

Die Zukunft des Alpenraums: Landnutzung, Raumentwicklung, Demographie

Erich Tasser^{1*}

Für viele Menschen stellt die Berglandschaft das Idealbild einer naturbelassenen Region dar; blumenreiche Almen, dunkle Wälder, idyllische Bergdörfer, Menschen, die wie ihre Vorfahren schon seit Jahrtausenden ein beschauliches und harmonisches Leben im Einklang mit der Natur führen. Zweifelsohne handelt es sich um ein idealisiertes Bild, um den „Mythos von der naturbelassenen Bergwelt“ (DAX 2000).

Vielmehr war das Leben der Menschen aber über Jahrtausende hinweg ein ständiges Messen mit den Naturkräften. In mühseliger Arbeit rangen sie den kargen Böden ihren Lebensunterhalt ab und formten, ganz nebenbei, die Landschaft. Jede Generation hat in der Landschaft ihre Zeichen hinterlassen, mit ihren Möglichkeiten das Land ihren Bedürfnissen angepasst. Speziell mit dem Ende der Agrargesellschaft, der Liberalisierungen der Agrarmärkte, der zunehmenden inhereuropäische Konkurrenz, aber auch durch die Deregulierungen der nationalen Marktordnungen setzte in den Alpen ein tiefgreifender Wandel ein. Es erfolgt eine Konzentration auf die produktivsten Flächen, die Gunstlagen, wogegen die dezentrale Nutzung zunehmend eingestellt und die Ungunstlagen extensiviert oder aufgelassen wurden. Neue Nutzungsformen, wie etwa Siedlungsausdehnung und Verstädterung, aber auch verstärkte Freizeitnutzung und Energiegewinnung (TAPPEINER und BAYFIELD 2002) beginnen sich zu etablieren. Die Landschaft hat daher im Laufe der Geschichte viele Gesichter angenommen und ist das Spiegelbild der gegenwärtigen und vor allem der vergangenen Gesellschaften.

Änderungen der Landnutzung im 20. Jh.

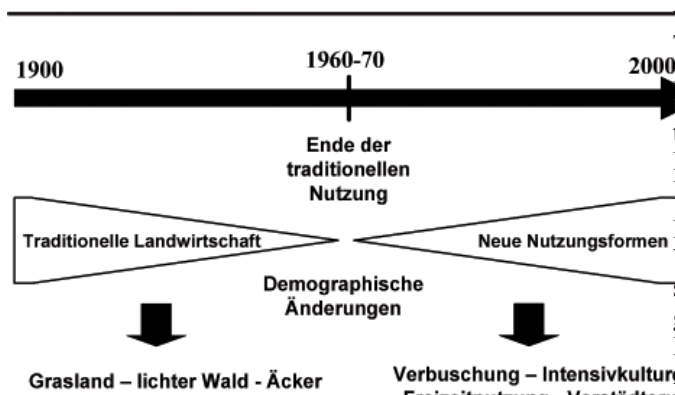


Abbildung 1: Änderungen der Landnutzung in den Alpen im 20. Jahrhundert (nach LARINIER 2003 und CHEYLAN 2001)

Strukturänderungen im Alpenraum

Nach der letzten umfassenden Erhebung der Landbedeckung in den Alpen (Corine Land Use Europa 2000), sind heute etwa 45% der Alpen von Wald bedeckt, knapp 18% mit Agrarflächen - v.a. in den Tal- und Mittelgebirgslagen - und weitere 18% mit natürlichen und naturnahem Grasland, das auch die Bergmäher und Weiden umfasst. Es zeigt sich also, dass die Land- und Forstwirtschaft nach wie vor eine große Flächenverantwortung hat und deutliche Spuren in der Landschaft hinterlässt. Trotzdem unterscheiden sich die einzelnen Regionen im Alpenraum aufgrund ungleicher nationaler und regionaler Rahmenbedingungen erheblich. Dies soll auf den kommenden Seiten gezeigt werden.

Ein wichtiger Aspekt im landwirtschaftlichen Strukturwandel ist die Abnahme der Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe. Wurden 1980 im Alpenraum noch ca. 447.000 landwirtschaftliche Betriebe (landwirtschaftliche Nutzfläche LNF >1 ha) bewirtschaftet, so waren es 2000 nur mehr rund 287.000 (STREIFENEDER et al. 2007). Motive für eine Hofaufgabe sind im Wesentlichen eine unbefriedigende Einnahmesituation, bessere Verdienstmöglichkeiten in anderen Sektoren und fehlende Nachfolger (TAPPEINER et al. 2003). Über die Alpenstaaten hinweg ergibt sich jedoch ein durchaus heterogenes Bild (vgl. *Abbildung 2*). In weiten Teilen des italienischen, aber auch des französischen und slowenischen Alpenraumes war ein massives Ausmaß an Hofaufgaben zwischen 1990 und 2000 zu verzeichnen. Die geringsten Abnahmen waren im deutschen und vor allem im österreichischen Alpenraum zu beobachten. Auffallend sind im italienischen Alpenraum die beträchtlichen regionalen Unterschiede: So wurden im Trentino und in Südtirol mit weniger als 3% ähnlich geringe Abnahmen wie in manchen Teilen Österreichs verzeichnet, wohingegen z.B. in den italienischen Provinzen Udine (-71%), Pordenone (-57%) und Bergamo (-58%) die höchsten Aufgaberraten im gesamten Alpenraum auftraten. In vielen Gemeinden ist dort die Landwirtschaft de facto zusammengebrochen, und fast alle Höfe sind verlassen.

