sich zu „arbeitsteiligen“ Einheiten, die innerhalb eines Baumes über komplizierte Regelkreise miteinander vernetzt sind.

Die Holzmasse und das Volumen eines Baumes kann man erfassen und deren Entwicklung als Zeitreihe darstellen. Es ergibt sich eine Kurve, die mit zunehmendem Alter abflacht. In der Altersphase dieses Individuums stagniert das Wachstum, bevor nach dem Tod die Zersetzung beginnt, in deren Folge Masse und Volumen wieder abnehmen.

<sup>5</sup> Jäger, E. (2003): Botanik, S. 122: „Zunehmende Verzweigung der Achse und Zunahme der Assimilationsfläche (...) erfordern beim mehrjährigen Kotyledonen und Nadelhölzern eine Erhöhung der Leitungskapazität und der Festigkeit innerhalb der Achsen.“

<sup>6</sup> Jäger, E. (2003): Botanik, S. 124.

<sup>7</sup> Vgl. Jäger, E. (2003): Botanik, S. 94 f.: „Nach Bau und Funktion werden zwei Leitgewebetypen für den Ferntransport unterschieden: Das Xylem zum Transport von Wasser (...) und das Phloem zum Transport von Assimilaten.“

<sup>8</sup> Ebenda, S. 98.

<sup>9</sup> Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Holzanatomie>, Zugriff 6.2.12.

<sup>10</sup> Jäger, E. (2003): Botanik, S. 127.

<sup>11</sup> Ebenda, S. 127-129.

## II. Wachstum einer Baumgruppe

Aus der Kenntnis des –für jede Baumart eigentümlichen- Wuchsverlaufes lassen sich Prognosen für Baumgruppen ableiten. Die Forstwissenschaftler haben über 100 Jahre Versuchsflächen beobachtet, um für diese „Gruppen“, auch Bestände genannt, Erkenntnisse zu gewinnen.<sup>12</sup> Diese Bestände verhalten sich ähnlich wie das Individuum: Sie wachsen, sie altern, sie sterben. Zahlenmäßig sind diese Abläufe in den sog. Ertragstafeln<sup>13</sup> erfasst. Der Förster macht sich im Wirtschaftswald dieses Wissen zunutze, indem er die Bestände entsprechend ihres Alters erst pflügt, und später erntet.

Zur Veranschaulichung soll –stark vereinfachend- das Wachstum der Kiefer (Pinus silvestris) im Nordostdeutschen Tiefland<sup>14</sup> betrachtet werden:

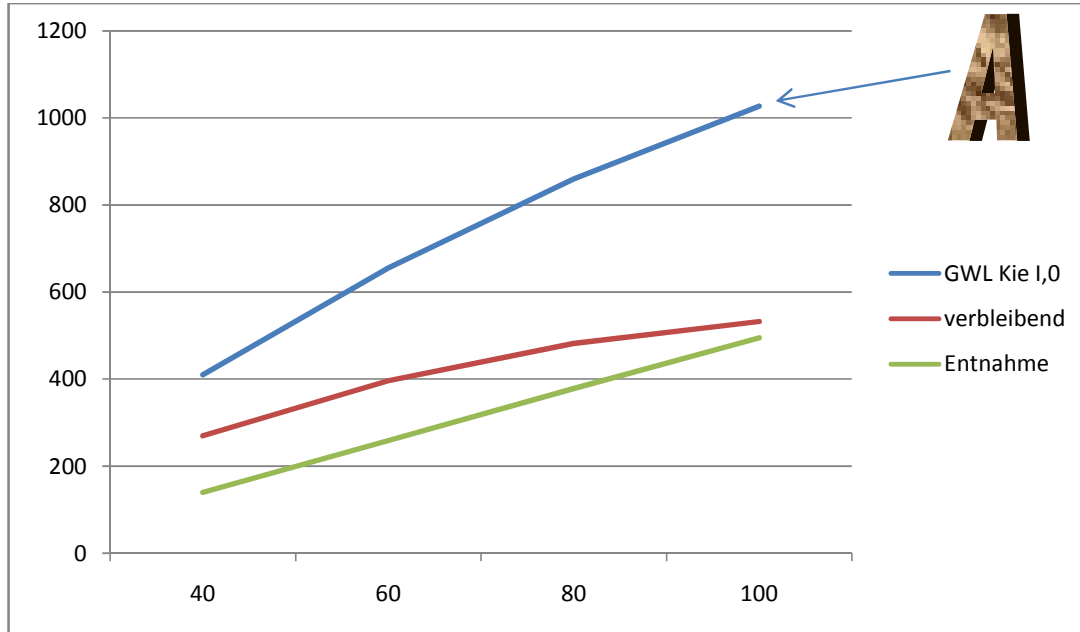


Abb. akkumuliertes Wachstum (GWL), akkumulierte Entnahme und Restbestand über dem Alter (m<sup>3</sup>/Hektar).

Wie aus der Abb. ersichtlich, ist bis zum Alter von 100 Jahren ein Wachstum zu verzeichnen, denn die Kurve der Gesamtwuchsleistung (GWL, auch „Wachstumskurve“) steigt. Man ermittelt diese Gesamtwuchsleistung, indem man das vorhandene, „verbleibende“ Holz und das insgesamt entnommene Holz zusammenrechnet.

<sup>12</sup> Forstliche Betrachtungs-Ebenen: Mehrere **Bestände** einer Baumart, die ein Alter innerhalb einer Spanne von 20 Jahren aufweisen, werden zu einer **Altersklasse** zusammengefasst. Alle Altersklassen werden zu einer **Baumarten-Betriebsklasse** zusammengefasst.

