

S O C I A L E C O L O G Y W O R K I N G P A P E R 1 0 7

**Simone Gingrich • Fridolin Krausmann**

**Der soziale Metabolismus lokaler  
Produktionssysteme:  
Reichraming in der oberösterreichischen  
Eisenwurzten 1830-2000**

Gingrich, Simone und Krausmann, Fridolin, 2008:  
Der soziale Metabolismus lokaler Produktionssysteme:  
Reichraming in der oberösterreichischen Eisenwurzten 1830-2000

Social Ecology Working Paper 107, Vienna

Social Ecology Working Paper 107  
Vienna, August 2008

ISSN 1726-3816

Institute of Social Ecology  
IFF - Faculty for Interdisciplinary Studies (Klagenfurt, Graz, Vienna)  
Klagenfurt University  
Schottenfeldgasse 29  
A-1070 Vienna  
+43-(0)1-522 40 00-401  
[www.uni-klu.ac.at/socec](http://www.uni-klu.ac.at/socec)  
[iff.socec@uni-klu.ac.at](mailto:iff.socec@uni-klu.ac.at)

© 2008 by IFF – Social Ecology

**Der soziale Metabolismus lokaler Produktionssysteme:  
Reichraming in der oberösterreichischen  
Eisenwurzten 1830-2000**

*von*

Simone Gingrich und Fridolin Krausmann

August 2008



## ***Inhaltsverzeichnis***

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis .....	2
Einführung.....	3
Reichraming als sozialökologische Fallstudie .....	3
Projektkontext.....	4
Historische Nachhaltigkeitsforschung: umwelthistorische Perspektive auf das Agrarsystem .....	5
Reichraming heute: Lage und Biogeographie .....	6
Daten und Methoden .....	7
Quellen .....	7
Ergebnisse .....	14
Landwirtschaftliche und gewerbliche Produktion um 1830.....	14
Langfristige Trends 1830-2000.....	20
Reichraming im regionalen Kontext: Vergleich mit anderen Fallstudien .....	24
Landwirtschaftliche Produktion in Reichraming, Grünburg und Sankt Florian im 19. Jahrhundert .....	26
Landwirtschaftliche Produktion in Reichraming, Grünburg und Sankt Florian im 20. Jahrhundert .....	27
Zusammenfassung und Ausblick .....	28
Literatur.....	30

## ***Tabellen- und Abbildungsverzeichnis***

<b>Tabelle 1:</b> Die politische Gemeinde Reichraming im Jahr 2001 .....	7
<b>Tabelle 2:</b> Umrechnungsfaktoren von historischen Maßeinheiten in SI-Einheiten .....	9
<b>Tabelle 3:</b> Umrechnungsfaktoren für Biomasse in Trockenmasse, Energie, Stickstoff und Stärkeeinheiten.. .....	12
<b>Tabelle 4:</b> verwendete statistische Quellen, 1875-2000 .....	13
<b>Tabelle 5:</b> Basisdaten Reichraming, Arzberg, Betriebe Habichler und Prenn, und Österreich 1830.....	15
<b>Tabelle 6:</b> Viehbestand Reichraming, Arzberg, Habichler, Prenn und Österreich 1830.....	16
<b>Tabelle 7:</b> Reichraming, Sankt Florian und Grünburg im Vergleich .....	26
<b>Abbildung 1:</b> Landwirtschaft als sozial-ökologisches System: Materielle und energetische Austauschbeziehungen zwischen Agrarökosystem und gesellschaftlichen Subsystemen in der vorindustriellen Landwirtschaft.....	10
<b>Abbildung 2:</b> Bevölkerung Reichraming 1830-2000 .....	20
<b>Abbildung 3:</b> Landnutzung Reichraming 1830-2000 .....	21
<b>Abbildung 4:</b> Biomasseentnahme Reichraming 1830-1995 .....	22
<b>Abbildung 5:</b> Viehbestände Reichraming 1830-2000 .....	23
<b>Abbildung 6:</b> landwirtschaftliche Betriebe Reichraming 1830-1995 .....	24

## **Einführung**

### **Reichraming als sozialökologische Fallstudie**

Reichraming eignet sich aus mehreren Gründen als Fallstudie für die historische Nachhaltigkeitsforschung. Mit seiner geographischen Lage im Zentrum der oberösterreichischen Eisenwurzen repräsentiert es viele naturräumliche und sozio-ökonomische Aspekte der Region: Reichraming war als Teil der Eisenwurzen seit dem Mittelalter durch Eisenproduktion und –verarbeitung geprägt (Landeskulturdirektion Oberösterreich 1998). Entlang von Flüssen, an denen das Eisenerz vom steirischen Erzberg geliefert wurde, entstanden dezentral Eisenproduktions- und Verarbeitungswerke, die die Wasserkraft zum Betrieb von Hammerwerken nutzten und bis ins 19. Jahrhundert ihren Energiebedarf durch Holz aus der direkten Umgebung deckten. Der hohe Arbeitskräftebedarf dieser Gewerbe führte zu einem überproportional hohen Anteil an nichtlandwirtschaftlicher Bevölkerung in der Region, deren Versorgung mit Nahrung gesichert werden musste. Aufgrund der vorindustriellen Beschränkungen der Transportmöglichkeiten wurden die Lebensmittel für Handwerker und Arbeiter, sowie für im Gewerbe eingesetzte Transporttiere zum überwiegenden Teil regional bereitgestellt. Durch diese Vernetzung von dezentraler gewerblicher Produktion und Landwirtschaft entstand in der Eisenwurzen eine kleinstrukturierte Kulturlandschaft, in der neben der Landwirtschaft vor allem auch Forstwirtschaft betrieben wurde und die bereits früh eine hohe Marktintegration aufwies.

Bis ins 19. Jahrhundert wurde in der Eisenwurzen ein vergleichsweise hoher Anteil des europäischen Bedarfs an Eisen produziert (Sandgruber 1997). Vor allem mit der Umstellung von Holz und Wasserkraft auf Kohle und Dampf und neue Transporttechnologien (Eisenbahn) fiel der ehemalige Standortvorteil der wald- und wasserreichen Region zunehmend weg und ab der Mitte des 19. Jahrhunderts wurde die Eisenproduktion in der Eisenwurzen durch Konkurrenz aus anderen Teilen der Monarchie und dem Ausland zunehmend bedrängt. In der oberösterreichischen Eisenwurzen wirkte sich die Topographie (enge, schmale Täler) als deutlicher Standortnachteil aus: Schon um die Mitte des 19. Jahrhunderts ging die Eisenproduktion hier zurück, da die Infrastruktur der Region im Gegensatz zur steirischen Eisenwurzen kaum ausbaufähig war (vgl. Mejzlik 1935, S. 49-54, Sandgruber 1998). Damit einher ging auch eine Stagnation bzw. ein Rückgang der Bevölkerungszahlen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts.

Die Landnutzung in Reichraming unterlag also in den letzten 200 Jahren neben Industrialisierungsprozessen der Landwirtschaft, wie sie allgemein in Österreich und Mitteleuropa in diesem Zeitraum zu beobachten sind (Krausmann et al. 2003; Bruckmüller et al. 2003), auch fundamentalen Veränderungen, die durch den Niedergang einer dezentralen regionalen Industrie entstanden. Als Resultat prägen heute sichtbare Verwaltungsprozesse das Landschaftsbild, die durch die Auflassung und Aufforstung von Grenzertragsflächen bei gleichzeitiger Intensivierung landwirtschaftlicher Gunstlagen zustande kommen (vgl. Mather 1992; Krausmann 2006b). Nicht nur naturräumlich, sondern auch sozial wirkt die vorindustrielle Gewerbeproduktion in der Gemeinde heute noch nach: Viele BürgerInnen der Gemeinde pendeln nach Steyr, um in den dortigen metallverarbeitenden Betrieben zu arbeiten. Den Bürgermeister Reichramings stellt die Sozialdemokratische Partei Österreichs.

## **Projektkontext**

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen des Projekts „LTSER Eisenwurzten: Integrierte Modellierung gesellschaftlicher und ökosystemarer Stoff- und Materialflüsse“, das im Forschungsprogramm „ProVision – Vorsorge für Natur und Gesellschaft“ des BMWF in den Jahren 2005-2007 gefördert wurde. Das Institut für Soziale Ökologie (Alpen-Adria-Universität Klagenfurt) arbeitete darin mit dem Department für Chemische Physiologie und Ökosystemforschung (Universität Wien) und mit regionalen ProjektpartnerInnen wie dem Institut für Angewandte Umweltbildung (IFAU) und dem Nationalpark Kalkalpen zusammen. Der wissenschaftliche Schwerpunkt des Projekts lag in der Entwicklung eines integrierten Modells, in dem Ansätze aus agentenbasierter Modellierung mit Stoffflussmodellierungen verbunden wurden, um die Auswirkungen von veränderten politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen auf Landnutzung und ökosystemare Stoffflüsse abzubilden (siehe z.B. Gaube et al. 2008). Das Projekt war transdisziplinär ausgerichtet – das Modell wurde partizipativ mit Stakeholdern aus der Gemeinde erarbeitet, die Ergebnisse gemeinsam diskutiert und die umwelthistorischen Analysen gingen in Forschungs-Bildungs-Kooperationen ein (SchlauFuchsAkademie Reichraming 2006 und KinderUni Steyr 2007). Im Subprojekt „Umweltgeschichte Reichraming“ wurde die langfristige historische Entwicklung der Region aus der Perspektive historischer Nachhaltigkeitsforschung dargestellt. Wir gehen dabei davon aus, dass Kenntnisse über die historische Entwicklung von Gesellschaft–Natur-Interaktionen in der Region zu einem Verständnis der heute beobachtbaren Muster und Dynamiken und den Systemeigenschaften der Gemeinde beitragen.



## **Historische Nachhaltigkeitsforschung: umwelthistorische Perspektive auf das Agrarsystem**

Historische Nachhaltigkeitsforschung beschäftigt sich mit langfristigen Veränderungen in den biophysischen Beziehungen zwischen Gesellschaften und ihrer Umwelt: Gesellschaftliche Aktivitäten haben die Umwelt in der Vergangenheit auf verschiedene Weisen geformt, gleichzeitig waren die Schranken, die die Umwelt gesellschaftlichem Wachstum entgegenstellte, in verschiedenen Epochen je nach Wissensstand und angewandeter Technologie sehr unterschiedlich. In der historischen Nachhaltigkeitsforschung können drei Subsistenzweisen, oder sozial-ökologische Regime unterschieden werden (Sieferle et al. 2006): Jäger-Sammler-Gesellschaften, Agrargesellschaften und Industriegesellschaften. Der Industrialisierungsprozess wurde in einigen Fallstudien auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene als Transition zwischen agrarischem und industriellem sozial-ökologischem Regime beschrieben (Krausmann et al. 2008, Haberl & Krausmann 2007). Nationale Studien beschäftigen sich vorwiegend mit dem Verhältnis zwischen volkswirtschaftlicher Entwicklung und Ressourcennutzung (Kander 2002; Krausmann & Haberl 2002; Gales et al. 2007). Lokale und regionale sozialökologische Langzeitstudien lassen sich grob in zwei Kategorien teilen: jene Studien, die sich mit ländlichen Regionen oder dörflichen Systemen befassen, fokussieren stark auf die Funktionsweise landwirtschaftlicher Produktion und ihre Veränderung durch die Industrialisierung (Weisz et al. 2001; Krausmann 2004; Cusso et al. 2006). Auf der anderen Seite gibt es auch umwelthistorische Studien, die sich mit biophysischen Veränderungen in urban-industriellen Zentren im Zuge der Industrialisierung beschäftigen – hier stehen Fragen der Ver- und Entsorgung im Vordergrund (Barles 2005; Douglas et al. 2002; Krausmann 2006a; Tarr 2002).

Das Erkenntnisinteresse der hier präsentierten lokalen Fallstudie ergibt sich aus den Eigenheiten der Region: In der dezentral organisierten vorindustriellen Gewerblandschaft der Eisenwurzen lassen sich verschiedene Hypothesen zur Entwicklung von Kulturlandschaften und zu Veränderungen in den gesellschaftlichen Strategien zur Ressourcennutzung testen, die auf der Basis empirischer Untersuchungen anderer österreichischer Landschaftstypen gewonnen wurden. Die Besonderheiten der Region lassen Schlüsse über die Funktionsweise vorindustrieller Landwirtschaft unter den Bedingungen hoher regionaler Integration zu und zeigen Schranken vorindustrieller Zentralisierung. Die Entwicklung der Region ab dem frühen 19. Jahrhundert erlaubt es der Frage nachzugehen, wie sich Industrialisierung auf vormals gewerblich genutzte Regionen

auswirkt und welche Dynamik der damit verbundene fundamentale Wechsel in der Ressourcenbasis auslöst.

## **Reichraming heute: Lage und Biogeographie**

Der Ort Reichraming liegt im Zentrum der oberösterreichischen Eisenwurzen, etwa 15 km südlich von Steyr, auf 360m Seehöhe. Das Klima ist kühl und feucht mit etwa 8°C Jahresdurchschnittstemperatur und 1000mm Niederschlag pro Jahr. Die beiden Katastralgemeinden Reichraming und Arzberg, aus denen sich die politische Gemeinde Reichraming zusammensetzt, werden von der Enns geteilt – der Reichramingbach fließt von Südwesten durch Reichraming und mündet im Ort in die Enns. Arzberg umfasst mit knapp 10km<sup>2</sup> nur ein knappes Zehntel der Fläche der politischen Gemeinde (insgesamt 102km<sup>2</sup>). Die beiden Katastralgemeinden unterscheiden sich auch in Hinblick auf ihre Biogeographie deutlich voneinander: Arzberg liegt am Flachufer der Enns an einem relativ flachen Hang, der im Norden durch steile Felswände abgegrenzt wird, die bis auf 1.200m Seehöhe reichen (Schieferstein: 1.206m, Steinerner Jäger: 1.185m). Aufgrund der flacheren Topographie eignet sich dieser Teil der Gemeinde gut für landwirtschaftliche Nutzung und der Anteil landwirtschaftlich nutzbarer Fläche an der Gesamtfläche ist vergleichsweise hoch. Reichraming hingegen liegt am Steilhang der Enns im Tal des Reichramingbachs und ist weitaus hügeliger als Arzberg. Die Gemeindefläche reicht im Süden weit über den Ort hinaus bis in die walddreichen Kalkalpen hinein und schließt auf beiden Seiten des Reichramingbaches mehrere Berggipfel von über 1.200m Seehöhe ein (Schneeberg: 1.244m, Fahrenberg: 1.253m). In diesem Teil der Gemeinde spielt die Forstwirtschaft im Vergleich zur Landwirtschaft eine wesentlich wichtigere Rolle. Während der Wald bis ins 19. Jahrhundert Holz für die lokale industrielle Produktion lieferte, stellt sich heute der Naturschutz neben die Forstwirtschaft: Ein großer Teil des gebirgigen Südens der politischen Gemeinde (etwa ein Drittel der Gesamtgemeindefläche) wird heute vom Nationalpark Kalkalpen eingenommen.