Heute ist der Alpenraum großteils ein Land der Wiesen und Weiden: Kaum sonst wo dominiert die Grünlandwirtschaft so, wie sie es heute in den Alpen tut. Der Anteil der nicht grünlandwirtschaftlich genutzten Flächen an der gesamten Landwirtschaftsfläche ist alpen-weit sehr gering. In den meisten Regionen liegt der Anteilswert gerade einmal bei 5%, nur in 25% der Gemeinden nehmen Ackerflächen und Dauerkulturen mehr als 15% der Agrarflächen ein. Dies ist eine Folge der Entwicklungen auf dem europäischen

¹ Wissenschaftlicher Mitarbeiter - senior researcher, Europäische Akademie Bozen, Drususallee 1, I-39100 BOZEN

* Ansprechpartner: Priv.-Doz. Mag. Dr. Erich TASSER, erich.tasser@eurac.edu

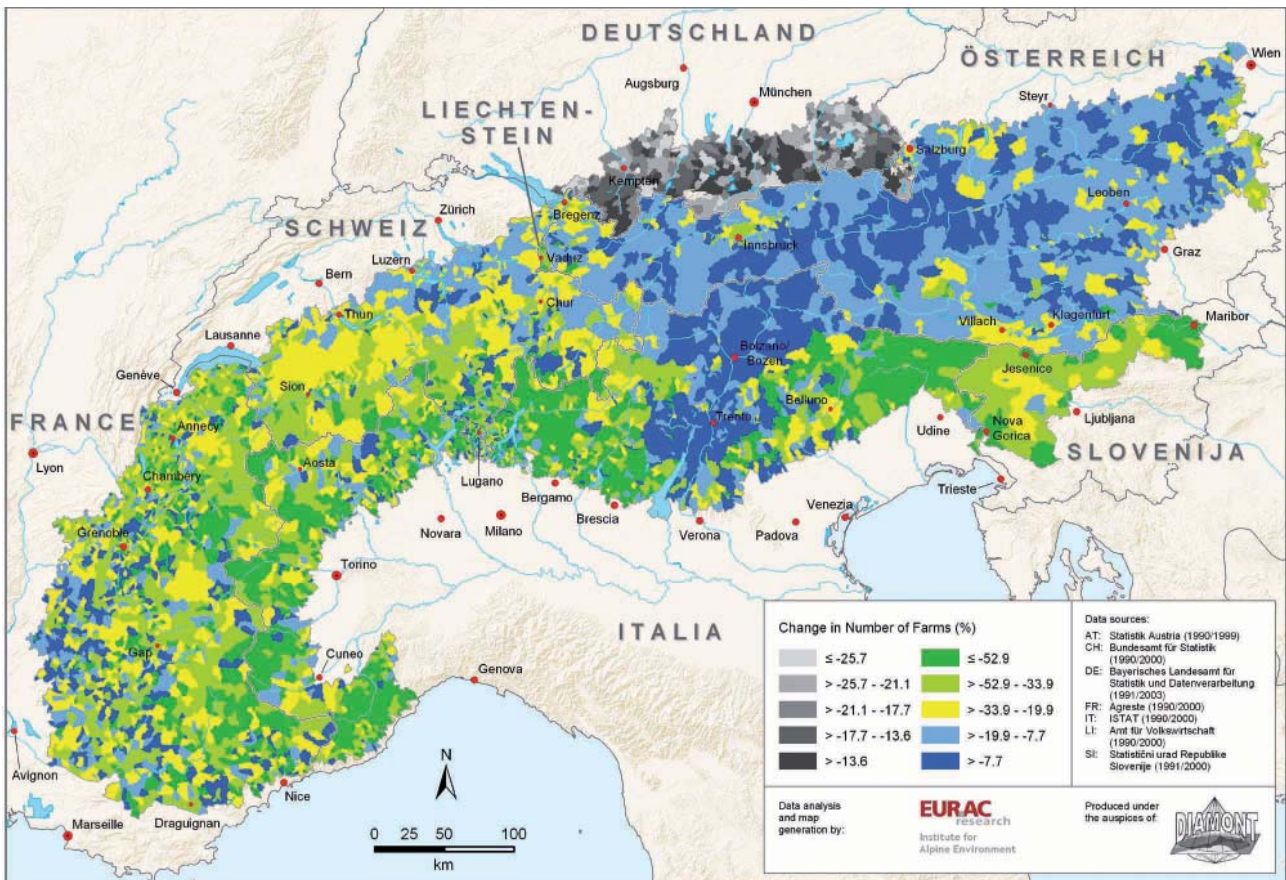


Abbildung 2: Abnahme der landwirtschaftlichen Betriebe im Alpenraum zwischen 1990 - 2000 (nach TAPPEINER et al. 2008)

Agrarmarkt und der besseren ökonomischen Rahmenbedingungen für die Produktion von Milch und Fleisch (ISERMEYER 2005). Zusätzlich schränken natürliche Standortfaktoren, vor allem die ungünstigeren Klimabedingungen, und vielerorts auch die Steilheit des Geländes, den Ackerbau bzw. die Errichtung von Dauerkulturen ein. Vorwiegend im französischen Departement Isère, in den östlichen Provinzen Italiens, in Slowenien und am östlichen Alpenrand von Österreich wird Ackerbau betrieben. Die französischen Departements Drôme, Hautes-Alpes und Alpes-de-Haute-Provence sind für den Blumen- und Kräuteranbau bekannt. In den Gunstlagen der inneralpinen Trockenzonen (wie z.B. im Etsch- und Rhôneal) sowie im mediterranen Klima Liguriens und Südfrankreichs sind zudem spezialisierte Dauerkulturen (Obst- und Weinbau) verbreitet. Überall sonst aber dominiert - wie gesagt - heute die Grünlandwirtschaft.

