

Ökologische Funktionen unterschiedlich bewirtschafteter Flächen

von Dr. Ulrike Tappeiner und Dr. Erich Tasser

Die Landwirtschaft im Alpenraum ist schon seit langem im Umbruch. Hatten die Bauern früher nur mit den Widrigkeiten des Gebirges zu kämpfen, so sind sie in den letzten Jahrzehnten zudem der Konkurrenz des offenen Marktes ausgeliefert. Dies bedeutet, dass es sich gerade für Bergbauern nicht mehr rentiert, ihre Flächen auf traditionelle Art und Weise zu bewirtschaften. Flächen sind in den Gunstlagen intensiviert, Grenzertragsflächen extensiviert oder sogar brach gelegt worden. Über die Ergebnisse einer Studie zu den ökologischen Auswirkungen berichtete Dr. Erich Tasser bei der Internationalen Almwirtschaftstagung 2004 in Mals in Südtirol.



Traditionelle Nutzungsformen als Spiegelbild der lokalen Kultur

Noch vor 50 Jahren nutzten die Bauern die wenigen günstigen Lagen im Talbereich für den Anbau von Getreide und Ackerfrüchten. Das Heu wurde auf den steilen Talhängen und auf den hochgelegenen Bergmähdern gewonnen.

Eine schleichende Entwicklung

„Natürlich haben wir dort oben früher gemäht. Nicht jedes Jahr, aber immer dann, wenn es sich rentiert hat oder wenn wir es brauchten. Man nutzte jedes Büschel Heu.“, erinnert sich ein alter Bergbauer aus dem Stubaital. Tage- und oft wochenlang wurden alle verfügbaren Kräfte für die schwere und auch gefährliche Arbeit auf den Almwiesen eingesetzt. Die Mäher wurden eigens mit Steigeisen, so genannten „Fuaßeisen“ oder mit Nägel behauenen Holzschuhen ausgerüstet, um nicht abzurutschen. Vom Tagesanbruch bis zum späten Abend plagte man

sich im steilen Gelände, teils auch bei widrigen Wetterverhältnissen. Heute ist eine solche Bewirtschaftung nicht mehr denkbar. Es fehlt an Zeit und Personal. Nur die günstigsten Bergmähder werden noch gemäht, alle anderen Flächen liegen brach oder dienen als Almweiden (siehe Abb. 1).

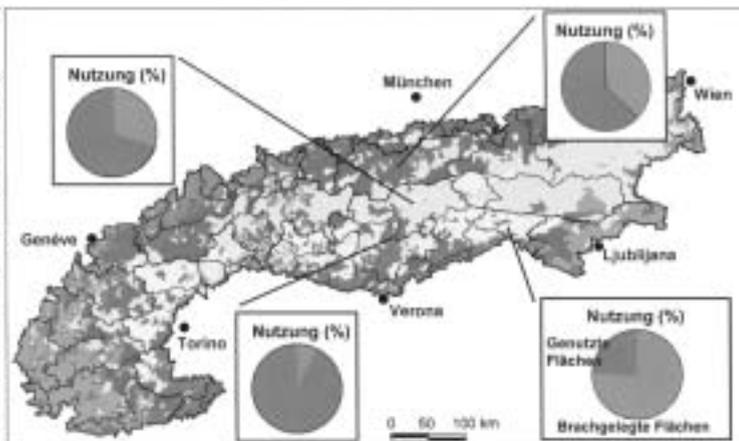
Ähnliches gilt auch für die Flächen im Tal. Früher wurden dort noch Getreide und verschiedene Ackerfrüchte angebaut. Die steilen Hanglagen dienten hingegen der Heugewinnung. Heute prägt einheitliches Grün das Landschaftsbild. Dies ist die Folge der wirtschaftlichen Situation in der Landwirtschaft. Es gibt derzeit zumindest in weiten Teilen Österreichs und in Südtirol viele Nebenerwerbsbauern, die hauptsächlich Milchviehwirtschaft betreiben. Die Zeit

ist knapp und viele Bauern versuchen daher möglichst zeitsparend und effektiv zu arbeiten. Alles, was sich in einer vernünftigen Weise bewirtschaften lässt, wird noch genutzt, Ungunstlagen aber vielfach aufgegeben.