Reichraming stellt sich heute als extrem walddreiche Gemeinde mit geringer Bevölkerungsdichte (18 EW/km<sup>2</sup>) dar. Die Bevölkerungszahlen waren in den letzten Jahrzehnten rückläufig und sind seit 1971 um 14% gesunken. Im Jahr 1999 gab es noch 72 land- und forstwirtschaftliche Betriebe, davon waren allerdings nur 22 im Vollerwerb. Die Landwirtschaft in Reichraming wird heute extensiv betrieben: Die 22 rein landwirtschaftlichen Betriebe waren alle als Futterbaubetriebe klassifiziert. Einige Daten zur Gemeindestruktur Reichramings sind in Tabelle 1 dargestellt.

---

	<b>PG Reichraming</b>
Einwohner	1883
Fläche [km <sup>2</sup> ]	102
Bevölkerungsdichte [EW/km <sup>2</sup> ]	18,5
Landw. Betriebe	72
Anteil landw. Fläche	7%
Anteil Wald	89%

---

**Tabelle 1: Die politische Gemeinde Reichraming im Jahr 2001**

## ***Daten und Methoden***

Wichtige biophysische Aspekte der Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft und Natur wurden für die Gemeinde Reichraming im Zeitraum 1830 bis 2000 untersucht. Im Vordergrund des Interesses standen dabei Veränderungen in der Intensität und den Mustern der Landnutzung und die materiellen und energetischen Austauschbeziehungen zwischen Gesellschaft und ihrer natürlichen Umwelt (gesellschaftlicher Metabolismus) in den Bereichen Land- und Forstwirtschaft. Diese wurden mit den spezifischen Formen der lokalen Landnutzung, sowie mit regionalen Handelsbeziehungen in Zusammenhang gestellt.

## **Quellen**

Für die verschiedenen Zeiträume wurden unterschiedliche Quellen genutzt, um die biophysischen Beziehungen zwischen den Bewohnern Reichramings und ihrer Umwelt zu rekonstruieren. Zu den wichtigsten Quellen, auf die sich die Analyse stützt, gehört quantitatives statistisches Material, das in Archivalien (Franziszäischer Kataster, unveröffentlichte statistische Erhebungen der 1940er und 1950er Jahre aus dem Gemeindearchiv Reichraming), in einzelnen statistischen Publikationen (Foltz 1878, K.k.statistische Zentralkommission 1903), sowie in digitalen Datenbanken der Statistik Austria ([www.isis.at](http://www.isis.at)) zur Verfügung steht.

## ***Auswertung des Franziszäischen Katasters für Arzberg und Reichraming, sowie für ausgewählte Betriebe***

Ein Schwerpunkt der empirischen Arbeit lag auf der Digitalisierung, Umrechnung und Auswertung von quantitativen und qualitativen Informationen aus dem Franziszäischen Kataster von 1830/1850 (Frz. Kat. KG's Arzberg und Reichraming, 1830/50, Operate 1 und 2, siehe auch Moritsch 1972). Informationen wurden für beide Katastralgemeinden

Reichraming und Arzberg erhoben, darüber hinaus wurden einige landwirtschaftliche Betriebe beider Gemeinden im Detail untersucht.

Die Kataster-Operate des Franziszeischen Katasters bestehen im Prinzip aus 5 Teilen:

1. **Katastral-Schätzungs-Operat:** genaue Beschreibung der geographischen, demographischen, landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen und Verhältnisse der Gemeinde
2. **Grund- und Bauparzellen-Protokoll:** Tabellen, die Informationen über die Nutzung der einzelnen Grundparzellen in der Gemeinde enthalten
3. **Grenzbeschreibung:** geographische Beschreibung der Grenze zu anderen Katastralgemeinden
4. **Urmappe** und Indikationsskizze: detaillierte Karte der Gemeinde
5. Aufzeichnungen über **Reklamationsverhandlungen**

Aus diesen Daten wurden insbesondere die Katastral-Schätzungs-Elaborate (Frz. Kat. KG's Arzberg und Reichraming, 1830/50, Operat 2) ausgewertet, die Grund- und Bauparzellenprotokolle (Frz. Kat. KG's Arzberg und Reichraming, 1830/50, Operat 1) wurden für ausgewählte Betriebe digitalisiert und ausgewertet, und die Urmappe (Frz. Kat. Urmappe KG's Reichraming 49321/1-13 und Arzberg 49302/1-7) wurde für ein besseres räumliches Verständnis der Daten herangezogen. Aus den Katastral-Schätzungselaboraten wurden für beide Katastralgemeinden detaillierte quantitative Daten gewonnen:

1. **Bevölkerung:** Zahl der Einwohner (männlich/weiblich), Zahl der Haushalte, berufliche Zugehörigkeit der Haushalte (Landwirtschaft, Gewerbe, beides, oder keines von beiden)
2. Viehbestand und **Viehwirtschaft:** Zahl der einzelnen Nutztierarten, durchschnittlicher Viehbesitz einzelner Höfe, Futtermittelversorgung, tierische Produktion.
3. **Landnutzung:** Ausdehnung der Landnutzungskategorien Ackerland (in 3 Klassen), Wiesen (4 Klassen), Gärten (3 Klassen), Hutweiden (2 Klassen), Alpen, Hochwald (4 Klassen), qualitative Informationen zur Nutzungsintensität und Düngung.
4. **Ernteerträge** der einzelnen Kulturgattungen auf den verschiedenen Flächen.

Neben diesen quantitativen Daten wurden Textpassagen aus den Katastral-Schätzungs-Elaboraten transkribiert, aus denen qualitative Informationen über die Funktionsweise der land- und forstwirtschaftlichen, sowie der gewerblichen Produktion und der Handelsbeziehungen gewonnen wurden. Aus den Grund- und Bauparzellenprotokollen wurden in jeder der beiden Katastralgemeinden zufällig sieben landwirtschaftliche Höfe ausgewählt, für die die Landnutzungsdaten aus dem Protokoll extrahiert wurden. All diese Daten wurden digitalisiert und in SI-Einheiten umgerechnet. Die angewendeten Faktoren sind in Tabelle 2 dargestellt.

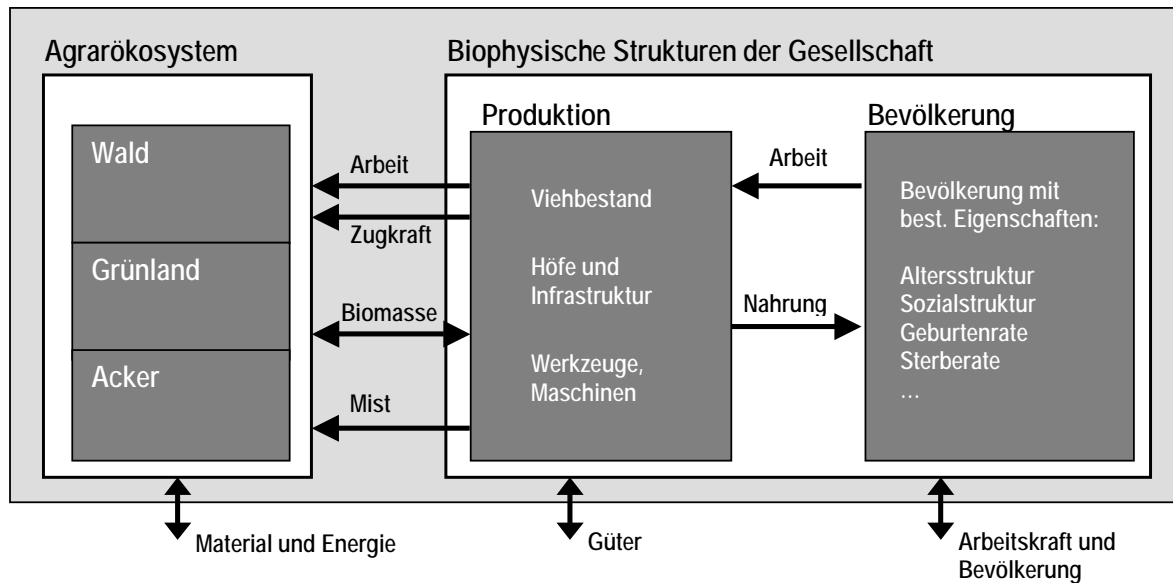
<b>Historische</b>	<b>SI-Einheit</b>
1 Joch	0,575 Hektar
1 Quadratklafter	0,00036 Hektar
1 n.ö.Metzen	0,61487 Hektoliter
1 Wr. Zentner	56,6 kg
1 Klafter 30"	2,84208 m <sup>3</sup>
1 Pfund	0,56 kg

**Tabelle 2: Umrechnungsfaktoren von historischen Maßeinheiten in SI-Einheiten (Sandgruber 1978)**

Die so zusammengestellten Daten gingen zum einen in quantitative Beschreibungen der Gemeinde um 1830 ein, zum anderen dienten sie als Grundlage für die Modellierung bestimmter Stoff- und Energieflüsse durch die beiden Katastralgemeinden, sowie für zwei ausgewählte landwirtschaftliche Höfe (Habichler in Reichraming und Prenn in Arzberg).

Grundlage der Quantifizierung von Material- und Energieflüssen ist eine modellhafte Vorstellung von lokalen Agrarsystemen und den Beziehungen zwischen verschiedenen Subsystemen. Abbildung 1 zeigt eine einfache grafische Repräsentation dieses Modells, in dem Landwirtschaft als gekoppeltes sozio-ökonomisches und natürliches System aufgefasst wird.

## Lokales agrarisches Produktionssystem



**Abbildung 1: Landwirtschaft als sozial-ökologisches System: Materielle und energetische Austauschbeziehungen zwischen Agrarökosystem und gesellschaftlichen Subsystemen in der vorindustriellen Landwirtschaft. Nach Krausmann 2006c.**

In diesem Modell vorindustrieller Landwirtschaft wird zwischen natürlichem (Agrarökosystem) und sozialem System (biophysische Strukturen der Gesellschaft) unterschieden. Das Modell erweitert Ester Boserups Annahmen über die Beziehungen zwischen Bevölkerung, Landnutzung und landwirtschaftlicher Produktion (Boserup 1965; Boserup 1981) um die explizite Berücksichtigung von Material- und Energieflüssen zwischen Gesellschaft und Natur. Dadurch können konkrete quantitative Aussagen über die biophysischen Austauschbeziehungen zwischen Gesellschaft und Natur und ihre Veränderungen im Zuge der Industrialisierung gemacht werden. In seiner allgemeinsten Form definiert das Modell nur die wichtigsten dieser Austauschbeziehungen in Form von Material- und Energieflüssen zwischen natürlichem System (also dem Agrarökosystem, das durch Landnutzung und biogeographische Bedingungen gekennzeichnet ist) und gesellschaftlichem System. Das gesellschaftliche System, das hier nur in Form seiner biophysischen Komponenten beschrieben wird, besteht aus zwei Subsystemen, dem Bevölkerungssystem, das auf Basis seiner demographischen Eigenschaften beschrieben wird, und dem Produktionssystem, das Infrastruktur, Technologie und Viehbestände umfasst. Das Modell beschreibt ein landwirtschaftliches Produktionssystem (also einen Betrieb, ein Dorf oder eine Region) als

Agrarökosystem, das von einer lokalen Bevölkerung bewirtschaftet wird, die Arbeit und Energie aufbringt und Technologien einsetzt, um einen bestimmten landwirtschaftlichen

Ertrag zu sichern. Außerdem unterhält die Bevölkerung Austauschprozesse mit anderen demographischen, sozio-ökonomischen und natürlichen Systemen. In einer detaillierteren Perspektive spezifiziert das Modell Beziehungen zwischen Landnutzung und Biomasseentnahme, verschiedene Typen der Umwandlung und des Konsums von Biomasse, sowie Flüsse in das System und aus dem System heraus. Die systemische Perspektive erlaubt es, alle Biomasse- und Energieflüsse durch das landwirtschaftliche Produktionssystem zu analysieren und sie in Beziehung zu Landnutzung, ökosystemaren Prozessen und demographischen Entwicklungen zu setzen. Es ist kompatibel mit dem Methodeninventar der Material- und Energieflussanalysen, das für Berechnungen von Ressourcenflüssen zwischen Gesellschaft und Natur auf nationaler Ebene entwickelt wurde (Schandl et al. 2002; Haberl 2001).

Zur Berechnung von Energie-, Futter- und Nährstoffbilanzen wurden Biomasseflüsse (pflanzliche und tierische Produktion aus land- und forstwirtschaftlicher Ernte und Weide) in Energieeinheiten (MJ), Stärkeeinheiten (StE) und Stickstoff (kg N) umgerechnet (Faktoren siehe Tabelle 3). Die Umrechnung der Ernte in energetischen Nährwert ermöglicht es, die Produktion von Nahrung dem lokalen Bedarf gegenüberzustellen. Analog können Produktion und Bedarf von Futtermitteln über die Rechnung in Stärkeeinheiten verglichen werden. Die Berechnung von Stickstoffflüssen erlaubt den Vergleich von Stickstoffeintrag und -austrag aus land- und forstwirtschaftlich genutzten Böden. Die Modellrechnungen dienen also dazu, Fragen der Nachhaltigkeit für lokale land- und forstwirtschaftliche Produktionssysteme zu quantifizieren.

