

Nachhaltigkeit der Forstwirtschaft auf dem Prüfstand

Matthias Dieter

Die Idee der „nachhaltenden“ Nutzung einer Ressource ist vor 300 Jahren erstmals, zumindest in Deutschland, niedergelegt worden [2]. Hintergrund war der hohe Holzbedarf im Bergbau, einem für die damaligen Herrscher sehr wichtigen Wirtschaftszweig. Entsprechend umfasste die Nachhaltigkeitsidee CARLOWITZ' auch nur die „Conservation“ und den Anbau des Holzes, um dessen „continuirliche beständige und nachhaltige Nutzung“ zu gewährleisten.

Seither hat die Idee einen langen Entwicklungsweg zurückgelegt. Vom Wald sollen nicht nur Holzmenge nachhaltig zur Verfügung gestellt werden, sondern auch andere Waldleistungen wie Wasserreinigung, Erholung oder verschiedene Schutzleistungen. Spätestens mit dem Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, der so genannten „BRUNDTLAND-Kommission“ und der VN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro 1992 hat die Idee der Nachhaltigkeit die Grenzen des Waldes endgültig überschritten und ist zu einer gesellschaftlichen Leitidee geworden. Deutschland hat eine nationale Strategie für nachhaltige Entwicklung und auch für zahlreiche Güter wurden eigene Nachhaltigkeitskonzepte entwickelt, so z. B. die Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung oder die Norm ISO 15392 „Nachhaltiges Bauen“.

So breit akzeptiert die Idee von Nachhaltigkeit auch ist, ihre Anwendung auf breite Bereiche der Gesellschaft ist schwierig. Im BRUNDTLAND-Bericht ist nachhaltige Entwicklung definiert als Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten zukünftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen. Was aber sind die Bedürfnisse der zukünftigen Generationen? In welchem Umfang wird der Wald für sie Naturraum sein können und in welchem Umfang muss er Produktionsraum sein?

Eine konsensfähige Strategie wäre sicher, Potenziale für verschiedene Leistungen zu erhalten, insbesondere unter veränderten Rahmenbedingungen z. B. durch

den Klimawandel. Wie aber ist hierbei mit konkurrierenden möglichen zukünftigen Bedürfnissen umzugehen? Welche Potenziale sollen vorrangig erhalten bleiben?

Solche Überlegungen führen vor Augen, dass Nachhaltigkeit nicht Eigenschaft, sondern Anspruch ist [10]. Bei der Abwägung der Ansprüche heute stehen dann auch nicht nur diejenigen zukünftiger Generationen im Blickpunkt (intergenerationale Gerechtigkeit): am Beispiel des nachfolgend näher vorgestellten Forest-Europe-Konzeptes wird deutlich, dass es bei der Bewertung von Nachhaltigkeit häufig auch um intragenerationale Verteilungsgerechtigkeit geht. Die Antagonisten Arbeitssicherheit und Totholzvolumen pro Hektar oder Anteil geschützter Waldfläche und Nettounternehmensgewinn pro Hektar haben überwiegend heutige Ansprüche an den Wald zum Inhalt.

In diesem Spannungsfeld ist es nicht einfach, die Nachhaltigkeit der Forstwirtschaft auf den Prüfstand zu stellen. Die klassisch forstliche Sichtweise allein wird der gesellschaftlichen Dimension des Themas nicht mehr gerecht. Die Nachhaltigkeit der Forstwirtschaft wird daher im Folgenden anhand zweier Nachhaltigkeitskonzepte bewertet. Beide sind gesellschaftlich breit abgestimmt und verfügen insofern über eine hohe Legitimation:

1. die paneuropäische Nachhaltigkeitsbewertung von Forstwirtschaft durch Forest Europe, vormals MCPFE, die Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa, und
2. die nationale Strategie für nachhaltige Entwicklung in Deutschland.