<sup>13</sup> Ertragstafeln sind Zahlenwerke, die auf vereinfachenden Annahmen beruhen. So beziehen sie sich auf den sog. Altersklassenwald, in dem die Altersklassen und Baumarten nur räumlich getrennt vorkommen. Innerhalb einer Baumart werden hohe, mittlere und niedrige Wuchsleistungen durch **Bonitäten** ausgewiesen. In dieser Arbeit wird stets die I,0 Bonität verwendet, die auf ein relativ hohes Wachstum hinweist. Der **Bestockungsgrad** (B°) stellt einen Zusammenhang z. B. zwischen dem idealen Ertragstafel-Vorrat und dem tatsächlichen Vorrat her. In dieser Arbeit wird stets der B° = 1,0 verwendet.

<sup>14</sup> K.W. Lockow (2007): Wachstum und Entwicklung, Bestandesbehandlung und Ertragsleistung der Kiefer im Reinbestand, in: Landesforstanstalt Eberswalde (2007), S. 315.

### III. Wachstum einer Population

#### III.1 Normalwald-Modell

Um nun vom realen Wachstum eines einzelnen Bestandes auf das ideale Wachstum einer Population, (hier: Betriebsklasse) zu kommen, bedient man sich eines Modells, bekannt als das „Normalwald-Modell“. <sup>15</sup> Die forstlichen Klassiker haben unter Anwendung dieses Modells die „Hiebsatzweiser“ <sup>16</sup> entwickelt, die zur Herleitung einer „nachhaltigen“ Nutzungsmenge herangezogen wurden.

Damit sind wir in der Lage, forstwirtschaftliche Modellkalkulationen anzustellen. Denn der Förster steht vor der Frage, wie lange er z. B. die Kiefern pflegen (durchforsten) soll, bevor sie geerntet werden. Dieser Zeitraum wird Umtriebszeit (U) genannt. Durch eine Erhöhung der Umtriebszeit steigt innerhalb des Modells der Anteil älterer Bestände. Damit steigt der Durchschnittsvorrat (m<sup>3</sup>/ Hektar oder m<sup>3</sup>/ha), während der Durchschnittszuwachs meist nachlässt (s. Tab.).

(m <sup>3</sup> /ha)	Kiefer (100)	Kiefer (140)	Fichte (100)	Buche (100)	Eiche (100)
Vorrat	256	328	411	191	168
Zuwachs	8,7	7,9	14,1	8,7	7,0

Tab. Vorrat und Zuwachs im Idealwald (m<sup>3</sup>/ha), (Umtriebszeit). <sup>17</sup>

#### III.2 Bundeswaldinventur

Im Rahmen der Bundeswaldinventur (BWI-2) werden Mittelwerte u. A. für die Baumarten- und die Altersklassen-Fläche, sowie für den Vorrat und den Zuwachs ermittelt (Tab.).

(m <sup>3</sup> /ha)	Staatswald (Bund)	Staatswald (Land)	Kommunalwald	Privatwald	Alle Eigentumsarten
Kiefer	230	274	298	294	282
Alle Baumarten	231	305	314	337	317

Tab. Vorrat (m<sup>3</sup>/ha) nach Eigentumsart und Baumartengruppe, BWI-2. <sup>18</sup>

Wenn man die Idealwald-Daten (Tab.) mit dem Vorrat der BWI-2 (Tab.) vergleicht, wird deutlich, dass sich der Vorrat der Baumart Kiefer bundesweit im Bereich der Idealvorräte bewegt. <sup>19</sup> Die höchsten durchschnittlichen Vorräte finden sich im Kommunal- und Privatwald.

Für die Region Brandenburg/ Berlin wurden die Ergebnisse der BWI-2 im Einzelnen ausgewertet. <sup>20</sup> Der Durchschnittsvorrat liegt mit 239 m<sup>3</sup>/ha deutlich unter dem bundesweiten Durchschnitt von 317 m<sup>3</sup>/ha. <sup>21</sup>

<sup>15</sup> Unter der Annahme, wonach die Altersklassen mit einem jeweils identischen Flächenanteil vertreten sind, ist der durchschnittliche Zuwachs (Durchschnittlicher Gesamtzuwachs, DGZ), der im Einzelbestand bis zum Ende des Bestandeslebens (Punkt A) stattfindet, rechnerisch der gleiche wie der Zuwachs im „Normalwald“ eines Jahres. Daher wird dieser Wert auch **Normal-Zuwachs** genannt. Der **Normalvorrat** ist der mittlere verbleibende Vorrat einer „normalen“ Betriebsklasse.

<sup>16</sup> So werden im Gerhardttschen Hiebsatzweiser die tatsächlichen Ist-Werte und die „normalen“ Werte benutzt, um einen Holzeinschlag zu ermitteln, der für die jeweilige Betriebsklasse eine Entwicklung zum Normalvorrat ermöglicht. Weiterführend: siehe: Kurth, H. (1994): S. 434.

<sup>17</sup> Kurth, H. (1994): Forsteinrichtung, S. 200-204. Zur Definition Idealwald: s. Ebenda, S. 195

<sup>18</sup> Bundesministerium für Verbraucherschutz (2004), S. 34 f..

<sup>19</sup> Beim Vergleich von Vorratsdaten ist zu beachten, dass teils unterschiedliche Definitionen des Vorrates angewendet werden. So unterscheidet man Vorratsfestmeter (Vfm) und Erntefestmeter (Efm). Außerdem wird nach Schaftholz, Derbholz und Baumholz unterschieden. Dies ist für unsere Fragestellung irrelevant.