Unterschiedliche Entwicklungen

Es ist aber nicht überall so! Alpenweite Studien zeigen, dass es unterschiedlichen Entwicklungen gibt. In den italienischen Westalpen überaltert der

Abb. 1: Anteil der brachgelegten Flächen im Zeitraum 1865-2003 ausgewählten Regionen des Alpenraumes (verändert nach Tappeiner et al. 2003)



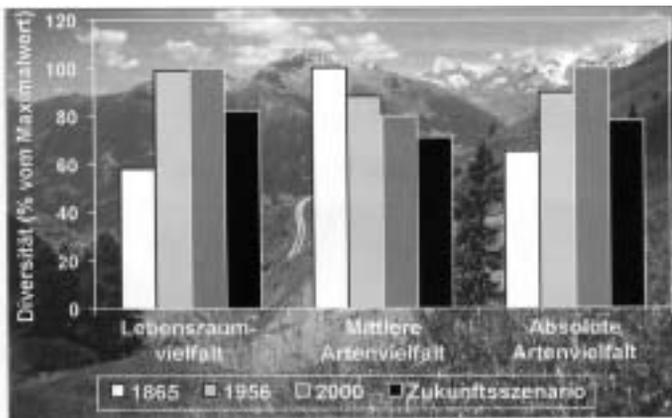


Abb. 2: Entwicklung ausgewählter Biodiversitätsindikatoren von 1865 bis 2000 für die Gemeinde Neustift im Stubaital, sowie ein mögliches Zukunftsszenario für 2100 (Tasser u. Tappeiner 2004)

Bauernstand stark. Zudem führen dort die kleinen Betriebsgrößen sowie die generell schlechte wirtschaftliche Lage zu einem regelrechten Bauernsterben. Viele Bauernhöfe werden nicht mehr bewirtschaftet, etwa 75% der ehemaligen Nutzflächen sind brachgelegt. Diese unterschiedlichen Sachlagen wirken sich vehement auf die Landschaft aus. Werden Flächen nämlich aufgelassen, so verbuschen sie. Nach einer gewissen Zeit kommen auf begünstigten Standorten Jungbäume auf und dichter Wald breitet sich aus. Aber nicht nur Brachlegungen verändern das Landschaftsbild, sondern auch Kulturänderungen und verstärkte Intensivierungen. Gerade im Südtiroler Unterland, wo günstige klimatische Bedingungen vorherrschen, sind fast alle ehemaligen Acker- und Grünlandflächen heute Apfel- oder Weinanlagen gewichen. Welche genauen ökologischen Folgen nach aber diese unterschiedlichen Entwicklungen in der Berglandwirtschaft haben, soll an einigen Beispielen aufgezeigt werden.

Landwirtschaft und Biodiversität

Die Zusammenhänge zwischen den einzelnen landwirtschaftlichen Nutzungsformen

und der Biodiversität sind nicht vollständig erforscht. Die Studienergebnisse im Raum Süd- und Nordtirol haben auf der Ebene der Arten dennoch folgendes ergeben:

o **Mikroorganismen:** Durch Brachlegungen nimmt die bakterielle Biomasse und damit auch die bakterielle Diversität im Boden ab. Dafür steigt die pilzliche Biomasse an.

• **Fauna:** Brachflächen weisen eine deutlich geringere Vielfalt an Zersettern im Boden auf als etwa extensiv genutzten Flächen. Dies gilt für Regenwürmer, Hundertfüßler, Doppelfüßler und Mückenlarven. Eine Aufgabe der Nutzung führt zudem bei Heuschrecken und Laufkäfern zu einer Abnahme der Vielfalt.

• **Gefäßpflanzen:** Traditionelle, extensive Nutzungsformen besitzen die höchste Artenvielfalt bei Gefäßpflanzen. Eine Erhöhung der Mahd- und Düngungsintensität führt zu einer starken Abnahme von durchschnittlich 48 Arten auf ca. 16 Arten. Auch die Brachlegung reduziert durch die einsetzende natürliche Wiederbewaldung die Artenvielfalt drastisch.