Aufgrund des massiven Rückzugs der Landwirtschaft ist es nicht verwunderlich, dass derzeit lediglich 2,7% der Alpenbevölkerung im primären Sektor beschäftigt ist. Nur in 300 Alpengemeinden leben mehr als 10% der Haushalte überwiegend von einem landwirtschaftlichen Einkommen. Arbeitsplätze im Primärsektor sind vorwiegend dort von Bedeutung, wo die Landwirtschaft einen großen Arbeitskräftebedarf hat (z.B. im Obstbau und Kräuteranbau) oder dort, wo durch das Aufkommen neuer Betätigungsmöglichkeiten wie den „Urlaub auf dem Bauernhof“ ein Zusatzeinkommen zu erzielen ist. Grundsätzlich ist es aber vielen Familien nicht mehr möglich, ein ausreichendes Einkommen durch die

Landwirtschaft zu erzielen. Viele Landwirtschaftsbetriebe versuchen daher zusätzliche Einkommensquellen zu finden. Dadurch steigt Bedeutung der außerlandwirtschaftlichen Erwerbstätigkeit stetig an. Die Nebenerwerbslandwirtschaft ist dabei direkt abhängig von der örtlichen oder regionalen Wirtschaft. Stabile Beschäftigungsmöglichkeiten und die gute Erschließung von ländlichen Gebieten bilden eine tragfähige Basis für die Nebenerwerbslandwirtschaft. Deutlich erkennbar sind aber die Auswirkungen des „österreichischen Weges“ (Abbildung 3). Die Förderung der Nebenerwerbslandwirtschaft durch die österreichische Agrarpolitik führte dazu, dass die Nebenerwerbslandwirtschaft heute die dominante Betriebsform darstellt (PENZ 2005). Neben dem österreichischen Alpenraum sticht auch der italienische Teil der Alpen ins Auge, allerdings ist hier die dominante Betriebsform die Vollerwerbslandwirtschaft. Im italienischen Alpenraum erfolgten in den vergangenen Jahrzehnten massive Umstrukturierungs- und Konzentrationsprozesse. Dies führte in vielen Regionen zu einem schleichenden Zusammenbruch der Landwirtschaft. Ungünstige agro-strukturelle Bedingungen, ein hohes Alter vieler Bauern und häufig fehlende außerlandwirtschaftliche Einkommensmöglichkeiten haben spätestens bei einer Hofübergabe an einen Nachfolger zur Schließung vieler Betriebe, insbesondere von Kleinbetrieben, geführt. Übrig geblieben sind vielfach nur die großen Betriebe in günstigen Produktionslagen.

Zusammenfassend stellt sich somit die Landwirtschaft aus dem Blickwinkel der Beschäftigung als auch aus dem Blickwinkel der landwirtschaftlichen Betriebe und deren

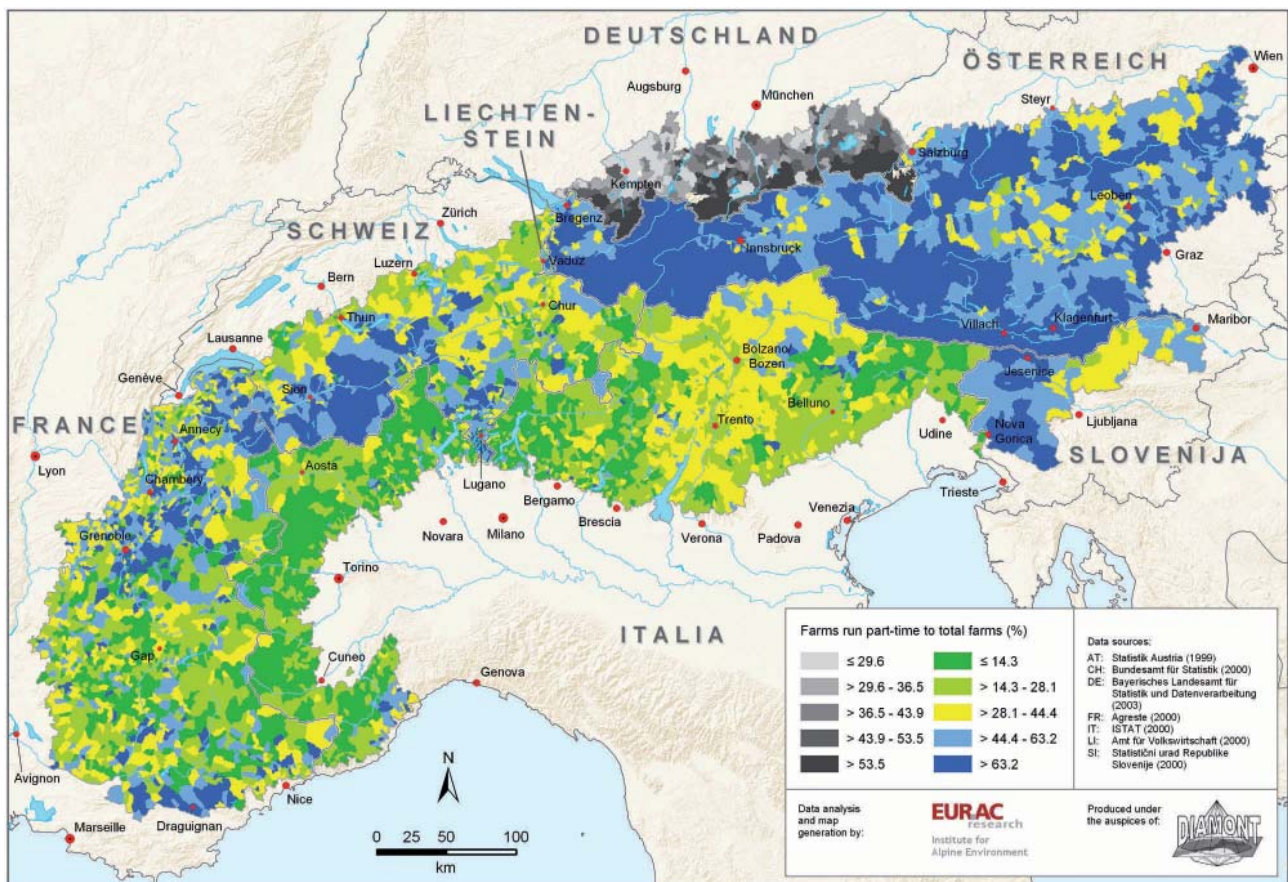


Abbildung 3: Anteil der Nebenerwerbsbetriebe im Jahre 2000 (nach TAPPEINER et al. 2008)