### III.3 Bewertung des Wachstums

#### III.3.1 Kriterien

Für eine Bewertung reicht es nicht aus, lediglich Vorrats-Durchschnittszahlen zu betrachten. Zunächst sind grundsätzlich die Fragen nach der Eigentümerzielsetzungen zu beantworten. Beispielhaft werden hier Auswirkungen einiger Zielstellung auf den Vorrat dargestellt.

- a) Soll der Wald überhaupt genutzt werden? Welcher Stellenwert wird z. B. Naturschutz-Gesichtspunkten gegeben? In Totalschutzgebieten mit Nutzungsverbot wird der Vorrat stark ansteigen, bevor er sich langfristig auf einem gegenüber dem Wirtschaftswald niedrigeren Niveau einpendelt. Ein Beispiel ist seit 1990 der „Grumsiner Forst“ bei Angermünde.<sup>22</sup>
- b) Soll der Holzertrag maximiert werden, um die heimische Spanplatten-/ Zellstoff-Industrie und Energiewirtschaft optimal zu versorgen? Diese –teils in der DDR bis 1990 vorherrschende- Strategie führt zum Anbau von Nadelholz mit relativ kurzen Umtriebszeiten im Altersklassenwald. Daraus ergibt sich ein relativ niedriger Vorrat, aber ein hoher Zuwachs.
- c) Oder soll im Gegensatz dazu ein möglichst hoher Anteil von Wertholz z. B. für die Herstellung von naturbelassenem Bauholz oder für die Möbelindustrie angestrebt werden? Diese – maßgeblich in Niedersächsischen LÖWE-Programm entwickelte und inzwischen auch für Brandenburg übernommene- Strategie führt eher zu Laubholz-Verjüngungen und zur Bevorzugung von Naturverjüngung und zu höheren Umtriebszeiten mit Einzelbaum-orientierten Erziehungsmaßnahmen.<sup>23</sup> Daraus ergibt sich ein relativ hoher Vorrat.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die naturräumliche Ausgangssituation. Da sich die Baumarten in ihren Wachstumsparametern unterscheiden, spielt ihr Vorkommen für den Holzvorrat eine große Rolle. Die Fichte mit relativ hohen Vorratswerten wird in den Mittelgebirgen häufig angebaut, während die Kiefer mit deutlich niedrigeren Kennwerten die „Brotbaumart“ der Sandböden in Brandenburg ist.

Für die moderne Forstwissenschaft ist die Definition der „Potentiellen Natürlichen Vegetation“ (PNV) ein wichtiges Hilfsmittel zur Berücksichtigung der naturräumlichen Ausgangssituation.<sup>24</sup> Dabei handelt es sich um „jene natürliche Vegetationsdecke, die unter den derzeit gegebenen Standortsverhältnissen ohne menschlichen Einfluss in relativ dauerhaften Strukturen etabliert wäre“.

Dabei handelt es sich nach Ansicht der Experten meist um Wald-Lebensgemeinschaften mit „Zuständen relativer und zyklischer Stabilität (...), die durch Selbstorganisation intern gesteuert werden.“

Für Brandenburg wurde ermittelt, dass im Norden Buchenwälder die PNV dominieren, während es im klimatisch eher trockeneren und bodenkundlich eher nährstoffärmeren Süden eine Dominanz von Eichen- und Kiefernwäldern gibt.

---

<sup>20</sup> Landesforstanstalt Eberswalde (2005a).

<sup>21</sup> Ebenda, S. 44.

<sup>22</sup> Geisel, T., Großmann, M. (2012): Welterbe Grumsin.

<sup>23</sup> Landesforstanstalt Eberswalde (2004): Grüner Ordner.

<sup>24</sup> Vgl. im Folgenden: Landesforstanstalt Eberswalde (2005b): Potentielle Natürliche Vegetation von Brandenburg und Berlin, S. 7 f..

### III.3.2 Beispiele

#### a) Wirtschaftswald Sauen

Ein Beispiel für die vorbildliche Entwicklung eines heruntergewirtschafteten Waldes zu einem –für die örtlichen Verhältnisse- ertragsstarken und stabilen Waldes ist der Forstbetrieb Sauen.<sup>25</sup> Er befindet sich östlich von Berlin, in der Nähe von Beeskow.

Der Berliner Arzt August Bier hatte den Betrieb 1912 erworben und schilderte die Ausgangssituation wie folgt: „Sauen hatte damals 500 ha Wald. Durch Ankauf (...) vergrößerte ich die Waldfläche auf 800 ha. (...) Hier (Anm. d. Verfassers) fand ich im Ganzen etwa 125 ha zum Teil sehr alte Kahlschläge und Oedflächen, (...) außerdem zahlreiche lückige Schonungen. Altholz war nicht vorhanden, dagegen Stangenhölzer sehr verschiedener Güte.“<sup>26</sup>

Im Jahr 1949 starb Prof. A. Bier, der Betrieb wurde enteignet und bis 1971 von seinem Sohn bewirtschaftet. Als „Beispielrevier für vorratspflegliche Waldwirtschaft“ wurde seitens der DDR-Führung zunächst nicht zu „Sortimentshieben“ herangezogen, „blieb von der Harznutzung verschont und bekam Sondermittel für die Bewirtschaftung.“<sup>27</sup>

Der Holzvorrat im Jahr 1926 wurde auf ca. 108 m<sup>3</sup>/ha beziffert.<sup>28</sup> In der Zeit von 1955 bis 1994 hat der Vorrat von 200 m<sup>3</sup>/ha auf 300 m<sup>3</sup>/ha zugenommen.<sup>29</sup>

Heute bewirtschaftet die „Stiftung August Bier für Ökologie und Medizin“ den privatisierten Betrieb in Sauen.<sup>30</sup>

#### b) Naturwald Grumsin<sup>31</sup>

Dieses Waldgebiet, nördlich von Berlin in der Nähe von Angermünde, beinhaltet auf mehreren hundert Hektar naturnahe Buchenwälder, die seit 1990 nicht mehr bewirtschaftet werden. Seit kurzem zählt dieses Gebiet zum Unesco-Welt-Naturerbe.