Dir. und Prof. PD Dr. MATTHIAS DIETER, Leiter des Thünen-Instituts für Forstökonomie

Nachhaltigkeitsbewertung nach den Indikatoren von Forest Europe

In einem langen Entwicklungsprozess, startend in Straßburg 1990, haben sich die zuständigen Minister in Europa auf ein Konzept zur Bewertung von Nachhaltigkeit in der Forstwirtschaft geeinigt. Das Konzept besteht aus 35 quantitativen Indikatoren, die insgesamt 6 Kriterien zugeordnet sind (Tab. 1). Im jüngsten gemeinsamen Bericht von Forest Europe, UNECE und FAO zum Zustand der Wälder Europas [6] werden die Indikatoren nicht nur dargestellt, sondern auch bewertet. Die Ergebnisse der Bewertung werden auf Ebene der Kriterien nach Regionen in Europa dargestellt. Die Autoren dieses Berichtes schätzen ihren Bewertungsansatz selber als explorativ und experimentell ein und relativieren damit auch ihre eigenen Bewertungsergebnisse. Dies ist sicher an-

Tab. 1: Quantitative paneuropäische Kriterien für nachhaltige Forstwirtschaft

Nr.	Kriterium	Indikatoren
1	Forstliche Ressourcen und ihr Beitrag zum globalen Kohlenstoffkreislauf	4
2	Gesundheit und Vitalität der forstlichen Ökosysteme	4
3	Produktive Funktionen der Wälder (Holz- und Nicht-Holz-Funktionen)	5
4	Biologische Diversität in forstlichen Ökosystemen	9
5	Schutzfunktionen der Wälder (insb. Boden- und Wasserschutz)	2
6	andere sozio-ökonomische Funktionen	11

gemessen, da allein über die Konkretisierung der Indikatoren, deren Gewichtung sowie die Schwellenwerte für die Beurteilung das Bewertungsergebnis wesentlich beeinflusst wird und sich auch hier die Frage der Legitimation der Bewerter stellt. Gleichwohl ist der Bewertungsansatz ein erster Vorschlag, der eine Bilanzierung der verschiedenen Indikatoren ermöglicht und damit einen regionalen Vergleich innerhalb Europas nach gleichen Maßstäben erlaubt.

Es zeigt sich, dass die Nachhaltigkeit insgesamt nach diesem Ansatz in den unterschiedlichen Regionen in Europa doch sehr ähnlich bewertet wird (Abb. 1). Am besten schneidet Nordeuropa ab, direkt gefolgt von der Region Mittel- und Westeuropa. Anhand der Daten für Deutschland kann gesondert untersucht werden, welche Position die Forstwirtschaft in Deutschland im Vergleich zu Mittel- und Westeuropa und den anderen Regionen einnimmt. Hierbei zeigt sich, dass sich für Deutschland der gleiche hohe Wert für Nachhaltigkeit rechnet wie für Nordeuropa, Deutschland damit leicht über dem Mittel aller Länder Mittel- und Westeuropas liegt. Interessant ist ein Vergleich derjenigen Indikatoren, bei denen der Nachhaltigkeitswert Deutschlands von dem Mittel- und Westeuropas insgesamt abweicht. Überdurchschnittlich ist Deutschland bei den sechs Indikatoren Naturnähe, Information über bedrohte Arten in Wäldern, Kohlenstoffspeicherung,

vermarktete Nicht-Holz-Produkte, Beitrag von Wald zum Landschaftsbild sowie Anteil der Arbeitskräfte im Forstsektor. Bei den folgenden vier Indikatoren liegen die Bewertungen für Deutschland hingegen jeweils unter dem Durchschnitt der Länder Mittel- und Westeuropas insgesamt: Die Produktivität bezogen auf den Holzvorrat, die staatlichen Zahlungen für Waldleistungen, die Arbeitssicherheit sowie die Baumartenmischung. Bei diesen Indikatoren besteht im Quervergleich noch Verbesserungsbedarf.

