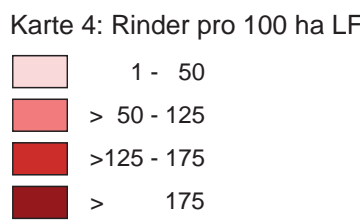


Die Viehdichten sind in Großvieheinheiten (GVE) pro Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche dargestellt. In die Berechnung der GVE flossen die drei Nutztierkategorien Rinder ( $\approx 1$  GVE), Schweine ( $\approx 0,16$  GVE) und Hühner ( $\approx 0,004$  GVE) basierend auf dem Großvieheinheitenschlüssel der Agrarstatistik ein. (Quelle: HLBS 1996)



## GLOBAL CHANGE ATLAS EINZUGSGEBIET OBERE DONAU



Herausgeber:  
GLOWA-Danube-Projekt, Universität München (LMU)

### 1.15 Landwirtschaft

Rastergröße: 1 x 1 km<sup>2</sup>  
Maßstab: 1: 3.800.000

**Datengrundlage:**  
Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, München, 2004  
Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2004  
Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart, 2004  
Statistik Austria, Wien, 2003  
Bundesamt für Statistik, Neuchâtel, 2003  
EEA, European Environment Agency, CORINE Land Cover, Copenhagen, 2005  
DANUBIA-Landbedeckung und Landnutzung

**Autoren:**  
A. Wirsig, T. Krimly, M. Stoll, S. Dabbert  
Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre, Universität Hohenheim

**Grafik:**  
Abt. Kartographie, Dept. für Geo- und Umweltwissenschaften LMU



# 1.15 Landwirtschaft - Teilprojekt Agrarökonomie

## 1. Einleitung

Landwirtschaft spielt im Einzugsgebiet der Oberen Donau eine bedeutende Rolle, so werden 55% des Einzugsgebietes landwirtschaftlich genutzt. Das Einzugsgebiet umfasst hierbei 18% der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) in Deutschland sowie 27% des Rinderbestandes und 28% der landwirtschaftlichen Betriebe, hiervon sind 43% Haupterwerbsbetriebe (Dabbert et al., 2002). Zudem beeinflusst die Landwirtschaft aufgrund zahlreicher Interaktionen wichtige Umweltparameter (Verburg et al., 2000). Die Interaktionen zwischen landwirtschaftlicher Nutzung und der Ressource Wasser sind hierbei vielfältig. So kommt der Landwirtschaft vielerorts eine wichtige Funktion bei der Grundwasserneubildung zu. Andererseits verursacht die Landwirtschaft Belastungen von Grund- und Oberflächengewässern und beeinträchtigt die Hochwasserrückhaltekapazität der Landschaft (SRU 2004).

Ziel des agrarökonomischen Teilprojektes ist es, den Wasserverbrauch und die wasserqualitätsbeeinflussenden Maßnahmen der Landwirtschaft im Einzugsgebiet der Oberen Donau aus produktionstechnischer (unterschiedliche Tier- und Pflanzenproduktionsverfahren) und sozioökonomischer Sicht zu analysieren und zu bewerten. Auf dieser Grundlage wird ein räumlich differenziertes prozessanalytisches Modell des Agrarsektors für das Untersuchungsgebiet erstellt, das zur Analyse unterschiedlicher politischer, ökonomischer und meteorologischer Szenarien innerhalb des interdisziplinären Entscheidungsunterstützungssystems DANUBIA dienen soll.

Zu den wichtigsten Interaktionen zwischen Landwirtschaft und Wasser zählen Grundwasserneubildung, Wasserentnahmen und Beeinflussung der Wasserqualität. Diese werden im Folgenden skizziert: Der Landwirtschaft kommt vielerorts eine wichtige Funktion bei der Grundwasserneubildung zu. Die Verteilung der landwirtschaftlichen Flächennutzung (Acker- und Grünland) und der Anbau unterschiedlicher Kulturarten beeinflussen die Grundwasserneubildung sowie andere hydrologische Faktoren, wie beispielsweise die Hochwasserrückhaltekapazität der Landschaft. Eine entscheidende Größe für die unterschiedliche Grundwasserneubildung ist der Wasserverbrauch der Pflanzen durch Verdunstung. Die landwirtschaftliche Nutzung wiederum ist abhängig von natürlichen Standortfaktoren wie z.B. dem Niederschlag und den Bodeneigenschaften (Krimly et al., 2003). Nicht nur die Fruchtfolge wirkt auf den Wasserhaushalt ein, sondern auch die Bodenbearbeitung. Beispielsweise fördern Mulch- oder Direktsaaten die Versickerung von Niederschlagswasser und weisen einen niedrigeren Oberflächenabfluss auf (Winter, 2005). Die Landwirtschaft entnimmt Wasser aus dem öffentlichen Leitungssystem sowohl für die Tier- als auch für die Pflanzenproduktion. In der Tierhaltung wird Wasser als Brauchwasser und Tränke der Tiere eingesetzt. Eine bedarfsgerechte Versorgung der landwirtschaftlichen Nutztiere ist hierbei auch aus ethischen Gründen geboten. Die Tabelle 1.15.1 gibt einen Überblick über den Wasserbedarf der landwirtschaftlichen Nutztiere. Ferner wird Trinkwasser als Verdünnungsmittel für Pflanzenschutzmittel verwendet. Pro Pflanzenschutzmaßnahme werden für die meisten Kulturen zwischen 200 und 400 Liter Wasser pro Hektar verbraucht (Winter, 2005).