Neben einigen kleineren Untersuchungen gibt es keine wissenschaftlich umfassenden Erkenntnisse über die aktuelle Entwicklung des Holzvorrates.

Dem Beobachter fällt heute auf, dass innerhalb der Altbestände die einzeln oder in kleinen Trupps eingemischten Eichen absterben. Als Grund dafür kann eine Verdrängung durch die konkurrenzstärkere Buche angenommen werden. In den Buchenreinbeständen kommt es aufgrund von Überalterung punktuell zu Zerfallsprozessen.<sup>32</sup>

In der Übergangsphase vom Wirtschaftswald zum Urwald kann man annehmen, dass sich der Vorrat durch den hohen Anteil von Althölzern bereits heute auf einem Niveau oberhalb des natürlichen Gleichgewichtes befindet, um das er künftig schwanken wird.

Die Naturwald-Forschung hat ihre Erkenntnisse zur Dynamik vorrangig außerhalb von Deutschland gewonnen. Es bleibt zu hoffen, dass nun in Grumsin Kenntnisse erworben werden können, die für die nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder von Nutzen sind.

---

<sup>25</sup> Vgl. im Folgenden: Landesforstanstalt Eberswalde (2001): Sauen 1994 – ein gelungener Waldumbau.

<sup>26</sup> Ebenda, S. 25.

<sup>27</sup> Ebenda, S. 55 f..

<sup>28</sup> Ebenda, S. 30.

<sup>29</sup> Ebenda, S. 179.

<sup>30</sup> Loboda, S. (2012): Das Erbe von August Bier lebt.

<sup>31</sup> Vgl. im Folgenden: Geisel, T., Großmann, M. (2012): Welterbe Grumsin

<sup>32</sup> Der Verfasser hatte seit 2003 zahlreiche Gelegenheiten, den Grumsiner Forst zu besichtigen.

### c) Dauerwaldparzelle Groß Ziethen<sup>33</sup>

Der Eberswalder Forstprofessor Alfred Möller (1860-1924) entwickelte eine Strategie der Waldbehandlung, bei der im Wirtschaftswald eine Anpassung an natürliche Abläufe empfohlen wurde: Er bevorzugte z. B. eine einzelstammweise Baumernte gegenüber periodischen Kahlschlägen (vgl. Abb.).

„Dauerwaldwirtschaft unterscheidet sich grundsätzlich von aller bisherigen Forstwirtschaft in der Auffassung, mit der sie dem Arbeitsobjekt gegenübertritt. Sie sieht in dem Wald ein einheitliches, lebendiges Wesen mit unendlich vielen Organen, die alle zusammenwirken und miteinander in Wechselwirkung stehen. (...) Dieses Waldwesen ist gedacht von ewiger Dauer. Es lebt, arbeitet und verändert sich.“<sup>34</sup>

Die Dauerwaldparzelle Groß Ziethen befindet sich nördlich von Berlin, in der Nähe von Eberswalde. Seit 1920 wurde in Anlehnung an Möllers Konzept bei den Altkiefern eine intensive Kronenpflege betrieben, in Verbindung mit Pflege der Kiefern-Naturverjüngung und Erhalt des wenigen Laubholzes.

Bis heute hat sich ein vorrats- und artenreicher Bestand entwickelt, der zum einen über einen hohen Anteil hiebsreifer Kiefern und zum anderen über eine nahezu vollständige Verjüngung verfügt. Ein weiteres Beispiel für Dauerwald in Nordostdeutschland findet sich im Betrieb Bärenthoren.