Auf der Ebene der Landschaft haben die kleinräumigen Standortunterschiede, sowie die vielfältigen land- und forstwirtschaftlichen Nutzungsformen die Alpen zum vielfältigsten Großraum in Europa gemacht. Dadurch haben sich auch die Lebensraumvielfalt sowie die Artenvielfalt beispielsweise bei Pflanzen oder

der Vogelfauna erhöht. Natürlich sind auch im Alpenraum nicht alle Landschaftsregionen gleichwertig. Untersuchungen in Südtirol verdeutlichen, dass gerade die Almregion eine hohe Biodiversität aufweist. So konnten in Südtirol z. B. für die Almregion 515 Arten von Gefäßpflanzen auf sauren Böden (z. B. Zillertaler Alpen) und 580 Arten auf basischen Böden (z. B. Dolomiten) nachgewiesen werden - somit ist die Almregion die artenreichste Region in den Alpen überhaupt.

Auflassen von Almen bedeutet Abnahme der Vielfalt

Intensivierungsmaßnahmen, Monokulturen und Brachlegungen vernegern heute diese Vielfalt. Die Almen sind davon besonders stark betroffen. In den Südalpen verschwanden sie großräumig. Auch in den Zentral- und Nordalpen wurden bereits 40 - 60% der Flächen aufgegeben. Dies hat zu gravierenden Biodiversitätsveränderungen geführt (siehe Abb. 2). Die Landschaftsvielfalt und die Vielfalt an unterschiedlichen Pflanzen nahmen nach der Brachlegung zwar anfänglich deutlich zu, da neue Vegetationstypen (z. B. verschiedene Zwergstrauchbestände) sich ausbreiteten und damit auch neue Arten in die Flächen einwanderten. In Zukunft müssen wir aber mit einer erheblichen Abnahme rechnen, wenn ein Großteil der Flächen sich

wiederbewalden wird. Die durchschnittliche Artenvielfalt (Anzahl unterschiedlicher Arten pro m²) auf den Flächen hat hingegen bereits von Anfang an stetig abgenommen, weil besonders artenreiche traditionelle Bergwiesen und Almweiden großflächig verschwanden oder stark intensiviert wurden. Würde zudem - wie in den Südalpen - die Almnutzung gänzlich aufgelassen, so wäre mit einer noch empfindlicheren Reduzierung der Biodiversität zu rechnen (Szenario, Abb. 1).

Landwirtschaft und Kohlenstoff- und Stickstoffhaushalt

Zuviel Kohlenstoff und Stickstoff in der Umwelt sind die Ursache für viele Umweltprobleme. *So* ist das Kohlendioxid eines der Treibgase, welches für die aktuelle Klimaerwärmung verantwortlich ist. Der erhöhte Eintrag von Stickstoff führt unter anderem zum Verschwinden von Lebensräumen und damit von vielen Arten, die nur auf stickstoffarmen Standorten vorkommen. Hauptschuld für den vermehrten Eintrag beider Elemente in die Atmosphäre trägt der Mensch. Verkehr, Hausbrand, Landwirtschaft und Industrie erhöhen tagtäglich die Konzentration in unserer Umwelt. Auf der anderen Seite benötigen alle Lebewesen diese Elemente zum Wachstum. Etwa die Hälfte der pflanzlichen Trockenmasse besteht aus Koh-

lenstoff. Stickstoff macht hingegen nur etwa 1 - 2 % des Gewichtes aus, aber ohne ihn läuft gar nichts. Sterben die Lebewesen, dann gelangt ein erheblicher Anteil dieser Stoffe in Form von Humus in den Boden. Somit wird also hauptsächlich in Pflanzen und im Boden viel Kohlenstoff und Stickstoff gespeichert. Wie viel das konkret ist, hängt wiederum ganz eng mit der landwirtschaftlichen Nutzung zusammen. Intensiv genutzte Landwirtschaftsflächen speichern nur in einem sehr geringem Maße diese Stoffe, teilweise geben sie sogar mehr Kohlenstoff- und Stickstoff an die Atmosphäre ab als sie aufnehmen. Wird eine Fläche hingegen brachgelegt, so wandern langsam Zwergsträucher und in der Folge auch Bäume in die Flächen ein. Damit nimmt die pflanzliche Biomasse deutlich zu. *So* ergaben Untersuchungen im Gemeindegebiet Neustift im Stubaital, dass durch die Nutzungsänderungen und teilweisen Brachlegungen seit 1861 die pflanzliche Phytomasse um 280.000 t zugenommen hat (Abb. 3). Dadurch nahm auch die in den Pflanzen gebundene Menge an Kohlenstoff um 114.000 t und die Menge an Stickstoff um ca. 8.000 t zu. Weiters zeigt sich ein erheblicher Anstieg der im Boden gebundenen Mengen. Somit verringert die Brachlegung und Wiederbewaldung von Flächen die Kon-