	Raumgewicht [kg/hl] <sup>a</sup>	Wasser- gehalt <sup>b</sup>	Brennwert [MJ/kg FG] <sup>c</sup>	Nährwert [MJ/kg FG] <sup>d</sup>	N-Gehalt [% Ernte FG] <sup>e</sup>	Stärkeinheit [StE/kg TS] <sup>f</sup>
<b>Weizen</b>	75,0	14%	15,70	12,74	2,05%	863
<b>Weizenstroh</b>	3,8	14%	15,30		0,60%	260
<b>Roggen</b>	70,0	14%	15,90	11,04	1,76%	836
<b>Roggenstroh</b>	4,0	14%	15,80		0,40%	290
<b>Linsgetreide</b>	63,0	14%	15,50	13,16	1,60%	820
<b>Linsgetreide Stroh</b>	4,0	14%	15,60		0,64%	290
<b>Hafer</b>	44,0	14%	16,10	15,02	1,92%	730
<b>Haferstroh</b>	4,4	14%	15,50		0,56%	327
<b>Gerste</b>	62,0	14%	15,50	13,16	1,60%	810
<b>Gerstenstroh</b>	4,0	14%	15,60		0,64%	302
<b>Mais</b>	67,0	14%	15,90	13,92	1,60%	854
<b>Maisstroh</b>		14%			0,48%	200
<b>Mengfrucht</b>	63,0	14%	15,50			810
<b>Mengfruchtstroh</b>		14%	15,50			290
<b>Gärten</b>		86%	1,50	1	0,30%	656
<b>Obstertrag für Obstgärten</b>		85%	3,00	2	0,06%	656
<b>Kartoffel</b>	77,0	78%	3,70	2,95	0,34%	762
<b>Kraut</b>		92%	1,50	1	0,54%	
<b>Rüben</b>	64,0	88%	1,90	0,7	0,21%	690
<b>Klee</b>		14%	15,90		2,00%	450
<b>Rübenkraut</b>		87%	2,34		0,34%	656
<b>Heu</b>		14%	15,40		2,00%	450
<b>Weide</b>						600
<b>Wald 1</b>	490	25%	19,70		0,06%	
<b>Wald 2</b>	490	25%	19,70		0,06%	
<b>Hutweide</b>						
<b>Holz</b>	490					
<b>Weide Laubwald</b>		14%	15,40		2,00%	600
<b>Weide Fichte</b>		14%	15,40		2,00%	600
<b>Laubstreu</b>		15%	16,00		0,95%	
<b>Streu Fichte</b>		14%	16,00		0,90%	

**Tabelle 3: Umrechnungsfaktoren für Biomasse in Trockenmasse, Energie, Stickstoff und Stärkeeinheiten. Quellen: a. Beck 1993, Sandgruber 1978, Hitschmann 1923; Hitschmann & Hitschmann 1923. b. Haberl 1995, Löhr 1983, Hitschmann 1923; Hitschmann & Hitschmann 1923. c. Haberl 1995. d. Elmadfa et al. 1994. e. Hitschmann 1923; Hitschmann & Hitschmann 1923, Löhr 1983. f. Löhr 1983, Hohenecker 1980.**



### ***Auswertung statistischer Quellen für 1875 - 2000***

Für den Zeitraum zwischen der Erstellung des Franziszeischen Katasters in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts und heute liegen eine Reihe von Quellen vor, die sich zur Beschreibung und Quantifizierung der Produktionsweise von Land- und Forstwirtschaft heranziehen lassen. Die Analyse dieser Daten dient dazu, die Dynamiken der Veränderung über einen langen Zeitraum abzubilden. Da keine der verwendeten Quellen hinreichend detailliert ist, konnte für keinen weiteren Zeitpunkt eine detaillierte systemische Analyse durchgeführt werden sondern nur Entwicklungstrends ausgewählter Parameter dargestellt werden. In Tabelle 4 sind alle Quellen dargestellt, die für die quantitative Analyse der Dynamiken land- und forstwirtschaftlicher Produktion in der Gemeinde verwendet wurden. Die Daten in diesen Quellen sind in SI-Einheiten angegeben und bedurften im wesentlichen keiner weiteren Umrechnungen. Für die Parameter Bevölkerungszahl, Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe, Landnutzung, Ernteerträge und Viehbestand konnten durch Zusammenstellung der Daten aus dem Franziszeischen Kataster mit den Daten aus der statistischen Recherche langfristige Trends identifiziert werden.

	<b>1878</b>	<b>1902</b>	<b>1950-2000</b>
<b>Bevölkerung</b>	-	K.k.statistische Zentralkommission 1908	ISIS-Datenbank
<b>Landwirtschaftliche Betriebe</b>	Foltz 1878	K.k.statistische Zentralkommission 1908	ISIS-Datenbank
<b>Landnutzung</b>	Foltz 1878	K.k.statistische Zentralkommission 1908	Archivdaten, SIS-Datenbank
<b>Land- und forstwirtschaftliche Erträge</b>	Foltz 1878	K.k.statistische Zentralkommission 1908	ISIS-Datenbank
<b>Viehbestand</b>	-	K.k.statistische Zentralkommission 1908	ISIS-Datenbank

**Tabelle 4: verwendete statistische Quellen, 1875-2000**

## **Ergebnisse**

### **Landwirtschaftliche und gewerbliche Produktion um 1830**

Die Katastralgemeinden Reichraming und Arzberg waren um 1830 trotz ihrer geographischen Nähe in Bezug auf Demographie, Landnutzung und Wirtschaftsweise sehr unterschiedlich strukturiert. Die beiden Katastralgemeinden werden daher in weiterer Folge getrennt beschrieben und miteinander verglichen.

Tabelle 5 bietet einen Überblick über die wichtigsten Charakteristika der beiden Gemeinden sowie zweier ausgewählter Höfe und stellt diesen zum Vergleich die österreichischen Durchschnittswerte (Krausmann 2001; Krausmann & Haberl 2002) gegenüber.

Deutlich zeigen sich die Unterschiede zwischen den beiden Orten in der Bevölkerungszahl und –zusammensetzung: Reichraming war mit über 1.500 Einwohnern mehr als viermal so groß wie Arzberg (ca. 350 Einwohner) – demgegenüber ist die Bevölkerungsdichte mit 16 EW/km<sup>2</sup> im extrem walddreichen Reichraming deutlich geringer als in Arzberg (36 EW/km<sup>2</sup>). Reichraming war wirtschaftlich von der gewerblichen Produktion dominiert. Bereits in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts lebten fast 60% der Bevölkerung des Ortes vom Gewerbe, und nur weniger als 40% waren in der Landwirtschaft tätig. Im Vergleich zum österreichischen Durchschnitt mit 75% landwirtschaftlicher Bevölkerung kann der Ort Reichraming damit als gewerbliches Zentrum betrachtet werden. Arzberg hingegen war eine agrarisch geprägte Gemeinde ohne gewerbliche Produktion: die landwirtschaftliche Bevölkerung machte 97% der Gesamtbevölkerung aus. In Summe war die landwirtschaftliche Bevölkerung aber in Reichraming mit 596 Personen fast doppelt so groß wie in Arzberg (345). Die Landnutzung in den beiden Katastralgemeinden unterschied sich vor allem aufgrund der geländemorphologischen Bedingungen deutlich. Reichraming war in großen Teilen des steilen und gebirgigen Südens mit Wald bedeckt. Ackerbau wurde nur in den nördlichen, flacheren Teilen der Gemeinde südlich des Ennsufers und in geringem Ausmaß auch entlang des Reichramingbaches auf insgesamt etwa 200 ha (2% der Gesamtfläche) betrieben. Pro Person landwirtschaftlicher Bevölkerung standen nur 0,3 ha Ackerland zur Verfügung (Österreich: 0,8 ha). Die Hauptbauprodukte in Reichraming waren Roggen, Linsgetreide und Hafer. Grünland machte immerhin 10% der Gesamtfläche aus – hier dominierten Wiesen leicht über Weiden, Almen machten nur einen geringen Anteil des Grünlands aus. Der Hauptanteil der Grünlandflächen umgab das Ackerland direkt auf steileren Parzellen, die Almen lagen vereinzelt weiter im gebirgigen Süden der Gemeinde.

In Arzberg war der Anteil der Ackerfläche mit 18% viel höher als in Reichraming, die gesamte Ackerfläche mit etwa 220 ha aber in einer ähnlichen Größenordnung (0,5 ha pro Person landwirtschaftlicher Bevölkerung). Hier baute man vergleichsweise mehr Hafer an, aber auch Roggen, Weizen und Linsgetreide. Die Ackerflächen befanden sich vorwiegend im südwestlichen Teil der Gemeinde am Flachufer des Ennsflusses. Auch der Anteil des Grünlandes war mit 28% deutlich höher als in Reichraming – das Verhältnis zwischen Grünland und Ackerland lag damit nur wenig unter dem österreichischen Durchschnitt. In Arzberg bestand das Grünland vorwiegend aus Wiesen – Hutweiden spielten nur eine geringe Rolle, Almen gab es gar keine. Obwohl auch in Arzberg die Wälder mit 42% relativ den höchsten Anteil an der Gesamtfläche ausmachten, dominierten sie dort die Landschaft nicht so sehr wie in Reichraming.

		Reichraming	Arzberg	Habichler	Prenn	Österreich
<b>Bevölkerung</b>	[EW]	1.515	354	12	12	3.592.000
<b>Haushalte</b>	[Anzahl]	328	76	1	1	
<b>Höfe</b>	[Anzahl]	127	73	1	1	
<b>Fläche</b>	[km <sup>2</sup> ]	91	10	0,8	0,4	85.906
<b>Landwirtschaftliche Fläche</b>	[km <sup>2</sup> ]	12	5	0,3	0,3	46.627
<b>Bevölkerungsdichte</b>	[EW/km <sup>2</sup> ]	16	36			42
<b>Landwirtschaftliche Bevölkerung</b>	%	39	97	100	100	75
<b>Landwirtschaftliche Fläche</b>	% der Gesamtfläche	13	47	33	81	54
<b>Ackerland/Grünland</b>		0,2	0,6	0,5	0,3	0,7
<b>Ackerfläche je land. Bevölkerung</b>	[ha/cap]	0,3	0,5	0,7	0,6	0,8
<b>Bruttogetreideertrag</b>	[kg/ha]	698	837	718	734	890
<b>Flächenproduktivität</b>	[GJ NV/ha agr]	1,3	2,5	2,8	2,3	3,0
<b>Arbeitsproduktivität</b>	[GJ NV/cap lab]	3,9	5,1	9,5	8,4	8,0
<b>Anteil tier. Produkte</b>	[% der Nahrungsprod . in Nährwert]	34	45	31	26	61
<b>Biomasse Ertrag</b>	[GJ/ha]	39	30	49	24	36
<b>Produktivität Ackerland</b>	[GJ/ha]	33	42	35	39	33

**Tabelle 5: Basisdaten Reichraming, Arzberg, Betriebe Habichler und Prenn, und Österreich 1830**

Die Auswertung der Landnutzungsstruktur einzelner landwirtschaftlicher Höfe auf Basis des Bauparzellenprotokolles (Frz. Kat. KG Arzberg und Reichraming, 1830/50, Operat 1) zeigt, dass in vielen Fällen eine Integration von Acker-, Grünland- und Waldflächen auch auf der betrieblichen Ebene realisiert wurde. Alle Höfe besitzen zumindest Acker- und Grünlandflächen, viele auch Wald. Die Höfe in Reichraming wiesen im Schnitt eine deutlich größere Grundfläche auf, die allerdings extensiver genutzt wurde: Der Anteil der Waldflächen und des Grünlandes war hier bei den meisten Höfen höher als in Arzberg.

Der Viehbestand war in Reichraming und Arzberg ähnlich strukturiert. In beiden Gemeinden machten die Rinder (Jungvieh, Kühe und Ochsen) über 80% des Viehbestandes (gemessen in Großvieheinheiten) aus. In Reichraming war dieser Anteil mit 81% etwas niedriger als in Arzberg (84%), dafür gab es vergleichsweise mehr Pferde. Die Pferde wurden in Reichraming „fast ausschließlich zur Holz- und vorzüglich Kohlführung, dann zur Transportierung von Roh- und verarbeitetem Eisen wie auch Messing verwendet“ (Frz. Kat. KG Reichraming, 1830/50, Operat 2). Aber auch in Arzberg wurden Pferde zum Transport genutzt: „sie [werden] von den hiesigen Wirthen, den Fleischhauern und sonstigen wenigen Partheyen zum Fuhwerk auf der durchziehenden Forststraße [verwendet] und namentlich zur Beschaffung des nahen Eisen und der Getreidesorten, dann Verführung der aus Eisen erzeugten Waaren, aber nicht zum Ackerbau [verwendet]“ (Frz. Kat. KG Arzberg, 1830/50, Operat 2).

		<b>Reichraming</b>	<b>Arzberg</b>	<b>Habichler</b>	<b>Prenn</b>	<b>Österreich</b>
<b>Gesamtbestand</b>	[GVE]	307	193	15	15	1.424.000
<b>Pferde</b>	%	8	4	-	-	13
<b>Ochsen</b>	%	28	36	31	32	22
<b>Kühe</b>	%	44	38	47	48	43
<b>Jungvieh</b>	%	10	9	11	11	9
<b>Schweine</b>	%	4	2	3	2	4
<b>Schafe</b>	%	5	6	8	5	6
<b>Ziegen</b>	%	1	3	-	1	2
<b>Hühner</b>	%	1	1	0	0	0
<b>Viehichte pro Gesamtfläche</b>	[GVE/k m <sup>2</sup> ]	3	19	18	40	17
<b>Viehichte pro landwirtschaftlicher Fläche</b>	[GVE/k m <sup>2</sup> ]	26	41	55	49	31

**Tabelle 6: Viehbestand Reichraming, Arzberg, Habichler, Prenn und Österreich 1830**

Pferde wurden aus dem Süden angekauft und nicht lokal gezüchtet. Neben Pferden wurden in Reichraming auch Ochsen als Zugvieh in Forstwirtschaft und Gewerbe eingesetzt, in Arzberg dienten Ochsen in der Landwirtschaft.

