

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 159 (2008)
Heft: 12

Artikel: Zum Holzangebot nicht industrieller privater Waldeigentümer
Autor: Deegen, Peter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1097909>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 01.05.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Zum Holzangebot nicht industrieller privater Waldeigentümer

Peter Deegen Institut für Forstökonomie und Forsteinrichtung, Technische Universität Dresden (DE)*

Concerning timber supply of non-industrial private forest owners

The paper presents deductive-mathematical analyses regarding short and long-term timber supply of non-industrial private forest owners using several papers of Tahvonen and Tahvonen et al. With the help of an intertemporal dynamic consumer model based on the Faustmann tradition, the effects of utility *in situ*, non-forest income and credit rationing are investigated: The higher the utility *in situ* and the non-forest income, the higher is the quantity of the long-term timber supply and the lower the quantity of short-term timber supply. The higher the timber price and the market interest rate, the lower the quantity of the long-term timber supply and the higher the quantity of short-term timber supply. Credit rationing leads to essential modifications of those results. The found results also differ strongly from analyses of the pure case of intertemporal profit maximizers. In the second part inductive-empirical studies concerning timber supply of non-industrial private forest owners are presented as well. Reference is made to two papers with review characteristics in which cases from North America and Scandinavia are analysed. In the third part the results of the two different methods are compared and the relations of these two methods are discussed. Special emphasis is given to the fact that deduction shall not equalize theory and the inductive-empirical method shall not be synonym for reality or practice. Instead inductive-empirical research is also theory. Finally it is explained that the low quantity of short-term timber supply by non-industrial private forest owners is not a result of market failure but of a more complex competition among the different usages of forests that emerged in modern societies.

Keywords: timber supply, non-industrial private forest owner, credit rationing, utility *in situ*, deductive-mathematical, inductive-empirical

doi: 10.3188/szf.2008.0416

* Postfach 11172, DE-01735 Tharandt, E-Mail deegen@forst.tu-dresden.de

In den vergangenen Jahren wurden in Mitteleuropa umfangreiche Forschungen zum Holzangebot aus dem Kleinprivatwald durchgeführt. Sie erfolgten meistens im Zusammenhang mit der sogenannten «Holzmobilisierung» und arbeiteten mit vielfältigen Ansätzen, die weit über die engeren wirtschaftswissenschaftlich-forstökonomischen Methoden hinausreichen. Augenfällig ist aber, dass deduktive Ansätze im Allgemeinen und deduktiv-mathematische Ansätze im Besonderen weitestgehend fehlten. Fast ausnahmslos wurde mit induktiv-empirischen Methoden gearbeitet.¹

Ein Ziel in diesem Aufsatz wird darin gesehen, die Leserschaft auf internationale Forschungsergebnisse hinzuweisen, die durch deduktiv-mathematische Methoden gewonnen wurden. Dabei werden ausgewählte, dem Verfasser als wesentlich erscheinende Forschungen vorgestellt und ausführlich erläutert. Die Ausführlichkeit scheint gerechtfertigt, da die deduktiv-mathematische Arbeitsweise in mit-

teleuropäischen Forstkreisen recht ungewohnt ist und die Diskussion auf hohem Abstraktionsniveau geführt wird. Der Schwerpunkt besteht allerdings in der Erläuterung der Ergebnisse und nicht der angewandten Analysetechniken. Wohl aber werden wesentliche Bestandteile der zugrunde liegenden Basismodelle vorgestellt und erläutert.² Bei den ausgewählten Arbeiten handelt es sich um Tahvonen (1998), Tahvonen & Salo (1999) und Tahvonen et al (2001).

1 Deduktion bedeutet, vom Allgemeinen auf das Spezielle schließen. Nicht alle deduktiven Analysen sind gleichzeitig mathematisch, wie zum Beispiel die Arbeiten von James Buchanan demonstrieren (Buchanan 1984). Induktion heisst vom Speziellen auf das Allgemeine schließen. Empirie oder empirisch heisst «aus der Erfahrung abgeleitet».

2 Der Verfasser wurde von der Redaktion angehalten, möglichst keine Formeln zu verwenden. Dem wird weitestgehend entsprochen. Die zwei doch verwendeten Formeln möge der Leser als Hommage an das Jahr 2008 gelten lassen, das ja zum Jahr der Mathematik ausgerufen wurde.

Ein weiteres Ziel besteht in der Gegenüberstellung der deduktiv-mathematisch und der induktiv-empirisch gewonnenen Ergebnisse und einer Diskussion zum Verhältnis der beiden Ergebnisarten. Das erscheint deshalb angebracht, weil im deutschsprachigen Raum erstens die deduktiv-mathematischen Ergebnisse vielfach als für die Forstpraxis nicht relevant abgestempelt werden und zweitens das Verhältnis zwischen den beiden methodischen Ansätzen häufig missverstanden wird.

Für den Vergleich der beiden Ergebnisarten wird es als hilfreich angesehen, kurz wesentliche induktiv-empirische Resultate vorzustellen. Als geeignete Vorgehensweise dazu erscheint die Konzentration auf zwei Veröffentlichungen, die eine grössere Anzahl von Einzelarbeiten auswerten (Amacher et al 2003, Beach et al 2005).

Deduktiv-mathematische Forschungsergebnisse

Das weltweit am meisten verwendete Modell Holz produzierender Waldwirtschaften ist das Faustmann-Modell (Faustmann 1849). Mit ihm werden die Waldwirtschaften erklärt und analysiert, in denen die Individuen mittels Preisen auf Wettbewerbsmärkten interagieren. Es wird von den Wirtschaftswissenschaften breit anerkannt (Hirshleifer 1970, Samuelson 1976, Samuelson 1983), weist innerhalb und ausserhalb der Forstökonomie «Myriaden» von Anwendungen auf (Chang 2001) und besitzt weltweit eine hohe praktische Relevanz (Tahvonen et al 2001). Es verwundert deshalb nicht, wenn es auch als Ausgangspunkt für die Analyse des Holzangebots aus dem Kleinprivatwald verwendet wird (Johansson & Löfgren 1985, Deegen 1997).

Allerdings unterscheiden sich die nicht industriellen privaten Waldeigentümer (NIPF,³) von den durch das Faustmann-Modell abgebildeten intertemporalen Gewinnmaximierern durch weitere Nutzengrössen, die sie mit ihrem Waldeigentum verbinden. Derartige Nutzengrössen ergeben sich zum Beispiel aus dem Recht der freien Waldgestaltung für Naturliebhaberei, Naturschutz und eigene Jagdinteressen, aus dem Recht, selbst produziertes Holz in der eigenen Heizung zu verbrennen, oder aus dem Recht, im eigenen Wald nichts zu tun. Alle diese Nutzen zeichnen sich dadurch aus, dass sie an das Waldeigentum gebunden sind. Um sie von anderen Nutzen, die nicht an das Waldeigentum gebunden sind, wie Spaziergehen oder Wandern im Wald, zu unterscheiden, werden sie häufig «Nutzen *in situ*» genannt (Abbildungen 2–5).