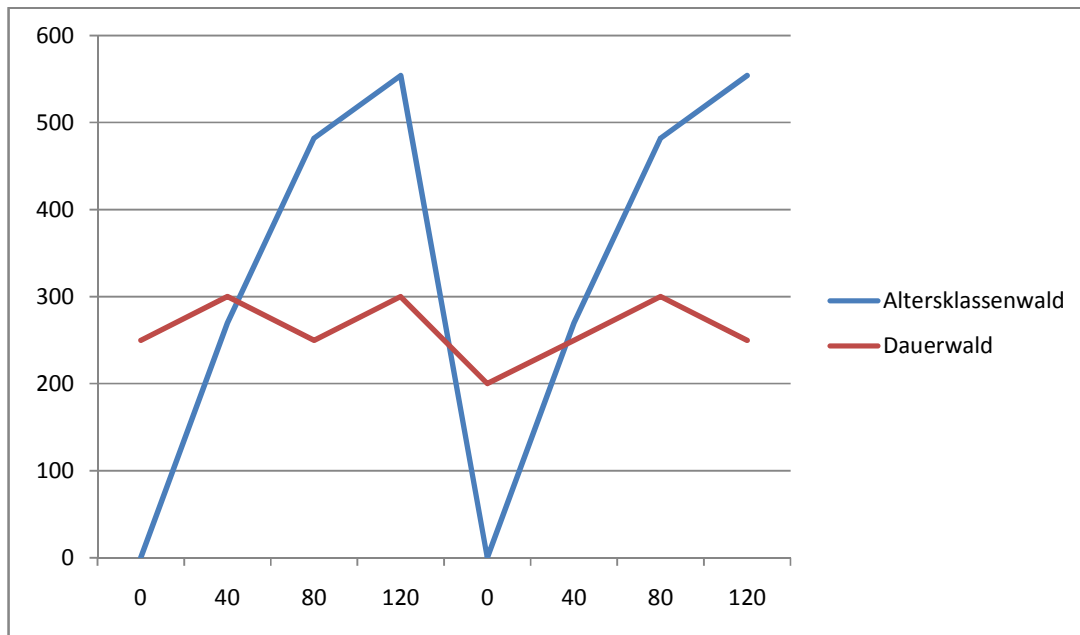


Abb. Vorrat (m<sup>3</sup>/ha) eines Bestandes bei Kahlschlagswirtschaft im Altersklassenwald (U=140 Jahre) und Zielstärkennutzung im Dauerwald

Bei einem gedanklichen Vergleich zweier in ihrer sonstigen Zielsetzung und naturalen Ausstattung ähnlicher Forstbetriebe, von denen der eine mittels Kahlschlägen verjüngt, der andere aber die reifen Bäume einzeln entnimmt, wird letzterer einen höheren Durchschnittsvorrat aufweisen. Das erklärt sich durch die Vorverjüngung, die im Dauerwald unter dem aufgelichteten Schirm des Altholzes wächst. Daher gibt es im Dauerwald keine größeren produktionsfreien und witterungs-exponierten Blößen, die einen Nachteil der Kahlschlags-Methode darstellen.

<sup>33</sup> Vgl. Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (2010): Naturnahe Waldwirtschaft – Dauerwald heute?.

<sup>34</sup> Möller, A. (1923): Der Dauerwaldgedanke, in: Landeskompetenzzentrum (2010), a. A. o., S. 48.

### III.4 Historische Schlussfolgerungen

Die Erfahrungen bei der Bewirtschaftung des Waldes werden trefflich zusammengefasst von dem Eberswalder Forstklassiker Wilhelm Pfeil (Abb.)<sup>35</sup>, der noch heute gültige Schlussfolgerungen für die Forstwirtschaft und die für den Wald verantwortlichen Förster formulierte:

„Eine große Menge forstlicher Streitigkeiten rührt daher, dass die Forstmänner glauben, es müsse



Abb. Wilhelm Pfeil, Gemälde mit dem Satz „Fragt die Bäume wie sie erzogen sein wollen, sie werden Euch besser darüber belehren als es die Bücher thun.“

überall so sein als auf der Stelle, wo sie ihre Beobachtungen anstellten, und andere tadeln, die es an anderen Orten und unter anderen Verhältnissen anders fanden. Es ist eine große Irrung: Mathematik, Philosophie, Chemie usw. bleiben unter allen Zonen dieselben, nicht so der Pflanzenwuchs, nicht die von äußeren Einwirkungen und Verhältnissen abhängige Forstwirtschaft.“<sup>36</sup>

„Der Forstmann, der sich wirklich mit dem Wald beschäftigt und nicht etwa ein reiner Theoretiker ist, der ihn nur aus Büchern kennt, ist seiner ganzen Natur nach konservativ und kann es nur sein. Er hat mehr die Zukunft vor Augen als die Gegenwart, er will selbst mit Opfern den Wald den künftigen Geschlechtern erhalten; er weiß, dass man nicht fortwährend alle früheren Einrichtungen fortwerfen und immer etwas Neues an ihre Stelle setzen darf, wenn man überhaupt jemals zur Herstellung eines wohlgeordneten Ganzen gelangen will. Immer gründet er seine Maßregeln auf dasjenige, was ihm aus der Vergangenheit überliefert worden ist; er misstraut den neuen Theorien und glaubt mehr an die alten Erfahrungen.“<sup>37</sup>

„Der Forstmann bedarf einer allgemeinen forstlichen Bildung; aber diese kann ihn niemals in Stand setzen, die Maßregeln zur Behandlung eines Forsts von vorn herein mit Sicherheit bestimmen zu wollen. Diese muß er immer selbständig aus den eigentümlichen Verhältnissen des Forsts entwickeln und sie ihnen anpassen. Der richtige praktische Takt muß ihn hierin leiten, und er darf nie vergessen, dass es keine Regel gibt, die überall richtig ist, und dass Ausnahmen eintreten können, wo gerade das, was man im allgemeinen als Fehler ansieht, sich vollständig rechtfertigt. Er ist mehr Künstler als Gelehrter, wie es auch der Arzt ist. Ein Handbuch der Forstwissenschaft kann für die verschiedenen Verhältnisse in den Wäldern Vorschriften für ihre Taxation und Bewirtschaftung angeben; aber der Forstmann muß die Verhältnisse würdigen können, unter denen sie nur anwendbar sind. Diese sind wie die Krankheiten oft so kompliziert, die Konstitutionen der Menschen wie die der Wälder oft so unendlich verschieden, dass der Arzt wie der Forstmann oft die Hand- und Lehrbücher wegwerfen müssen, um sich neue Regeln für ihre Behandlung zu bilden. Darum ist auch nichts gefährlicher, als eine bloße Dressur des Forstmannes nach bestimmten Lehrbüchern und Instruktionen, wobei er nicht selbständig denken und wirken lernt.“<sup>38</sup>

<sup>35</sup> Quelle: [http://de.wikipedia.org/wiki/Wilhelm\\_Pfeil](http://de.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_Pfeil); Zugriff 6.2.12.