An tierischen Produkten wurden insbesondere Milch, Butter und Rindsschmalz verwertet. Rinder scheinen in Reichraming und Arzberg wichtige regionale Handelsgüter dargestellt zu haben: Sie wurden teils aus dem Süden (der Obersteiermark) als Jungvieh oder Nutztvieh angekauft, teils aber auch lokal großgezogen. Als ausgewachsene Tiere, oder nach der Mast wurden die Rinder in nördlichen Gebieten jenseits der Enns (also nördlich von Steyr) weiterverkauft. In Arzberg wird sogar von fahrenden Händlern berichtet, die Jungvieh in Arzberg ankaufen und bis nach Wien handeln. Schweine, Schafe, Ziegen und Hühner wurden in Reichraming und Arzberg vorwiegend für den Hauskonsum gezüchtet. Schweine lieferten Fleisch und Schmalz, Schafe Wolle, Milch für Schafkäse und Fleisch (das teilweise auswärts verkauft wurde), und Ziegen dienten als Möglichkeit, besonders steile Hänge zu beweiden, die für Rinder nicht nutzbar waren, und lieferten Milch und Fleisch.

Beide Katastralgemeinden waren in Bezug auf ihren landwirtschaftlichen Output von vergleichsweise geringer Produktivität. In Reichraming und Arzberg herrschte wie in weiten Teilen Österreichs im frühen 19. Jahrhundert noch Dreifelderwirtschaft vor. Der Boden der Ackerflächen wurde mit Pflug und Egge bearbeitet und mit Waldstreu gedüngt. Auch einige Wiesen wurden gedüngt. In Arzberg wird die Düngung von Kleefeldern mit Gips beschrieben. Die Berechnung der Stickstoffbilanzen der landwirtschaftlich genutzten Böden zeigt auf, dass Stickstoff kein limitierender Faktor in der pflanzlichen Produktion war: Die Stickstoffentnahme durch Ernte und Weide lag in einer ähnlichen Größenordnung wie der Stickstoffeintrag durch natürliche Prozesse (Deposition, Fixierung) und aktive Düngung. Die Dünger produzierenden Viehbestände waren vergleichsweise hoch, auch der Wald stellte durch die Möglichkeit der Waldstreunutzung eine Quelle für Pflanzennährstoffe (Stickstoff) für die Landwirtschaft dar.

Im österreichischen Vergleich lagen die landwirtschaftlichen Erträge besonders in Reichraming unter dem Durchschnitt: Der mittlere Getriedeertrag lag dort um mehr als 20%, die mittlere Flächenproduktivität (gemessen in Nahrungsproduktion je ha landwirtschaftlicher Nutzfläche) unter der Hälfte des österreichischen Durchschnittswerts. In Arzberg wurden knapp 840 kg Getreide je ha erwirtschaftet, die mittlere Flächenproduktivität lag um 16% unter dem österreichischen Durchschnitt. Auch die Arbeitsproduktivität lag in beiden Katastralgemeinden deutlich unter dem Durchschnitt: In Arzberg wurde je landwirtschaftlicher Arbeitskraft 5,1 GJ an Nahrung erwirtschaftet, in Reichraming 3,9 (und

im österreichischen Durchschnitt 8,0). Die Qualität der meisten landwirtschaftlichen Produkte wurde von den Beamten der Katastralerhebung nur als mittelmäßig eingeschätzt, nur Hafer erreichte gute Qualität.

Die Betrachtung von einzelnen Höfen zeigt, dass landwirtschaftliche Betriebe durchaus Überschüsse erwirtschafteten: Nimmt man an, dass eine Person jährlich Nahrungsmittel im Ausmaß von etwa 3,25 GJ Nährwert benötigt, dann produzierte eine landwirtschaftliche Arbeitskraft an einem großen und produktiven Hof in Arzberg oder Reichraming Nahrungsmittelüberschuss von etwa 100-200%. In Arzberg reichte die lokale Produktion damit gerade aus, um die lokale Bevölkerung zu ernähren. In Reichraming gab es annähernd genug Futter für das Nutzvieh, aber nur 30% des Nahrungsbedarfs der Gesamtbevölkerung konnte durch die lokale Produktion gedeckt werden. Das lokale Produktionssystem lieferte im wesentlichen gerade ausreichend Nahrung, um die lokale Agrarbevölkerung zu ernähren, eine Versorgung der im Gewerbe tätigen Bevölkerung aus lokaler Produktion scheint aber nicht möglich gewesen zu sein, was auch die Preise für landwirtschaftliche Produkte in die Höhe trieb. Aus dem Katastralschätzungselaborat geht hervor, dass die Landwirtschaft in Reichraming und Arzberg um 1830 unter dem Bedarfsdruck zunehmend intensiviert wurde: der Anbau von ertragreichen Produkten wie Kartoffeln und Stoppelrüben nahm damals deutlich zu, und immer mehr Flächen wurden unter Kultur genommen oder in intensiver genutzte Flächen umgewandelt.

In der waldreichen Region spielte die Forstwirtschaft eine wichtige Rolle. In Arzberg war der Waldanteil an der Gesamtfläche mit 42% ähnlich dem österreichischen Durchschnitt (38%). In Reichraming dagegen machte die Waldfläche mit 81% mehr als drei Viertel der Gesamtfläche aus. Ein großer Anteil des Waldes in Reichraming gehörte laut Bauparzellenprotokoll dem Steyrer Fürsten Lamberg, das Holz wurde aber durch die k.k. Innerberger Hauptgewerkschaft genutzt (Frz. Kat. KG Reichraming, 1830/50, Operat 1). Die Forstwirtschaft trug neben dem Gewerbe wesentlich zur Identität des Ortes bei (Brunnthaler 2000). Die Produktivität des Waldes war in beiden Katastralgemeinden Reichraming und Arzberg mit 46 bzw. 47 TJ/ha annähernd gleich hoch, in beiden Gemeinden dominierten Buchen gegenüber Fichten und Tannen. Die Bringung des Holzes war insbesondere in den südlichen Teilen von Reichraming sehr aufwändig: Gebirgsbäche wurden in zahlreichen Klausen aufgestaut, in denen die gefällten Holzstämme gesammelt wurden. Durch Öffnung der Klause wurde das Holz den Bach entlang nach Reichraming geflutet. Ein Teil des Holzes aus Reichraming und Arzberg wurde direkt in Reichraming als Kohlholz im Messingwerk und

in den anderen Hammerwerken verwendet. Einiges wurde auch über die Enns nach Losenstein und Steyr verkauft.

Während in Arzberg bis auf wenige Handwerker wie Schneider, Weber oder Schuster kein Gewerbe angesiedelt war, kann Reichraming als lokales gewerbliches Zentrum betrachtet werden. Dort befanden sich, entlang des Reichramingbachs, die Messingfabrik des Stifts Seitenstetten, sowie die Stahl-Eisenindustrie der k.k. Gewerkschaft mit drei Hammerwerken, die insgesamt 14 Hämmer und 7 Nagelschmieden (Brunnthaler 2000; Köstler 1998). Die gewerbliche Produktion in Reichraming war komplex integriert: „Hart-„ und „Weichzerrenhämmer“ verarbeiteten Roheisen, das aus der Steiermark angekauft wurde, in Stahl bzw. Stabeisen. Das Stabeisen wurde zunächst in den „Streck-„ und dann in den „Zainhammerwerken“ des Ortes weiterverarbeitet, bis in den Nagelschmieden die Endprodukte (Nägel) für den Handel hergestellt wurden. Das Messingwerk, das im 16. Jahrhundert gegründet worden war, bezog seine Rohstoffe (Kupfer und Zink) nicht aus der Region, sondern unter anderem aus Ungarn (Aschauer 1953). Die Holzkohle, die die technische Energie für alle industriellen Prozesse lieferte, stammte aus der Gemeinde selbst. Die Produkte aus dem Gewerbe wurden über die Enns nach Steyr gebracht, wo sie über die Verlage der k.k. Gewerkschaft Absatz fanden.

## Langfristige Trends 1830-2000

Für die Beschreibung langfristiger Trends in der biophysischen Entwicklung der Gemeinde Reichraming stehen Daten nur auf der Ebene der politischen Gemeinde zur Verfügung. Daher kann für diesen Zeitraum nicht zwischen Reichraming und Arzberg unterschieden werden. Mit Reichraming wird im weiteren die politische Gemeinde (die die beiden Katastralgemeinden Reichraming und Arzberg einschließt) bezeichnet. Eine Rekonstruktion der Bevölkerungszahlen für Reichraming (Franzische Kataster (1830/50), K.k.statistische Zentralkommission 1903, ISIS-Datenbank) zeigt, dass die Bevölkerung von Reichraming im 19. und 20. Jahrhundert leicht anstieg und erst seit den 1970er Jahren auf den Wert von 1830 zurückging. Reichraming scheint damit nicht von einem frühen Bevölkerungsrückgang, der in anderen Teilen der oberösterreichischen Eisenwurzen bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts beobachtet wurde (Mejzlik 1935), betroffen zu sein (Abbildung 2). Der Anteil der landwirtschaftlichen Bevölkerung, der schon um 1830 mit 50% sehr gering war, sank zu Ende des 20. Jahrhunderts auf 10%.

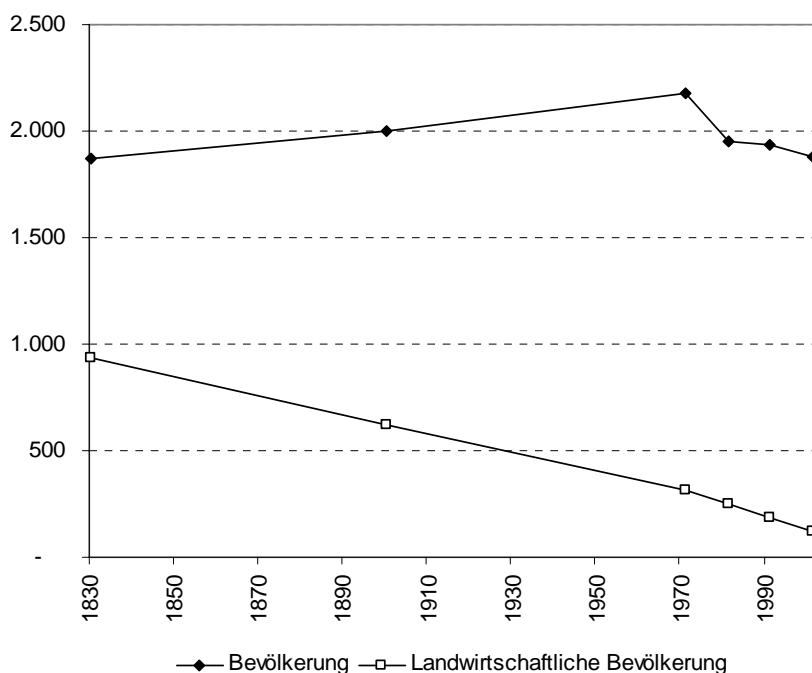
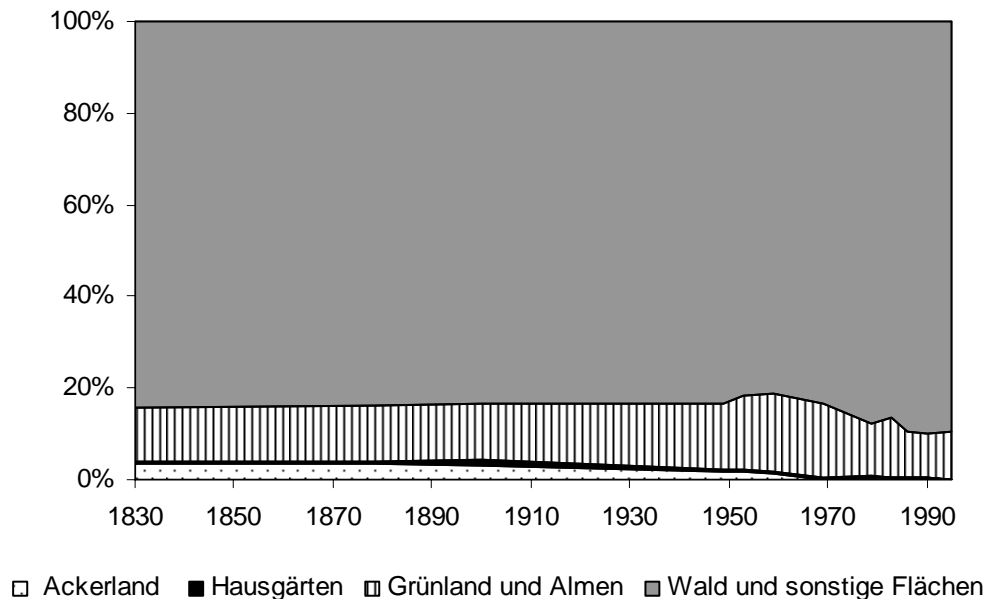


Abbildung 2: Bevölkerung Reichraming 1830-2000



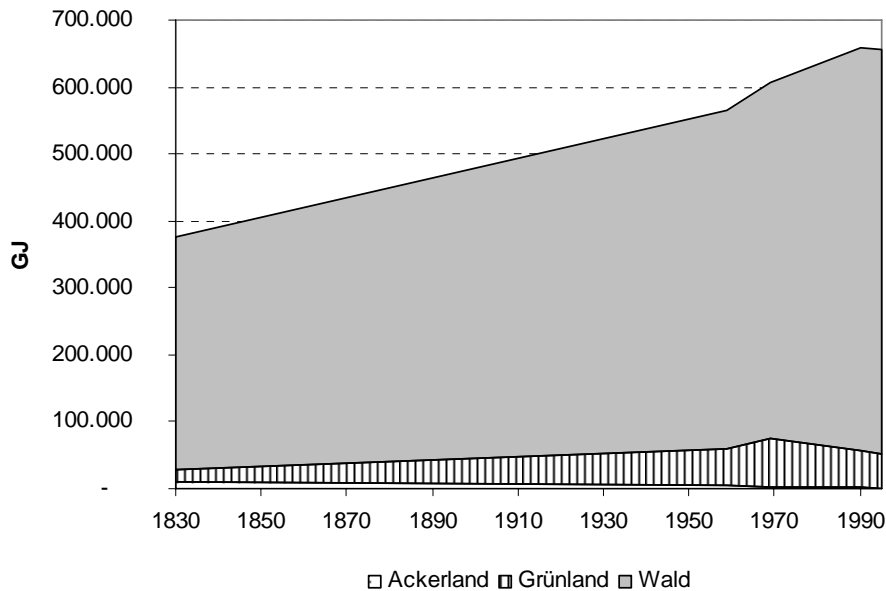
Auf Basis von statistischen Daten (ISIS-Datenbank der Statistik Austria), sowie historischen Daten aus Publikationen bzw. Archivmaterial (Franziszäischer Kataster (1830/50), Foltz 1878, K.k.statistische Zentralkommission 1903) wurden die Landnutzungsveränderungen in Reichraming für den Zeitraum von 1830 bis 2000 rekonstruiert (siehe Abbildung ).