Veränderung sehr unterschiedlich dar: Regionen mit einem überdurchschnittlichen Stellenwert der Landwirtschaft sind vorwiegend in Österreich, im deutschen Alpenraum und in einigen Teilen Italiens zu finden. In Italien stechen dabei besonders die Autonome Provinz Bozen-Südtirol und die Autonome Region Valle D'Aosta hervor. Durch ihre eigenen Gesetzgebungskompetenzen konnten sie bergspezifische Rahmenbedingungen für die Landwirtschaft schaffen und sie damit besser unterstützen. Eine hohe Bedeutung hat die Landwirtschaft auch noch in den südwestlichen französischen Alpen, einem extensiven Ackerbaugelände mit zusätzlicher Schaf- und Ziegenhaltung. Diese extensive Form der landwirtschaftlichen Nutzung wird finanziell stark gefördert, wodurch die Stimmung bei den Landwirten überdurchschnittlich gut ist (siehe TAPPEINER et al. 2003).

In weiten Teilen des italienischen, französischen und slowenischen, aber auch des schweizerischen Alpenraums nimmt hingegen die Bedeutung des Landwirtschaftssektors stärker ab. Auch wenn die wirtschaftlichen Folgen dieser Entwicklung nicht so gravierend sein mögen, darf nicht vergessen werden, dass die Landwirtschaft der Gesellschaft eine Reihe wichtiger Dienstleistungen zur Verfügung stellt (BARTHELEMY und VIDAL 1995-2007, TASSER et al. 2000, TAPPEINER et al. 2007). Wertvolle Lebensräume entstanden erst durch die landwirtschaftliche Nutzung: Feuchtwiesen, Magerrasen, Trockenrasen oder Streuobst- und Lärchwiesen - um nur einige zu nennen. Eine intakte Landwirtschaft garantiert somit den Erhalt der Kulturland-

schaft. Sie schützt aber auch vor Naturgefahren (TASSER et al. 2003, LEITINGER et al. 2008) und wirkt einer unkontrollierten Siedlungsentwicklung entgegen (BORSODORF 2006). Ohne die Berglandwirtschaft können diese und viele andere Funktionen nicht mehr aufrechterhalten werden.

Eine Kulturlandschaft verändert sich...

Wir haben heute alle technischen und finanziellen Möglichkeiten gezielt die Landschaft zu gestalten. Dafür ist es aber notwendiger denn je, möglichst viel über die treibenden Kräfte hinter der Landschaftsveränderung zu wissen. Die unterschiedlichen Prozesse sowie die Analyse der zugrunde liegenden, sozio-ökonomischen Beweggründe und ökologischen Auswirkungen stehen im Mittelpunkt zahlreicher wissenschaftlicher Studien. Unter anderem wurden die Landschaftsveränderung der vergangenen 150-200 Jahre in Modellgebieten detailliert untersucht (siehe TASSER et al. 2009). Die Analysen beruhen auf der Auswertung von historischem Kartenmaterial (Franzoseische Landesaufnahme 1806-1869 und Francisco-Josephinische Landesaufnahme von 1869-1887), Luftbildern und aktuellen Orthophotos.

Bereits ein erster Vergleich der Landnutzungsentwicklung der vergangenen Jahrzehnte zeigt mehrere Entwicklungstrends, die sich aber räumlich unterscheiden:

Es gibt einen gemeinsamen, alpenweiten Trend: die Brachlegung von **Grenzertragsflächen** (Abbildung 4). Überall wurden Flächen, die sich nur schwer und arbeitsintensiv