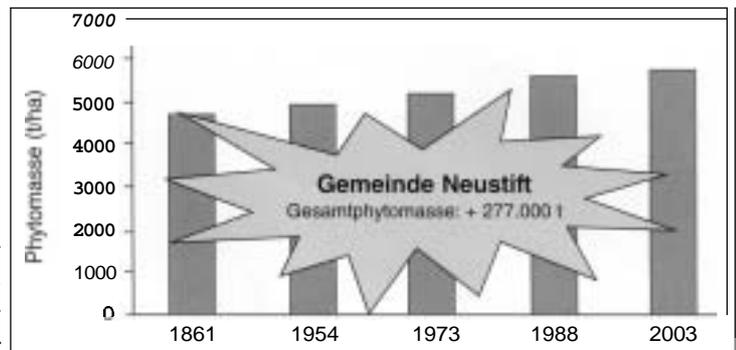
zentration dieser beiden Elemente in der Luft.

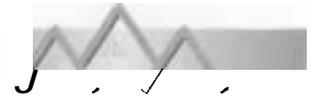
Landwirtschaft und Wasserhaushalt

Die Landwirtschaft beeinflusst ganz wesentlich den Wasserhaushalt eines Gebietes. Dies geschieht vorwiegend durch die Veränderung der Verdunstungsraten. Die Verdunstungsrate liegt bei den häufig vorkommenden Vegetationsgesellschaften auf den Almen zwischen 38 - 58 % des Niederschlags. Wälder und Mähwiesen geben dabei erheblich mehr Wasser an die Atmosphäre ab als etwa Weide- und Brachflächen. Der Rest des Regens versickert oder fließt zu einem geringen Teil oberflächlich ab und speist damit die Bäche. Untersuchungen in unterschiedlich bewirtschafteten Kleinstenungsgebieten im Passeiertal (Südtirol) zeigen die Folgen auf: Bei einer gänzlichen Brachlegung der bisher

Abb. 3: Zunahme der pflanzlichen Phytomasse im Gemeindegebiet von Neustift im Stubaital durch Nutzungsänderungen und Brachlegung zwischen 1861 - 2003

Traditionell bewirtschaftete Bergmäder sind einer der „Hot spots“ der Biodiversität in den Alpen





Erschließungswege sind notwendig, sie bergen jedoch auch Gefahren in sich

genutzten Flächen und einer anschließenden Wiederbewaldung derselben wäre mit einer Reduktion des Gebietsabflusses von 7 - 52 % zu rechnen. Damit nimmt natürlich die Gefahr von Wildbachereignissen bei Starkregenereignissen erheblich ab, andererseits würde eine gänzliche Wiederbewaldung aber auch eine Reduktion der Nutzwassermenge z. B. als Trinkwasser oder für die Energiegewinnung bedeuten.

Landwirtschaft und Gefahrenpotential

Erosionsprozesse und Lawinen gehören zu den natürlichen Vorgängen in den Alpen. Trotzdem werden ihre Häufigkeit und Stärke auch durch den Menschen beeinflusst. Unmittelbar erkennbar ist dies, wenn der Mensch im Gebirge etwa

neue Straßen anlegt. Wie Untersuchungen im Stubaital und Passeiertal, aber auch in der Schweiz zeigen, werden allein durch den Straßenbau und dessen Folgen etwa 10 -