Tierart, Alter bzw. Produktionsstufe	mittlerer Wasserbedarf Liter/(Tier*Tag)
Milchkuh	50 (30-70)
Rinder über 1 Jahr	25 (15-35)
Rinder unter 1 Jahr	20 (15-25)
Säugende Muttersau	30 (20-40)
Mastschwein (je 50 kg LM)	8 (5-10)
Schaf	5 (2-8)
Reit- und Zugpferd	35 (25-45)

**Tabelle 1.15.1: Richtwerte zum Tränkewasserbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere**

Quelle: LÖFFLER (2002)

Andererseits verursacht die Landwirtschaft Belastungen von Grund- und Oberflächengewässern und beeinträchtigt die Hochwasserrückhaltekapazität der Landschaft. In der Tierhaltung

führen hohe Tierbestandsdichten vor allem in der bodenunabhängigen Veredlung wie der Schweine- und Geflügelproduktion zu erhöhten Stoffbelastungen (SRU, 2004). Das Ausmaß der Gewässerbelastung durch die Landwirtschaft ist dabei abhängig von den Standortbedingungen und den Klimaverhältnissen, die wiederum Rückwirkungen auf Art und Intensität der Landbewirtschaftung haben (Winter, 2005).

## 2. Datenaufbereitung

Die Karten basieren auf Daten der jeweiligen Statistischen Ämter für das Jahr 1995. In Bayern und Baden-Württemberg werden diese auf Landkreisebene, in Österreich für politische Bezirke ausgewiesen. Diese Bezugsebene dient auch als Grundlage für die Berechnungen des agrarökonomischen Optimierungsmodells und wird mittels eines speziell entwickelten Werkzeuges auf den in DANUBIA gemeinsam verwendeten Maßstab des Proxels disaggregiert (siehe Kapitel 2.9.1).

Infolge unterschiedlicher Abgrenzungs- und Zuordnungsmethoden der landwirtschaftlichen Betriebe sowie der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) in Bayern, Baden-Württemberg und Österreich ergeben sich geringe Inkonsistenzen in den Datensätzen, die jedoch vernachlässigbar sind. Die Viehdichten sind in Großvieheinheiten (GVE) pro Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche dargestellt. In die Berechnung der GVE flossen die drei Nutztierkategorien Rinder, Schweine und Hühner basierend auf dem Großvieheinheitenschlüssel der Agrarstatistik (HLBS, 1996) ein. Als Quellen dienten das Bayerische Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, das Statistische Landesamt Baden-Württemberg sowie die Bundesanstalt für Statistik Österreich. Auf die Abbildung der Landwirtschaft im schweizerischen Donaeinzugsgebiet wurde aufgrund seiner geringen Bedeutung verzichtet.