Beiträge zur nachhaltigen Entwicklung in Deutschland

Die nationale Strategie für nachhaltige Entwicklung in Deutschland wurde im Jahr 2002 unter dem Titel „Perspektiven für Deutschland“ veröffentlicht. Kernstück dieser Strategie sind 21 Indikatoren zu den Bereichen Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft, anhand derer Nachhaltigkeit in der Entwicklung Deutschlands beobachtet und gemessen wird [12]. Die Indikatoren sind den 4 Themenbereichen Generationengerechtigkeit, Lebensqualität, sozialer Zusammenhalt und internationale Verantwortung zugeordnet (Tab. 2). Wald- und Forstwirtschaft als Teil von Wirtschaft und Umwelt tragen zu mehreren dieser Indikatoren direkt und indirekt bei. So leistet Holz in den verschiedenen stofflichen und energetischen Verwendungsbereichen einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz. Die CO₂-Speicherung in Holz und Substitution durch Holz beträgt derzeit 120 Mio t CO₂ jährlich [8]. Auch zum Ziel, den Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch in Deutschland deutlich zu erhöhen, leistet die Forstwirtschaft einen wesentlichen Beitrag. Im Jahr 2010 hält Holz einen Anteil an der Endenergiebereitstellung aus erneuerbaren Energien

von 40 %. Wird Holz eingeschlagen und im Holzgewerbe weiter verarbeitet, entstehen Bund, Ländern und Gemeinden über verschiedene Steuerarten sowie die Sozialbeiträge erhebliche Einnahmen. Der fiskalische Effekt liegt hier bei etwa dem Faktor 4, bezogen auf den Wert des eingesetzten Rohholzes [3]. Auch zum Indikator Beschäftigung trägt Forstwirtschaft durch Holznutzung direkt bei. Mit der stofflichen Nutzung und Verarbeitung im Holzgewerbe wird pro 100 m³ Holz je ein Arbeitsplatz in Vollzeitäquivalent geschaffen bzw. gesichert [4]. Gleichzeitig schützt die Forstwirtschaft in Deutschland auch die Artenvielfalt im Wald. Der Teilindex Wälder ist in der Zeitreihe seit 1990 bei leichten Schwankungen relativ konstant. Damit unterscheidet sich die Entwicklung der Artenvielfalt im Wald in Deutschland grundlegend von der entsprechenden weltweiten Entwicklung. Gleichwohl fehlen auch zur Zielerreichung in Deutschland noch 20 Prozentpunkte.

Auf andere Indikatoren der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie wirkt die Forstwirtschaft eher indirekt. So führt die Verwendung von Produkten aus Holz anstelle von anderem abiotischen Primärmaterial zu einer Erhöhung der Rohstoffproduktivität und damit zur Ressourcenschonung. Die Forstwirtschaft in Deutschland ist auch häufig Vorbild für nachhaltige Forstwirtschaft in anderen Ländern. Die Übernahme nachhaltiger Waldbewirtschaftungsformen erhält bzw. öffnet diesen Ländern Handelschancen mit Deutschland und anderen industrialisierten Ländern und bietet damit Entwicklungschancen im Rahmen internationaler Verantwortung.

Diese Beispiele direkter und indirekter Wirkung zeigen, dass der Beitrag der Forstwirtschaft zur nachhaltigen Entwicklung in Deutschland häufig über die Holznutzung erfolgt.

