©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 18	2	57 – 68	2003	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 2003

Landnutzung im Westlichen Hohen Atlas (Marokko): nachhaltig oder degradierend?

von

HEIKE CULMSEE & ULRICH DEIL, Freiburg i. Br. *

Zusammenfassung: Ökosysteme semi-arider Räume sind wegen ihrer geringen Produktivität und wegen schwieriger Regenerationsbedingungen für Schlüsselarten relativ empfindlich gegenüber menschlichen Tätigkeiten. Landnutzung führt daher häufig zu Wüstenbildungen. Am südlichsten Rand des mediterranen Raumes unterliegt das Gebiet des Westlichen Hohen Atlas solchen klimatischen Bedingungen. Vorwiegende Landnutzungsform ist die Ziegenbeweidung der Macchien- und Strauchgesellschaften. Das Untersuchungsgebiet ist Teil des UNESCO Biosphärenreservates Arganeraie. Eines der Hauptziele für Biosphärenreservate ist eine nachhaltige Landnutzung.

In der vorliegenden Arbeit wird ein Kriteriensystem aufgestellt, das eine nachhaltige von einer degradierenden Wirkung von Beweidung trennt. Auf den drei Maßstabsebenen Population, Pflanzenbestand und Landschaft werden folgende Kriterien untersucht: langfristiger Fortbestand (Schlüsselarten und Endemiten), Produktivität (Biomasseproduktion) und die Vielfalt von Habitaten und Pflanzengesellschaften in den verschiedenen bioklimatischen Höhenstufen. Gleichzeitig werden Beweidungsintensität und die Potentiale des Raumes unter Berücksichtigung der klimatischen Variabilität berücksichtigt.

Am Beispiel des Zedern-Wacholders *Juniperus oxycedrus* wird eine Methode zur Evaluierung der Weideintensität vorgestellt. Bäume und Sträucher zeigen artspezifische Verbissmerkmale wie Baumform, Länge junger Triebe, Dichte von Fußpolstern und Wuchsmodus. Verbissklassen wurden mit Hilfe einer multivariaten Analyse ermittelt. Auf der landschaftlichen Ebene korreliert ein Weideintensitätsgradient mit anderen Merkmalen der Pflanzendecke.

In einem Ausblick werden für einen Landschaftsausschnitt Weideintensitätsmuster im Vergleich zur Populationsdynamik der Schlüsselbaumarten interpretiert.

* Anschriften der Verfasser: Dipl.-Biol. H. Culmsee und Prof. Dr. U. Deil, Institut für Biologie II, Geobotanik, Albert-Ludwigs-Universität, Schänzlestr. 1, D - 79104 Freiburg

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Summary: Land use in the Western High Atlas Mountains (Morocco): sustainable or degrading? – In semi-arid environments, the ecosystems are relatively sensitive to human impact by their low productivity and because regeneration of keystone species is difficult. Land use often leads to desertification. The Western High Atlas Mountains (Morocco), situated at the southern fringe of the Mediterranean in transition to the Sahara, are submitted to such climatic conditions. There, widespread maquis and open woodlands are pastured mainly by goats. The area is part of the UNESCO biosphere reserve Arganeraie. For biosphere reserves sustainable land use is one of the main objectives.

The study aims at establishing a system of criteria to assess whether the current intensities of pasturing are sustainable or, in contrast, lead to land degradation. The methodological approach follows the ecological concept of scaling. Observations took place on three different levels: plant population, vegetation stand, and landscape. Criteria evaluated concern the long-term preservation of populations (keystone species as well as endemics), the productivity (biomass production of browsed shrubs and trees), and the diversity of habitats and plant communities in the different altitudinal belts. Simultaneously, land use intensity and the potentials depending on climatic variability are considered.