Die Vielzahl der Nutzengrössen, die die NIPF mit ihrem Waldeigentum verbinden, lassen sich im Faustmann-Modell schwer handhaben, insbesondere weil die damit verbundenen Rechte nicht vom

Waldeigentum unabhängig gehandelt werden und so keine Preise für sie existieren können. Deshalb werden die NIPF nicht direkt mit dem Faustmann-Modell abgebildet, sondern mit Haushaltmodellen. Sie bestehen, wie in jedem Lehrbuch der Mikroökonomie nachzulesen ist, aus einer Nutzenfunktion mit einer oder mehreren Restriktionen. Die Faustmann-Formel ist darin lediglich Teil der Budgetrestriktion. Dass man sich bei der Modellierung von NIPF auf ein Haushaltmodell stützt, liegt allein an der besseren mathematischen Handhabung von Rechten, für die keine Preise existieren (vgl. Samuelson 1983). Die Frage, ob NIPF in der «Wirklichkeit» Unternehmen oder Haushalte sind, wird damit nicht angesprochen.

Das mikroökonomische Grundmodell zur Analyse des Holzangebots durch NIPF befindet sich in Tahvonen & Salo (1999). Nach dessen Erläuterung werden in der komparativen Analyse verschiedene Gleichgewichtszustände und -pfade anhand von Grafiken miteinander verglichen, die sich durch Änderungen von Parametern und exogener Variablen ergeben (Abbildung 1). Damit kann das Verhalten der Akteure einer Wirtschaft – hier der NIPF – erkannt und es können auch Änderungstendenzen aufgezeigt werden. Die komparative Analyse wird qualitativ durchgeführt, d.h., es wird festgestellt, ob die Änderung positiv oder negativ ist (Chiang 1984). Da es sich im beigezogenen Beispiel um eine finnische Untersuchung handelt, sind nicht die Zahlenwerte, sondern vielmehr die damit verbundenen grundsätzlichen Aussagen wertvoll.

Das Modell der NIPF

Der zu maximierende Gesamtnutzen (W) eines NIPF besteht aus dem Nutzen (U) durch den Konsum ordinärer Güter (c) und aus dem Nutzen *in situ* (A). Nutzen *in situ* entsteht durch nicht gehandelte Rechte, die mit dem Waldeigentum verbunden sind. Da er nicht wie bei der Holzproduktion allein durch den Holzeinschlag, also zum Zeitpunkt der Umtriebszeit realisiert wird, sondern über das gesamte Leben eines Waldbestandes mehr oder weniger regelmässig anfällt, müssen die Nutzen *in situ* der einzelnen Jahre zusammengefasst werden. Das erfolgt aber nicht durch Addition, sondern durch Integration, da der Nutzenstrom *in situ* kontinuierlich fliesst. Nutzengrössen, die zu verschiedenen Zeitpunkten anfallen, können nicht direkt zusammengefasst werden. Vielmehr müssen sie durch Diskontieren auf einen gemeinsamen Zeitpunkt bezogen werden. Auch das muss mit einem kontinuierlichen Ansatz erfolgen, weshalb nicht die aus dem Bankwesen bekannte Diskontierung q^T , sondern die kontinuierliche Diskontierung mit e^{rT} Verwendung findet. e ist dabei die Euler'sche Zahl.

³ eigentlich «non-industrial private forest» (owners)

Der NIPF beabsichtigt, den Gesamtnutzen, der sich durch Addition des Nutzens aus ordinärem Konsum und des Nutzens *in situ* ergibt, zu maximieren. Das muss aber intertemporal erfolgen. Zur mathematischen Beherrschung des Problems wird darüber hinaus der Maximierungsansatz, der durch Hinzufügen von Restriktionen zum Optimierungsansatz wird,⁴ in ein dynamisches Optimierungsproblem verwandelt. Dem dynamischen Charakter des Modells Rechnung tragend, werden die einzelnen Grössen mit verschiedenen Zeitbezügen wie 0 oder 1 versehen. Schliesslich werden die Barwerte von Vermögen durch Rentierung⁵ in jährlich konforme Nutzengrössen transformiert. Beziehung (1) fasst den eben beschriebenen Nutzenmaximierungsansatz in mathematischer Form zusammen.

$$\max_{(T_1)} W(T_1) = U[c_0(T_1)] + \int_0^{T_1} \frac{A(T_1)}{e^{rT}} dT \left(\frac{1}{1 - \frac{1}{e^{rT}}} \right) \quad (1)$$

Neben der Maximierungsgleichung umfasst das Optimierungsmodell einige Nebenbedingungen, wovon die Budgetrestriktion (Beziehung 2) Wesentliches beinhaltet und im Folgenden erläutert wird. Die Konsumsumme für die ordinären Güter (c) muss gleich dem verfügbaren Budget des NIPF sein. Das Budget wird aus drei Quellen gespeist: dem Nichtwaldeinkommen des Waldeigentümers (m), dem Einkommen aus der Sparsumme (Zinseinkommen; $r \times a$) und dem Einkommen durch Holzverkauf aus dem eigenen Wald, das sich aus dem rentierten Bodenertragswert nach Faustmann ergibt. Der Bodenertragswert ist die kapitalisierte Differenz aus Abtriebswert minus Kosten der Bestandesbegründung. Die gesamte Budgetrestriktion eines NIPF ist durch Beziehung (2) dargestellt.

$$c_0(T_1) = m + ra_0 + \frac{r}{1 - \frac{1}{e^{rT_1}}} \frac{abw(T_1) - w}{e^{rT_1}} \quad (2)$$

A	Nutzen <i>in situ</i> des Waldeigentümers
a	Sparsumme des Waldeigentümers
abw	Abtriebswert (= Holzerlöse minus Holzerntekosten)
c	Konsum
e	Euler'sche Zahl
m	Nichtwaldeinkommen des Waldeigentümers
r	kontinuierlicher Marktzinssatz
T	Umtriebszeit
U	Konsumnutzen des Waldeigentümers
W	Gesamtnutzen des Waldeigentümers
w	Waldbestandesbegründungskosten

Ergebnisse aus der komparativen Analyse

Nach der Lösung der Optimierungsaufgabe mittels Lagrange- beziehungsweise Hamilton-Ansatz kann die komparative Analyse durchgeführt werden. Deren Ergebnisse lassen sich mithilfe eines numerischen Beispiels grafisch darstellen (Abbildung 1).

Wie bei Analysen von Faustmann-Modellen üblich, werden nicht die Auswirkungen der Änderung einzelner Variablen auf das Holzangebot selbst, sondern deren Einfluss auf die Veränderung der optimalen Umtriebszeit analysiert. Das geschieht in den Grafiken a, c, d und e in Abbildung 1.

Grafik 1a zeigt erstens, dass die optimale Umtriebszeit bei Vorhandensein von Nutzen *in situ* immer höher als jene für ausschliessliche Holznutzung ist (66 Jahre). Zweitens ist die optimale Umtriebszeit bei vorhandenem Nutzen *in situ* umso höher, je höher dieser Nutzen *in situ* vom NIPF bewertet wird. Wird drittens der Nutzen *in situ* sehr hoch bewertet, folgt daraus eine optimale Umtriebszeit von unendlich. Grafik 1c zeigt den Zusammenhang von Holzpreis und optimaler Umtriebszeit für den bekannten reinen Faustmann-Fall und für den NIPF mit Nutzen *in situ*. Höhere Holzpreise führen in beiden Fällen zu kürzeren Umtriebszeiten, wobei der Einfluss unter nord- und mitteleuropäischen Verhältnissen recht schwach ausgeprägt ist. Allerdings reagieren NIPF stärker auf Holzpreisänderungen als reine Faustmann-Betriebe. Noch einmal wird verdeutlicht, dass die optimale Umtriebszeit von NIPF höher als im reinen Faustmann-Fall ist. Grafik 1d illustriert, dass die optimale Umtriebszeit umso höher ist, je grösser das Nichtwaldeinkommen des NIPF ist. Grafik 1e veranschaulicht den bekannten starken Einfluss des Zinssatzes auf die optimale Umtriebszeit. Er ist im reinen Faustmann-Fall und beim NIPF, ausser in den Bereichen nahe null, etwa gleich. Bei sehr geringen Zinssätzen führen Änderungen desselben bei NIPF zu stärkeren Anpassungen als in reinen Faustmann-Betrieben.