**Abbildung 3: Landnutzung Reichraming 1830-2000**

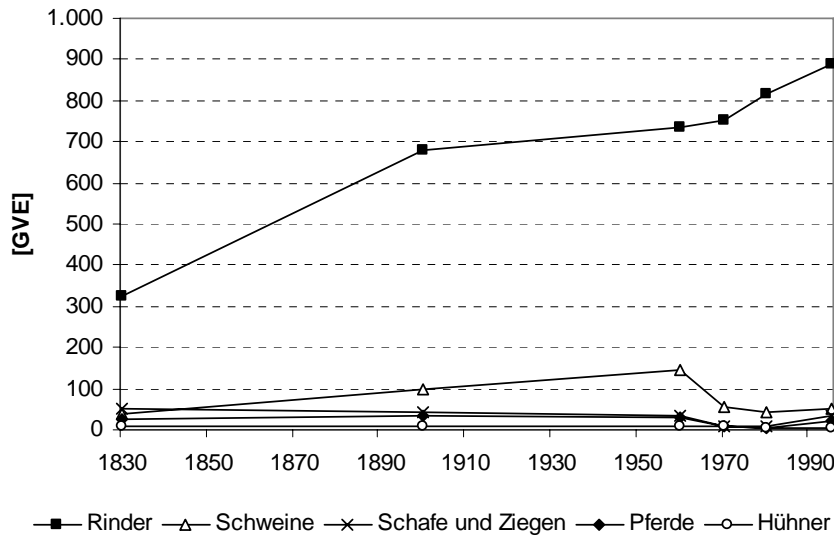
Der Wald (hier aus Gründen der mangelnden Trennschärfe der statistischen Daten noch mit sonstigen Flächen zusammengefasst) machte in Reichraming schon seit dem frühen 19. Jahrhundert den allergrößten Anteil der Gemeindefläche aus: Zwischen 1830 und 1950 blieb der Anteil des Waldes an der Gesamtfläche mit 84% weitgehend konstant. Danach nahm der Waldanteil nach einem kurzen Rückgang um 1960 bis zum Ende des 20. Jahrhunderts auf etwa 90% der Gemeindefläche zu. Die Ackerflächen, die schon im frühen 19. Jahrhundert mit etwa 4% nur einen sehr geringen Anteil der Gemeindefläche ausmachten, nahmen im Gegensatz dazu bereits ab 1900 stetig ab und lagen zu Ende des 20. Jahrhunderts bei unter 1%. Mit dem Rückgang der Subsistenzwirtschaft erfolgte also ab Ende des 19. Jahrhunderts ein Rückgang des Ackerbaus und eine Umwandlung von Ackerland in Grünland. Die Grünlandflächen erfuhren in der Folge bis in die 1960er Jahre eine leichte Ausweitung (offensichtlich auch auf Kosten des Waldes), dann setzte aber auch hier eine Marginalisierung der Produktion ein und Grünland wurde zunehmend aus der Nutzung

genommen und aufgeforstet. Bis zum Ende des 20. Jahrhunderts wurden die Grünlandflächen um etwa die Hälfte reduziert.



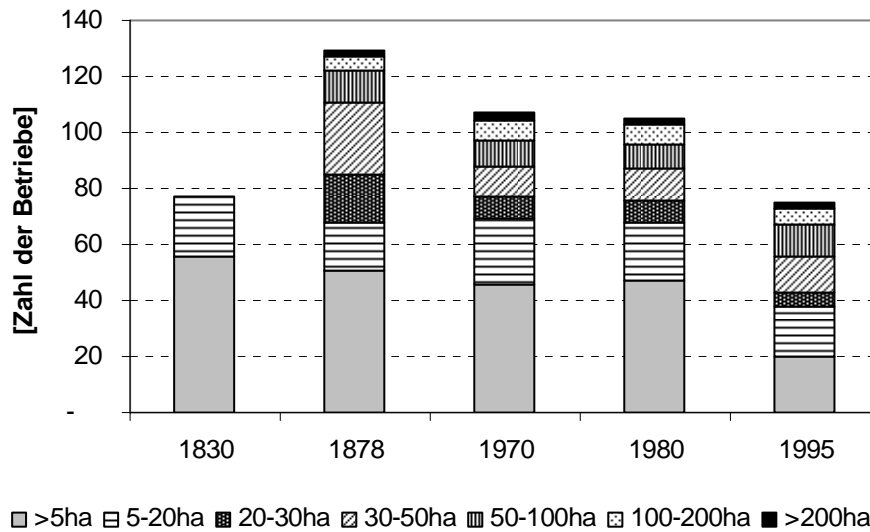
**Abbildung 4: Biomasseentnahme Reichraming 1830-1995**

Abbildung zeigt die jährliche Entnahme von Biomasse in Reichraming in energetischen Einheiten (GJ) von 1830-1995. Analog zur Flächennutzung dominiert auch in der Entnahme von Biomasse-Ressourcen die Nutzung des Waldes. Die Nutzung von Holz hat sich im Beobachtungszeitraum von 18.000t (1830) auf 31.000t (1995) beinahe verdoppelt. Der zeitliche Verlauf der Biomasseentnahme insbesondere zwischen 1830 und 1959, dem nächsten Datenpunkt, muss allerdings vorsichtig interpretiert werden, da hier aufgrund der lückenhaften Datenlage linear interpoliert wurde. Trotzdem wird deutlich, dass die Steigerung der Holzentnahme vor allem durch Steigerungen der Hektarerträge zustande kam: Die Waldfläche stieg im Beobachtungszeitraum um etwa 8%, während die Holzerträge um mehr als 50% zunahm. Die Nutzung landwirtschaftlicher Biomasse aus Acker- und Grünland nimmt sich im Vergleich zur Holznutzung gering aus. Die Nutzung von Feldfrüchten aus dem Ackerland nahm relativ kontinuierlich ab, während die Grünlandnutzung intensiviert wurde und insbesondere über Ertragssteigerungen in der Heuproduktion eine Zunahme in der Biomassenutzung erzielt wurde. Ab 1970 ist aber auch die Biomasseernte vom Grünland rückläufig.



**Abbildung 5: Viehbestände Reichraming 1830-2000**

Abbildung stellt die Viehbestände Reichramings in Großvieheinheiten (GVE) von 1830 bis 2000 dar. Rinder machten zu allen Zeitpunkten den größten Anteil des Viehbestandes aus. Trotz des Rückganges in den Agrarflächen nahm die Bedeutung der Rinderhaltung in der Region über den gesamten Zeitraum hinweg zu, was mit der Intensivierung der Grünlandnutzung in Zusammenhang zu sehen ist. Durch eine Modellrechnung, die Produktivitätssteigerungen auf Basis der Milchproduktion (1830 und 1900: Sandgruber 1978, ab 1960: ISIS-Datenbank) berücksichtigt, wurde der Futterbedarf der Weidetiere (Rinder, Schafe, Ziegen) abgeschätzt. Er konnte zu allen Zeitpunkten (theoretisch) durch die Produktion von Wies- und Weideheu gedeckt werden. Die Bedeutung der Schweinehaltung nahm bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts zu. Mit der Agrarmodernisierung in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde die Schweinehaltung in der Region zunehmend unrentabel und der Schweinebestand ging stark zurück. Der Bestand an Schafen und Ziegen entwickelte sich sehr ähnlich wie der der Pferde: Während sie über weite Strecken im 19. Jahrhundert stabil blieben, sanken die Bestandszahlen ab 1960 rapide.



**Abbildung 6: landwirtschaftliche Betriebe Reichraming 1830-1995**

\*für 1830 liegen keine Angaben zur Zahl von Betrieben über 20ha vor.

Die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe in Reichraming ging im Beobachtungszeitraum deutlich zurück (Abbildung ). Besonders die kleinen Betriebe mit einer Bewirtschaftungsfläche von weniger als 5ha sind von diesen Rückgängen betroffen: ihre Zahl ging von etwa 60 auf 20 zurück.

### ***Reichraming im regionalen Kontext: Vergleich mit anderen Fallstudien***

In der Region der Eisenwurzten stehen mit Gingrich 2004 und Gradwohl 2004 ähnliche Langzeitstudien für zwei weitere Fallstudien zur Verfügung, in denen auf Basis statistischer Publikationen Landnutzungsänderungen und Veränderungen der Energieflüsse durch das landwirtschaftliche Produktionssystem für mehrere Zeitpunkte zwischen 1864 und 2000 dargestellt werden. Beide Fallstudien umfassen Kleinregionen, die sich aus mehreren Gemeinden zusammensetzen. Die eine Region („Grünburg“) liegt etwa 20km nordwestlich von Reichraming im Steyrtal und reicht vom Alpenvorland im Süden (Gemeinden Grünburg und Steinbach an der Steyr) bis zur Traun-Enns-Platte im Alpenvorland (Gemeinden Adlwang und Waldneukirchen). Sie umfasst knapp 60 bzw. 120km<sup>2</sup> etwa so groß wie die

Gemeinde Reichraming<sup>1</sup>. Die zweite Region („Sankt Florian“) liegt am nördlichen Rand der Eisenwurzen westlich der Enns-Donau-Mündung und grenzt direkt an Linz an. Diese Region ist mit 60 bzw. 84km<sup>2</sup> deutlich kleiner als Reichraming und Grünburg. Im Gegensatz zu den anderen beiden Regionen ist sie nicht gebirgig und wurde schon im 19. Jahrhundert intensiv landwirtschaftlich genutzt.

Der Vergleich der Entwicklung der Landwirtschaftsstruktur Reichramings mit Sankt Florian und Grünburg vom 19. Jahrhundert bis heute ermöglicht eine Kontextualisierung des Fallbeispiels und zeigt Besonderheiten der Gemeinde bzw. regionale Gemeinsamkeiten. Darüber hinaus liefert die Gegenüberstellung der Entwicklungspfade dieser drei Regionen Einsichten darüber, wie sich die gesamte Region der Eisenwurzen im 19. und 20. Jahrhundert veränderte und welche Folgen diese Veränderungen für die Funktionsweise lokaler Strukturen hatte. Im 19. Jahrhundert steht für Sankt Florian und Grünburg mit Lorenz 1866 eine Quelle zur Verfügung, die landwirtschaftliche Produktion der beiden Gebiete im Detail für das Jahr 1864 beschreibt. Daten des Franziszeischen Katasters wurden für die beiden Regionen nicht quantitativ ausgewertet und können in diese Analyse nur begrenzt einfließen. Der Vergleich zwischen Reichraming (1830/50) und Sankt Florian und Grünburg (1864) muss aufgrund der zeitlichen Differenz vorsichtig interpretiert werden. In Tabelle 7 sind Basisdaten zur Landwirtschaftsstruktur der drei Regionen Reichraming (politische Gemeinde, also die beiden Katastralgemeinden Reichraming und Arzberg), Sankt Florian und Grünburg für das 19. Jahrhundert und 2000 gegenübergestellt.

		1830/50	1864	1864	2000	2000	2000
		PG Reichraming	Grünburg	Sankt Florian	PG Reichraming	Grünburg	Sankt Florian
<b>Bevölkerung</b>	[EW]	1.869	5.214	4.718	1.963	9.677	26.344
<b>Fläche</b>	[km <sup>2</sup> ]	101	61	60	102	115	84
<b>Bevölkerungsdichte</b>	[EW/km <sup>2</sup> ]	18	85	78	19	84	313
<b>Landwirtschaftliche Bevölkerung</b>	%	50%	53%	67%	10%	13%	8%
<b>Landwirtschaftliche Fläche</b>	%	16%	70%	78%	7%	55%	65%
<b>Waldfläche</b>	%	84%	27%	15%	89%	23%	15%
<b>Ackerland/Grünland</b>		0,3	1,1	4,5	0,01	0,7	14,6

<sup>1</sup> Beide Regionen sind für den Untersuchungszeitpunkt 1864 kleiner als für alle weiteren Untersuchungszeitpunkte, da die erste Quelle (Lorenz 1866) Regionen beschreibt, die nicht innerhalb bestimmter administrativer Grenzen liegen.

<b>Viehbestand</b>	[LU/km <sup>2</sup> <sub>agr</sub> ]	27	46	62	15	235	93
<b>Bruttogetreideertrag</b>	[kg/ha]	767	1.095	1.574	5.828	5.766	6.534
<b>Landwirtschaftliche Produktivität</b>	[GJ/ha <sub>agr</sub> ]	16	48	72	40	105	150
<b>Ernährbare Bevölkerung</b>	[EW/agrE W]	1,3	2,5	5,8		18,8	80,9

**Tabelle 7: Reichraming, Sankt Florian und Grünburg im Vergleich**

## **Landwirtschaftliche Produktion in Reichraming, Grünburg und Sankt Florian im 19. Jahrhundert**

Im 19. Jahrhundert unterschieden sich die Regionen bereits deutlich, obwohl sie im wesentlichen noch den Schranken des agrarischen sozial-metabolischen Regimes unterworfen waren: Durch die weitgehende Abhängigkeit von solarer Energie zur gesellschaftlichen Energieversorgung und die damit verbundenen limitierten Transportmöglichkeiten waren alle drei Regionen noch relativ stark auf lokale bzw. regionale Produktion angewiesen. Reichraming, Grünburg und Sankt Florian repräsentieren dennoch drei verschiedene Produktionstypen innerhalb der Region.

