

Ökonomisches und ökologisches Potenzial der Agroforstwirtschaft

Jolanda Krummenacher¹, Birgit Maier², Franz Huber³ und Franco Weibel³

¹In der Ey 40, CH-8047 Zürich

²Naturschutzbund Deutschland (NABU), D-70173 Stuttgart

³Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL), CH-5070 Frick

Auskünfte: Franco Weibel, E-Mail: franco.weibel@frib.org, Tel. + 41 62 865 72 42

Zusammenfassung

In der Landwirtschaft herrscht ein zunehmendes Spannungsfeld zwischen ökologischen und ökonomischen Vorgaben. Ein innovativer Ansatz, der sowohl Anforderungen an eine nachhaltige Bewirtschaftung wie auch an wettbewerbsfähige Produktion erfüllen kann, ist die Agroforstwirtschaft. Da es in der Schweiz noch keine Agroforstbetriebe gibt, haben wir in Deutschland anhand einer Fallstudie untersucht, wie in der Praxis die Wirtschaftlichkeit eines Agroforstsystems berechnet werden kann.

Aufgrund einer genauen Betriebsanalyse mit der Kalkulationssoftware «Paracalc», einer Software von Agridea zur Kalkulation paralandwirtschaftlicher Projekte, konnten folgende Schlussfolgerungen erarbeitet werden:

Agroforstsysteme haben ein interessantes Potenzial. Ein Grund dafür ist die interne Diversifikation des Agroforstsysteams, die sowohl ökonomische als auch ökologische Vorteile bringen kann. Um der Gefahr einer finanziellen Überbelastung zu entgehen, ist eine spezifische Anbau- und Finanzplanung der Agroforstsysteme zwingend. Die Wirtschaftlichkeitsrechnung muss auch Risikobereiche wie Investitionen, Ertragsunsicherheit aufgrund mangelnder Erfahrung und Preisunsicherheit als Folge der Langfristigkeit berücksichtigen. Das «Paracalc»-Programm hat sich als geeignetes Werkzeug erwiesen, um solche Wirtschaftlichkeitsrechnungen durchzuführen.

Weltweit wuchs in den letzten Jahren die Erkenntnis, dass eine intensive Landwirtschaft viele ökologische Probleme wie Boden-, Luft- und Gewässerverschmutzung, Rückstände in den Nahrungsmitteln und die Beeinträchtigung der Bodenfruchtbarkeit nach sich zieht (McNeely und Scherr 2003). Basierend auf dieser Erkenntnis entwickel-

te sich das Konzept der Multifunktionalität der Landwirtschaft. Damit ist in der EU¹ wie auch in der Schweiz² eine Landwirtschaft gemeint, die sowohl nachhaltig als auch marktorientiert produziert.

Gleichzeitig wird in der Landwirtschaftspolitik die internationale Wettbewerbsfähigkeit immer wichtiger. Die Liberalisierungspolitik der Welthandelsorganisation (WTO) hat zum Ziel, den Agrarschutz abzubauen, was zu stark sinkenden Produktpreisen führen wird. Diese Liberalisierungspolitik erhöht den Druck auf die Landwirtschaft, zu rationalisieren und in Innovationen zu investieren.

Im Spannungsfeld dieser zunehmenden ökologischen und ökonomischen Zwänge und Vorgaben müssen die Landwirtschaftspolitik und die einzelnen Landwirte sich neu positionieren.

Agroforstwirtschaft

Als ein Ansatz, der sowohl Anforderungen an eine nachhaltige Bewirtschaftung als auch an wettbewerbsfähige Produktion erfüllen kann, hat sich weltweit die Agroforstwirtschaft erwiesen (SAFE 2007; World Agroforestry Centre 2007a).