Tab. 2: Indikatoren der nationalen Strategie für nachhaltige Entwicklung in Deutschland	
I. Generationengerechtigkeit	
Ressourcenschonung	
Klimaschutz	
erneuerbare Energien	
Flächeninanspruchnahme	
Artenvielfalt	
Staatsverschuldung	
wirtschaftliche Zukunftsversorgung	
Innovation	
Bildung	
II. Lebensqualität	
wirtschaftliche Leistungsfähigkeit	
Mobilität	
Landbewirtschaftung	
Luftqualität	
Gesundheit und Ernährung	
Kriminalität	
III: Sozialer Zusammenhalt	
Beschäftigung	
Perspektiven für Familien	
Gleichstellung	
Integration	
IV. Internationale Verantwortung	
Entwicklungszusammenarbeit	
Märkte öffnen	

Kriterium	Russland	Nord-Europa	Mittel-West-Europa	darin Deuschl.	Mittel-Ost Europa	Süd-West-Europa	Süd-Ost-Europa
Forstliche Ressourcen, globaler Kohlenstoffspeicher	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲
Gesundheit und Vitalität	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲
Produktive Funktionen	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲
Biodiversität	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲
Schutzfunktionen	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲	🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲
Sozio-ökonomische Funktionen	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲	🌲	🌲🌲🌲	🌲🌲
Mittelwert	3,1	3,3	3,2	3,3	2,8	3,0	2,2

Abb. 1: Nachhaltigkeitsbewertung nach Forest-Europe-Indikatoren nach den Regionen in Europa

Quelle: FOREST EUROPE, UNECE, FAO (2011): State of Europe's Forests 2011; eigene Auswertung

Sicherung von Nachhaltigkeit der Forstwirtschaft

Es ist sicher wünschenswert, alle diese Leistungen der Forstwirtschaft für nachhaltige Entwicklung zu sichern und auszubauen. Dafür ist es interessant, die Bedeutung der Holznutzung für diese Leistungen zu untersuchen. Eine solche Untersuchung kann auf Basis der Ergebnisse des Testbetriebsnetzes Forstwirtschaft des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) durchgeführt werden. Die Produktion der Forstwirtschaft ist darin in 5 Produktbereiche (PB) aufgegliedert:

- PB 1: Holz und andere Erzeugnisse,
- PB 2: Schutz und Sanierung,
- PB 3: Erholung und Umweltbildung,
- PB 4: Leistungen für Dritte,
- PB 5: Hoheitliche Tätigkeiten.

29 % des Gesamtaufwandes der Forstbetriebe entfällt auf die Tätigkeiten Holzeinschlag und Rücken. Der Ertrag aus dem Holzverkauf deckt hingegen 88 % des Gesamtaufwandes (Abb. 2). Die Holzerträge decken damit auch einen wesentlichen Teil der Leistungen in den anderen Produktbereichen. Zudem werden auch Tätigkeiten im Produktbereich 1 finanziert, die auch andere Waldleistungen als die Holzproduktion begründen. Dieses sind insbesondere die Walderneuerung, die Waldpflege, der Waldschutz sowie die Walderschließung. Ihre Ergebnisse schlagen sich auch in Indikatoren von Forest Europe nieder, so z. B. in der Baumartenzusammensetzung, dem Anteil eingebürgerter Arten, dem Anteil Waldschäden oder dem Zutritt zur Erholung im Wald. Unter den gegebenen Rahmenbedingungen ist die Holzproduktion damit Voraussetzung für zahlreiche andere Leistungen der Forstwirtschaft und damit auch für eine umfassende Nachhaltigkeit. Allerdings tragen die Holzkäufer zu einem Großteil die Kosten für diese Waldleistungen.

Wie aber ist es mit der Produktion und Vermarktung von Holz in Zukunft bestellt? Werden die Holzerträge nachhaltig hoch genug sein, um auch andere Waldleistungen mit zu finanzieren? Diese Fragen sind seriös nicht klar zu beantworten. Die Struktur der Forstwirtschaft in Deutschland ist auf jeden Fall so, dass man die Fragen nicht grundsätzlich verneinen müsste. Trotzdem zeigen sich Anzeichen dafür, dass die nachhaltige Erbringung der verschiedenen Waldleistungen zukünftig gefährdet ist. An drei Merkmalen soll dies im Folgenden kurz begründet werden.