Reichraming war eine stark gewerblich orientierte Gemeinde mit nur 50% landwirtschaftlicher Bevölkerung. Die Gemeindefläche war von Wald dominiert, die landwirtschaftliche Produktion vergleichsweise gering: der Getreideertrag lag mit 767 kg/ha deutlich unter jenem der benachbarten Regionen, auch die Viehdichte war mit 27 Großvieheinheiten pro ha landwirtschaftlicher Fläche um etwa ein Drittel bis die Hälfte geringer als die der nördlichen Umgebung. Die Bevölkerung der Gemeinde konnte nicht mit Lebensmitteln aus lokaler Produktion versorgt werden und war damit auf Einfuhr von Nahrungsmitteln aus dem Umland angewiesen.

In Grünburg war die demographische Struktur im 19. Jahrhundert ähnlich: Auch hier arbeiteten nur etwa 50% der Bevölkerung in der Landwirtschaft. Im Unterschied zu Reichraming war aber in Grünburg die Landwirtschaft, die als gemischte Vieh- und Ackerwirtschaft betrieben wurde, viel intensiver: Die Getreideerträge lagen mit über 1.000 kg/ha fast 50% über jenen von Reichraming, die Viehdichte war fast doppelt so hoch, der gesamte landwirtschaftliche Output pro landwirtschaftlicher Fläche war dreimal so hoch wie in Reichraming. In Summe reichte die Produktion zwar aus, um die lokale Bevölkerung zu

ernähren, bestimmte Ackerprodukte wie Getreide und Kartoffeln mussten aber aus der nördlichen Umgebung zugekauft werden (Lorenz 1866).

Sankt Florian präsentierte sich im 19. Jahrhundert anders: Hier dominierte die landwirtschaftliche Produktion die wirtschaftlichen Aktivitäten: Mehr als 2/3 der lokalen Bevölkerung war in der Landwirtschaft tätig, es gab wenig Forstwirtschaft oder Gewerbe. In der Landwirtschaft dominierte der intensive Ackerbau, der mit Getreideerträgen von knapp 1.600 kg/ha hochproduktiv war. Obwohl die Grünlandflächen in Summe nur etwa 1/6 der Ackerflächen ausmachten, konnten dennoch Viehdichten erreicht werden, die deutlich über jenen von Grünburg und Reichraming lagen. So konnten landwirtschaftliche Überschüsse produziert werden, die an umliegende Regionen verkauft werden konnten.

Aus dem Vergleich der drei Regionen wird die landwirtschaftliche Produktionsweise der Eisenwurzen deutlich: Die Landnutzung in der Region stellte sich als kleinstrukturiertes Mosaik aus gemischter Vieh- und Ackerwirtschaft dar, mit dem ein größtmögliches Maß an lokaler Selbstversorgung erreicht wurde. Obwohl das Potenzial der lokalen Produktion sogar in ungünstigen Lagen wie Reichraming voll ausgeschöpft wurde (man produzierte dort Getreide trotz Erträgen, die nur halb so hoch wie in relativ nahe gelegenen Gunstlagen waren), war man auf Nahrungsmitelefuhren aus den umliegenden Regionen angewiesen. Dafür wurden dort Eisenwaren und Produkte aus Messing hergestellt, die zum Teil flussabwärts weiterverarbeitet und über die Händler der k.k. Gewerkschaft in Steyr überregionalen und auch internationalen Absatz fanden (Aschauer 1953).

## **Landwirtschaftliche Produktion in Reichraming, Grünburg und Sankt Florian im 20. Jahrhundert**

Im späten 20. Jahrhundert stellt sich die Lage in der oberösterreichischen Eisenwurzen grundsätzlich verändert dar: Die Produktion der regionalen Eisenindustrie war bereits im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert eingebrochen, die landwirtschaftliche Industrialisierung in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts führte zu regionaler Spezialisierung. Für die drei Fallstudien ergeben sich aus diesen Rahmenbedingungen sehr unterschiedliche Entwicklungspfade.

Reichraming hat, wie bereits beschrieben, bei annähernd stabiler Bevölkerung die landwirtschaftliche Produktion nahezu aufgegeben und sich zunehmend auf Forstwirtschaft und sanften Tourismus im Nationalpark umgestellt. Die landwirtschaftlichen Flächen gingen zugunsten von Waldflächen zurück, wobei der Ackerbau fast gänzlich aufgegeben wurde. Die landwirtschaftliche Produktivität (in Form von Energieoutput pro Fläche) ist aufgrund der

extensiven Landnutzung mit Grünlandwirtschaft und Rinderhaltung heute in Reichraming ähnlich niedrig wie in Grünburg um 1830/50. Dem gegenüber steht eine deutliche Steigerung der forstwirtschaftlichen Produktivität.

Die beiden anderen Regionen, Sankt Florian und Grünburg, konnten ihre landwirtschaftliche Produktion im Zuge der Industrialisierung deutlich steigern und spezialisierten sich in unterschiedliche Richtungen: Sankt Florian stellt heute eine intensiv agrarisch genutzte Region dar, die gleichzeitig von Suburbanisierungsprozessen geprägt ist: In der Region hat sich die Bevölkerungsdichte vervierfacht. Nur mehr 8% der Bevölkerung arbeitet in der Landwirtschaft, auch die Ausdehnung der landwirtschaftlichen Flächen ging leicht zurück, dennoch konnte die landwirtschaftliche Produktivität enorm gesteigert werden: Die Getreideerträge wuchsen auf über 6.000 kg/ha, die Viehdichte stieg um 30% (insbesondere durch eine Vergrößerung der Schweine- und Hühnerbestände), der gesamte landwirtschaftliche Output wuchs auf etwa das Doppelte.

In Grünburg hielten sich entlang der Grenze zwischen Voralpen und Traun-Enns-Platte zwei landwirtschaftliche Produktionstypen: Im Alpenvorland der Traun-Enns-Platte entwickelte sich die Landwirtschaft ähnlich wie in Sankt Florian mit intensivem Ackerbau und Schweinehaltung, während in den Voralpen die Grünland- und Rinderwirtschaft stark intensiviert wurde. In Summe wurden so extrem hohe Viehdichten erreicht, der gesamte landwirtschaftliche Output lag durch die energetisch ineffiziente Viehwirtschaft aber rund ein Drittel unter jenem von Sankt Florian.

Im späten 20. Jahrhundert ist die Region in Bezug auf ihre Landnutzung und landwirtschaftliche Produktion deutlich desintegriert: Dort, wo die biogeographischen Bedingungen dies erlauben, wurde die landwirtschaftliche Produktivität auf ein Vielfaches gesteigert. Dabei wurde die Mischwirtschaft zugunsten von spezialisierter Produktion aufgegeben: In der Landwirtschaft stellen intensiver Ackerbau plus Schweinehaltung, Rinder- und Grünlandwirtschaft oder eine beinahe vollständige Abkehr von der Landwirtschaft heute die Alternativen in der Region dar.

### ***Zusammenfassung und Ausblick***

Die vorliegende Studie beschreibt die Entwicklung der politischen Gemeinde Reichraming im 19. und 20. Jahrhundert von einem gewerblichen Zentrum hin zu einer marginalisierten Region, die dabei ist, sich neu zu orientieren. Die Untersuchung biophysischer Parameter wie Bevölkerungsentwicklung, landwirtschaftliche und gewerbliche Produktion erlaubt es, Systemzusammenhänge zu verstehen und langfristige Trends zu quantifizieren. Es zeigt



sich, dass in Reichraming während dieser Zeitspanne mehrere Entwicklungen parallel wirkten: Trends, die in anderen österreichischen Fallstudien festgestellt wurden, wie die langfristige Abnahme landwirtschaftlicher Betriebe und landwirtschaftlicher Bevölkerung bei gleichzeitiger Erhöhung der Erträge stehen spezifischen regionalen Entwicklungen wie dem Niedergang der Eisenindustrie gegenüber.

Im 19. Jahrhundert war die Landwirtschaft in Reichraming wenig produktiv (vergleichbar etwa mit der alpinen Fallstudie Großarl (Krausmann 2004)). Die lokale nicht-landwirtschaftliche Bevölkerung konnte nur ernährt werden, indem bei maximaler lokaler Selbstversorgung ein komplexes regionales Handelssystem verwirklicht wurde: Lebensmittel aus der nördlichen tiefer gelegenen Umgebung wurden zugekauft während lokal verarbeitete Eisenwaren und Zuchtvieh aus der Region exportiert wurden.

Durch den Niedergang der Eisenindustrie brach die lokale gewerbliche Produktion völlig ein: die Eisenwerke wurden bereits 1889 stillgelegt, das Messingwerk schloss 1929 (Köstler 1998). Die landwirtschaftliche Intensivierung und Spezialisierung, die seit den 1950er Jahren in ganz Österreich zu beobachten ist, bewirkte den Rückgang der landwirtschaftlichen Bevölkerung und der landwirtschaftlich genutzten Flächen hin zu einer fast vollkommenen Aufgabe der Landwirtschaft. Heute wird die daraus resultierende Verwaldung in Reichraming als Problem wahrgenommen.

Die biophysische Betrachtung der Industrialisierungsgeschichte Reichramings trägt zur reichhaltigen historischen Bearbeitung der Eisenwurzten bei, in der bisher wirtschafts-, sozial- und technikhistorische Ansätze dominierten (z.B. Schuh & Sieghartsleitner 1997, Landeskulturdirektion Oberösterreich 1998). Zudem liefert sie sozial-ökologische Langzeitdaten, die die regionale ökologische Langzeitforschung in der Eisenwurzten (LTER, siehe <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/oekosystem>) komplementieren. Zu einem integrierten Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft und Natur in dieser Region und deren Veränderungen durch die Industrialisierung wird eine zunehmende Berücksichtigung sowohl qualitativer historischer Quellen, als auch ökologischer Langzeitdaten beitragen.

## Literatur

- Aschauer, Josef (1953): Das Messingwerk Reichraming. Ein Beitrag zur oberösterreichischen Wirtschaftsgeschichte. In: *Oberösterreichische Heimatblätter* 7 (3-4), pp. 313-326.
- Barles, Sabine (2005): A metabolic approach to the city: nineteenth and twentieth century Paris. In: Schott, Dieter et al. (Eds.): *Resources of the city. Contributions to an environmental history of modern Europe*. Aldershot. Ashgate
- Beck, Rainer (1993): *Unterfinning. Ländliche Welt vor Anbruch der Moderne*. München. C.H.Beck.
- Boserup, Ester (1965): *The conditions of agricultural growth. The economics of agrarian change under population pressure*. Chicago. Aldine/Earthscan.
- Boserup, Ester (1981): *Population and Technological Change - A study of Long-Term Trends*. Chicago. The University of Chicago Press.
- Bruckmüller, Ernst, Ernst Hanisch, Roman Sandgruber(eds.) (2003): *Geschichte der österreichischen Land- und Forstwirtschaft im 20. Jahrhundert. Regionen Betriebe Menschen*. Wien. C. Ueberreuter.
- Brunnthaler, Adolf (2000): *Reichraming. Mit der Haus-Chronik von Helmut Bergsteiger*. Gnas. Verlag Herbert Weishaupt.
- Cusso, Xavier, Ramon Garrabou, Enric Tello (2006): Social metabolism in an agrarian region of Catalonia (Spain) in 1860 to 1870: Flows, energy balance and land use. In: *Ecological Economics* 58 (1), pp. 49-65.
- Douglas, Ian, Rob Hodgson, Nigel Lawson (2002): Industry, environment and health through 200 years in Manchester. In: *Ecological Economics* 41 (2), pp. 235-255.
- Elmadfa, Ibrahim, W. Aign, E. Muskat, D. Fritzsche, Hans-Dietrich Cremer (1994): *Die große GU Nährwert Tabelle*. München. Gräfe und Unzer.
- Foltz, Carl (1878): *Statistik der Bodenproduction von Oberösterreich*. Wien. Faesl & Frick.
- Gales, Ben, Astrid Kander, Paolo Malanima, Maria d. M. Rubio (2007): North versus South: Energy transition and energy intensity in Europe over 200 years. In: *European Review of Economic History* 11 (02), pp. 219-253.
- Gaube, Veronika, Christina Kaiser, Martin Wildenberg, Heidelinde Adensam, Peter Fleissner, Johannes Kobler, Juliana Lutz, Barbara Smetschka, Angelika Wolf, Andreas Richter, Helmut Haberl (2008): Ein integriertes Modell für Reichraming. Partizipative Entwicklung von Szenarien für die Gemeinde Reichraming (Eisenwurzen) mit Hilfe eines agentenbasierten Landnutzungsmodells. Vienna. IFF Social Ecology (Social Ecology Working Paper; 106).

- Gingrich, Simone (2004): Veränderungen von Landnutzung und Energieflüssen in ausgewählten Agrarökosystemen Oberösterreichs 1866 - 2000, Mag.rer.nat., Universität Wien.
- Gradwohl, Markus (2004): Biomasse- und Energieflüsse in vorindustriellen Agrarökosystemen. Vergleich zweier Gebiete des Alpenvorlandes und der Donauebene 1864, Mag.rer.nat., Universität Wien.
- Haberl, Helmut (1995): Menschliche Eingriffe in den natürlichen Energiefluß von Ökosystemen: Sozio-ökonomische Aneignung von Nettoprimärproduktion in den Bezirken Österreichs. Wien. IFF Social Ecology (Social Ecology Working Paper; 43).
- Haberl, Helmut (2001): The Energetic Metabolism of Societies, Part I: Accounting Concepts. In: *Journal of Industrial Ecology* 5 (1), pp. 11-33.
- Haberl, Helmut & Fridolin Krausmann (2007): The local base of the historical agrarian-industrial transition, and the interaction between scales. In: Fischer-Kowalski, Marina & Helmut Haberl (Eds.): *Socioecological transitions and global change: Trajectories of Social Metabolism and Land Use*. Cheltenham, UK, Northampton, USA. Edward Elgar, pp. 116-138.
- Hitschmann, Hugo H. (1923): *Vademekum für den Landwirt*. Wien. Verlag von Moritz Perles.
- Hitschmann, Hugo H. & Robert Hitschmann (1923): *Vademekum für den Landwirt*. Wien. Moritz Perles.
- Hohenecker, Josef (1980): Ernährungswirtschaftsplanung für Krisenzeiten in Österreich. Vierter Teilbericht. Futtermittelbilanzen für Österreich. Schema und Berechnungen für die Wirtschaftsjahre 1972/73 bis 1976/77. Wien.
- K.k.statistische Zentralkommission (1903): *Gemeindelexikon der im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder. Bearbeitet aufgrund der Ergebnisse der Volkszählung vom 31. Dezember 1900*. Wien. Hölder.
- K.k.statistische Zentralkommission (1908): Ergebnisse der landwirtschaftlichen Betriebszählung vom 3. Juni 1902 in dem im Reichsrat vertretenen Königreiche und Ländern. Bezirksübersichten für Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg und die Steiermark. Wien. Kaiserlich-königliche Hof- und Staatsdruckerei
- Kander, Astrid (2002): *Economic growth, energy consumption and CO2 emissions in Sweden 1800-2000*. Lund. Lund University (Lund Studies in Economic History 19).
- Köstler, Hans J. (1998): Die ehemaligen Eisenwerke in Reichraming, Weyer, Kleinreifling und Laussa seit Mitte des 19. Jahrhunderts. Ein Beitrag zur Kenntnis der Innerberger Hauptgewerkschaft und der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft im oberösterreichischen Ennstal. In: *Oberösterreichische Heimatblätter* 53 (1-2), pp. 3-41.
- Krausmann, Fridolin (2001): Land Use and Industrial Modernization: an empirical analysis of human influence on the functioning of ecosystems in Austria 1830 - 1995. In: *Land Use Policy* 18 (1), pp. 17-26.