Für Europa konnte das Potential der Agroforstwirtschaft im umfangreichen EU-Projekt SAFE (Silvoarable Agroforestry For Europe) anhand von Modellen aufgezeigt werden (Dupraz *et al.* 2005). Die ökologischen Vorteile von mehrjährigen Holzpflanzen auf landwirtschaftlichem Kulturland sind die erhöhte Strukturiertvielfalt und damit der positive Effekt auf die biologische Vielfalt (McNeely und Scherr 2003), die ästhetische Aufwertung der Landschaft, reduzierte Erosion und erhöhter Schutz vor Gewässerverschmutzungen und Überschwemmungen (Palma *et al.* 2007). Die ökonomischen Pluspunkte sind insbesondere die höhere durchschnittliche Produktivität silvoarabler³ Systeme im Vergleich mit dem separaten Anbau von Bäumen und Kulturen. Erste ökonomische Berechnungen zeigen auf, dass Landwirte mit Agroforstsystemen in Europa längerfristig sogar einen grösseren Gewinn erzielen können als mit Anbaumethoden der herkömmlichen Landwirtschaft (Dupraz *et al.* 2005).

Für die Schweiz existieren hingegen nur wenige Untersuchungen

¹Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 des Rates der Europäischen Union vom 20. September 2005 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds (ELER) und Beschluss des Rates der Europäischen Union 2006/144/EG vom 20. Februar 2006 über strategische Leitlinien der Gemeinschaft für die Entwicklung des ländlichen Raums (Programmplanungszeitraum 2007-2013).

²Art. 104 Abs. 1 der Bundesverfassung der Schweiz: «Der Bund sorgt dafür, dass die Landwirtschaft durch eine nachhaltige und auf den Markt ausgerichtete Produktion einen wesentlichen Beitrag leistet zur: a. sicheren Versorgung der Bevölkerung; b. Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen und zur Pflege der Kulturlandschaft; c. dezentralen Besiedlung des Landes.»

³Bäume/Sträucher kombiniert mit Kulturen

tschafft

zur Agroforstwirtschaft, obwohl einheimische agroforstwirtschaftliche Methoden wie Waldweide (Mayer *et al.* 2004; Stuber & Bürgi 2001), Streuobst (Herzog 1998) oder Kastanienselven (Naef 2004) auf eine lange Tradition zurückblicken können.

Ganz allgemein besteht im Zusammenhang mit der Etablierung der Agroforstwirtschaft ein grosser Bedarf nach Praxiserfahrung. Es sind allerdings diesbezüglich bisher keine Untersuchungen durchgeführt worden, die Erkenntnisse beruhen auf der theoretischen und allgemeinen Forschung. Da es in der Schweiz keine Agroforstbetriebe gibt, haben wir in Deutschland anhand einer Fallstudie untersucht, wie in der Praxis die Wirtschaftlichkeit eines Agroforstsystems berechnet werden kann. Die Untersuchung eines Einzelbetriebes wird als wichtig erachtet, da Agroforstsysteme auf jeden Betrieb speziell angepasst sein müssen und sich Agroforstbetriebe dadurch stark voneinander unterscheiden. Obwohl sich die Preisverhältnisse in Deutschland von denjenigen der Schweiz unterscheiden, ist es dennoch möglich, rein qualitativ eine Praxiserfahrung aufzuzeigen und für die Zukunft daraus zu lernen.

Ein Agroforstbetrieb mit Praxiserfahrung

Die Klosterhof GbR⁴ in Niederbayern, Deutschland, ist ein Bio-

Definition Agroforstwirtschaft (gemäss Lundgren und Raintree 1982; World Agroforestry Centre 2007b)

Ein Agroforstsystem ist eine Form der Landnutzung, bei der mehrjährige Holzpflanzen (Bäume, Sträucher) absichtlich auf derselben Fläche angepflanzt werden, auf der auch landwirtschaftliche Kulturen angebaut und/oder Tiere gehalten werden. Diese Elemente können entweder in räumlicher Anordnung oder in zeitlicher Abfolge kombiniert werden. In Agroforstsystemen gibt es normalerweise sowohl ökologische als auch ökonomische Interaktionen zwischen den verschiedenen Komponenten.