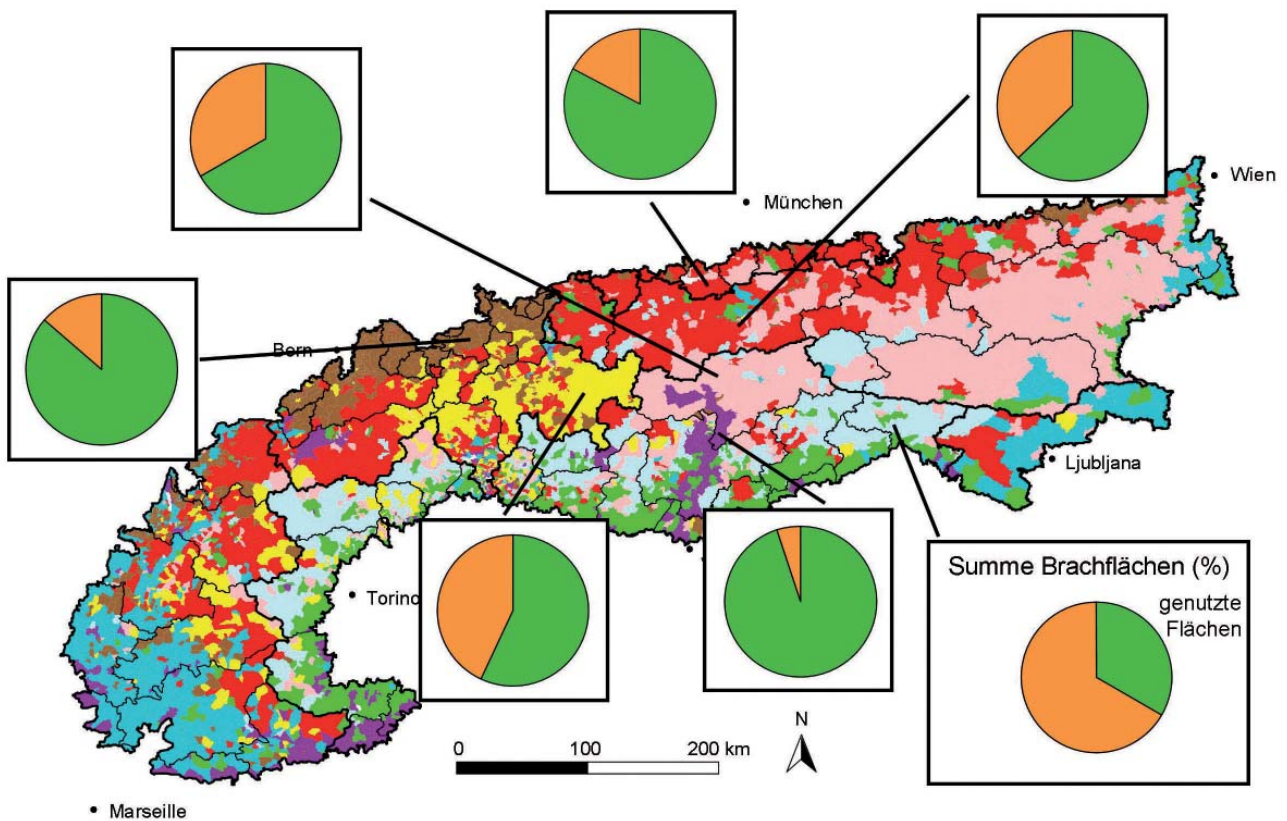


Abbildung 4: Anteil der brachgelegten Flächen in den ausgewählten Modellgebieten (Zeitraum 1865-2003)

bewirtschaften lassen, aufgelassen. Der Anteil schwankt von Region zu Region deutlich. Wurden in der Region Südtiroler Unterland/Überetsch, eine der produktivsten Region im Alpenraum, nur etwa 6% der Flächen aus der landwirtschaftlichen Nutzung genommen, so sind es in der Region Innsbruck Land 37% und in der Region Carnia sogar 67% der ehemals bewirtschafteten Flächen. Der massivste Brachlegungsschub erfolgte dabei in den 50-iger und 60-ger Jahren.

Aber nicht überall wurde gleichermaßen aufgelassen: die Tallagen und gut erschlossenen Hangbereiche erfuhren häufig eine Nutzungsintensivierung, die ertragsschwachen Gebiete im höheren Lagen sowie auf steilen und unzugänglichen Hängen wurden hingegen extensiviert und zunehmend brachgelegt. Besonders betroffen sind davon Almgem und Bergmähder. In der sehr arbeitsintensiven Nutzung der Bergmähder ist bereits ab den 1930er Jahren ein leichter Rückgang zu beobachten (GSTREIN und HUBATSCHEK 1995), in den 50iger und 60iger brach die Bergmahd dann fast vollständig zusammen. Meist wurden bis dahin ja vor allem jene Flächen als Bergwiesen genutzt, die sich aufgrund von Unzugänglichkeit oder Steilheit als Weide nicht eigneten. Die Bergheugewinnung erfolgte nach einem einfachen Staffelsystem aus Säuberung der Flächen im Frühjahr und Mahd im Hochsommer. Das Heu wurde in kleinen Heustadeln gelagert, ehe es im Herbst oder Winter zu Tal gebracht wurde. Wenn auch nicht in so großem Umfang, so wurde auch die Almwirtschaft durch diese Entwicklung beeinflusst. Durch gezielte Direktzahlungen etwa in Form von Alpmungsprämien nahm zwar trotzdem die Anzahl der

Milchkühe ab, dafür konnte aber der Anteil der Galtrinder erhöht werden (PENZ 1996). Die Weidenutzung konzentriert sich aber trotzdem zunehmend auf flache Standorte, die in der Nähe der Almgebäude liegen. Das bedeutet eine deutliche Reduktion der Weidefläche und in manchen Fällen sogar eine komplette Auflassung.

Brachlegungen wirken sich vehement auf die Landschaft aus. Werden Flächen aufgelassen, so verbuschen sie. Nach einer gewissen Zeit kommen Jungbäume auf, ein geschlossener Wald entwickelt sich. Dieser Prozess ist besonders deutlich im Almbereich, also der hochmontanen bis subalpinen Höhenstufe, zu erkennen. Dort hat sich der Wald massiv ausgebreitet. Die Waldgrenze steigt kontinuierlich nach oben und erobert Flächen zurück, die aufgrund einer bereits über Jahrtausende anhaltenden menschlichen Nutzung künstlich Wald-frei gehalten wurden. Die Waldgrenze liegt aber auch heute immer noch vielerorts etwa 200-400 m unter der natürlichen Waldgrenze (TASSER et al. 2007, PECHER et al. 2010). Die Ausbreitung und Verdichtung des Waldes hat zur Folge, dass sich die Landschaft zunehmend verdunkelt. Wertvolle und attraktive Kulturlandschaft geht damit langsam, aber sicher verloren.