- Krausmann, Fridolin (2004): Milk, Manure and Muscular Power. Livestock and the Industrialization of Agriculture. In: *Human Ecology* 32 (6), pp. 735-773.
- Krausmann, Fridolin (2006a): A city and its Hinterland: The social metabolism of Vienna 1800-2000, in: Paris. Le Laboratoire Théorie des Mutations Urbaines; Le Centre d'Histoire des Techniques et de l'Environnement, pp. 161-176.
- Krausmann, Fridolin (2006b): Die Forest Transition in Österreich: Eine sozialökologische Annäherung. In: *Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft* 148, pp. 75-91.
- Krausmann, Fridolin (2006c): Una perspectiva biofísica del cambio agrícola en Austria: dos sistemas agrarios en las décadas de 1830 y 1990. In: *Historia Agraria* 40, pp. 293-311.
- Krausmann, Fridolin & Helmut Haberl (2002): The process of industrialization from the perspective of energetic metabolism. Socioeconomic energy flows in Austria 1830-1995. In: *Ecological Economics* 41 (2), pp. 177-201.
- Krausmann, Fridolin, Helmut Haberl, Niels B. Schulz, Karl-Heinz Erb, Ekkehard Darge, Veronika Gaube (2003): Land-use change and socio-economic metabolism in Austria. Part I: driving forces of land-use change: 1950-1995. In: *Land Use Policy* 20 (1), pp. 1-20.
- Krausmann, Fridolin, Heinz Schandl, Rolf P. Sieferle (2008): Socio-ecological regime transitions in Austria and the United Kingdom. In: *Ecological Economics* 65 (1), pp. 187-201.
- Landeskulturdirektion Oberösterreich (1998): *Land der Hämmer, Heimat Eisenwurzen, Region Pyhrn - Eisenwurzen*. Salzburg. Residenz-Verlag.
- Löhr, Ludwig (1983): *Faustzahlen für den Landwirt*. Graz. Leopold Stocker Verlag.
- Lorenz, Josef R. v. (1866): *Statistik der Bodenproduction von zwei Gebietsabschnitten Oberösterreichs (Umgebung von St. Florian und von Grünburg)*. Wien. k.k. Ministerium für Handel und Volkswirtschaft.
- Mather, Alexander (1992): The forest transition. In: *Area* 24 (4), pp. 367-379.
- Mejzlik, Heinrich (1935): *Die nördlichen Eisenwurzen in Österreich*. Berlin, Wien. Carl Heymanns Verlag, Österreichischer Wirtschaftsverlag (Wirtschaftsgeographie. Eine Schriftenreihe zur Kenntnis von Wirtschaftslandschaft, Wirtschaftsmensch und Weltwirtschaft.).
- Moritsch, Andreas (1972): Der Franziszeische Grundsteuerkataster Quelle für die Wirtschaftsgeschichte und historische Volkskunde. In: *East European Quarterly* 3 (4), pp. 438-448.
- Sandgruber, Roman (1978): *Österreichische Agrarstatistik 1750 - 1918*. Wien. Verlag für Geschichte und Politik (Wirtschafts- und Sozialstatistik Österreich-Ungarns).
- Sandgruber, Roman (1997): Eine Einleitung. In: *Heimat Eisenwurzen. Beiträge zum Eisenstraßensymposion Weyer*. Steyr. Ennsthaler Verlag, pp. 9-24.

- 
- Sandgruber, Roman (1998): Netzwerk Eisenwurzen. In: *Land der Hämmer, Heimat Eisenwurzen, Region Pyhrn - Eisenwurzen*. Salzburg. Residenz-Verlag, pp. 94-107.
- Schandl, Heinz, Clemens M. Grünbühel, Helmut Haberl, Helga Weisz (2002): Handbook of Physical Accounting. Measuring bio-physical dimensions of socio-economic activities. MFA - EFA - HANPP. Vienna. Federal Ministry of Agriculture and Forestry, Environment and Water Management
- Schuh, Gottfried & Franz Sieghartsleitner (1997): *Heimat Eisenwurzen. Beiträge zum Eisenstraßensymposium Weyer*. Steyr. Ennstaler Verlag.
- Sieferle, Rolf P., Fridolin Krausmann, Heinz Schandl, Verena Winiwarter (2006): *Das Ende der Fläche. Zum Sozialen Metabolismus der Industrialisierung*. Köln. Böhlau.
- Tarr, Joel A. (2002): The metabolism of the industrial city. The case of Pittsburgh. In: *Journal of Urban History* 28 (5), pp. 511-545.
- Weisz, Helga, Marina Fischer-Kowalski, Clemens M. Grünbühel, Helmut Haberl, Fridolin Krausmann, Verena Winiwarter (2001): Global Environmental Change and Historical Transitions. In: *Innovation - The European Journal of Social Sciences* 14 (2), pp. 117-142.
- Franzisceischer Kataster Katastralgemeinde Arzberg, 1830/50, Oberösterreichisches Landesarchiv, Operat 1
- Franzisceischer Kataster Katastralgemeinde Arzberg, 1830/50, Oberösterreichisches Landesarchiv, Operat 2
- Franzisceischer Kataster Katastralgemeinde Reichraming, 1830/50, Oberösterreichisches Landesarchiv, Operat 1
- Franzisceischer Kataster Katastralgemeinde Reichraming, 1830/50, Oberösterreichisches Landesarchiv, Operat 2
- Franzisceischer Kataster, Urmappe der Katastralgemeinde Arzberg, 1830/50, oberösterreichisches Landesarchiv 49302/1-7
- Franzisceischer Kataster, Urmappe der Katastralgemeinde Reichraming, 1830/50, oberösterreichisches Landesarchiv 49321/1-13

Band 1

**Umweltbelastungen in Österreich als Folge menschlichen Handelns. Forschungsbericht gem. m. dem Österreichischen Ökologie-Institut.** Fischer-Kowalski, M., Hg. (1987)

Band 2\*

**Environmental Policy as an Interplay of Professionals and Movements - the Case of Austria. Paper to the ISA Conference on Environmental Constraints and Opportunities in the Social Organisation of Space, Udine 1989.** Fischer-Kowalski, M. (1989)

Band 3\*

**Umwelt & Öffentlichkeit. Dokumentation der gleichnamigen Tagung, veranstaltet vom IFF und dem Österreichischen Ökologie-Institut in Wien, (1990)**

Band 4\*

**Umweltpolitik auf Gemeindeebene. Politikbezogene Weiterbildung für Umweltgemeinderäte.** Lackner, C. (1990)

Band 5\*

**Verursacher von Umweltbelastungen. Grundsätzliche Überlegungen zu einem mit der VGR verknüpfbaren Emittenteninformationssystem.** Fischer-Kowalski, M., Kissner, M., Payer, H., Steurer A. (1990)

Band 6\*

**Umweltbildung in Österreich, Teil I: Volkshochschulen.** Fischer-Kowalski, M., Fröhlich, U.; Harauer, R., Vymazal R. (1990)

Band 7

**Amtliche Umweltberichterstattung in Österreich.** Fischer-Kowalski, M., Lackner, C., Steurer, A. (1990)

Band 8\*

**Verursacherbezogene Umweltinformationen. Bausteine für ein Satellitensystem zur österr. VGR. Dokumentation des gleichnamigen Workshop, veranstaltet vom IFF und dem Österreichischen Ökologie-Institut, Wien (1991)**

Band 9\*

**A Model for the Linkage between Economy and Environment. Paper to the Special IARIW Conference on Environmental Accounting, Baden 1991.** Dell'Mour, R., Fleissner, P., Hofkirchner, W., Steurer A. (1991)

Band 10

**Verursacherbezogene Umweltindikatoren - Kurzfassung. Forschungsbericht gem. mit dem Österreichischen Ökologie-Institut.** Fischer-Kowalski, M., Haberl, H., Payer, H.; Steurer, A., Zangerl-Weisz, H. (1991)

Band 11

**Gezielte Eingriffe in Lebensprozesse. Vorschlag für verursacherbezogene Umweltindikatoren.** Forschungsbericht gem. m. dem Österreichischen Ökologie-Institut. Haberl, H. (1991)

Band 12

**Gentechnik als gezielter Eingriff in Lebensprozesse. Vorüberlegungen für verursacherbezogene Umweltindikatoren.** Forschungsbericht gem. m. dem Österr. Ökologie-Institut. Wenzl, P.; Zangerl-Weisz, H. (1991)

Band 13

**Transportintensität und Emissionen. Beschreibung österr. Wirtschaftssektoren mittels Input-Output-Modellierung.** Forschungsbericht gem. m. dem Österr. Ökologie-Institut. Dell'Mour, R.; Fleissner, P.; Hofkirchner, W.; Steurer, A. (1991)

Band 14

**Indikatoren für die Materialintensität der österreichischen Wirtschaft.** Forschungsbericht gem. m. dem Österreichischen Ökologie-Institut. Payer, H. unter Mitarbeit von K. Turetschek (1991)

Band 15

**Die Emissionen der österreichischen Wirtschaft. Systematik und Ermittelbarkeit.** Forschungsbericht gem. m. dem Österr. Ökologie-Institut. Payer, H.; Zangerl-Weisz, H. unter Mitarbeit von R.Fellinger (1991)

Band 16

**Umwelt als Thema der allgemeinen und politischen Erwachsenenbildung in Österreich.** Fischer-Kowalski M., Fröhlich, U.; Harauer, R.; Vymazal, R. (1991)

Band 17

**Causer related environmental indicators - A contribution to the environmental satellite-system of the Austrian SNA. Paper for the Special IARIW Conference on Environmental Accounting, Baden 1991.** Fischer-Kowalski, M., Haberl, H., Payer, H., Steurer, A. (1991)

Band 18

**Emissions and Purposive Interventions into Life Processes - Indicators for the Austrian Environmental Accounting System. Paper to the ÖGBPT Workshop on Ecologic Bioprocessing, Graz 1991.** Fischer-Kowalski M., Haberl, H., Wenzl, P., Zangerl-Weisz, H. (1991)

Band 19

**Defensivkosten zugunsten des Waldes in Österreich.** Forschungsbericht gem. m. dem Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung. Fischer-Kowalski et al. (1991)

Band 20\*

**Basisdaten für ein Input/Output-Modell zur Kopplung ökonomischer Daten mit Emissionsdaten für den Bereich des Straßenverkehrs.** Steurer, A. (1991)

Band 22

**A Paradise for Paradigms - Outlining an Information System on Physical Exchanges between the Economy and Nature.** Fischer-Kowalski, M., Haberl, H., Payer, H. (1992)

Band 23

**Purposive Interventions into Life-Processes - An Attempt to Describe the Structural Dimensions of the Man-Animal-Relationship. Paper to the Internat. Conference on "Science and the Human-Animal-Relationship", Amsterdam 1992.** Fischer-Kowalski, M., Haberl, H. (1992)

Band 24

**Purposive Interventions into Life Processes: A Neglected "Environmental" Dimension of the Society-Nature Relationship. Paper to the 1. Europ. Conference of Sociology, Vienna 1992.** Fischer-Kowalski, M., Haberl, H. (1992)

Mit \* gekennzeichnete Bände sind leider nicht mehr erhältlich.



Band 25

**Informationsgrundlagen struktureller Ökologisierung. Beitrag zur Tagung "Strategien der Kreislaufwirtschaft: Ganzheitl. Umweltschutz/Integrated Environmental Protection", Graz 1992.** Steurer, A., Fischer-Kowalski, M. (1992)

Band 26

**Stoffstrombilanz Österreich 1988.** Steurer, A. (1992)

Band 28\*

**Naturschutzaufwendungen in Österreich.** Gutachten für den WWF Österreich. Payer, H. (1992)

Band 29\*

**Indikatoren der Nachhaltigkeit für die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung - angewandt auf die Region.** Payer, H. (1992). In: KudlMudl SonderNr. 1992: Tagungsbericht über das Dorfsymposium "Zukunft der Region - Region der Zukunft?"