Die Analysen zur optimalen Umtriebszeit sind für das Verständnis des Holzangebotes aus NIPF deshalb relevant, weil sie mittelbar Aussagen zum Holzangebot zulassen. Dafür sind allerdings die Kenntnis des Zusammenhangs zwischen Umtriebszeit und Holzangebot sowie die Unterscheidung zwischen kurzfristiger und langfristiger Holzangebotsfunktion notwendig (z.B. Hyde 1980).

- Mit steigender optimaler Umtriebszeit verringert sich die *kurzfristige Holzangebotsmenge*.
- In Waldgebieten mit langsamem Holzwachstum wie beispielsweise in Nord- und Mitteleuropa steigt mit zunehmender optimaler Umtriebszeit die *langfristige Holzangebotsmenge*. Der positive Volumeneffekt überwiegt den negativen Flächeneffekt.

4 Als Optimierung bezeichnet man eine Maximierungsaufgabe unter Nebenbedingungen.

5 Durch Rentieren wird eine Bestandesgrösse in eine Stromgrösse transformiert. Die Umkehrung heisst Kapitalisieren. Bis etwa 1920 konnte mit diesen Begriffen jeder Förster etwas anfangen. Durch die Entmathematisierung der Forstökonomie in vielen Teilen des deutschsprachigen Raumes fehlt es heute oftmals an finanzmathematischem Grundwissen, dem interessierten Leser sei deshalb Klemperer (1996) empfohlen.

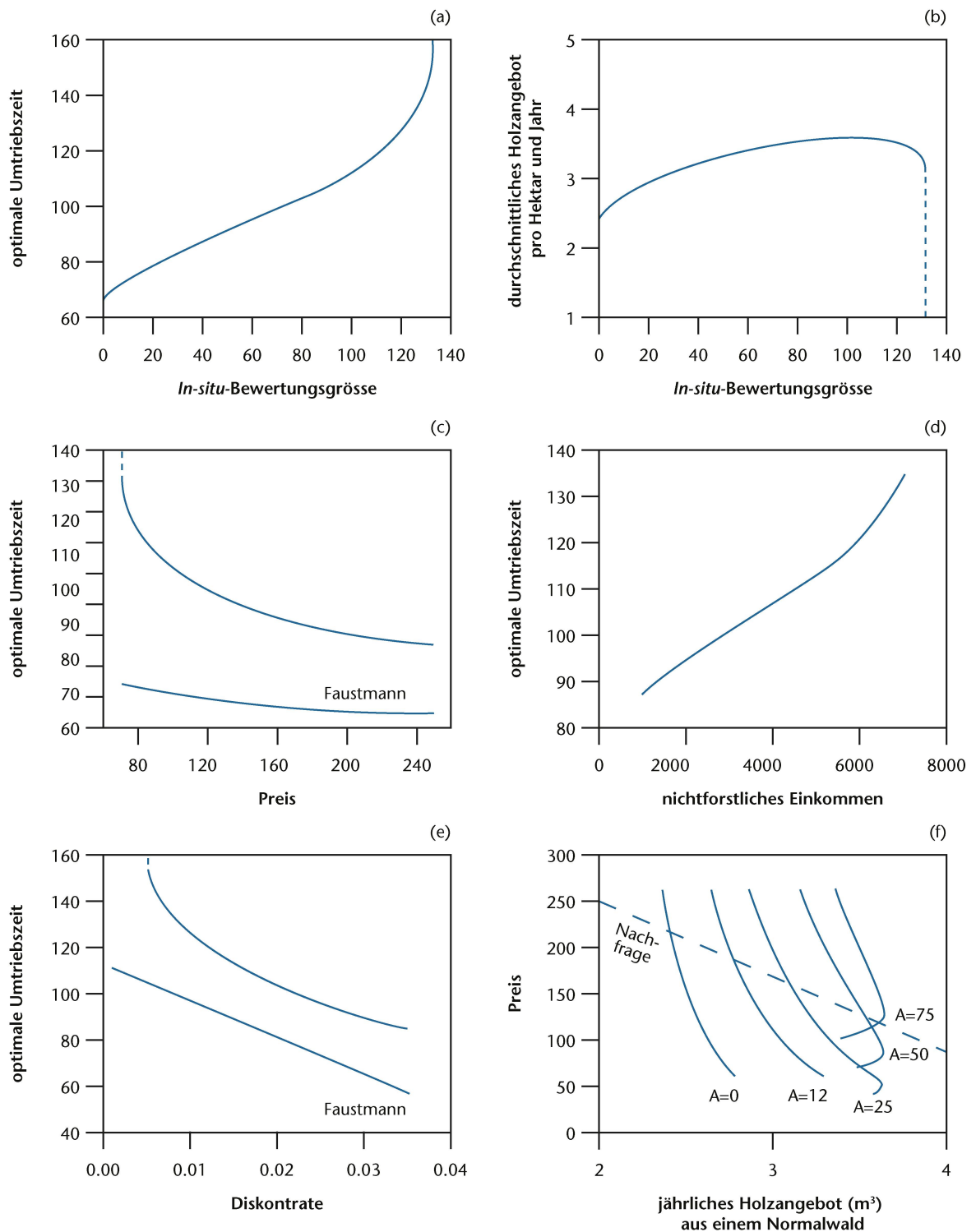


Abb 1 Numerisches Beispiel zur Illustration der komparativen Analyse des Faustmann basierten Haushaltmodells (Beziehungen 1 und 2) für NIPF. Quelle: Tahvonen & Salo (1999), übersetzt.

Daraus resultiert eine inverse⁶ generelle langfristige Holzangebotskurve (Abbildung 1f), die zudem nahezu preisunelastisch ist.

In den Abbildungen 1b und 1f sind unmittelbar die Auswirkungen der beiden Variablen Nutzen *in situ* und Holzpreis auf die langfristige optimale Holzangebotsmenge je Hektar und Jahr – im Folgenden kurz ökonomisch optimaler Hiebsatz genannt – dargestellt. Abbildung 1b liefert dabei die gleiche In-

formation wie Abbildung 1a, nur bereits in die langfristige Holzangebotsmenge je Hektar und Jahr übersetzt. Der ökonomisch optimale Hiebsatz (Ordinate) steigt mit wachsendem Nutzen *in situ*, und zwar so lang, bis das Maximum des Waldreinertrags erreicht ist.