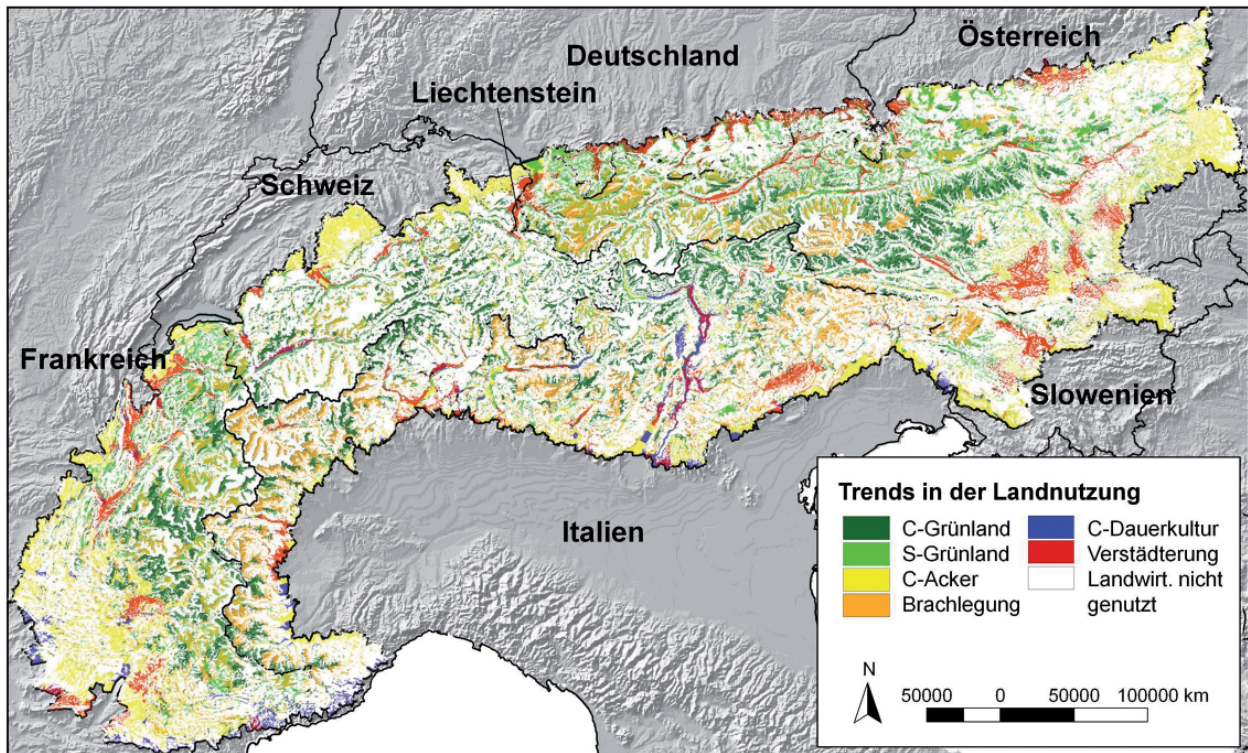
Auch in den **landwirtschaftlichen Gunstlagen** mancher Regionen kam es in den vergangenen 150 Jahren zu einer tiefgreifenden Nutzungsänderung. Wurden im 19. Jahrhundert Feldfrüchte und Obst überall für den Eigenbedarf angebaut, so veränderte sich dies nach dem 2. Weltkrieg dramatisch. Die Selbstversorgung wich in kürzester Zeit dem marktwirtschaftlichen Rentabilitätsdenken und der betrieblichen Spezialisierung. Dabei beeinflussten soziale, ökonomische

und technische Veränderungen die Landwirtschaft. Sie wurde immer „wissenschaftlicher“: das Verständnis physikalischer, chemischer, physiologischer und ökologischer Prozesse steigerte die Produktivität (RABBINGE und VAN DIEPEN 2000). Frühzeitig versuchten die Bauern zudem durch Einsatz technischer Hilfsmittel, möglichst arbeitssparend und kostengünstig zu produzieren. Durch diese Umwälzungen in der Landwirtschaft kam es vielerorts zur Ausräumung der Landschaft. Viele Strukturelemente wie Hecken, Waale und Lesesteinmauern mussten den Maschinen weichen. Dies bewirkt insgesamt eine Monotonisierung der Kulturlandschaft. Gleichzeitig drückt diesem Raum noch ein weiterer „Schlüsselindikator“ seinen Stempel auf: die Bevölkerungsentwicklung. Eine stark wachsende Bevölkerung weist dabei auf eine positive Wirtschaftsentwicklung und eine Verstädterung und Zersiedelung des Raumes hin. Bevölkerungsrückgang - vor allem in den peripheren Gebieten - kennzeichnet dagegen wirtschaftliche Probleme, Tendenzen zur kulturellen Erstarrung und eine geringer werdende Umweltnutzung (BÄTZING 2005).

Die Folgen

Ist man in der Lage die Landschaftsveränderungen und ihre ökonomischen, sozialen und ökologischen Triebkräfte zu verstehen, können damit auch ihre Folgen für die Ökosystemdienstleistungen benannt und beziffert werden. Eine Ökosystemdienstleistung beschreibt eine Dienstleistung, die von der Natur an den Menschen erbracht wird. So liefert uns die Natur unter anderem sauberes Trinkwasser, Rohstoffe, Erosionsschutz und landschaftliche Attraktivität für den Tourismus.

Trends in der Landnutzung wirken sich aber auch auf die Biodiversität aus. In manchen Regionen hat die Artenvielfalt etwa an Gefäßpflanzen zugenommen; dort, wo der Mensch die Nutzung intensiviert hat, ist sie allerdings drastisch gesunken (Abbildung 5). Solche Ergebnisse können umso aussagekräftiger und zielgenauer sein, je genauere Ist-Erhebungen der aktuellen Landbedeckung und Landnutzung in einer Region vorliegen. Alpenweit gibt es derzeit nur eine Grundlage, die einigermaßen dafür geeignet ist, die



Flächengewichtete mittlere Artenzahl



Frequenzgewichtete absolute Artenzahl



Abbildung 5: Landnutzungstrends im Alpenraum und deren Folgen auf die Biodiversität (verändert nach ZIMMERMANN et al. 2010)

C-Grünland = Beibehaltung einer großflächigen Grünlandnutzung

S-Grünland = Spezialisierung in Richtung Grünland

C-Ackerbau = Beibehaltung einer vorwiegenden Ackernutzung

Brachlegung = großflächige Brachlegungen ehemaliger Nutzungsflächen

C-Dauerkulturen = Spezialisierung in Richtung Obst- und Weinbau

Verstädterung = starke Siedlungsraumausdehnungen in landwirtschaftl. Nutzflächen

Quellen:

- CORINE-LC 2006 (Umweltbundesamt)
- GSE Forest Map Austria (Johanneum Research)
- Waldtypenkarte (BFW)
- Geologie Österreichs, 1:500.000 (GBA)
- GDGM, ASTER, 30m
- Gewässerkarten, WISA (BMWF)
- Potentielle Waldgrenze (EURAC)
- Vegetationserhebungen (verschiedene Autoren)
- Straßennetzwerk (Teleatlas)

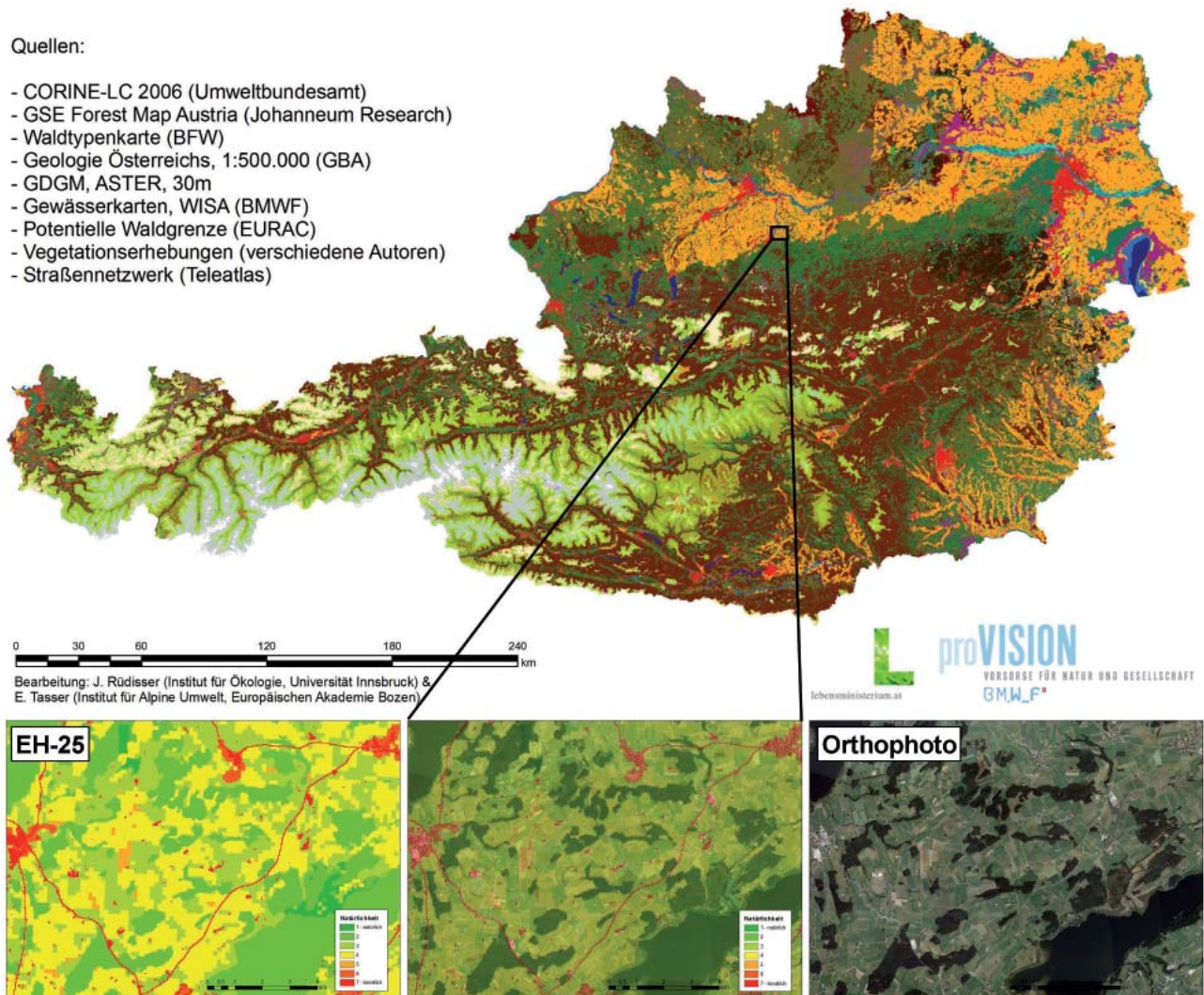


Abbildung 6: Verbesserte Landbedeckungskarte für Österreich (RÜDISSER et al. 2011) mit einem Detailauszug zur Veranschaulichung der qualitative Verbesserung: (EH-25 = verbesserte CORINE-Landbedeckungskarte und Vergleich bzw. Überlagerung mit entsprechendem Orthophoto).

sogenannte CORINE- Landbedeckungskarte (EEA 2005) mit einer Auflösung von 100 m und einer minimalen Flächengröße von 25 ha (NUNES DE LIMA 2005). Für Österreich liegt in der Zwischenzeit eine wesentlich verbesserte Landbedeckungskarte vor, die in ihrer Art einzigartig für Europa ist (RÜDISSER et al. 2011). Zum einen hat sie eine räumliche Auflösung von 25 m und weist 55 Lebensraumtypen aus (siehe *Abbildung 6*), zum anderen gibt es keine minimale Flächengröße mehr.