## 3. Darstellung der Ergebnisse

Die landwirtschaftliche Nutzfläche im Donaeinzugsgebiet umfasst ca. 3,9 Mio. Hektar. Als Grünland werden 52% der Fläche bewirtschaftet, 44% werden als Ackerland genutzt und 2% entfallen auf Produktionsflächen für Dauerkulturen, gartenbauliche Kulturen und Brachflächen. Die Grünlandnutzung überwiegt in den Alpen sowie im Alpenvorland, wo hauptsächlich Milchviehhaltung betrieben wird. Hierbei finden sich in den österreichischen Alpen z.T. höhere durchschnittliche Betriebsgrößen als im übrigen Einzugsgebiet (siehe Karte 1). Der Ackerbau spielt in diesen Gebieten mit einem Flächenanteil von max. 40% eine untergeordnete Rolle. Auf den Ackerflächen dieser Gebiete werden hauptsächlich Getreide und Feldfutter für Rinder produziert. In nördlicher gelegenen Regionen geht der Grünlandanteil sowie die Milchviehhaltung zurück und der Ackerlandanteil steigt auf bis zu 60% an. Statt Milchvieh werden Mastrinder gehalten (Winter, 2005). Für die Bullenmast wird auf großen Teilen der Ackerfläche Silomais produziert, welcher als Futtergrundlage dient. In den Regionen des Tertiärhügellands beträgt der Ackerlandanteil 80 bis 90% und die Schweinehaltung ist weit verbreitet. Entlang der Isar ab München bis nach Passau erfolgen Ackerbau und Schweinehaltung sehr intensiv. In den Karten 3 und 4 sind die Viehbesatzdichten der Regionen für Rinder und Schweine dargestellt. Eine Übersicht über die Gesamtviehbesatzdichte gibt Karte 2. Nördlich der Donau sind die agronomischen Standort-eigenschaften für den Ackerbau ungünstig. Dort beträgt der Anteil der Grünlandflächen 80 bis 100%. Im ostbayerischen Mittelgebirge entlang der Grenze zu Tschechien ist die Grünlandwirtschaft mit Rinderhaltung weniger spezialisiert als im Alpenraum (Winter, 2005). Die Produktion pflanzlicher Erzeugnisse wird beeinflusst durch die klimatischen und natürlichen Standortbedingungen, die Tierhaltung sowie sozioökonomische Faktoren und politische Rahmenbedingungen (Winter, 2005). Die Standortbedingungen wirken sich direkt auf den Produktionsprozess aus. Von der Tierhaltung hängt ab, ob die Produkte als Futtermittel, zur Produktion tierischer Erzeugnisse verwendet oder als Lebensmittel für den menschlichen Verzehr vermarktet werden. Die Getreideproduktion findet auf über 50% der Ackerfläche statt und ist über das gesamte Untersuchungsgebiet verbreitet. Weizen ist die bedeutendste Getreideart, da er für den menschlichen

Verzehr verwendet wird und als Futtergrundlage in der Tierproduktion dient. Auf 27% der Ackerfläche wird Ackerfutter (Silomais, Kleeerbsen und Kleeerbsengemenge) angebaut. Es dient als Futtergrundlage in der Rinderproduktion. Auf Standorten mit getreidebetonten Fruchtfolgen wird Raps auf 6% der Ackerfläche als Zwischenfrucht angebaut. Dies sind meist ungünstige Ackerstandorte mit niedrigem Rinderbestand. Mit 6% der Ackerfläche ist der Kartoffel- und Zuckerrübenanbau hauptsächlich auf günstigen Standorten verbreitet. In Gegenden mit mildem Klima und fruchtbaren Böden werden ein- und mehrjährige Sonderkulturen kultiviert. Die Obst-, Gemüse- und Hopfenproduktion sind die wichtigsten Produktionszweige im Sonderkulturanbau und machen 2% der gesamten Ackerfläche im Donaeinzugsgebiet aus (Winter, 2005).

## Literatur

**Dabbert, S., Herrmann, S., Winter, T. & Vogel, T. (2002):** *Land use and agricultural actors in GLOWA-Danube*. GLOWA Status-Conference, Munich, 6.-8. May 2002

**Krimly, T., Winter, T. & Dabbert, S. (2003):** *Agrar-ökonomische Modellierung der Landnutzung im Einzugsgebiet der oberen Donau zur Integration in das interdisziplinäre Entscheidungsunterstützungssystem DANUBIA*. In: Dabbert, S., Grosskopf, W., Heidhues, F. & Zeddies, J.: *Perspektiven der Landnutzung – Regionen, Landschaften, Betriebe, Entscheidungsträger und Instrumente*. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. Band 39. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup. S. 191-199.

**Löffler, K. (2002):** *Anatomie und Physiologie der Haustiere*. 10. akt. und korrig. Auflage. Stuttgart: Ulmer Verlag.

**HLBS (1996):** *Betriebswirtschaftliche Begriffe für die landwirtschaftliche Buchführung und Beratung*. 7. Auflage. Schriftenreihe des Hauptverbandes der landwirtschaftlichen Buchstellen und Sachverständigen (HBLs), Heft 14. Verlag Pflug u. Feder, Sankt Augustin. ISBN 3-89187171-6.

**SRU Sachverständigenrat für Umweltfragen (Hrsg.) (2004):** *Umweltgutachten 2004. Umweltpolitische Handlungsfähigkeit sichern*. Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden. ISBN 3-8329-0942-7.

**Verburg, P.-H., Chen, Y., Soepboer, W. & Veldkamp, T. (2000):** *GIS-based modeling of human-environment interactions for natural resource management – applications in Asia*. Proceedings of the 4th International Conference on Integrating GIS and Environmental Modeling (GIS/EM4) "Problems, Prospects and Research Needs", 2.-8. September 2000, Banff, Alberta, Canada, 17 S.

**Winter, T. (2005):** *Ein nichtlineares prozessanalytisches Agrarsektormodell für das Einzugsgebiet der oberen Donau - Ein Beitrag zum Decision-Support-System GLOWA-Danubia*. Dissertation, Universität Hohenheim, Stuttgart. <http://opus-ho.uni-stuttgart.de/hop/volltexte/2005/91/pdf/Dissertation.pdf>.