⁶ je höher der Holzpreis, desto geringer die Holzangebotsmenge

In Abbildung 1f ist schliesslich ein langfristiges Mengen-Preis-Diagramm für NIPF mit verschiedenen hohem Nutzen *in situ* dargestellt. Zu beachten ist erstens, dass die optimalen Holzangebotsmengen nicht als Marktmengen, sondern als ökonomisch optimale Hiebssätze in [m³/ha/Jahr] abgebildet sind. Zweitens ist der Preis (Ordinate) die Ursache und der Hiebsatz (Abszisse) die Wirkung. Wie bei allen Mengen-Preis-Diagrammen weicht diese Darstellung von der üblichen Darstellung in naturwissenschaftlichen Diagrammen ab, weil eben auf der Abszisse die Ursache und nicht die Wirkung abgebildet ist.

In Abbildung 1f deutlich zu erkennen ist der ziemlich unelastische Charakter des langfristigen optimalen Hiebsatzes. Das bedeutet, Veränderungen der Holzpreise führen langfristig zu keiner spürbaren Veränderung des optimalen Hiebsatzes. Dieser bleibt mehr oder weniger konstant, oder anders ausgedrückt: Der langfristige optimale Hiebsatz wird durch Holzpreisänderungen nur gering beeinflusst. Dagegen zeigt Abbildung 1f, dass Veränderungen der Bewertung des Nutzens *in situ* der NIPF zu spürbaren Verschiebungen des langfristigen optimalen Hiebsatzes führen: Je grösser der bewertete Nutzen *in situ* der NIPF, desto höher der langfristige optimale Hiebsatz. Für die Analyse des Holzangebots von NIPF lassen sich jetzt folgende vier Aussagen formulieren.

- Je grösser der Nutzen *in situ* ist, den ein NIPF mit seinem Wald erzielen will, desto länger wird die optimale Umtriebszeit (Abbildung 1a), das heisst, desto höher ist die langfristige und desto geringer die kurzfristige Holzangebotsmenge (siehe auch Abbildung 1b).
- Je höher der Holzpreis ist, desto kürzer wird die optimale Umtriebszeit, das heisst, desto geringer ist die langfristige und desto höher die kurzfristige Holzangebotsmenge. Dabei ist die kurzfristige Holzangebotsmenge der NIPF geringer als die kurzfristige Holzangebotsmenge intertemporaler Gewinnmaximierer. Allerdings reagieren NIPF stärker auf Holzpreisänderungen als intertemporal Gewinnmaximierende private Forstbetriebe (Abbildung 1c). Insgesamt aber führen Veränderungen in den Holzpreisen nur zu geringen Veränderungen der langfristigen Holzangebotsmenge. Auch wird nochmals verdeutlicht, dass die langfristigen Holzangebotsfunktionen von intertemporalen Gewinnmaximierern und NIPF ohnehin sehr preisunelastisch sind und zumeist invers (!) verlaufen.
- Je höher das nicht forstliche Einkommen der NIPF ist, desto länger wird die optimale Umtriebszeit, das heisst, desto höher ist die langfristige und desto geringer die kurzfristige Holzangebotsmenge (Abbildung 1d).
- Je höher der Marktzinssatz ist, desto kürzer wird die optimale Umtriebszeit, das heisst, desto geringer ist die langfristige und desto höher ist die



Abb 2 In-situ-Nutzen Bauholz für den Eigenbedarf.

Foto: Markus Bolliger

kurzfristige Holzangebotsmenge. Dabei ist die kurzfristige Holzangebotsmenge der NIPF geringer als die kurzfristige Holzangebotsmenge der Gewinnmaximierenden privaten Forstbetriebe (Abbildung 1e).

Komparative Analyse bei Kreditrationierung

Die eben formulierten generellen Aussagen zu Tahvonen & Salo (1999) sind für das Verständnis des Holzangebots als Ergebnis eines komplexen Handelns der NIPF sehr hilfreich. Sie gehen, wie alle Standard-Faustmann-Modelle, aber davon aus, dass NIPF jederzeit Kapital leihen können, insbesondere um Aufforstungen zu finanzieren und den Zeitraum zwischen der ersten Aufforstung und der ersten Endnutzung überbrücken zu können. Das dürfte häufig nicht der Fall sein. Vielmehr ist es NIPF häufig nicht möglich, zur Finanzierung von Waldinvestitionen Geld auf dem Kapitalmarkt auszuleihen. In einer Anschlussuntersuchung zeigten deshalb Tahvonen et al (2001), aufbauend auf Tahvonen (1998), die Auswirkungen auf die optimale Umtriebszeit, wenn NIPF kein Kapital für Waldinvestitionen leihen können. Die Unterschiede sind erheblich, und die Einflüsse auf das Holzangebot sind, wie die folgenden Ausführungen zeigen, nicht zu unterschätzen.

- *Einfluss der Holzpreise:* Je höher der Holzpreis ist, desto kleiner wird die langfristige und desto grösser wird die kurzfristige Holzangebotsmenge. Dabei ist die kurzfristige Holzangebotsmenge der NIPF höher als die kurzfristige Holzangebotsmenge der intertemporalen Gewinnmaximierer und wesentlich höher als bei NIPF ohne Kreditrationierung.
- *Einfluss des nicht forstlichen Einkommens von NIPF:* Auch im Fall der Kreditrationierung steigen die Umtriebszeiten mit grösser werdendem Anteil des nicht forstlichen Einkommens an (Abbildung 1d). Jedoch liegen die optimalen Umtriebszeiten bei Kreditrationierung grundsätzlich unter den reinen Faustmann-Umtriebszeiten und nicht wie im nicht rationierten Fall grundsätzlich über den reinen Faustmann-Umtriebszeiten. Auch die Entwicklung verläuft anders: Während sich die optimalen Umtriebszeiten in Fällen ohne Kreditrationierung mit höherem Anteil des nicht forstlichen Einkommens

immer weiter von der reinen Faustmann-Umtriebszeit entfernen (Abbildung 1a), nähern sie sich bei Kreditrationierung der Faustmann-Umtriebszeit immer mehr an. Die grösste Differenz zwischen Faustmann- und NIPF-Umtriebszeit befindet sich also im Bereich geringer nicht forstlicher Einkommen. Das lässt zur Holzangebotsmenge durch NIPF folgende Aussage zu: Je höher das nicht forstliche Einkommen der NIPF, desto höher die optimale Umtriebszeit, das heisst, desto höher ist die langfristige und desto geringer die kurzfristige Holzangebotsmenge. Allerdings ist die langfristig angebotene Holzmenge durch NIPF im Fall der Kreditrationierung stets kleiner und im Fall ohne Kreditrationierung stets grösser als im reinen Faustmann-Betrieb. Besonders geringe nicht forstliche Einkommen der NIPF führen bei Kreditrationierung zu besonders geringen langfristigen und zu besonders hohen kurzfristigen Holzangebotsmengen.

- *Einfluss des Zinssatzes:* Die optimalen Umtriebszeiten von NIPF mit Kreditrationierung sind bei gegebenem Zinssatz grundsätzlich kürzer als die Faustmann-Umtriebszeiten und nicht wie im Fall ohne Kreditrationierung länger. Vor allem aber führen höhere Zinssätze bei Kreditrationierung nicht zu kürzeren, sondern zu längeren Umtriebszeiten, und zwar umso mehr, je geringer das nicht forstliche Einkommen der NIPF ist. Für das Holzangebot bedeutet das, je höher der Zinssatz ist, desto grösser wird die langfristige und desto kleiner wird die kurzfristige Holzangebotsmenge. Dabei ist die kurzfristige Holzangebotsmenge der NIPF höher als die kurzfristige Holzangebotsmenge der intertemporalen Gewinnmaximierer und wesentlich höher als bei NIPF ohne Kreditrationierung.