Detaillierte Ist-Erhebungen, Landnutzungstrends und ihre auslösenden Ursachen, aber auch das Wissen über die Folgen dieser Entwicklungen auf verschiedene Ökosystemprozesse und -funktionen stellen die wesentlichen Grundlagen dar, um wissenschaftlich fundierte Antworten auf brennende Fragen zu erarbeiten - dies um so mehr, wenn es um angewandten oder zukunftsweisende Fragestellungen geht. So lassen sich etwa Habitategignungen oder Habitatentwicklungen für verschiedenste Tiergruppen erklären und interpretieren. Es können Verbesserungsvorschläge von Wildrevieren ausgearbeitet oder Neuansiedlungspro-

jekte unterstützt werden. Damit bietet das Wissen einen reichhaltigen und wertvollen Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung des Alpenraumes.

Literatur

- BARTHELEMY PA, VIDAL C, 1995-2007: Rural realities in the European Union. Agriculture and Environment. European Commission. Query: 20/02/2008. http://ec.europa.eu/agriculture/envir/report/en/rur_en/report_en.htm.
- BÄTZING W, 2005: Les Alpes. Un foyer de civilisation au cœur de l'Europe. LEP: Le-Mont-sur-Lausanne.
- BORSODORF A, 2006: Land-Stadt-Entwicklung in den Alpen. Dorf oder Metropolis? In: Psenner, R. & Lackner, R. (Eds): Die Alpen im Jahr 2020. Alpine Space: Man and Environment 1. innsbruck university press: Innsbruck, 83-92.
- CHEYLAN JP, 2001: Evolution de l'occupation des sols en hautes garrigues viticoles et périurbaines de l'Hérault, in actes : Colloque international CNRS, Dynamiques rurale, environnement et stratégies

- spatiales, les 13 et 14 septembre 2001 à Montpellier, France, ec. Université Montpellier III, pp. 481-491.
- DAX T, 2000: Berggebietspolitik in Europa. Start einer umfassenden Bewertung, in: Zolltexte, Bd. 36, 36-39.
- EEA, 2005: Corine land cover 2000 (CLC2000) 100 m - version 5/2005.
- GSTREIN F, HUBATSCHKE E, 1995: Die Bauernarbeit im Ötztal einst und jetzt. Verlag: Verlag Hubatschke Erika, Innsbruck.
- ISERMEYER F 2005: Ökonomische Rahmenbedingungen und Perspektiven landwirtschaftlicher Produktion in den nächsten Jahrzehnten. 2. Arbeitsbericht des Bereichs Agrarökonomie, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (fal): Braunschweig.
- LARINIER F, 2003: Evolution des garrigues anciennes. Contrôle foncier et mise en valeur, mémoire de maîtrise, Univ. Montpellier, 41 p.
- LEITINGER G, HÖLLER P, TASSER E, WALDE J, TAPPEINER U, 2008: Development and Validation of a Spatial Snow-Glide Model. *Ecological Modelling* 211 (3-4), 363-374.
- NUNES DE LIMA MV (ed.), 2005: IMAGE2000 and CLC2000. Products and Methods. CORINE Land Cover updating for the year 2000. European Commission, Ispra.
- PECHER C, TASSER E, TAPPEINER U, 2010: Definition of the potential treeline in the European Alps and its benefit for sustainability monitoring. *Ecol. Indic.* (2010), doi:10.1016/j.ecolind.2010.06.015.
- PENZ H, 1996: Die Landwirtschaft in den österreichischen Alpen. In: Bätzing W, Landwirtschaft im Alpenraum - unverzichtbar aber zukunftslos? Blackwell, Berlin: 141-168.
- PENZ H, 2005: Vom Vollerwerb zur Nebenbeschäftigung. In: Borsdorf A. (Ed.): Das neue Bild Österreichs. Verlag der ÖAW: Wien, 82-83.
- RABBINGE R, VAN DIEPEN CA, 2000: Changes in agriculture and land use in Europe. *European Journal of Agronomy* 13: 85-100.
- RÜDISSER J, TASSER E, TAPPEINER U, (in Begutachtung): Distance to nature - a new biodiversity relevant environmental indicator-set on the landscape level. *Ecological Indicators*.
- STREIFENEDER T, RUFFINI FV, HOFFMANN C, 2007: The agro-structural change in the Alps. Regional development pattern and status quo, in: lucrări științifice, seria I, Bd. 10, 245-265. Conference proceedings of the International Scientific Symposium "Management of durable rural development", 15-16 May 2008, Timișoara/Romania.
- TAPPEINER U, BAYFIELD N, 2002: Management of mountainous areas. In *Land Cover and Land Use - Land Use Management*, edited by W. Verheye, in *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*. Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford, UK.
- TAPPEINER U, BORSODORF A, TASSER E, 2008: Alpenatlas. Springer, Berlin.
- TAPPEINER U, LECHNER O, TAPPEINER G, 2007: Nachhaltiges Südtirol? - Alto Adige sostenibile? Sustainable South Tyrol? Athesia: Bozen.
- TAPPEINER U, TAPPEINER G, HILBERT A, MATTANOVICH E (Hrsg.), 2003: The EU Agricultural Policy and the Environment. Evaluation of the Alpine Region. Blackwell, Berlin.
- TASSER E, RUFFINI FV, TAPPEINER U, 2009: An integrative approach for analysing landscape dynamics in diverse cultivated and natural mountain areas. *Landscape Ecology* 24:611-628.
- TASSER E, MADER M, TAPPEINER U, 2003: Effects of land use in alpine grasslands on the probability of landslides. *Basic and Applied Ecology* 4 (3), 271-280.
- TASSER E, TAPPEINER U, CERNUSCA A, 2000: Südtirols Almen im Wandel. Athesia: Bozen.
- TASSER E, TEUTSCH A, NOGGLER W, TAPPEINER U, 2007: Land-use changes and natural reforestation in the Eastern Central Alps. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 118, 115-129.
- ZIMMERNMANN PD, TASSER E, LEITINGER G, TAPPEINER U, 2010: Effects of land-use and land-cover pattern on landscape-scale biodiversity in the European Alps. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 139: 13-22.