Betrieb, dessen Flächen sich über eine Höhenlage von 450 bis 510 Meter über Meer erstrecken. Das Gebiet ist beeinflusst durch atlantisches Klima mit durchschnittlichen Jahresniederschlägen von 800 mm und einer mittleren Jahrestemperatur von 9° C. Die Klosterhof GbR besitzt über fünf Jahre agroforstliche Produktions-

erfahrung und baut auf 15 Hektaren Fläche ausschliesslich agroforstliche Sonderkulturen an. Der grösste Teil der Fläche (11 ha) wird dabei vom Agroforstsystem Hagebutten dominiert. Es wurde 1999 angelegt und besteht aus drei Komponenten (Abb. 1): Baumkomponente (Speierling), Strauchkomponente (Hagebut-

Abb. 1. Agroforstsystem Hagebutten der Klosterhof GbR. (Foto: J. Engelhardt)



⁴ Gesellschaft bürgerlichen Rechts, entspricht der einfachen Gesellschaft nach Art. 530 des schweizerischen Obligationenrechts

ten) und Unterkulturen (diverse Wildkräuter). Weitere Agroforstsysteme der Klosterhof GbR werden auf jeweils kleinen Flächen von Haselnüssen, Schlehen und verschiedenen Beerensorten dominiert.

Bei den Speierlingen (*Sorbus domestica* L.) rechnet der Betriebsleiter mit einem 40-jährigen Nutzungszyklus, bei dem 15 Jahre nach der Pflanzung Vollertrag erreicht wird und nach 40 Jahren das Holz der Bäume geerntet werden kann.

Die Hagebuttenreihen sind mit den Arten *Rosa laxa* Retz. (7 ha), *Rosa canina* L. «Pfänder» (1,5 ha) und *Rosa inermis* Wender (2,5 ha) bepflanzt. Bei den Hagebutten rechnete der Betriebsleiter mit einem mindestens 15-jährigen Nutzungszyklus, bei dem fünf Jahre nach der Pflanzung Vollertrag erwartet wird.

Als Unterkulturen baut der Betrieb diverse Wildkräuter wie Wilde Möhre (*Daucus carota* subsp. *carota* L.) und Margerite (*Leucanthemum vulgare* Lam.) an, von denen autochthones Saatgut geerntet wird. Die Unterkulturen sind ein- bis zweijährig.

Wirtschaftlichkeit: Planungsphase

Bei der Planung des Agroforstsysteams führte der Betriebsleiter Berechnungen zur Wirtschaftlichkeitsprognose durch. Bezuglich der Baumkomponente erwies

sich dies jedoch als schwierig, da der volle Fruchtertrag der Speierlinge erst in 15 Jahren eintritt, und das Holz erst in 40 Jahren geerntet wird.

Für die Strauchkomponente, den Hagebutten, rechnete der Betriebsleiter auf Grund von Literaturangaben mit einem Vollertrag von 5000 kg/ha und Jahr, aufgeteilt in 20 % Samen und 80 % Fruchtfleisch (Institut für Gartenbauwissenschaft 1997; Bundesortenamt 1999). Bei den Preisen rechnete er aufgrund von vorgängigen Verhandlungen mit den Abnehmern mit € 9,20 kg⁻¹ für das Saatgut und € 2,05 kg⁻¹ für das Fruchtfleisch.

Mit dem Erreichen des Vollertrags würden laut dieser ursprünglichen Planung auch die maximalen Einnahmen von € 156'600 pro Jahr erreicht (Tab. 1).

Die Klosterhof GbR investierte nebst der Pflanzung ein Eigenkapital von € 178'950 in eine speziell angefertigte Ernte- und Separiermaschine für Hagebutten. Die Abschreibung wurde mit 10 %, der Zins mit 5 % und die Eigenkapitalbildung mit 2 % in die Finanzplanung eingesetzt. Zusätzlich zu den Investitionskosten berücksichtigte der Betriebsleiter Kulturkosten und Produktionskosten, die er aber nicht detailliert aufführte. Der Betriebsleiter behandelte die Kosten als jährlich gleich bleibende Fixkosten von € 64'471 (Tab. 1).

Die Kosten können erst im dritten Jahr durch einsetzende Erlöse gedeckt werden (Tab. 1). Tabelle 2 zeigt die vom Betriebsleiter durchgeführten Berechnungen zum Nettoergebnis, bei dem auch der Zins mitberücksichtigt ist. Das Nettoergebnis hätte im Jahre 2003 erstmals positiv ausfallen sollen.

Für die Unterkultur mit Kräutern führte der Betriebsleiter keine Wirtschaftlichkeitsrechnung durch, da die Abnahme des autochthonen Saatgutes nicht gesichert ist. Falls es keinen Abnehmer gibt, wird im betreffenden Jahr nicht geerntet.