Kurze Darstellung induktiv-empirischer Forschungsergebnisse

Wie zu Beginn angekündigt, werden an dieser Stelle Ergebnisse aus den beiden Übersichtsartikeln vom Amacher et al (2003) und Beach et al (2005) vorgestellt. Amacher et al (2003) fassen acht Primärbeiträge aus den USA zusammen und nehmen auf ca. 50 Sekundärauswertungen aus Nordamerika und Skandinavien Bezug. Beach et al (2005) werten 32 Studien aus Nordamerika, Skandinavien und Irland aus, davon 18 speziell zum Holzeinschlag.

Bei allen ausgewerteten Studien handelt es sich um ökonometrische Analysen. Beach et al (2005) geben Auskunft über die Herkunft der Daten: Die meisten stammen aus Befragungen der Waldbesitzer, die oft mit Sekundärdaten aus Waldinventuren und aus Finanz- und Ökonomiestatistiken kombiniert sind. Amacher et al (2003) sagen nichts über die Datenherkunft aus. Die im Folgenden mitgeteilten Ergebnisse werden auf Aussagen begrenzt, die

zum Holzangebot unmittelbar in Beziehung stehen. Die oben genannten Artikel selbst sind weiter gefasst.

Amacher et al (2003)

Die Autoren dieser Studie kommen zum Schluss, dass der Einfluss der unterschiedlichen Zielvorstellungen der Waldeigentümer auf das künftige Holzangebot fraglich ist. NIPF reagieren weniger stark auf Änderungen der Holzpreise als Grossprivatwaldbetriebe, wobei aber zwei Reaktionsgruppen identifizierbar sind: solche, die überhaupt nicht reagieren, und solche, die reagieren. Auch orientiert sich die Vorratshaltung nur wenig an den Kriterien rentabler Holzproduktion. Hingegen bilden Nichtholzbewirtschaftungsziele einen wesentlichen Teil der Maximierungsfunktionen.

Infolge der Überlagerung von Substitutions- und Einkommenseffekt führen Holzpreiserhöhungen zu sehr unterschiedlichen Einschlagsentscheidungen. Es existieren Untersuchungen, bei denen Holzpreiserhöhungen zur Erhöhung der Holzeinschläge führen. Andere Untersuchungen führten zu gegenteiligen Ergebnissen. Wieder andere Untersuchungen zeigten überhaupt keine Zusammenhänge. Demgegenüber waren Faktoren wie nicht forstliches Einkommen, Bildung, Nutzen *in situ* und Entfernung zwischen Wohnsitz und Waldbesitz von weit grösserer Bedeutung für die Holzeinschlagsentscheidung als die Holzpreise.

Auf die Entscheidung bezüglich der Art der Wiederaufforstung und zur Baumartenwahl hatten Holzpreise einen geringen, Fördermittel einen hohen Einfluss. Auch zeigten bei Wiederaufforstungen das nicht forstliche Einkommen und die Wohnung in Besitznähe einen besonders positiven Einfluss.

Weitere Ergebnisse waren:

- Die Vererbung von Holzvorrat und Land zeigte messbare Resultate. Sie führte vor allem in kleinflächigen Besitzungen zu längeren Umtriebszeiten und höheren Holzvorräten.

- Die empirische Erkundung von Nichtholzaktivitäten erwies sich als schwierig. Bisher konnte nur indirekt geschlossen werden. Die Verwirklichung individueller Naturschutzideen scheint genauso eine Rolle zu spielen wie die Jagd. Erholung hat dagegen keinen Einfluss auf Holzeinschlag und Wiederaufforstung.

- Die zunehmende Verkleinerung des Waldeigentums deutet auf die Zunahme von Nichtholzleistungen wie beispielsweise der Jagd und auf die Verwendung hoher nicht forstlicher Einkommen für Naturbesitz hin. Weiter scheinen Änderungen im Verhältnis zwischen Holzpreis und Nichtholzpreis in Gang zu sein (Zhang et al 2005). Dies äussert sich unter anderem im zunehmenden Auseinanderfallen von Preisen kleinflächiger Wälder und deren Kapitalwerten (Beuter & Alig 2004).

Abb 3 In-situ-Nutzen
Spielplatz.

Foto: Martin Hostettler



Beach et al (2005)

In dieser Arbeit wurde die Waldbewirtschaftung der NIPF nach Holzernte, Bestandesbegründung und Bestandespflege mithilfe von «vote-counting», einer Technik der Meta-Analyse, ausgewertet. In jedem der drei Bewirtschaftungsbereiche wurden die Einflussgrößen in die vier Gruppen Marktgrößen, Politikvariablen, Merkmale der Waldeigentümer und Waldmerkmale gegliedert. Die folgenden Aussagen konzentrieren sich, dem Anliegen dieser Arbeit entsprechend, auf die Darstellung der Einflussgrößen auf die Holzernte.

- **Marktgrößen:** In dieser Gruppe wurden vor allem die Holzpreise und die Zinssätze untersucht, wobei sich ein geringer Einfluss dieser Größen auf die Holzernte zeigte.
- **Politikvariablen:** Nur einige wenige Studien befassten sich überhaupt mit dieser Variablengruppe und untersuchten hauptsächlich den Einfluss von Kostenteilung und technischer Hilfe. Die Verfasser der Metastudie gelangten zu dem Eindruck, dass die Politikvariablen wenig Einfluss auf die Holzernte haben. Angemerkt sei, dass diese Variablengruppe bei der Waldbegründung und der Bestandespflege größeren Einfluss zeigte.
- **Merkmale der Waldeigentümer:** Damit sind zu meist die NIPF beschreibenden Größen wie Einkommen, Aus- und Weiterbildung, Alter oder Nähe des

Wohnsitzes zum eigenen Wald gemeint. Einkommen und Alter haben einen signifikant negativen Einfluss auf die Holzernte. Der negative Einfluss des Einkommens bestärkt die Vermutung, dass NIPF mit ihrem Wald stärker Nutzengrößen *in situ* verbinden. Der negative Einfluss des Alters lässt auf Vererbungsabsichten schliessen. Aus- und Weiterbildung führen zu verstärkter Holzernte.

- **Waldmerkmale:** Holzvorrat und andere Waldmerkmale beeinflussten die Holzernte erwartungsgemäss: Die Grösse des Waldeigentums und des Holzvorrates zeigten signifikant positiven Einfluss. Die Qualität der Wälder, bezogen auf die Erbringung von Umweltleistungen, hatte negativen, Standortqualität und Dichte des Strassennetzes hatten positiven Einfluss auf die Holzernte.