The paper focuses on a method to appraise grazing intensity by the example of the tree *Juniperus oxycedrus*. Trees and shrubs browsed by goats show species specific browsing features such as tree shape, length of young shoots, density of basal cushions, and mode of growth. Pasturing intensity is reflected by form and architecture of the woody plants. Browsing intensity classes could be derived by multivariate analysis. On the landscape level, the results of grazing intensity relevés show a gradient of intensively pastured land to extensively grazed woodlands correlated with other vegetation features.

In an outlook, grazing intensity pattern on the landscape level are comprehensively interpreted in relation to population dynamics of the keystone species of the example given.

1 Einleitung

Für jeden konkreten Landschaftsraum stellt sich die Frage, ob die dort praktizierten Formen der Landnutzung als nachhaltig zu bewerten sind oder ob der Raum einer zunehmenden Degradation unterworfen ist. Dies ist besonders interessant für Gebiete arider, semiarider und subhumider Bioklimate (SAUVAGE 1963), in denen die durch menschliche Tätigkeiten hervorgerufene Degradation des Leistungspotentials eines Raumes zur „desertization" (LE HOUÉROU 1998) führen kann – eine auf wüstenartigen Landformen hinlaufende, irreversible Aridisierung an Orten, an denen diese Wüstenformen zuvor noch nicht vorkamen.

Nach der Konvention über die biologische Vielfalt wird unter nachhaltiger Nutzung „die Nutzung von Bestandteilen der biologischen Vielfalt in einer Weise und in einem Ausmaß, die nicht zum langfristigen Rückgang der biologischen Vielfalt führen" verstanden (CBD 1992, Art. 2). Degradation bedeutet dagegen entsprechend der Konvention zur Bekämpfung der Wüstenbildung „die Verringerung oder den Verlust der biologischen oder wirtschaftlichen Produktivität und Komplexität ... infolge der Nutzung des Landes oder infolge eines einzelnen oder mehrerer miteinander verknüpfter Prozesse einschließlich solcher, die sich aus menschlichen Tätigkeiten und Siedlungsmustern ergeben..." (CCD 1994, Art. 1f). Für eine Nachhaltigkeitsbewertung müssen dementsprechend Kriterien herangezogen werden, die biologische Komplexität (= biologische Vielfalt), Produktivität und langfristigen Fortbestand erfassen. Sie müssen aber auch die derzeitige Landnutzungsintensität und die Potentiale des Raumes berücksichtigen, um den Einfluss menschlicher Aktivitäten von klimatischen Faktoren und reversible von irreversiblen Prozessen zu trennen.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Das Untersuchungsgebiet, der Westliche Hohe Atlas (SW Marokko), ist Teil des UNESCO Biosphärenreservates Arganeraie. Biosphärenreservate stellen Modellregionen dar, in denen der Schutz der biologischen Vielfalt und der natürlichen Ressourcen in Einklang gebracht werden sollen mit ihrer nachhaltigen Nutzung (UNESCO 1996). Für die Naturräume des Westlichen Hohen Atlas wird in der vorliegenden Arbeit ein Kriteriensystem zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Landnutzung entwickelt, das Merkmale der Pflanzendecke auf verschiedenen räumlichen Ebenen heranzieht. Vorherrschende Landnutzungsform in den semiariden bis subhumiden Höhenstufen ist die Ziegenbeweidung der Macchien- und Strauchgesellschaften. Zur Evaluierung der Weideintensität wurde in dieser Arbeit eine Methode zur Verbissformenanalyse entwickelt, die hier vorgestellt werden soll.

2 Das Untersuchungsgebiet

Der Westliche Hohe Atlas (SW Marokko, N 30°25' bis N 31°16', W 9°00' bis W 9°54') bildet den an den Kristallinen Hohen Atlas anschließenden atlantischen Ausläufer des Hohen Atlas Gebirges. Die Untersuchungen konzentrieren sich auf acht Dauerbeobachtungsflächen und deren Umgebung entlang eines West-Ost Transektes von Agadir über Imouzzer (Ida-ou-Tanane) bis Argana (Abb. 1).