Als wir die vom Betriebsleiter in den obigen Berechnungen verwendeten Daten zur Strauchkomponente über die Software «Paracalc», einer Software von Agridea zur Kalkulation paralandwirtschaftlicher Projekte, berechnen liessen, resultierte ein ähnlicher Finanzplan wie der oben beschriebene des Betriebsleiters (Abb. 2): Nach Paracalc können jährliche Einnahmen von € 95'000 erzielt werden. Der Finanzplan zeigt aber auch deutlich das systemimmanente Problem der Agroforstwirtschaft auf: Gehölzkulturen haben ertrags- und einkommenlose Anfangsjahre. Diese Herausforderung existiert analog im Obst- und Weinbau.

Wirtschaftlichkeit: Praxiserfahrung

Nach mehr als sechs Jahren Produktionserfahrung schätzt der Betriebsleiter einige in der Planung verwendete Daten heute anders ein. Bei der Strauchkomponente ergaben sich andere Fakten bezüglich den Erträgen und den Preisen.

Bei den Erträgen musste die Klosterhof GbR die Erfahrung machen, dass die Ertragsangaben aus der Literatur bei weitem nicht zu realisieren waren: Statt

Tab. 1. Berechnung von Erlös, Kosten und Differenz durch den Betriebsleiter in der Planungsphase für 11 ha Strauchkomponente.

Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Ertragshöhe (%) vom Vollertrag	0	5	50	80	100	100	100
Erlös Saatgut in €	0	4'140	41'400	66'240	82'800	82'800	82'800
Erlös Fruchtfleisch in €	0	3'690	36'900	59'040	73'800	73'800	73'800
Erlös total in €	0	7'830	78'300	125'280	156'600	156'600	56'600
Kosten in €	64'471	64'471	64'471	64'471	64'471	64'471	64'471
Differenz in €	-64'471	-56'641	13'829	60'809	92'129	92'129	92'129

der erwarteten 5 Tonnen pro ha liegt der Vollertrag bei *Rosa laxa* bei 1500 kg/ha, bei den anderen Rosenarten bei 3500 kg/ha.

Weiter kam hinzu, dass das Verhältnis zwischen Saatgut und Fruchtmak nicht den Literaturwerten entsprach. Die Anteile des Saatgutes (ca. 15 % statt 20 %) als auch die Anteile des Fruchtmak (ca. 50-75 % statt 80 %) sind geringer als angenommen, da auch noch Abfall anfällt.

Bei den Hagebutten liegt der Preis für das Saatgut bei € 22.00 statt wie im Jahre 1999 bei € 9.20 für das Fruchtfleisch zwischen € 1.00 (für *Rosa inermis*, deren Fruchtfleisch für Wein wenig geeignet ist) und € 5.00 (für *Rosa laxa* und *Rosa canina* L. «Pfänders», deren Fruchtfleisch sich sehr gut für Wein eignet) statt wie im Jahre 1999 bei € 2.05.

Berücksichtigt man diese Entwicklungen als Erfahrungswerte bei den obigen Wirtschaftlichkeitsrechnungen, erhält man mit der Software «Paracalc» die in Abbildung 3 dargestellten Resultate.

Es ist ersichtlich, dass sowohl das Nettoergebnis als auch das Vermögen konstant im Minus sind. Der erwartete Gewinn trat also gemäss den Erfahrungen der Klosterhof GbR bei der Strauchkomponente des Agroforstsystems Hagebutten nicht ein. Das negative Ergebnis ist auf die geringeren Erträge sowie auf die Fixkosten zurückzuführen, die durch die Investitionen in die Erntemaschine entstanden. Diese Kosten konnten trotz den deutlich höheren Absatzpreisen nicht kompensiert werden. In der Folge sank das Vermögen immer tiefer in die negativen Zahlen bis im Jahre 2005 der Entscheid getroffen wurde, die Agroforstsysteme vorläufig nicht weiter zu bewirtschaften.

Tab. 2. Die Berechnungen des Nettoergebnisses des Betriebsleiters in der Planungsphase zur Strauchkomponente.

Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Bruttoergebnis in €	-64'471	-124'335	-116'723	-61'750	27'291	120'784	218'952
Zinsbelastung (2 %) in €	-3'223	-6'217	-5'836	-3'087	1'364	6'039	10'947
Nettoergebnis in €	-67'694	-130'552	-122'559	-64'837	28'655	126'828	229'899

Kritische Punkte und Optimierungsmöglichkeiten

Die Erfahrungen der Klosterhof GbR verdeutlichen, dass für Agroforstsysteme in Europa Erfahrungswerte fehlen und daher die Erträge schwer voraussagbar sind. Aufgrund der Langfristigkeit der Strauch- und Baumkomponenten (erste Vollerträge der Strauch- beziehungsweise Baumkomponente erst nach ca. 5 respektive 15 Jahren) herrscht

zudem eine grosse Preisunsicherheit. Ein zentraler Kritikpunkt an der Wirtschaftlichkeitsrechnung der Klosterhof GbR ist die Tatsache, dass bei der Planung die Unsicherheit in Preis und Ertrag und das damit verbundene Risiko ungenügend berücksichtigt wurden.

Ein weiterer Kritikpunkt an der Wirtschaftlichkeitsrechnung der Klosterhof GbR ist die Tatsache,

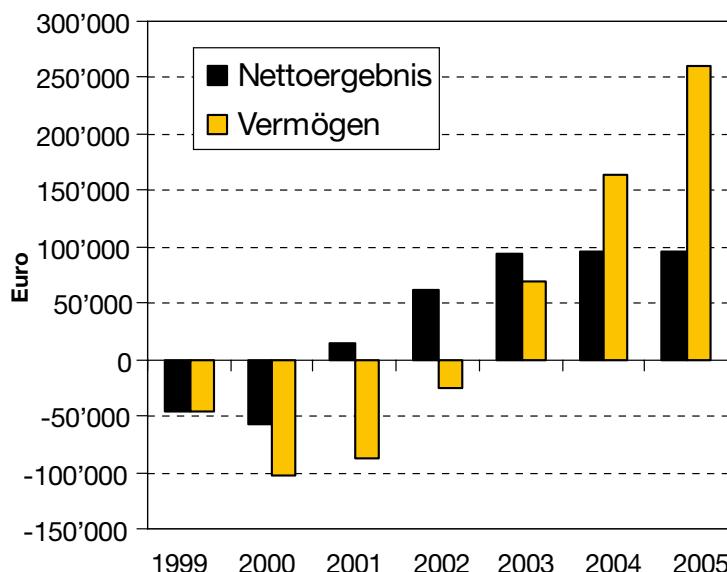


Abb. 2. Die Wirtschaftlichkeit der Strauchkomponente des Agroforstsystems Hagebutten, berechnet mit «Paracalc» gemäss den Daten des Betriebsleiters aus der Planungsphase.

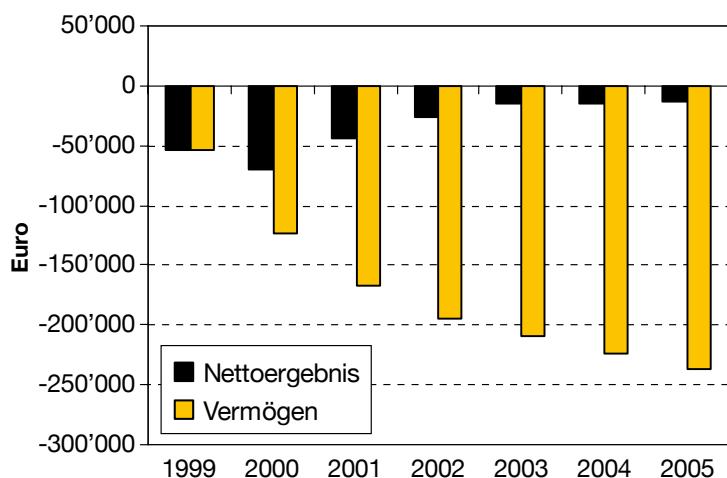


Abb. 3. Die Wirtschaftlichkeit der Strauchkomponente des Agroforstsystems Hagebutten, berechnet mit «Paracalc» gemäss den Daten der Erfahrungswerte des Betriebsleiters.