Vergleich und Beziehung beider Ergebnisarten

Ergebnisvergleich

In den beiden Artikeln Amacher et al (2003) und Beach et al (2005) sind keine Angaben darüber enthalten, ob sich die Aussagen auf das kurz- oder das langfristige Holzangebot beziehen. Vom Datentyp her dürfte es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um Aussagen zum kurzfristigen Holzangebot handeln. Unter dieser Annahme werden in Tabelle 1 die Ergebnisse zum kurzfristigen Holzangebot der deduktiv-mathematischen und der induktiv-empirischen Untersuchungen verdichtet gegenübergestellt. In der ersten Spalte befindet sich die auf die Holzangebotsmenge untersuchte Einflussgrösse, die Wirkungen sind in den übrigen Spalten aufgeführt. Die Eintragungen «grosser Einfluss» und «geringer Einfluss» weichen vom üblichen Leseschema ab. Sie sagen nur aus, dass die jeweilige Einflussgrösse einen Einfluss hat, ohne die Richtung des Einflusses anzugeben. Tabelle 1 zeigt drei Auffälligkeiten:

- Die induktiv-empirischen Arbeiten beziehen weit mehr Einflussgrößen in die Untersuchungen ein als die deduktiv-mathematischen Arbeiten.

Tab 1 Gegenüberstellung der Ergebnisse zum kurzfristigen Holzangebot der deduktiv-mathematischen und der induktiv-empirischen Untersuchungen. 1 Tahvonen & Salo (1999), 2 Tahvonen et al (2001), 3 Amacher et al (2003), 4 Beach et al (2005).

Einflussgrösse (je höher ...)	kurzfristige Holzangebotsmenge (desto ...)			
	deduktiv-mathematisch ohne Kreditrationierung ¹	deduktiv-mathematisch mit Kreditrationierung ²	induktiv-empirisch ³	induktiv-empirisch ⁴
Nutzen <i>in situ</i>	geringer	–	(grosser Einfluss)	–
Holzpreis	höher	höher	unterschiedlich	(geringer Einfluss)
nicht forstliches Einkommen	geringer	geringer	(grosser Einfluss)	geringer
Marktzinssatz	höher	geringer	–	(geringer Einfluss)
Vererbung von Wald	–	–	geringer	geringer
Politikvariablen	–	–	–	(geringer Einfluss)
Grösse des Waldeigentums	–	–	–	höher

- Innerhalb der vier von allen Gruppen untersuchten Einflussgrössen gelangen die induktiv-empirischen Untersuchungen nur zweimal zu eindeutigen qualitativen Aussagen. Beim Holzpreis gelangen Amacher et al (2003) zum Ergebnis, dass hohe Holzpreise sowohl zu geringeren als auch zu höheren Holzangebotsmengen führen. Hohe nicht forstliche Einkommen führen in Beach et al (2005) zu geringeren Holzangebotsmengen.

- Bei den beiden Einflussgrössen Holzpreis und nicht forstliches Einkommen, bei welchen die induktiv-empirischen Ergebnisse überhaupt zu qualitativen Aussagen gelangen, sind deren Ergebnisse nicht grundsätzlich verschieden von jenen der deduktiv-mathematischen Analysen.

Die Beziehung zwischen deduktiv-mathematischen und induktiv-empirischen Forschungsergebnissen

Dass deduktiv-mathematische und induktiv-empirische Analysen unterschiedlich konzipiert sind und zu abweichenden Ergebnissen führen, ist nicht verwunderlich. Wie nun aber sind die Differenzen zu interpretieren, welche Konsequenzen können daraus abgeleitet werden? Das grösste und häufige Missverständnis besteht darin, zu glauben, Deduktion sei Theorie und induktiv-empirisches Vorgehen repräsentiere Realität. Grösser kann das Missverständnis kaum sein. Empirische Forschung ist auch «nur» Theorie. Das beginnt bei der Auswahl der zu untersuchenden Grössen, setzt sich fort in der Verwendung der Begriffe, geht weiter bei der Konstruktion der Daten und endet schliesslich bei der Induktion selbst:

- *Auswahl der zu untersuchenden Grössen:* Warum werden für das Holzangebot aus dem Kleinprivatwald nicht die Schuhgrösse der Revierförster oder die Einschlaghäufigkeit von Meteoriten auf dem Mars als relevant betrachtet? – Die Auswahl der relevanten Grössen setzt bereits eine gehörige Portion Verstandesleistung, also theoretischer Überlegungen zu den Ursache-Wirkungs-Beziehungen, voraus.

- *Verwendung der Begriffe:* Begriffe wie Holzangebotsmenge, nicht forstliches Einkommen oder Grösse des Waldeigentums, so vertraut sie uns auch sein mögen, sind bereits höchst abstrakte Gebilde. Sie sind Ergebnisse zurückliegender Erkenntnisprozesse, die aus Anschauung, Vorstellung, Reproduktion in der Einbildung und Rekognition des Begriffs entstanden (Kant 1997). Mit einfachen Worten, Begriffe sind das, was unsere Gehirne aus der Realität gemacht haben und wie sie Objekte zusammengefasst haben.

- *Konstruktion der Daten:* Daten fliegen nicht durch die Luft und brauchen nur noch gesammelt zu werden. Daten werden konstruiert. Das schockiert vielleicht die, die an die Objektivität von Daten glau-

ben. Allerdings sind Daten das Ergebnis von Überlegungen, wie man zum Beispiel an Informationen gelangen kann, die auch ausserhalb des Verstandes existieren, also objektiv sind, und mit möglichst wenig Subjektivität behaftet sind. Oder anders gefragt (vgl. Knorr-Cetina 1991): Wenn zum Beispiel in den vorgenannten Abschnitten von Einkommen gesprochen wurde, ist es *de facto* ein schwieriges Unterfangen, festzulegen, welche Sachen zum Realeinkommen gehören und welche nicht. Deshalb darf es uns nicht verwundern, wenn die Einkommensbegriffe in Privat-, Steuer- oder Strafrecht voneinander abweichen. Aber was, bitte sehr, ist dann Einkommen «wirklich» und ganz objektiv?

- *Induktion:* Hier sei nur an den Problemkreis der mathematischen Statistik erinnert, mit deren Hilfe aus Stichproben verallgemeinerungsfähige Aussagen zu Grundgesamtheiten getroffen werden sollen.



Abb 4 In-situ-Nutzen Totholz. Foto: Barbara Allgaier Leuch

Induktiv-empirische Forschungen haben theoretischen Charakter. Ihre Ergebnisse führen uns Regelmässigkeiten in den von uns konstruierten Daten zum Bewusstsein. Sie geben einen Einblick, wie einzelne Grössen – zum Beispiel nicht forstliches Einkommen, Nutzen *in situ* – in einer gänzlich komplexen Welt auf einmal, im Verbund und gleichzeitig wirken. Aussagen aufgrund von empirischen Ergebnissen beziehen sich auf eine ganz bestimmte institutionell-organisatorische gesellschaftliche Umwelt. Sie können nicht losgelöst von ihr gesehen werden. Infolge des komplexen Charakters der Wechselwirkungen bleiben viele der wirkenden Zusammenhänge und der Bedingungen, unter denen die Ergebnisse entstanden, notwendigerweise ausserhalb des Betrachtungsrahmens und deshalb gänzlich unerkannt. Daneben sind empirische Ergebnisse nicht nur Ergebnisse von Regelmässigkeiten, sondern auch von Zufällen der verschiedensten Ausprägung bestimmt, die längst nicht alle durch die gängigen Zufallstheorien abgebildet werden (Mandelbrot 2005). Mit der empirischen Wirklichkeit lassen sich deshalb weder strenge Begriffe abstrahieren, noch stellen die gefundenen Zusammenhänge strenge Ursache-Wirkungs-Relationen dar (Menger 1969).