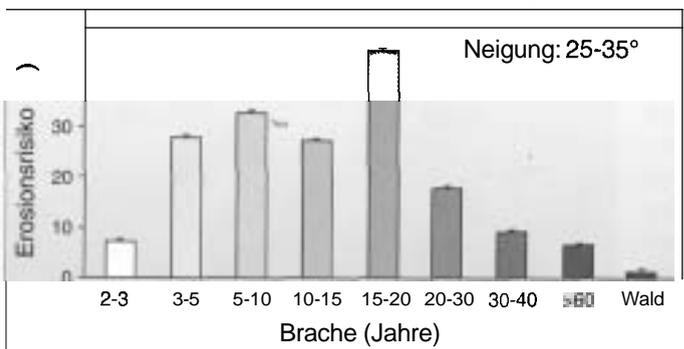
20 % der heutigen Erosionsherde verursacht. Neben diesen direkten Eingriffen, gibt es aber auch nicht so leicht erkennbare Eingriffe. So hat sich gezeigt, dass die Anfälligkeit von alpinen Ökosystemen gegenüber Erosion und Schneegleiten sowohl mit der Nutzungsintensivierung als auch mit einer Brachlegung ansteigt. Der Grund dafür liegt aber nicht in der Nutzung an sich, sondern vielmehr in deren indirekten Folgewirkungen auf die Vegetation und den Boden. So konnten wir für den Anstieg von Bodenrutschungen nachweisen, dass gerade die Durchwurzelung der Böden ein wesentlicher Faktor ist. Steigt die Durchwurzelung an, so nimmt das Erosionsrisiko ab. Die Durchwurzelungsdichte wird wiederum maßgeblich von der Bewirtschaftung geprägt. Zum

gegenüber Bodenrutschungen sehr widerstandsfähig. Außerordentlich anfällig sind dagegen Brachflächen (Abb. 4). Das Risikopotential steigt bald nach Brachlegung rasch an. Bereits nach einer Brachedauer von 5 Jahren liegt das Erosionsrisiko bereits von Natur aus gefährdeten Standorten etwa bei 28 % und steigt dann weiter an. 15- bis 20-jährige Brachflächen sind am labilsten. Ab diesem Zeitpunkt nimmt das Erosionsrisiko wieder stark ab, um dann beim geschlossenen Wald sein Minimum zu erreichen.

Oberflächenabtrag und Schneegleiten

Für den Oberflächenabtrag, bei dem Feinmaterial vorwiegend bei Starkregenereignissen an der Oberfläche weggeschwemmt wird, wirkt sich hingegen die Dichte der Pflanzendecke aus. Auch sie ist wiederum direkt mit der Bewirtschaftung gekoppelt. Intensiv genutzte Mähwiesen und Weideflächen mit einer lockeren Vegetationsdecke verlieren besonders viel Bodenmaterial durch Oberflächenabtrag. Andererseits gehören extensiv genutzte Bestände zu den am dichtesten bewachsenen Standorten und sind daher gut geschützt. Ähnlich wie bei Bodenrutschungen nimmt auch die Gefahr für den Oberflächenabtrag durch Brachlegungen deutlich zu und nimmt dann durch den aufkommenden Wald wiederum rasch ab.

Abb. 4: Veränderung des Erosionsrisikos im Laufe der Brachedauer im Untersuchungsgebiet Passeiertal (verändert nach Tasser et al. 2000)



Einen nimmt die Durchwurzelung durch übermäßige Düngung ab, zum Anderen aber auch durch die Nutzungsaufgabe. Wenig bis nicht gedüngte Flächen weisen hingegen mit mehr als 70 cm Wurzellänge pro m² eine besonders dichte Durchwurzelung auf und sind daher



Die Form der Landnutzung steuert zudem die Intensität des Schneegleitens und die damit verbundene Lawinenbildung. Unter Schneegleiten versteht man dabei das langsame Abgleiten der gesamten Schneedecke auf der Bodenoberfläche. Diese Gleitbewegung führt in der Folge unter gewissen Klimabedingungen und Standortvoraussetzungen zu Lawinenanbrüchen. Sowohl Mahd- als auch Weidenutzung führen zu einer Abnahme der Gleitintensität, wohingegen die Aufgabe der Bewirtschaftung sie erhöhen. Dies hängt wiederum mit den Vegetationseigenschaften zusammen. Wiesen, die gemäht oder beweidet werden, weisen eine rauere Oberfläche auf als brachgelegte Wiesen. Der Schnee gleitet weniger. Auf Brachflächen wachsen hingegen bevorzugt langhalmige Grasbestände und niedrigwüchsige, leicht biegsame Zwergstrauchbestände, die das Schneegleiten fördern. Erst mit dem Aufkommen von hochwüchsigen Zwergstrauchbeständen wie der Alpenrose und Jungbäumen nimmt das Schneegleiten wieder ab.