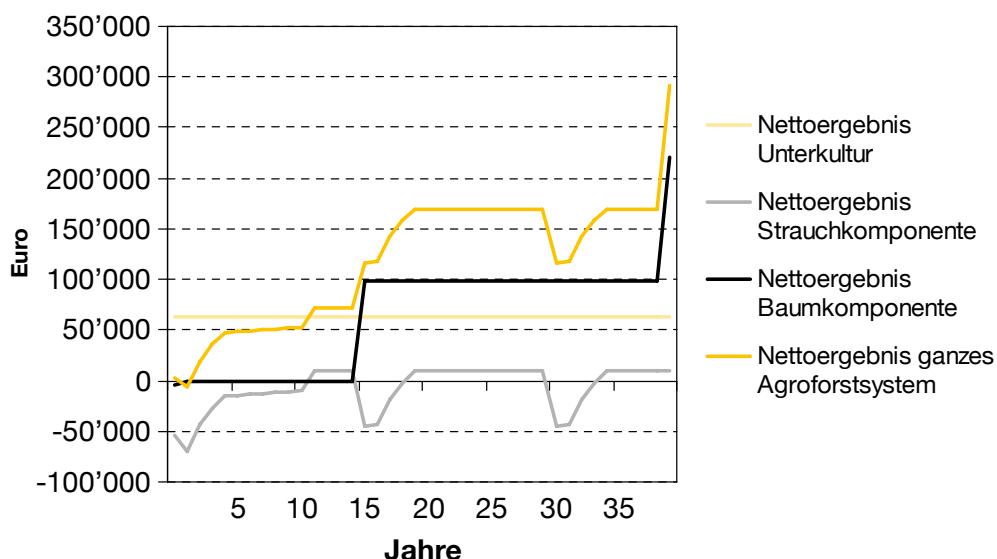


Abb. 4. Hypothetische Wirtschaftlichkeitsberechnung für das Agroforstsystem Hagebutten, unter Berücksichtigung der Erfahrungswerte für die Strauchkomponente.

dass nicht das ganze Agroforstsystem in die Berechnungen mit einbezogen wurde, sondern nur die Strauchkomponente Hagebutten. Um die Wirtschaftlichkeit eines Agroforstsystems abzuschätzen, müssten jedoch die Baumkomponente und die Unterkultur auch berücksichtigt werden (Abb. 4), wie dies auch im Falle des SAFE-Projektes gemacht wurde (Dupraz *et al.* 2005). Für die Klosterhof GbR hätten die Unterkulturen eine finanzielle Absicherung darstellen können. Dazu bietet sich eine für die Region typische Kulturan, für die exakte Erfahrungswerte zu den Erträgen und sichere Preise vorliegen. Die Unterkultur hätte bereits in den ersten Jahren ein sicheres und stabiles Grundeinkommen ermöglicht, welches später mit den Erträgen der Strauch- und Baumkomponente des Agroforstsystems ergänzt würde (Abb. 4). Die Klosterhof GbR wählte eine finanziell sehr unsichere Unterkultur, die nicht in der Lage war, die fehlenden Anfangserträge der Strauch- und Baumkomponente zu kompensieren.

In der Wirtschaftlichkeitsrechnung des Betriebsleiters zur Strauchkomponente Hagebutten fehlen außerdem genaue Angaben zu den Arbeitsstunden und den entsprechenden Lohnansprüchen. Solche Kalkulationsansät-

ze müssen detailliert betrachtet und separat aufgeführt werden; so auch die Gliederung in produktspezifischen Kosten, die als variable Kosten behandelt werden, und projektspezifische Kosten, die Fixkosten darstellen. Weiter ist darauf zu achten, dass grosse Investitionen das Risiko von jährlich hohen Fixkosten mit sich bringen. Die Maschinen für Anbau und Ernte müssen sorgfältig ausgewählt werden und können wenn möglich ausgeliehen oder gemeinschaftlich anschafft werden.