<sup>36</sup> Pfeil, W. (1831): Kritische Blätter, Band 5, Heft 2, S. 173.

<sup>37</sup> Ders. (1848): Kritische Blätter, Band 25, Heft 2, S. 221.

<sup>38</sup> Ders. (1844): Kritische Blätter, Band 20, Heft 1, S. 125.



## IV. Analogien in Wald und Volkswirtschaft

### IV.1 Baum und Betrieb

Der **Baum** braucht Faktoren wie Sonnenlicht, Wasser, Nährstoffe und Kohlendioxid. Sein Wachstum führt zu einer Zunahme an Holzsubstanz, an Stabilität und Höhe. Große Bäume haben meist einen stabilen Stamm, der den Belastungen durch Sturm standhält. Sie haben gegenüber anderen Bäumen einen besseren Zugang zum Sonnenlicht. Im Kronenbereich großer, schattenwerfender Bäume ist das Licht ein Minimumfaktor für andere Pflanzen. Große, alte Bäume haben zudem ein weitreichendes Wurzelsystem, mit dem sie aus großen Tiefen oder aus einem großen Umkreis Wasser samt den darin gelösten Nährstoffen erlangen können. Sollte ein Kahlfraß bei einer Insektenkalamität auftreten oder durch Trockenheit oder Feuer ein Schaden entstehen, haben große Bäume einen größeren Vorrat an Reservestoffen, um weiter zu leben. Die Höhe von Bäumen reicht von wenigen Metern bis ca. 100m. Ein begrenzender Faktor des Höhenwachstums ist die Wasserleitung: Durch den Transpirationssog kann Wasser lediglich 10m in die Höhe befördert werden, die restliche Distanz wird durch den Wurzeldruck überwunden.

Der **Betrieb** als Anbieter von Gütern oder Dienstleistungen ist von der Nachfrage (Sonnenlicht)<sup>39</sup> und von der Verfügbarkeit von Ressourcen wie z. B. Liquide Mittel (CO<sub>2</sub>) oder Material (Nährstoffe) und Kredite (Wasser) abhängig. Sein Wachstum kann an der Zunahme des Umsatzes (Photosynthese) oder des Kapitals (Holzmasse, mit Wasser) gemessen werden. Nachhaltiges Wachstum ist aber nur möglich, wenn das Eigenkapital vergrößert wird (Holzmasse, ohne Wasser). Eine Voraussetzung dafür ist, dass Gewinne erwirtschaftet werden. Bei der theoretischen Betrachtung von privaten Betrieben geht man vereinfachend davon aus, dass sie nach Gewinn-Maximierung streben. Daraus folgt, dass der Umsatz so lange vergrößert wird, bis der Grenzertrag auf Null gesunken ist (Vergleichbar mit der abflachenden Höhenkurve eines Baumes). Ein unbegrenztes exponentielles Wachstum, was von Kritikern oft angesprochen wird<sup>40</sup>, kann daraus nicht abgeleitet werden.

### IV.2 Bestand und Branche

Innerhalb eines **Bestandes** im Wald herrscht Konkurrenz zwischen den Bäumen, sofern sie den gleichen Standort besiedeln und die gleichen Ansprüche an Nährstoffe, Wasser und Sonnenlicht haben. „In walddynamischer Hinsicht ist die (...) Konkurrenz zwar für den einzelnen unterliegenden Baum eine negative Interaktion, aber die Gesamtwirkung ist positiv. Denn bei völliger identischer Ressourcenausnutzung, wie sie (insbes., Anm. d. Verf.) bei artgleichen Individuen gegeben ist, unterliegen die Schwächeren. Die Stärkeren überleben und gelangen zur Fortpflanzung, was für die Erhaltung der Art ein selektiver Vorteil ist.“<sup>41</sup> Voraussetzung für die Konkurrenz zwischen Individuen sind stets eine Mehrzahl von Individuen und eine Begrenzung (Knappheit) von Ressourcen. Wenn Bestände zu selten durchforstet werden, werden die Bäume zu einem verstärkten Höhenwachstum veranlasst (Wachse oder weiche!). In der Folge werden sie anfällig für Windbruch, insbesondere wenn sie nach Jahren des Dichtstandes kurzfristig stark durchforstet werden. Eine zweite Folge zu seltener Durchforstung ist ein irreversibles Absterben des unteren Kronenbereiches: Während bei regelmäßig durchforsteten Beständen die Krone etwa ein Drittel der Baumhöhe ausmacht, ist es im andern Falle etwa ein Fünftel. Diese Aspekte fließen nicht in eine rein quantitative Beurteilung ein, wie sie bisher vorgenommen wurde. Bei einer qualitativen Beurteilung würde der Fachmann die falschen oder unterbliebenen Maßnahmen in den Wert des Bestandes „einpreisen“.

---

<sup>39</sup> Im Folgenden Abschnitt werden einzelne mögliche Analogien in Klammern genannt. Hier herrscht Forschungsbedarf!

<sup>40</sup> Meadows, D. u. D. (1992): Die neuen Grenzen des Wachstums.

<sup>41</sup> Otto, H.-J. (1994): Waldökologie, S. 263. (Der dieser Formulierung innewohnende Ansatz, wonach die Erhaltung einer Art als Zweck angesehen wird, soll hier nicht weiter vertieft werden. Ebenso die Begrifflichkeit von „Stark“ und „Schwach“.).