Nadelholz ist seit langem die Hauptsäule des Betriebserfolges in der Forstwirtschaft. Während sich der Produktionswert von Nadelstamm- und Nadelindustrieholz von 1991 bis 2011 etwa ver-

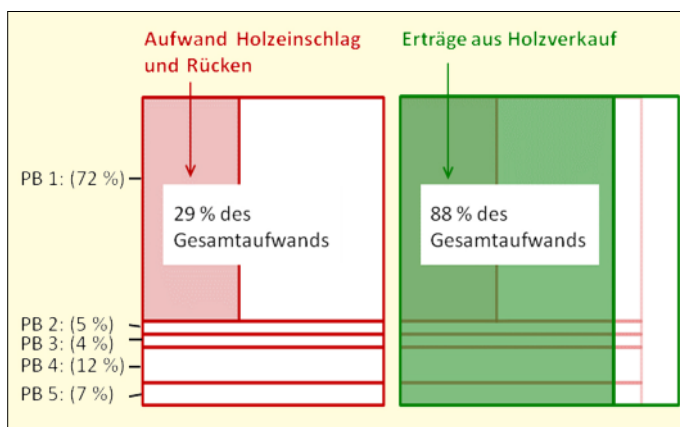


Abb. 2: Aufwand und Ertrag 2011 nach Produktbereichen (siehe Text) sowie Anteil Holzeinschlag und Rücken bzw. Holzverkauf

Datengrundlage: Testbetriebsnetz BMELV, hochgerechnet für Deutschland, Durchschnitt je ha Holzbodenfläche (Hbfl); Gesamtaufwand 432 €/ha Hbfl, Gesamtertrag 503 €/ha Hbfl

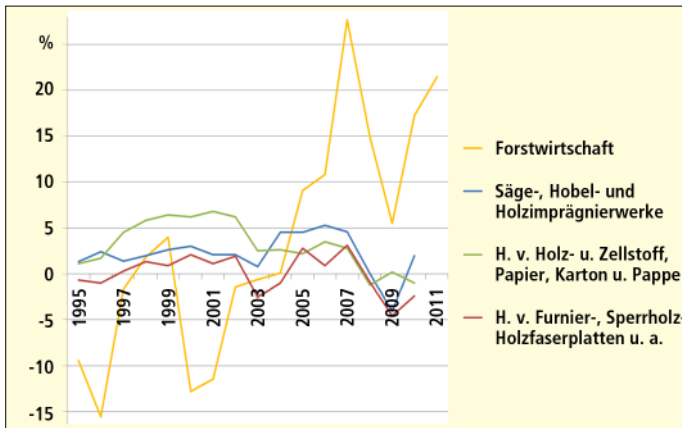


Abb. 3: Umsatzrenditen der Forstwirtschaft, der Säge-, Zellstoff- und Papier- sowie Holzwerkstoffindustrie im Zeitablauf

Forstwirtschaft: Nettounternehmensgewinn am Wert der Erzeugung im Wirtschaftsbereich Forstwirtschaft, Säge-, Holzwerkstoff- und Zellstoffindustrie: Anteil Bruttoproduktionsgewinn (Unternehmereinkommen und Grundrente) am Bruttoproduktionswert

doppelt hat und 2011 bei 2,7 Mrd € lag, stagniert der Produktionswert von Laubstamm- und Laubindustrieholz auf niedrigem Niveau. Im Jahr 2011 betrug dieser Wert mit 270 Mio € nur 10 % des Produktionswertes von Nadelstamm- und Nadelindustrieholz [5]. Entgegengesetzt zur wirtschaftlichen Entwicklung von Nadelholz haben sich jedoch in den vergangenen Jahren die Baumartenanteile auf der Fläche verändert. In den 6 Jahren zwischen der Bundeswaldinventur II und der Inventurstudie 2008 hat die Nadelholzfläche in der ersten Altersklasse um 3 Prozentpunkte abgenommen. Setzt sich dieser Trend so weiter fort, sind die produktiven und sozio-ökonomischen Funktionen der Wälder langfristig gefährdet. Damit ist auch ihr Beitrag zu nachhaltiger Entwicklung in Deutschland gefährdet.