So wertvoll das Erkennen einzelner Grössen in ihrer komplexen Umwelt auch sein mag, die gefundenen Zusammenhänge liefern ein formal unvollkommenes Verständnis von der Welt. Deshalb wird von jeher parallel zur induktiv-empirischen eine zweite Richtung theoretischer Forschung verfolgt: die deduktive Forschung. Diese hat andere Ziele und Methoden. Mit ihrer Hilfe gelingt die Erkennung idealtypischer Begriffe mit eindeutigen, streng nachvollziehbaren Ursache-Wirkungs-Relationen. Den so erzielten Ergebnissen, den Theoremen, fehlt natürlich ihre Einbindung in eine konkret-spezifische gesellschaftliche Umwelt, womöglich gekoppelt an einen nachvollziehbaren, jedoch unbekanntem Zufallsprozess. Doch war die Nachstellung eines speziellen Ergebnisses auch nicht das Ziel, sondern das Bewusstwerden des Allgemeinen (Menger 1969).

So bilden die deduktiven und die induktiv-empirischen Methoden zwei Bestandteile eines umfassenden Erkenntnisprozesses. Die gefundenen Ergebnisse stehen gleichrangig nebeneinander. Sie ergänzen und befruchten sich (Menger 1969). Aus Theoremen lassen sich manchmal empirisch prüfbar Hypothesen formulieren. Genauso können induktiv-empirisch gewonnene Ergebnisse Ausgangspunkt neuer deduktiver Untersuchungen sein, wie das insbesondere durch die Einbeziehung von Nutzen *in situ* in die Maximierungsfunktion von NIPF

(Beziehung 1) und von nicht forstlichen Einkommen in die Budgetrestriktion (Beziehung 2) auch tatsächlich geschah.

Keine der beiden Methodengruppen kann die andere ersetzen. Sie öffnen bildlich gesprochen zwei verschiedene Fenster, um in das «dunkle Zimmer», das Realität heisst, zu schauen. Es muss uns nicht wundern, wenn wir durch die beiden Fenster nur ausnahmsweise das Gleiche sehen.

Schlussbetrachtung

Die hier dargestellten Ergebnisse deduktiv-mathematischer Forschungen in der Tradition des Faustmann-Modells führen zu Theoremen und analytischen Sätzen über eine marktliche Waldwirtschaft in einer Wettbewerbsordnung. Es zeigte sich, dass die Resultate gar nicht allzu weit von den empirischen Befunden entfernt sind. Die deduktiv-mathematischen Analysen können ziemlich genau erklären, warum das kurzfristige Holzangebot von NIPF in der Regel geringer ausfällt als dasjenige intertemporaler Gewinnmaximierer. Darüber hinaus wird häufig der preisunelastische Charakter des langfristigen optimalen Hiebsatzes unterschätzt. Nutzen *in situ*, nicht forstliches Einkommen und Kreditrationierung können das Phänomen gut erklären. Zusätzliche Grössen wie Vererbung von Wald

und Grösse des Waldeigentums, die in empirischen Arbeiten untersucht wurden, verstärken die Befunde eines geringeren kurzfristigen Holzangebots durch NIPF.

Privates Waldeigentum, insbesondere das der NIPF, dient in modernen Gesellschaften offenbar zunehmend anderen Zwecken als dem der Einkommenserzielung durch Holzverkauf. Verschiedene Untersuchungen deuten jedenfalls darauf hin (z.B. Beuter & Alig 2004, Kline et al 2004). Allerdings, so die Vermutung, müssten dadurch grössere Bewegungen auf dem Waldmarkt zu beobachten sein. Inwiefern dies tatsächlich so ist, bleibt unklar.⁷ Entsprechende ökonomische Untersuchungen für Mitteleuropa wären angebracht. Insbesondere auch in die Richtung, wie Waldnaturschutz und dergleichen durch derartige Entwicklungen allmählich zum Privatgut wird (Deegen 2008, Hummler 2008).

Märkte, nicht nur die für Holz, erfüllen dabei durchaus die an sie gestellte Erwartung, die völlig unterschiedlichen Wünsche und Möglichkeiten der Individuen dezentral zu koordinieren. Es mag einigen Nachfragern von Holz schwerfallen, zu akzeptieren, dass ihre Wünsche im Wettbewerb mit anderen Wünschen, wie den Wald einfach wachsen zu lassen, stehen. Es mag legitim sein, dass sie den Staat für die Verbesserung der eigenen, individuellen Chancen zu gewinnen versuchen, indem Holzmobilisierung zur «gesamtgemeinschaftlichen» Aufgabe deklariert wird. Auch mag es legitim sein, sich mit Staatsforstverwaltungen zu verbünden, die gern NIPF, also mündige Menschen, betreuen wollen, «betreute Waldbewirtschaftung» sozusagen. Mit Marktversagen hat das alles aber nichts zu tun.

Auf die meisten empirischen Forschungen zu den NIPF in Mitteleuropa wurde nicht eingegangen. Dahinter verbirgt sich keine Ignoranz. Wie eingangs erwähnt, war eine Übersicht mitteleuropäischer wissenschaftlicher Literatur nicht die Aufgabe dieses Beitrages. Es wäre sicher sehr hilfreich, ganz im Stil der hier zitierten Artikel von hauptsächlich nordamerikanischen und skandinavischen Arbeiten (Amacher et al 2003, Beach et al 2005) ein solches Projekt zu realisieren.

Auch wurde in diesem Beitrag überhaupt kein Bezug zum Problemkreis der Transaktionskosten bei den Geschäftsbeziehungen zwischen Holzernteunternehmen, Holzverkaufsunternehmen und den NIPF im Sinne von Leffler & Rucker (1991) und Leffler et al (2000) genommen. Denn verschiedentlich wird vermutet, dass Geschäftsverträge mit geringeren Transaktionskosten zu erhöhtem kurzfristigem Holzangebot von NIPF führen. Kühle forstökonomische Analysen könnten Wunschdenken ersetzen.

⁷ aufgrund von Gesprächen mit verschiedenen forstlichen Unternehmensberatern

Letztlich aber schliesst Wettbewerb die Entdeckung effizienter Geschäftsbeziehungen ein. Womit wir auf der Ebene der Institutionen (Regeln) angelangt wären: Es sind die Bedingungen zu verstehen, die aus einer «betreuten Waldwirtschaft» eine «entdeckende und innovative Waldwirtschaft» werden lassen. ■

Eingereicht: 22. März 2008, akzeptiert (mit Review): 2. November 2008

Dank

Ich danke Martin Hostettler für seine Unterstützung sowie den drei Reviewern für die umfangreichen und hilfreichen Kritiken, die zu einer starken Revision des ursprünglichen Beitrages führten.