Auf den Beschaffungs- und Absatzmärkten einer **Branche** in einer marktwirtschaftlichen Volkswirtschaft herrscht im optimalen Falle eine vollständige Konkurrenz, indem zahlreiche Betriebe ein vergleichbares Angebot haben. Der Umsatz einer Branche wächst, wenn die Nachfrage dies erlaubt. Typischerweise ist das prozentuale Wachstum in jungen Branchen, sog. „neuen Märkten“, besonders hoch (junge Waldbestände). Branchen, in denen ein Verdrängungswettbewerb herrscht (Wachse oder weiche!) zwingen einige Betriebe zu einem verstärkten Einsatz von Fremdkapital. Dies ist in manchen Zeiten leicht verfügbar, in manchen Zeiten weniger leicht (Bankenkrise).

### IV.3 Population und Volkswirtschaft

Während in einem Bestand das Wachstum einer abflachenden Kurve entspricht, in der periodische Einschnitte auftreten, weist eine **Population**, sei es einer Art oder einer Gesamtheit aller Arten in einem Gebiet, eine größere Kontinuität auf. Bei gleichbleibenden Bedingungen (und gleichbleibendem Artenpool) tendiert das Holzvolumen zu einem Mittelwert, um den es dann pendelt. Dieser ergibt sich aus den Wuchsbedingungen, aus den vorkommenden Baumarten und der waldbaulicher Strategie. Jeder Kombination dieser Faktoren kann ein entsprechender Korridor zugeordnet werden. Ein unbegrenztes quantitatives Wachstum ist also auf Ebene der Population nicht gegeben. Eine zusätzliche, qualitative Betrachtungsebene bilden die Erträge aus dem Holzverkauf und die Produktionskosten. Innerhalb eines gegebenen Volumens kann eine Wertoptimierung möglich sein, die aber auch begrenzt ist. In der Realität dürfte ein Optimum an Wert selten erreicht werden.

Eine **Volkswirtschaft** ist ein Untersuchungsobjekt mit unendlich vielen inneren und äußeren Einflussfaktoren. Ähnlich wie bei einer Populations-Studie kann man die Untersuchung räumlich, aber auch sachlich begrenzen. Ähnlich wie die Ökologie die Stoffflüsse z. B. im Ökosystem Wald betrachtet, so betrachtet die Ökonomie z. B. die Geld- und Güterströme einer Volkswirtschaft. Die höchste Ebene mit den am stärksten verdichteten Werten wird von der Makroökonomie betrachtet. Hier werden Fragen behandelt, die das Volkseinkommen oder die Produktion, die Inflation oder die Arbeitslosigkeit betreffen.<sup>42</sup> Die Veränderung dieser Werte und ihre gegenseitigen Abhängigkeiten werden ebenso studiert. Die weitere Betrachtung soll sich auf das Wachstum des Brutto-Inlandsproduktes (BIP) beschränken. Auf der Suche nach dem Quellen von Wachstum hat R. Solow eine Theorie entwickelt, die bis heute gültig ist.<sup>43</sup> Danach wird Wachstum entweder von erhöhtem Kapitaleinsatz, hier „dem Wert sämtlicher Maschinen und Bürogebäude einer Volkswirtschaft“ ausgelöst (im Wald vergleichbar mit den natürlichen Faktoren wie z. B. Wasser), oder von technischem Fortschritt. Letzterer kann im Wald mit dem Jahrtausende alten Prozess der Evolution verglichen werden, mit dem Unterschied, dass das technische Wissen in unserer Zeit rasant zugenommen hat. Damit ist eine optimistische Erwartung für zukünftiges Wachstum nicht auszuschließen.

Ob Wachstum überhaupt notwendig ist, ist umstritten. Es gibt eine Theorie, wonach ein stetiges Wachstum für unser Wirtschaftssystem existenziell nötig sei.<sup>44</sup>

---

<sup>42</sup> Vgl. im Folgenden: Blanchard, O., Illing, G. (2004): Makroökonomie, S. 42 ff..

<sup>43</sup> Blanchard, O., Illing, G. (2004): Makroökonomie, S. 308 ff..

<sup>44</sup> Der Verfasser erinnert sich an eine VWL-Vorlesung in Göttingen (1997, Prof. G. Gabisch), in der die „Fahrrad-Analogie“ hergeleitet wurde. Sinngemäß: Ein Fahrrad braucht Bewegung, um nicht umzukippen.

## V. Schlussfolgerungen für nachhaltige Wirtschaftspolitik

Wachstum als Ziel einer Wirtschaftspolitik ist mit der Erwartung verbunden, dass möglichst viele Bürger von diesem unbegrenzten Wachstum profitieren. Im Analogiefall „Wald“ wäre unbegrenztes (Vorrats-) Wachstum nur gegeben, wenn neue Arten zuwandern oder durch Evolution neue Eigenschaft bzw. neue Arten entstehen, die die unbelebte Natur besser (z. B. effizienter) nutzen können. Hier wird sichtbar, dass bei Orientierung an erfolgreichen natürlichen Abläufen die geistige Akzeptanz von der Möglichkeit des „Wandels“ gegeben sein muss.

Wie kann man technischen Fortschritt erhalten bzw. fördern? Welche Wirtschaftspolitik sichert Wachstum als Folge von Innovationen? Im Wald-Analogon führt die Existenz von Artendynamik zu einem Vorratswachstum. Im Fall der generativen Vermehrung ist es die Möglichkeit genetischer Variation und Mutation, die den Trägern angepasster Erbsubstanz einen Konkurrenzvorteil im „struggle for life“ gibt.<sup>45</sup>

Das führt zu der These, dass technischer Fortschritt z. B. aus der Ermöglichung von experimenteller Forschertätigkeit (im Sinne von Erfindertätigkeit) und freiem Wettbewerb erwächst.