Welche Nutzung der Almen ist nun aber die idealste Nutzungsform?

Gleich vorab: Es gibt keine Idealform! Je nach Fragestellung und Zielsetzung, die verfolgt wird, ist einmal die eine Nutzungsform die ideale, einmal eine andere. Einige Beispiele dafür:

- Möchte man die Biodiversitätskonvention erfüllen, die Österreich unterschrieben und sich damit zur Erhaltung der biologischen Vielfalt und ihrer nachhaltigen Nutzung verpflichtet hat, so muss man eine abwechslungsreiche Kulturlandschaft mit vielen extensiv genutzten Flächen fördern. Großflächige Brachlegungen und eine damit einhergehende Wiederbewaldung sollte verhindert werden.
- Ähnliches gilt auch für die Erhaltung der Attraktivität des Lebens- und Wirtschaftsraumes für die einheimische Bevölkerung und für die Touristen. Eine vielfältige Kulturlandschaft in den Tälern und auf den Almen dürfte einen Idealzustand darstellen.
- Will man hingegen ernsthaft die Zielsetzungen des Kyoto-Protokolls (Verminderung des CO₂-Ausstoßes) erfüllen, so müssten eigentlich möglichst viele Flächen aus der landwirtschaftlichen Nutzung genommen werden. Eine vollständige Wiederbewaldung wäre hier von Vorteil.
- Sollte das Risikopotential für unseren Wohn- und Wirtschaftsraum möglichst klein gehalten werden, so sollte eine flächige Aufforstung bzw. extensive Nutzungsformen gefördert werden. Eine unkontrollierte Brachlegungen von Flächen müsste weitgehend vermieden werden.
- Wünscht man sich eine hohe Nutzwassermenge, so sollten die Flächen möglichst

weitgehend waldfrei gehalten werden. Eine extensive Nutzung wäre die Idealform.

Welche Schlüsse lassen sich nun daraus ableiten? Man kann keine generellen Schlüsse ziehen. Vielmehr hängt es von gut überlegten und langfristigen Zielsetzungen für eine zukünftige Entwicklung eines Raumes ab. Und da sind die Öffentlichkeit und die Politik gefragt.

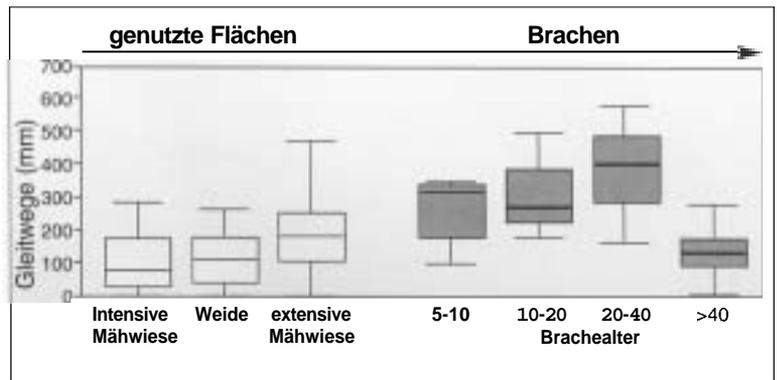
Literatur

Tappeiner U., Tappeiner G., Hilbert A. & E. Mattanovich (2003) *The EU Agricultural Policy and the Environment*. Blackwell, Berlin.
 Tasser E., Tappeiner U., & A. Cernucca (2000) *Südtiroler Almen im Wandel*. Athecia, Bozen.
 Tasser, E., Tappeiner, U. (2004) *Mensch, Landnutzung und Biodiversität*. Landebund für Vogelschutz, München.

Zu den Autoren:

A. Univ.-Prof. Dr. Ulrike Tappeiner und Dr. Mag. Erich Tasser sind am Institut für Botanik an der Universität Innsbruck beschäftigt

Abb. 5: Abhängigkeit der Gleitraten von den einzelnen Bewirtschaftungsformen und vom Brachealter einer Fläche (verändert nach Tasser et al. 2000)



Unkontrollierte Brachlegungen im Almgelände erhöhen das Gefahrenpotential in den Tälern