Die Verwendung der Software «Paracalc» erachten wir als empfehlenswert, da sie sehr gut als Leitfaden durch Wirtschaftlichkeitsrechnungen führt und dafür sorgt, dass wichtige Punkte in der Berechnung nicht vergessen werden. Die Software «Paracalc» unterstützt Berechnungen auf beliebig viele Jahre hinaus zwar nicht, erleichtert aber die selbstständige langfristige Berechnung durch den Benutzer im Tabellenblatt «Reserve». Die ökologischen Vorteile von Agroforstsystemen sind in diesem Fallbeispiel nicht untersucht worden. Um eine ganzheitliche Planung durchführen zu können, sollte neben der Wirtschaftlichkeitsrechnung auch die ökologische Leistung mit einer objektiven Methode, beispiels-

weise mit einem ökologischen Betriebsspiegel oder einer Naturbilanz (Oppermann 2001), erfasst werden.

Das Potenzial der Agroforstwirtschaft

Die Agroforstwirtschaft hat für die schweizerischen Betriebe ein beachtenswertes ökonomisches Potenzial, bedingt jedoch eine sehr gute und vorausschauende Planung, die eine Risikominimierung mitberücksichtigt. Am Beispiel der Klosterhof GbR in Niederbayern haben wir aufgezeigt, dass Agroforstsysteme aufgrund fehlender Erfahrungswerte und ihrer Langfristigkeit besondere Anforderungen an die Planung stellen. Für den wirtschaftlichen Erfolg im hier dargestellten Fallbeispiel ist es von zentraler Bedeutung, dass mit den Unterkulturen von Anfang an sichere Erträge erzielt werden. In den Folgejahren vermindert sich durch die zunehmenden Erträge aus den Dauerkulturen die Abhängigkeit des Betriebs von einzelnen Produkten.

Bezogen auf die landwirtschaftspolitische und sozioökonomische Situation in der Schweiz können Agroforstsysteme nicht nur aus Sicht der Produktion betrachtet werden. Denn gerade in der Schweiz bestehen viele Möglichkeiten, um über Leistungen im Sinne eines ökologischen Mehrwerts und der ästhetischen Landschaftsaufwertung ein Zusatzeinkommen zu erzielen. So bieten spezifisch angelegte Agroforstsysteme den Landwirtschaftsbetrieben neue Diversifikationsmöglichkeiten in den Bereichen Naturschutz, Tourismus, Erlebniswelt, Bildung bis hin zur Gastronomie. Dieses Potenzial bedarf gewiss noch vermehrter politischer Förderung, vor allem dort, wo auch die Öffentlichkeit vom Mehrwert profitiert, z.B. über eine ästhetische und biologische Aufwertung des Erholungsraumes in Agglomerationen Nähe.

Ein einfach zu bedienendes Softwaretool wie Paracalc kann in der Planungsphase hilfreich sein, die Wirtschaftlichkeit dieser komplexen Systeme einzuschätzen und mithelfen, erfolgversprechende innovative Agroforstsysteme zu etablieren und somit einen Beitrag an eine nachhaltiger gestaltete und trotzdem wirtschaftlich erfolgreiche Landwirtschaft in Europa zu leisten.