Band 31\*

**Leerzeichen. Neuere Texte zur Anthropologie.** Macho, T. (1993)

Band 32

**Metabolism and Colonisation. Modes of Production and the Physical Exchange between Societies and Nature.** Fischer-Kowalski, M., Haberl, H. (1993)

Band 33

**Theoretische Überlegungen zur ökologischen Bedeutung der menschlichen Aneignung von Nettoprimärproduktion.** Haberl, H. (1993)

Band 34

**Stoffstrombilanz Österreich 1970-1990 - Inputseite.** Steurer, A. (1994)

Band 35

**Der Gesamtenergieinput des Sozio-ökonomischen Systems in Österreich 1960-1991. Zur Erweiterung des Begriffes "Energieverbrauch".** Haberl, H. (1994)

Band 36

**Ökologie und Sozialpolitik.** Fischer-Kowalski, M. (1994)

Band 37\*

**Stoffströme der Chemieproduktion 1970-1990.** Payer, H., unter Mitarbeit von Zangerl-Weisz, H. und Fellinger, R. (1994)

Band 38\*

**Wasser und Wirtschaftswachstum. Untersuchung von Abhängigkeiten und Entkoppelungen, Wasserbilanz Österreich 1991.** Hüttler, W., Payer, H. unter Mitarbeit von H. Schandl (1994)

Band 39

**Politische Jahreszeiten. 12 Beiträge zur politischen Wende 1989 in Ostmitteleuropa.** Macho, T. (1994)

Band 40

**On the Cultural Evolution of Social Metabolism with Nature. Sustainability Problems Quantified.** Fischer-Kowalski, M., Haberl, H. (1994)

Band 41

**Weiterbildungslehrgänge für das Berufsfeld ökologischer Beratung. Erhebung u. Einschätzung der Angebote in Österreich sowie von ausgewählten Beispielen in Deutschland, der Schweiz, Frankreich, England und europaweiten Lehrgängen.** Rauch, F. (1994)

Band 42

**Soziale Anforderungen an eine nachhaltige Entwicklung.** Fischer-Kowalski, M., Madlener, R., Payer, H., Pfeffer, T., Schandl, H. (1995)

Band 43

**Menschliche Eingriffe in den natürlichen Energiefluß von Ökosystemen. Sozio-ökonomische Aneignung von Nettoprimärproduktion in den Bezirken Österreichs.** Haberl, H. (1995)

Band 44

**Materialfluß Österreich 1990.** Hüttler, W., Payer, H.; Schandl, H. (1996)

Band 45

**National Material Flow Analysis for Austria 1992. Society's Metabolism and Sustainable Development.** Hüttler, W., Payer, H., Schandl, H. (1997)

Band 46

**Society's Metabolism. On the Development of Concepts and Methodology of Material Flow Analysis. A Review of the Literature.** Fischer-Kowalski, M. (1997)

Band 47

**Materialbilanz Chemie-Methodik sektoraler Materialbilanzen.** Schandl, H., Weisz, H. Wien (1997)

Band 48

**Physical Flows and Moral Positions. An Essay in Memory of Wildavsky. A.** Thompson, M. (1997)

Band 49

**Stoffwechsel in einem indischen Dorf. Fallstudie Merkar.** Mehta, L., Winiwarter, V. (1997)

Band 50+

**Materialfluß Österreich- die materielle Basis der Österreichischen Gesellschaft im Zeitraum 1960-1995.** Schandl, H. (1998)

Band 51+

**Bodenfruchtbarkeit und Schädlinge im Kontext von Agrargesellschaften.** Dirlinger, H., Fliegenschnee, M., Krausmann, F., Liska, G., Schmid, M. A. (1997)

Band 52+

**Der Naturbegriff und das Gesellschaft-Natur-Verhältnis in der frühen Soziologie.** Lutz, J. Wien (1998)

Band 53+

**NEMO: Entwicklungsprogramm für ein Nationales Emissionsmonitoring.** Bruckner, W., Fischer-Kowalski, M., Jorde, T. (1998)

Band 54+

**Was ist Umweltgeschichte?** Winiwarter, V. (1998)

Mit + gekennzeichnete Bände sind unter  
<http://www.uni-klu.ac.at/socec/inhalt/1818.htm>  
Im PDF-Format downloadbar.

Band 55+

**Agrarische Produktion als Interaktion von Natur und Gesellschaft: Fallstudie SangSaeng.** Grünbühel, C. M., Schandl, H., Winiwarter, V. (1999)

Band 57+

**Colonizing Landscapes: Human Appropriation of Net Primary Production and its Influence on Standing Crop and Biomass Turnover in Austria.** Haberl, H., Erb, K.H., Krausmann, F., Loibl, W., Schulz, N. B., Weisz, H. (1999)

Band 58+

**Die Beeinflussung des oberirdischen Standing Crop und Turnover in Österreich durch die menschliche Gesellschaft.** Erb, K. H. (1999)

Band 59+

**Das Leitbild "Nachhaltige Stadt".** Astleithner, F. (1999)

Band 60+

**Materialflüsse im Krankenhaus, Entwicklung einer Input-Output Methodik.** Weisz, B. U. (2001)

Band 61+

**Metabolismus der Privathaushalte am Beispiel Österreichs.** Hutter, D. (2001)

Band 62+

**Der ökologische Fußabdruck des österreichischen Außenhandels.** Erb, K.H., Krausmann, F., Schulz, N. B. (2002)

Band 63+

**Material Flow Accounting in Amazonia: A Tool for Sustainable Development.** Amann, C., Bruckner, W., Fischer-Kowalski, M., Grünbühel, C. M. (2002)

Band 64+

**Energieflüsse im österreichischen Landwirtschaftssektor 1950-1995, Eine humanökologische Untersuchung.** Darge, E. (2002)

Band 65+

**Biomasseeinsatz und Landnutzung Österreich 1995-2020.** Haberl, H.; Krausmann, F.; Erb, K.H.; Schulz, N. B.; Adensam, H. (2002)

Band 66+

**Der Einfluss des Menschen auf die Artenvielfalt. Gesellschaftliche Aneignung von Nettoprimärproduktion als Pressure-Indikator für den Verlust von Biodiversität.** Haberl, H., Fischer-Kowalski, M., Schulz, N. B., Plutzer, C., Erb, K.H., Krausmann, F., Loibl, W., Weisz, H.; Sauberer, N., Pollheimer, M. (2002)

Band 67+

**Materialflussrechnung London.** Bongardt, B. (2002)

Band 68+

**Gesellschaftliche Stickstoffflüsse des österreichischen Landwirtschaftssektors 1950-1995, Eine humanökologische Untersuchung.** Gaube, V. (2002)

Band 69+

**The transformation of society's natural relations: from the agrarian to the industrial system. Research strategy for an empirically informed approach towards a European Environmental History.** Fischer-Kowalski, M., Krausmann, F., Schandl, H. (2003)

Band 70+

**Long Term Industrial Transformation: A Comparative Study on the Development of Social Metabolism and Land Use in Austria and the United Kingdom 1830-2000.** Krausmann, F., Schandl, H., Schulz, N. B. (2003)

Band 72+

**Land Use and Socio-economic Metabolism in Pre-industrial Agricultural Systems: Four Nineteenth-century Austrian Villages in Comparison.** Krausmann, F. (2008)

Band 73+

**Handbook of Physical Accounting Measuring bio-physical dimensions of socio-economic activities MFA – EFA – HANPP.** Schandl, H., Grünbühel, C. M., Haberl, H., Weisz, H. (2004)

Band 74+

**Materialflüsse in den USA, Saudi Arabien und der Schweiz.** Eisenmenger, N.; Kratochvil, R.; Krausmann, F.; Baart, I.; Colard, A.; Ehgartner, Ch.; Eichinger, M.; Hempel, G.; Lehrner, A.; Müllauer, R.; Nourbakhch-Sabet, R.; Paler, M.; Patsch, B.; Rieder, F.; Schembera, E.; Schieder, W.; Schmiedl, C.; Schwarzlmüller, E.; Stadler, W.; Wirl, C.; Zandl, S.; Zika, M. (2005)

Band 75+

**Towards a model predicting freight transport from material flows.** Fischer-Kowalski, M. (2004)

Band 76+

**The physical economy of the European Union: Cross-country comparison and determinants of material consumption.** Weisz, H., Krausmann, F., Amann, Ch., Eisenmenger, N., Erb, K.H., Hubacek, K., Fischer-Kowalski, M. (2005)

Band 77+

**Arbeitszeit und Nachhaltige Entwicklung in Europa: Ausgleich von Produktivitätsgewinn in Zeit statt Geld?** Proinger, J. (2005)

Band 78+

**Sozial-Ökologische Charakteristika von Agrarsystemen. Ein globaler Überblick und Vergleich.** Lauk, C. (2005)

Band 79+

**Verbrauchsorientierte Abrechnung von Wasser als Water-Demand-Management-Strategie. Eine Analyse anhand eines Vergleichs zwischen Wien und Barcelona.** Machold, P. (2005)

Band 80+

**Ecology, Rituals and System-Dynamics. An attempt to model the Socio-Ecological System of Trinket Island.** Wildenberg, M. (2005)

Band 83+

**HANPP-relevante Charakteristika von Wanderfeldbau und anderen Langbrachesystemen.** Lauk, C. (2006)

Band 84+

**Management unternehmerischer Nachhaltigkeit mit Hilfe der Sustainability Balanced Scorecard.** Zeithofer, M. (2006)

Band 85+

**Nicht-nachhaltige Trends in Österreich: Maßnahmenvorschläge zum Ressourceneinsatz.** Haberl, H., Jasch, C., Adensam, H., Gaube, V. (2006)

Band 87+

**Accounting for raw material equivalents of traded goods. A comparison of input-output approaches in physical, monetary, and mixed units.** Weisz, H. (2006)

Band 88+

**Vom Materialfluss zum Gütertransport. Eine Analyse anhand der EU15 – Länder (1970-2000).** Rainer, G. (2006)





Band 89+

**Nutzen der MFA für das Treibhausgas-Monitoring im Rahmen eines Full Carbon Accounting-Ansatzes; Feasibilitystudie; Endbericht zum Projekt BMLFUW-UW.1.4.18/0046-V/10/2005.** Erb, K.-H., Kastner, T., Zandl, S., Weisz, H., Haberl, H., Jonas, M., (2006)

Band 90+

**Local Material Flow Analysis in Social Context in Tat Hamelt, Northern Mountain Region, Vietnam.** Hobbess, M.; Kleijn, R. (2006)

Band 91+

**Auswirkungen des thailändischen logging ban auf die Wälder von Laos.** Hirsch, H. (2006)

Band 92+

**Human appropriation of net primary production (HANPP) in the Philippines 1910-2003: a socio-ecological analysis.** Kastner, T. (2007)

Band 93+

**Landnutzung und landwirtschaftliche Entscheidungsstrukturen. Partizipative Entwicklung von Szenarien für das Traisental mit Hilfe eines agentenbasierten Modells.** Adensam, H., V. Gaube, H. Haberl, J. Lutz, H. Reisinger, J. Breinesberger, A. Colard, B. Aigner, R. Maier, Punz, W. (2007)

Band 94+

**The Work of Konstantin G. Gofman and colleagues: An early example of Material Flow Analysis from the Soviet Union.** Fischer-Kowalski, M.; Wien (2007)

Band 95+

**Partizipative Modellbildung, Akteurs- und Ökosystemanalyse in Agrarintensivregionen; Schlußbericht des deutsch-österreichischen Verbundprojektes.** Newig, J., Gaube, V., Berkhoff, K., Kaldrack, K., Kastens, B., Lutz, J., Schlußmeier B., Adensam, H., Haberl, H., Pahl-Wostl, C., Colard, A., Aigner, B., Maier, R., Punz, W.; Wien (2007)

Band 96+

**Rekonstruktion der Arbeitszeit in der Landwirtschaft im 19. Jahrhundert am Beispiel von Theyern in Niederösterreich.** Schaschl, E.; Wien (2007)

Band 97

**(in Vorbereitung)**

Band 98+

**Local Material Flow Analysis in Social Context at the forest fringe in the Sierra Madre, the Philippines.** Hobbess, M., Kleijn, R. (Hrsg); Wien (2007)

Band 99+

**Human Appropriation of Net Primary Production (HANPP) in Spain, 1955-2003: A socio-ecological analysis.** Schwarzlmüller, E.; Wien (2008)

Band 100+

**Scaling issues in long-term socio-ecological biodiversity research: A review of European cases.** Dirnböck, T., Bezák, P., Dullinger S., Haberl, H., Lotze-Campen, H., Mirtl, M., Peterseil, J., Redpath, S., Singh, S., Travis, J., Wijdeven, S.M.J.; Wien (2008)

Band 101+

**Human Appropriation of Net Primary Production (HANPP) in the United Kingdom, 1800-2000: A socio-ecological analysis.** Musel, A.; Wien (2008)

Band 102 +

**Wie kann Wissenschaft gesellschaftliche Veränderung bewirken? Eine Hommage an Alvin Gouldner, und ein Versuch, mit seinen Mitteln heutige Klimapolitik zu verstehen.** Fischer-Kowalski, M.; Wien (2008)

Band 103+

**Sozialökologische Dimensionen der österreichischen Ernährung – Eine Szenarienanalyse.** Lackner, Maria; Wien (2008)

Band 104+

**Fundamentals of Complex Evolving Systems: A Primer.** Weis, Ekke; Wien (2008)

Band 105+

**Umweltpolitische Prozesse aus diskurstheoretischer Perspektive: Eine Analyse des Südtiroler Feinstaubproblems von der Problemkonstruktion bis zur Umsetzung von Regulierungsmaßnahmen.** Paler, Michael; Wien (2008)

Band 106+

**Ein integriertes Modell für Reichraming. Partizipative Entwicklung von Szenarien für die Gemeinde Reichraming (Eisenwurzen) mit Hilfe eines agentenbasierten Landnutzungsmodells.** Gaube, V., Kaiser, C., Widenberg, M., Adensam, H., Fleissner, P., Kobler, J., Lutz, J., Smetschka, B., Wolf, A., Richter, A., Haberl, H.; Wien (2008)

Band 107+

**Der soziale Metabolismus lokaler Produktionssysteme: Reichraming in der oberösterreichischen Eisenwurzen 1830-2000.** Gingrich, S., Krausmann, F.; Wien (2008)

Band 108+

**Akteursanalyse zum besseren Verständnis der Entwicklungsoptionen von Bioenergie in Reichraming. Eine sozialökologische Studie.** Vrzak, E.; Wien (2008)

Band 109+

**Direktvermarktung in Reichraming aus sozialökologischer Perspektive.** Zeithofer, M.; Wien (2008)

Band 110+

**CO<sub>2</sub>-Bilanz der Tomatenproduktion: Analyse acht verschiedener Produktionssysteme in Österreich, Spanien und Italien.** Theurl, M.; Wien (2008)

Band 111+

**Die Rolle von Arbeitszeit und Einkommen bei Rebound-Effekten in Dematerialisierungs- und Dekarbonisierungsstrategien.** Eine Literaturstudie. Bruckner, M.; Wien (2008)