Die Landschaft bietet ein pittoreskes und bewegtes Bild mehrerer Plateaus, die schwer zugänglich und von tiefen Tälern durchschnitten sind. Stufenförmig fallen sie gen Westen und Norden ab. Die Hochplateaus, die sich steil auf bis 1700 m erheben, sind vorwiegend aus jurassischen und kreidezeitlichen Kalken und Mergeln aufgebaut (AMBROGGI 1963). Im Osten grenzt sich markant die stark erodierte rote Ton- und Sandstein-Trias in der Depression des „Couloir d'Argana" ab.

Das Klima ist mit trockenen Sommern und feuchten Monaten im Herbst und Winter als typisch mediterran zu bezeichnen und wird nach der Klassifikation von SAUVAGE (1963) je nach Höhenlage und Exposition als arid, semiarid bis subhumid eingestuft. Die Klimadiagramme (Abb. 2) entlang eines West-Ost-Transektes von Agadir bis Argana weisen zwei Gradienten auf:
Erstens spiegeln sich orographische Gegebenheiten in einer steigenden Anzahl von Monaten mit Frosttagen, höheren Niederschlägen und somit einer größeren Anzahl der feuchten Monate in höheren Lagen wider.
Zweitens äußert sich eine zunehmende Kontinentalität in immer größeren Temperaturschwankungen innerhalb des Jahres.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