Literatur

- Bundessortenamt, 1999. Beschreibende Sortenliste 1999 - Wildobstanlagen. Landbuch-Verlagsgesellschaft mbH, Hannover, 2. Auflage.
- Dupraz C., Burgess P., Gavaland A., Graves A., Herzog F., Incoll L.D., Jackson N., Keesman K., Lawson G., Lecomte I., Liagre F., Mantzanas K., Mayus M., Moreno G., Palma J., Pananastasis V., Paris P., Pilbeam D.J., Reisner Y., Van Noordwijk M., Vincent G. & Werf Van der W., 2005. Synthesis of the Silvoarable Agroforestry For Europe project. INRA-UMR System Editions, Montpellier, 254 p.
- Herzog F., 1998. Streuobst: a traditional agroforestry system as a model for agroforestry development in temperate Europe. *Agroforestry Systems* **42** (1), 61-80.
- Institut für Gartenbauwissenschaft, 1997. Beiträge anlässlich der ersten internationalen Wildfruchttage, Berlin 18.-20. September 1997. Institut für Gartenbauwissenschaft, Fachgebiet Obstbau an der Humboldt-Universität zu Berlin.
- Lundgren B.O. & Raintree J.B., 1982. Sustained Agroforestry. In: Agricultural Research for Development: Potential and Challenges in Asia (Ed. B. Nestel). ISNAR, The Hague, Netherlands, 37-49.
- Mayer A.C., Stöckli V., Gotsch N., Konold W. & Kreuzer M., 2004. Waldweide im Alpenraum. Neubewertung einer traditionellen Mehrfachnutzung. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* **155** (2), 38-44.
- McNeely J.A. & Scherr S.J., 2003. Ecoagriculture. Strategies to Feed the World and Save Wild Biodiversity. Island Press, Washington, Covelo, London.
- Naef F., 2004. Kastanienselven. *Der Gartenbau* **23**, 18-19.
- Oppermann R., 2001. Naturschutz mit der Landwirtschaft - Ökologischer Betriebsspiegel und Naturbilanz. Wie naturfreundlich ist mein Betrieb? Naturschutzbund und NABU, Stuttgart.
- Palma J.H.N., Graves A.R., Burgess P.J., Keesman K.J., van Keulen H., Mayus M., Reisner Y. & Herzog F., 2007. Methodological approach for the assessment of environmental effects of agroforestry at the landscape scale. *Ecological Engineering* **29**, 450-462.
- SAFE (Silvoarable Agroforestry For Europe), 2007. What is agroforestry? Introduction. Zugang: <http://www.montpellier.inra.fr/safe/english/index.htm> [6.6.2007].
- Stuber M. & Bürgi M., 2001. Agrarische Waldnutzungen in der Schweiz 1800–1950. Waldweide, Waldheu, Nadel- und Laubfutter. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* **152** (12), 490-508.
- World Agroforestry Centre, 2007a. Introduction to agroforestry. Zugang: <http://www.worldagroforestrycentre.org/Agroforestryuse.asp> [6.6.2007].
- World Agroforestry Centre, 2007b. Agroforestry Glossary. Zugang: <http://www.worldagroforestry.org/InformationResources/A-B.asp> [6.6.2007].

RÉSUMÉ

L'agroforesterie peut-elle être rentable? L'analyse d'une entreprise agricole de longue date

L'agriculture se trouve de plus en plus prise entre les besoins écologiques et économiques. Pour correspondre à la fois à une gestion durable et à une production répondant aux besoins du marché, une approche innovatrice pour l'agriculture est l'agroforesterie. À l'aide d'une étude de cas en Allemagne, nous avons analysé comment peut être calculée en pratique la rentabilité d'un système agroforestier. Après une analyse précise de cette entreprise avec le software de calcul «Paracalc» d'Agridea, les conclusions suivantes peuvent être tirées:

Les systèmes agroforestiers ont un potentiel intéressant. Cela s'explique par leur diversification interne qui peut apporter des avantages économiques aussi bien qu'écologiques. Pour échapper au danger des difficultés financières, une planification des cultures et des finances spécifique aux systèmes agroforestiers est impérative. Le calcul de rentabilité doit également tenir compte des branches à risque comme l'investissement, l'incertitude liée au manque d'expérience dans la production d'une culture, ainsi que l'instabilité des prix du marché à long terme. Le programme «Paracalc» s'est révélé être un outil approprié pour établir ces calculs de rentabilité.

SUMMARY

Can agroforestry be economic? The analysis of a farm with longtime experience

In agriculture there is an increasing area of conflict between ecological and economic demands. An innovative approach that can fulfill requirements in a sustainable husbandry as well as in a competitive production is the agroforestry. On the basis of a case study conducted in Germany, we analysed how the profitability of an agroforestry system can be calculated in practice.

Due to a farm analysis with implemented calculation software «Paracalc» from Agridea the following conclusions were extracted: Agroforestry system have an interesting potential. A reason for this is the internal diversification of the agroforestry system which results in economic as well as ecological advantages. In order to avoid the danger of a financial overloading, a specific planning of cultivation and finances are obligatory. The calculation of the profitability must also consider risk divisions as an investment, yield insecurity due to lack of experience, and, price uncertainty as an effect of the longevity of agroforestry systems. The software «Paracalc» turned out to be a useful tool in calculating profitability for agroforestry systems.

Key words: Agroforestry, experience, profitability, ecology, economy, planning.