Die Erträge aus dem Holzverkauf hängen ganz wesentlich von der Höhe der Einschläge in den Forstbetrieben Deutschlands ab. Aufgrund der hohen Fixkosten der Forstwirtschaft für die Begründung, Pflege und den Schutz der Wälder erzielten die Forstbetriebe in der Vergangenheit erst ab einem Einschlag von 55 Mio m³ pro Jahr einen positiven Nettounternehmensgewinn [1]. Die Möglichkeit, Holz zu nutzen, wird aber durch eine zunehmende Anzahl gesellschaftlicher Forderungen eingeschränkt. So errechnet sich für Deutschland insgesamt ein jährlicher Verlust an Holzeinschlag in FFH-Gebieten von ca. 1 Mio m³ [9]. Auch die Forderung, ein höheres Totholzniveau in den Wäldern Deutschlands zu halten, kostet die Forstbetriebe Einschlag. Soll ein Zielvorrat von 30 m³ Totholz pro Hektar in 15 Jahren erreicht und gesichert werden, müssten dafür knapp 30 % des Rohholzpotenzials verwendet werden [7]. Eine naheliegende Maßnahme zum Ausgleich dieser Nutzungseinschränkungen wären Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung. Sie sind zurzeit jedoch kaum zu erkennen.

Unter diesen Bedingungen würden zunehmende Nutzungseinschränkungen im Wald ebenfalls die produktiven und sozio-ökonomischen Funktionen der Wälder mittel- bis langfristig gefährden und damit ebenso ihren Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung in Deutschland.

Neben den Holzpreisen bestimmen auch die Holzpreise die Erträge aus dem Holzverkauf ganz wesentlich. Die in den letzten Jahren zu beobachtende deutliche Verbesserung der Ertragslage der Forstwirtschaft in Deutschland ist zu einem Großteil auf den Anstieg der Holzpreise zurückzuführen. Gegenüber 2005 ist der Holzpreis 2011 um etwa 50 % gestiegen. Von der Forstwirtschaft wird diese Entwicklung zunächst begrüßt. Zu prüfen bleibt, ob sie nachhaltig ist. Dazu lohnt sich ein Blick auf die Umsatzrenditen der Forstwirtschaft einerseits sowie der Säge-, Holzwerkstoff- und Zellstoff- und Papierindustrie andererseits (Abb. 3). Die Situation dort hat sich in den letzten ca. 15 Jahren grundlegend geändert. Hatte die Forstwirtschaft bis 2004 überwiegend negative Werte, so liegt sie nun deutlich im zweistelligen positiven Bereich. 2011 betrug die Umsatzrendite im Wirtschaftsbereich Forstwirtschaft (das entspricht in etwa dem Produktbereich 1, d. h. der Erzeugung von Holz und anderen Erzeugnissen) 21 % [5]. Die Umsatzrenditen der Abnehmer des Rohholzes ([11], eigene Berechnungen) sind im betrachteten Zeitraum jedoch gesunken. Sie liegen zuletzt knapp über bzw. unter null. Die Gewinne auf dem Rohholzmarkt sind offensichtlich zunehmend ungleich verteilt. Bei dauerhaft hohen Holzpreisen sind unter diesen Bedingungen Standortverlagerungen zu erwarten. Sie führen über Mengen- und Preisrückgänge auch in der Forstwirtschaft zu geringeren Erträgen. Inwieweit dieser Ertragsrückgang durch eine steigende Nachfrage nach Energieholz ausgeglichen werden kann, bleibt abzuwarten. In jedem

Fall ist ein wettbewerbsfähiger Cluster Forst und Holz, mit welchem Anteil energetischer Holzverwendung auch immer, Voraussetzung dafür, dass die Forstwirtschaft aus eigener Kraft auch in Zukunft die produktiven und sozio-ökonomischen Funktionen der Wälder erhalten kann.