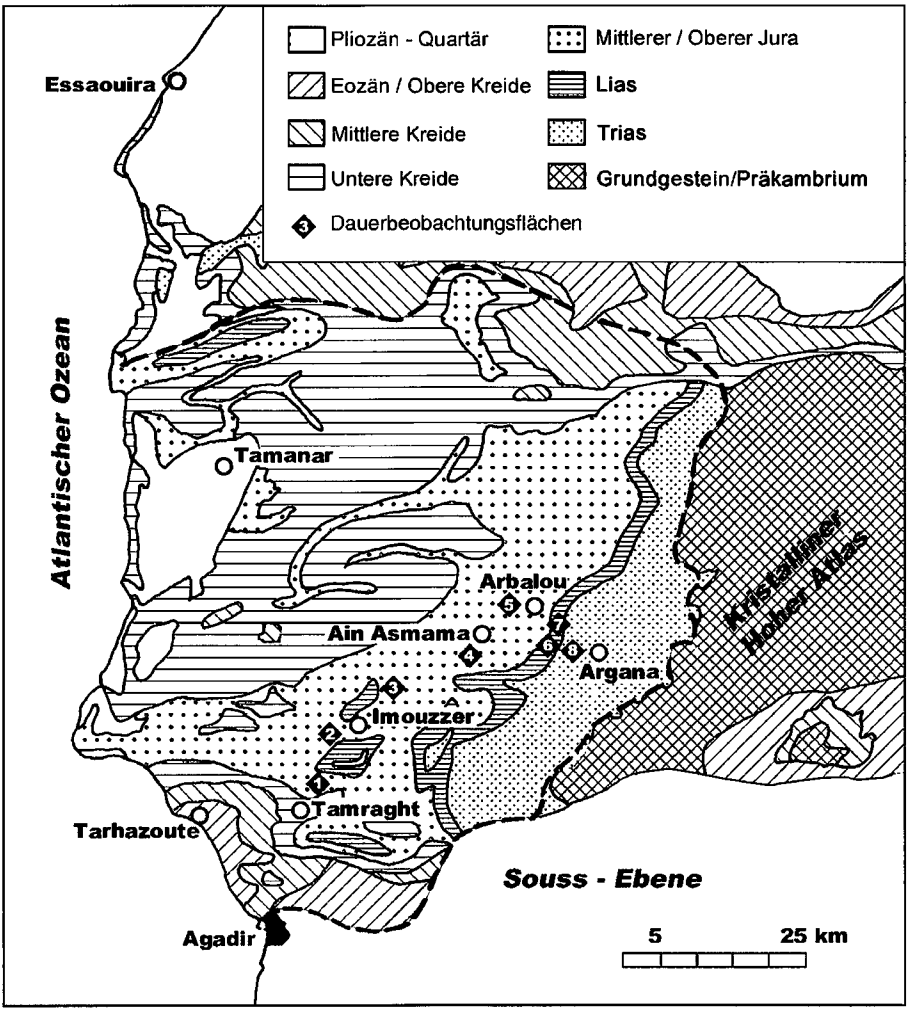

Abb. 1: Westlicher Hoher Atlas (Marokko). Geologie (nach COMBE 1977, verändert) und Lage der Dauerbeobachtungsflächen

Je nach bioklimatischer Stufe sind unterschiedliche Vegetationsausbildungen vorherrschend (EMBERGER 1936): In der untersten, der inframediterranen Vegetationsstufe bildet der in SW Marokko endemische Eisenholzbaum (*Argania spinosa*) offene Wälder; in der thermomediterranen Stufe beherrscht die Berber-Thuja (*Tetraclinis articulata*) das Vegetationsbild; in der mesomediterranen Stufe dominieren Steineiche (*Quercus rotundifolia*) und Zedern-Wacholder (*Juniperus oxycedrus*) (Abb. 2).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

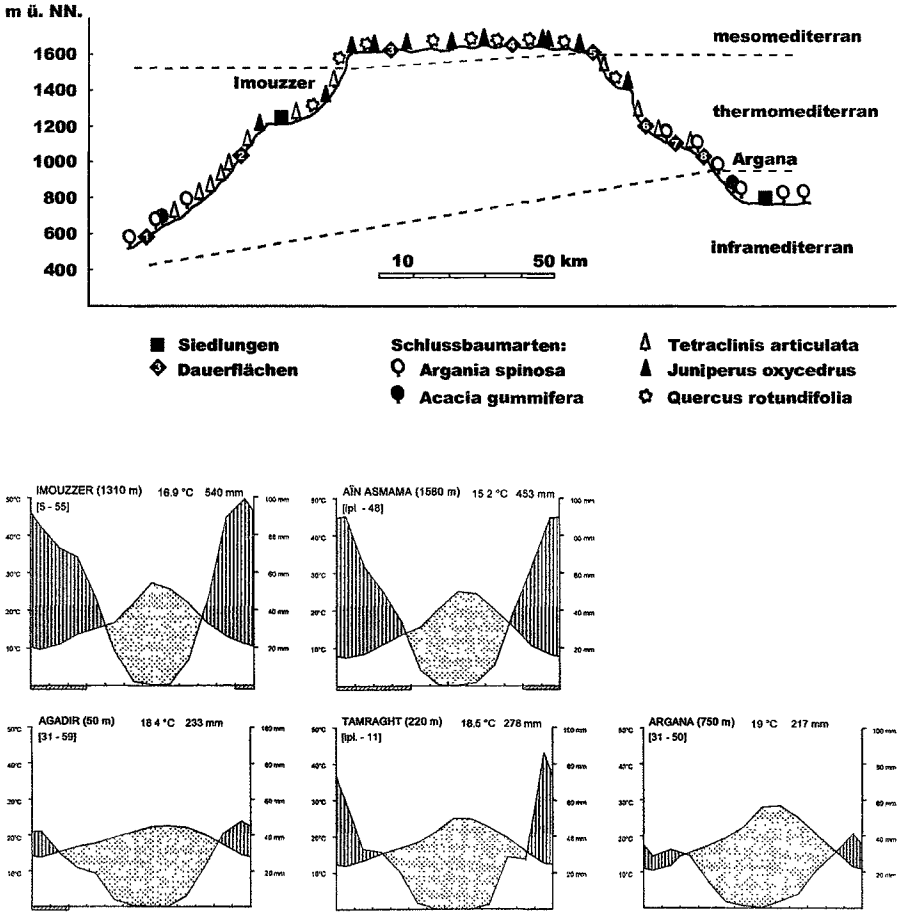

Abb. 2: Relief des Westlichen Hohen Atlas (Marokko) in einem West-Ost-Transekt und Klimadiagramme (erstellt nach der Methode von WALTER 1955; Grundlage sind Angaben der Services Provinciaux des Eaux et Forêts Agadir und Taroudant mündl., PELTIER 1982 und COMBE 1977).