Diese hat drei Voraussetzungen:

- Möglichst viele Menschen müssen eine erfinderische Grundeinstellung haben. Diese beinhaltet sowohl die kritische Auseinandersetzung mit der Umwelt, aber auch einen Antrieb zum Forschen. Dieser Antrieb kann die Neugier sein, oder die Aussicht auf materielle Vorteile: Reichtum. Eine Politik, die Reichtum durch Steuern beschränken will, beschränkt das Wachstum.
- Es muss dem Einzelnen möglich sein, seine Erfindung materiell zu nutzen. In einer möglichst kleinteiligen mittelständigen Wirtschaft mit niedrigen Markteintrittsbarrieren ist dies am Ehesten zu erwarten. Unternehmer profitieren von ihrem Wissensvorteil, indem sie ihn am Markt anbieten. Die Zurückhaltung von Wissen oder die eingeschränkte Weitergabe in hierarchischen Systemen verhindert Wachstum.
- Möglichst viele Menschen müssen möglichst viel Wissen besitzen. Die Menschen müssen Wissendrang haben. Zum Teil ist der Drang vorhanden, zum Teil muss er gefördert werden. Sie müssen lernen können, sie müssen kommunizieren können und wollen. Einschränkung der Meinungsfreiheit ist eine Wachstums-Beschränkung. Der Abbau von Zwischenmenschlichen Fähigkeiten durch Überforderung und einseitige (Ver-)Bildung erschweren das gedeihliche Miteinander und damit das Wachstum.

Insbesondere in einer liberalen Gesellschaft sind diese Voraussetzungen gegeben. Daher sind diejenigen Gesellschaften, die dem Ideal einer freiheitlichen Gesellschaft am nächsten kommen, auch die Gesellschaften mit hohem Wohlstand.<sup>46</sup>

---

<sup>45</sup> Der englische Naturforscher Charles Darwin hat 1859 diesen Begriff geprägt in seinem Werk „*On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*“. Eine Schwäche der analogen Betrachtung von Wald und Volkswirtschaft besteht darin, dass Menschen im Gegensatz zu Pflanzen kooperieren und innerhalb ihrer Gesellschaften soziale Solidarität üben.

<sup>46</sup> Doch die freiheitliche Grundeinstellung gleicht einer Kugel: Man kann sie mit viel Aufwand auf einem hohen Berg hinaufrollen. Aber wenn man nicht aufpasst, dann rollt sie von selbst hinunter. Die freiheitliche Gesellschaft ist ein künstliches Produkt menschlicher Vernunft. Im Alltag ist die Versuchung groß, kleinere oder größere systemschädliche Zugeständnisse zu machen. Dazu zählt insbesondere die Aufhebung des Zusammenhanges von Risiko, Erfolg und Misserfolg. Wer ein Risiko eingeht, darf den Erfolg genießen oder muss den Misserfolg verantworten. Aber dazu zählt auch die Einschränkung vom Freihandel: Wer als Konsument die Vorteile des Freihandels genießen möchte, muss auch als Produzent den Freihandel akzeptieren.

## Literatur:

- Blanchard, O.; Illing, G. (2004): Makroökonomik, Pearson education, München
- Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft (2004): Die zweite Bundeswaldinventur –BW12- Das Wichtigste in Kürze.
- Geisel, T., Großmann, M. (2012): Welterbe Grünsin, AFZ-Der Wald 1/2012, S. 12-15.
- Jäger, E.; Neumann, St.; Ohmann, E. (2003): Botanik, Spectrum Akademischer Verlag, Berlin.
- Kurth, H. (1994): Forsteinrichtung, Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- Landesforstanstalt Eberswalde (2000): Betriebsregelungsanweisung zur Forsteinrichtung im Landeswald BRA – Brandenburg.
- Landesforstanstalt Eberswalde (2001): Sauen 1994 – ein gelungener Waldumbau.
- Landesforstanstalt Eberswalde (2004): Waldbaurichtlinie Grüner Ordner der Landesforstverwaltung Brandenburg.
- Landesforstanstalt Eberswalde (2005a): Die zweite Bundeswaldinventur – BWI – Ergebnisse für Brandenburg und Berlin.
- Landesforstanstalt Eberswalde (2005b): Potentielle Natürliche Vegetation von Brandenburg und Berlin.
- Landesforstanstalt Eberswalde (2007): Die Kiefer im Nordostdeutschen Tiefland.
- Landesforstanstalt Eberswalde (2010): Naturnahe Forstwirtschaft – Dauerwald heute?.
- Loboda, S. (2012): Das Erbe von August Bier lebt, AFZ-Der Wald 1/2012, S. 16 f..
- Meadows, D. u. D.(1993): Die neuen Grenzen des Wachstums, Stuttgart.
- Miegel, M. (2011): Exit – Wohlstand ohne Wachstum.
- Pfeil, W. (1822): Grundsätze der Forstwirtschaft, Bd. 1, Darnmannsche Buchhandlung.
- Pfeil, W. (1830): Kritische Blätter, Band 5, Heft 2.
- Pfeil, W. (1844): Kritische Blätter, Band 20, Heft 1.
- Pfeil, W. (1848): Kritische Blätter, Band 25, Heft 2.