Folgerungen

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Nachhaltigkeit der Forstwirtschaft in Deutschland im europäischen Durchschnitt überdurchschnittlich ausgeprägt ist, jedoch nur leicht überdurchschnittlich. Zudem ist der Beitrag der Forstwirtschaft zur nationalen Nachhaltigkeitsstrategie hoch. In den meisten Fällen ergibt sich ihre Wirkung aus der Nutzung von Holz. Mittel- bis langfristig gibt es jedoch Anzeichen dafür, dass die wirtschaftliche Tragfähigkeit der Forstwirtschaft in Deutschland gefährdet ist. Ohne Förderung würden sich damit zahlreiche Indikatoren von Nachhaltigkeit auf Ebene Wald und Gesellschaft verschlechtern. Inwiefern dauerhafte Förderung allerdings als nachhaltig anzusehen ist, hängt von der Bewertung der damit sichergestellten Waldleistungen und der alternativen Verwendung der Steuermittel ab.

Literaturhinweise:

- [1] BORMANN, K.; DIETER, M. (2010): Was bedeutet der Einschlag für den Gewinn der Forstbetriebe? Analyse der forstwirtschaftlichen Gesamtrechnung. In: AFZ-DerWald (65. Jahrgang) Heft 23, S. 5-7. München: Deutscher Landwirtschaftsverlag. [2] CARLOWITZ, H. C.; 1713: Sylvicultura Oeconomica oder Haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur wilden Holz-Zucht. Leipzig. [3] DIETER, M.; BORMANN, C. (2009): Fiskalische Effekte von Holznutzung im intersektoralen Vergleich. In: Allgemeine Forst- und Jagdzeitung (German Journal of Forest Research) (180. Jahrgang), Heft 7/8, S. 170-175. Frankfurt am Main: J. D. Sauerländer's Verlag. [4] DIETER, M. (2009): Volkswirtschaftliche Betrachtung von holzbasierter Wertschöpfung in Deutschland. Braunschweig: Landbauforschung (vTI Agriculture and Forestry Research) Sonderheft 327, S. 37-46. [5] DIETER, M. (2013): Forstwirtschaft wieder auf Rekordniveau. Produktion und Gewinn deutlich gestiegen – Ergebnisse der forstwirtschaftlichen Gesamtrechnung 2011. In: Holz-Zentralblatt (139. Jahrgang), Nr. 2 vom 11. Januar 2013, S. 43. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Weinbrenner. [6] Forest Europe, UNECE, FAO (2011): State of Europe's Forests 2011. Status and Trends in Sustainable Forest Management in Europe. Oslo. [7] KROIHER, F.; OEHMICHEN, K. (2010): Das Potenzial der Totholzakkumulation im deutschen Wald. Schweiz. Zeitschr. Forstwes. 161, 5: 171-180. [8] RÜTER, S.; ROCK, J.; KÖTHKE, M.; DIETER, M. (2011): Wie viel Holznutzung ist gut fürs Klima? Die CO₂-Bilanzen unterschiedlicher Nutzungsszenarien 2013-2020. In: AFZ-DerWald (66. Jahrgang) Heft 15, S. 19-21. München: Deutscher Landwirtschaftsverlag. [9] SCHMACK, S.; AICHHOLZ, R.; HARTEBRODT, C. (2012): Modellgestützte Bewertung naturschutzfachlicher Restriktionen. In: AFZ-DerWald (67. Jahrgang) Heft 20, S. 20-25. München: Deutscher Landwirtschaftsverlag. [10] SCHMIDT, U. E. (1998): Habilitationskolloquium an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Freising. [11] Statistisches Bundesamt (StBA), (2010): Produzierendes Gewerbe. Kostenstruktur der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden, FS 4, Reihe 4.3. Wiesbaden. [12] Statistisches Bundesamt (StBA), (2011): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Indikatorenbericht 2012. Wiesbaden