Die folgenden Ergebnisse zur Weideintensität beziehen sich hauptsächlich auf von Steineiche und Zedern-Wacholder dominierte Vegetationstypen im Raum der Dauerbeobachtungsflächen 3 und 4.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

3 Methodischer Ansatz

Für die Bewertung des Nutzungszustandes und der Potentiale des forstlichen Weidelandes im Westlichen Hohen Atlas werden auf den drei Maßstabsebenen Population, Pflanzenbestand und Landschaft folgende Parameter herangezogen (Abb. 3):

Langfristiger Fortbestand der biologischen Vielfalt: Dieser ist dann gewährleistet, wenn sich Pflanzenpopulationen regenerieren können und sich Jungwuchs ausdauernder Arten etabliert. Unter dem aktuellen Nutzungszustand lässt sich dies zum einen über die Altersstruktur der ausdauernden Arten in einem Bestand nachvollziehen. Zum anderen zeigen Dauerflächenaufnahmen in repräsentativen Vegetationstypen (Lage siehe Abb. 1), in welchem Mikrohabitat (unter Bäumen, Sträuchern oder im Offenland) bevorzugte Keim- und Etablierungsplätze der strukturbildenden Arten liegen. Vergleichende Beobachtungen auf Dauerflächen unter dem ortsüblichen Weidedruck mit Flächen, die unter Nutzungsausschluss stehen, geben Aufschluss über die Potentiale, d.h. ob sich die Etablierung unter Weideausschluss verbessert. An acht Standorten wurden jeweils zwei Parallelflächen (beweidet / Weideausschluss; Größe 16 m x 16 m) im Zeitraum von 2000 bis 2002 beobachtet.

Produktivität: Eine vergleichende Untersuchung der pflanzlichen Biomasse auf Dauerflächen unter Beweidung und Weideausschluss lässt auf die Produktivität von Pflanzenbeständen rückschließen. Dabei wird von der Hypothese ausgegangen, dass sich die Bestände nicht im Schlussstadium der Sukzession (d.h. bei maximaler oberirdischer Biomasse) befinden, so dass bei nur geringer Weidebelastung bzw. Weideausschluss eine zunehmende Verbuschung stattfinden sollte. Quantitativ sollte dies an einer Volumenzunahme vor allem von Zwergsträuchern zu erkennen sein. Umgekehrt führt starke Beweidung bzw. Überweidung zu einer Degradation des Pflanzenbestandes, die quantitativ in einer Volumenabnahme sichtbar wird. Ob eine gleichbleibende Biomasse, ein Zuwachs oder eine Abnahme wirklich auf die Intensität der Landnutzung oder auf andere, z.B. klimatische Faktoren zurückzuführen ist, lässt sich anhand der parallel laufenden Weideausschlussexperimente überprüfen.

Biologische Komplexität: Vegetationsklassifizierung nach floristischen Ähnlichkeiten und ihre Abstraktion zu Pflanzengesellschaften nach der Methodik von BRAUN-BLANQUET (1964) bilden die Grundlage für die flächendeckende Kartierung der Vegetation auf der landschaftlichen Ebene. Die Vegetationskartierung lässt sich in Hinblick auf Gesamtartenzahl, Anteil der endemischen Arten und Seltenheitswert der Pflanzengesellschaften im großräumigen, auch über das Gebiet hinausgehenden Vergleich, auswerten. Die Untersuchungen konzentrieren sich auf Macchien- und Gebüschgesellschaften, die hauptsächlich von Ziegen beweidet werden.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

