

INTEGRIERTE ÖKOLOGISCHE UND ÖKONOMISCHE BEWERTUNG VON AGROFORSTSYSTEMEN IN EUROPA

In EU-Projekt „*Silvoarable agroforestry for Europe*“ (SAFE) wurde zwischen 2001 und 2005 untersucht, wie sich verschiedene Baumarten und Ackerkulturen in Europa kombinieren lassen. Am Projekt waren zehn Partner aus der gemässigten Zone und aus dem Mittelmeerraum beteiligt. Die Ziele waren:

1. Die Unsicherheiten bezüglich der Interaktionen zwischen Bäumen und Ackerkulturen zu reduzieren.
2. Die Ergebnisse auf Landwirtschaftsbetriebe und Beispielsregionen zu extrapolieren.
3. Vorschläge für Regelungen der EU-Politik zu machen, damit die Umsetzung von Agroforstwirtschaft erleichtert wird.

Die wichtigsten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Traditionelle agroforstliche Systeme wie Dehesas/Montados (Iberische Halbinsel) oder Streuobstsysteme (gemässigte Zone) sind nach wie vor flächenmässig bedeutend und verdienen aus der Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes Unterstützung.
- Um aber Bäume wieder vermehrt in die Agrarlandschaft zu integrieren, müssen Systeme entwickelt werden, die sich mit modernen Techniken bewirtschaften lassen (Mechanisierung).
- Die Kombination von Bäumen und Ackerkulturen erhöht die Produktivität (Biomasseproduktion) auf der Fläche (*land equivalent ratio* 1,1 – 1,6).
- Unter bestimmten Voraussetzungen sind agroforstliche Systeme bereits heute rentabler als Ackerbau oder Forstwirtschaft: Produktion von hochwertigem Stammholz, Flächen mit hohem Produktionspotential.
- Agroforstliche Systeme können wichtige Umweltleistungen erbringen: Reduktion von Erosion und Nitratauswaschungen, CO₂-Fixierung, Landschafts- und Biodiversität.
- Auf 65 Mio. ha (40% der europäischen Ackerfläche) könnten produktive silvoarable Systeme etabliert werden und dort gleichzeitig einen Beitrag zur Lösung von Umweltproblemen leisten, die durch intensive Produktionsmethoden ausgelöst werden.
- Die wirtschaftlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen der EU und insbesondere die Umsetzung in den Mitgliedstaaten stehen jedoch z.Zt. der Verbreitung von modernen silvoarablen Systemen entgegen.

Diese Ergebnisse basieren im Wesentlichen auf Modellrechnungen. Die Modelle wurden anhand von bestehenden Systemen und Versuchspartzen so gut als möglich validiert (Zeitreihen von bis zu 20 Jahren). Die „SAFE-Modellfamilie“ besteht aus

- HySAFE: ein räumlich und zeitlich hoch auflösendes Modell, welches die Interaktionen zwischen Bäumen und Kulturen im Detail abbildet;
- YieldSAFE. ein konzeptionelles Modell, welches mit einem Minimum an Parametern die Biomasseproduktion von silvoarablen Systemen schätzt;
- PlotSAFE und FarmSAFE bauen auf YieldSAFE auf und berechnen die Wirtschaftlichkeit von silvoarablen Systemen auf Parzellenebene und für Landwirtschaftsbetriebe (EXCEL-basert);
- EnviroSAFE baut ebenfalls teilweise auf YieldSAFE auf und schätzt die Umwelteffekte von Agroforstwirtschaft (Erosion, N-Auswaschung, CO₂-Fixierung, Landschaftsdiversität).

Die Modelle und Ergebnisse werden gegenwärtig publiziert, die Modelle sind dokumentiert und frei verfügbar.

Publikationen:

Eichhorn M., Paris P., Herzog F., Incoll L., Liagre F., Mantzanas K., Mayus M., Moreno G., Papanastasis V., Pilbeam D., Pisanelli A., Dupraz C. (2006) Silvoarable Systems in Europe: Past, Present and Future Prospects. *Agroforestry Systems* 67, 29 – 50.

Graves A.R., Burgess P.J., Palma J.H.N., Herzog F., Moreno G., Bertomeu M., Dupraz C., Liagre F., Keesman K., van der Werf W., Koeffeman de Nooy A., van den Briel J.P. (2006) Development and application of bio-economic modelling to compare silvoarable, arable and forestry systems in three European countries. *Ecological Engineering* (in press)

Palma J.H.N, Graves A.R., Bunce R.G.H., Burgess P.J., de Filippi R., Keesman K.J., van Keulen H., Liagre F., Mayus M., Moreno G., Reisner Y., Herzog F. (2006) Modelling environmental benefits of silvoarable agroforestry in Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment* (in press).

Palma J., Reisner Y., Graves A., Burgess P., Keesman K., van Keulen H., Mayus M., De Filippi R., Bunce R., Herzog F., 2006. Methodological approach for the assessment of environmental effects of agroforestry at the landscape scale. *Ecological Engineering*. (in press).

Reisner Y., de Filippi R., Palma J., Herzog F. (2005) Target regions for silvoarable agroforestry in Europe. *Ecological Engineering* (in press).

van der Werf, W., Keesman, K., Burgess, P., Graves, A., Pilbeam, D., Incoll, L., Metselaar, K., Mayus, M., Stappers, R., van Keulen, H., Palma, J. & Dupraz, C., 2005. Yield-SAFE: a parameter-sparse process-based dynamic model for predicting resource capture, growth and production in agroforestry systems. *Ecological Engineering* (in press).

<http://www.montpellier.inra.fr/safe/>

Dr. Felix Herzog
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART
Reckenholzstrasse 191, CH-8046 Zürich
felix.herzog@art.admin.ch