Literatur

- AMACHER GS, CONWAY MC, SULLIVAN J (2003) Econometric analyses of nonindustrial forest landowners: Is there anything left to study? *J For Econ* 9: 137–164.
- BEACH RH, PATTANAYAK SK, YANG JC, MURRAY BC, ABT RC (2005) Econometric studies of non-industrial private forest management – a review and synthesis. *For Pol Econ* 7: 261–281.
- BEUTER JH, ALIG RJ (2004) Forestland values. *J For* 102 (8): 4–8.
- BUCHANAN, JM (1984) Die Grenzen der Freiheit. Zwischen Anarchie und Leviathan. Tübingen: Mohr Siebeck. 272 p.
- CHANG SJ (2001) One formula, myriad conclusions – 150 years of practicing the Faustmann Formula in Central Europe and the USA. *For Pol Econ* 2: 97–99.
- CHIANG AC (1984) Fundamental methods of mathematical economics. Auckland: McGraw-Hill. 788 p.
- DEEGEN P (1997) Forstökonomie kennenlernen. Dresden: Harald Taupitz Bogenschützen. 165 p.
- DEEGEN P (2008) Zu einer ökonomischen Theorie der Umweltkonflikte auf der Grundlage des methodologischen Individualismus. Dresden: Techn Univ Dresden, Inst Forstökonomie Forsteinrichtung, Diskussionspapier. 53 p.
- FAUSTMANN M (1849) Berechnung des Werthes, welchen Waldboden, sowie noch nicht haubare Holzbestände für die Waldwirtschaft besitzen. *Allg Forst Jagdztg* 15: 441–455.
- HIRSHLEIFER J (1970) Investment, interest and capital. Englewood Cliffs: Prentice-Hall. 320 p.
- HUMMLER K (2008) Überleben und Überdenken. St. Gallen: Wegelin & Co Privatbankiers, Anlagekommentar 254. 8 p.
- HYDE WF (1980) Timber supply, land allocation, and economic efficiency. Baltimore: John Hopkins Univ Press. 224 p.
- JOHANSSON PO, LÖFGREN KG (1985) The economics of forestry and natural resources. Oxford: Basil Blackwell. 292 p.
- KANT I (1997) Kritik der reinen Vernunft, Teil 1. Frankfurt aM: Suhrkamp. 340 p.
- KLEMPERER WD (1996) Forest resource economics and finance. New York: McGraw-Hill. 551 p.
- KLINE JD, ALIG RJ, GARBER-YONTS B (2004) Forestland social values and open space preservation. *J For* 102 (8): 39–45.
- KNORR-CETINA K (1991) Die Fabrikation der Erkenntnis. Zur Anthropologie der Naturwissenschaft. Frankfurt aM: Suhrkamp. 358 p.

- LEFFLER KB, RUCKER RR (1991) Transactions costs and the efficient organization of production: A study of timber-harvesting contracts. *J Pol Econ* 99: 1060–1087.
- LEFFLER KB, RUCKER RR, MUNN IA (2000) Transaction costs and the collection of information: presale measurement on private timber sales. *J Law Econ Organiz* 16: 166–188.
- MANDELBROT B (2005) *Fraktale und Finanzen. Märkte zwischen Risiko, Rendite und Ruin*. München: Piper. 446 p.
- MENGER C (1969) *Untersuchungen über die Methode der Sozialwissenschaften und der politischen Ökonomie insbesondere (1883)*. Hayek FA, editor. Carl Menger, Gesammelte Werke, Bd II. Tübingen: Mohr Siebeck. 294 p.
- SAMUELSON PA (1976) Economics of forestry in an evolving society. *Econ Inq* 14: 466–492.
- SAMUELSON PA (1983) *Foundations of economic analysis*. Cambridge: Harvard Univ Press, enlarged edition. 604 p.
- TAHVONEN O (1998) Bequests, credit rationing and *in situ* values in the Faustmann-Pressler-Ohlin forestry model. *Scan J Econ* 100: 781–800.
- TAHVONEN O, SALO S (1999) Optimal forest rotation with *in situ* preferences. *J Environ Econ Manag* 37: 106–128.
- TAHVONEN O, SALO S, KUULUVAINEN J (2001) Optimal forest rotation and land values under a borrowing constraint. *J Econ Dyn Control* 25: 1595–1627.
- ZHANG Y, ZHANG D, SCHELHAS J (2005) Small-scale non-industrial private forest ownership in the United States: rationale and implications for forest management. *Silva Fenn* 39: 443–454.

Zum Holzangebot nicht industrieller privater Waldeigentümer

Vorgestellt werden deduktiv-mathematische Analysen zum kurz- und langfristigen Holzangebot nicht industrieller privater Waldeigentümer aus verschiedenen Arbeiten von Tahvonen und Tahvonen et al. Mithilfe eines intertemporalen dynamischen Haushaltmodells auf der Grundlage der Faustmann-Denkweise wird der Einfluss von Nutzen *in situ*, nicht forstlichem Einkommen und Kreditrationierung untersucht: Je grösser der Nutzen *in situ* und das nicht forstliche Einkommen, desto höher ist die langfristige und desto geringer die kurzfristige Holzangebotsmenge. Je höher die Holzpreise und der Marktzinssatz, desto geringer ist die langfristige und desto höher die kurzfristige Holzangebotsmenge. Kreditrationierung führt zu starken Veränderungen dieser Resultate. Auch weichen die Ergebnisse stark von den Analysen für intertemporale Gewinnmaximierung ab. Im zweiten Teil werden auch induktiv-empirische Studien zum Holzangebot nicht industrieller privater Waldeigentümer vorgestellt. Dabei wird auf zwei Übersichtsartikel Bezug genommen, die sich vornehmlich auf Arbeiten aus dem nordamerikanischen und skandinavischen Raum stützen. Im dritten Teil werden die Ergebnisse beider methodischen Ansätze verglichen und ihre Beziehung zueinander diskutiert. Besonders wird betont, dass Deduktion nicht mit Theorie und Empirie nicht mit Realität oder Praxis gleichgesetzt werden darf. Auch induktiv-empirische Forschungen sind Theorie. Schliesslich wird erläutert, dass es sich bei den geringen kurzfristigen Holzangebotsmengen von nicht industriellen privaten Waldeigentümern nicht um Marktversagen handelt, sondern um einen erweiterten Wettbewerb um die verschiedensten privaten Verwendungen von Wäldern, die in modernen Gesellschaften gewachsen sind.

Concernant l'offre de bois de propriétaires de forêts privés non industriels

L'article présente des analyses déductives mathématiques sur l'offre de bois à court et à long terme de propriétaires de forêts privés non industriels, sur la base de différents travaux de Tahvonen et Tahvonen et al. L'influence de l'exploitation *in situ*, des revenus non forestiers et des réductions de crédits est étudiée à l'aide d'un modèle de budget intertemporel, sur la base du mode de pensée de Faustmann: plus l'exploitation *in situ* et les revenus non forestiers sont importants, plus l'offre de bois à long terme est grande et l'offre à court terme faible. Plus les prix du bois et les taux d'intérêts sont hauts, plus l'offre de bois à long terme est faible et celle à court terme élevée. Les réductions de crédits entraînent de fortes modifications de ces résultats. Ceux-ci diffèrent aussi beaucoup des analyses visant à une maximalisation des gains intertemporels. La deuxième partie présente des études empiriques inductives sur l'offre de bois des propriétaires de forêts privés non industriels. Il y est fait référence à deux études à caractère global qui s'appuient principalement sur des travaux relatifs à l'Amérique du Nord et à la Scandinavie. La troisième partie compare les deux approches méthodologiques et discute leurs rapports mutuels. Il est souligné que l'on ne peut pas mettre sur le même plan déduction et théorie, empirisme et réalité ou pratique. Les recherches inductives et empiriques restent elles aussi théoriques. Enfin, il est montré qu'une faible offre de bois à court terme de la part des propriétaires de forêts privés non industriels ne signifie pas un effondrement du marché, mais un élargissement de la concurrence aux différentes utilisations privées de la forêt qui sont issues de la société moderne.