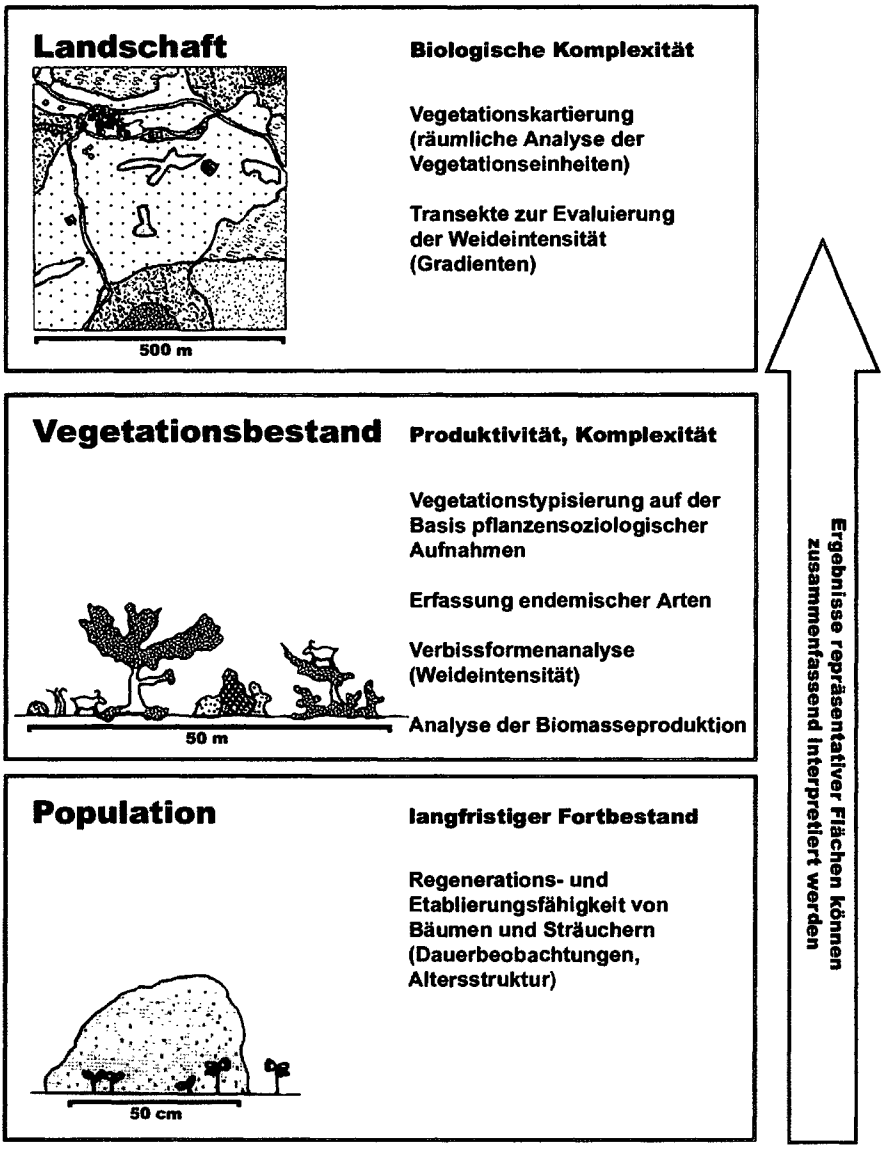

Abb. 3: Betrachtungsebenen und Merkmale der Pflanzendecke, die zur Nachhaltigkeitsbewertung der Landnutzung herangezogen werden.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Aus der Vegetationskartierung allein kann noch keine Aussage darüber getroffen werden, inwiefern räumliche Muster in der Vegetation von der Intensität der Beweidung abhängen. Deshalb ist es notwendig, auf der landschaftlichen Ebene parallel dazu die Weideintensität zu kartieren. Verschneidet man dann Vegetationsdaten (Pflanzengesellschaften, im Beispiel später vereinfacht nach dominierenden, diagnostisch wichtigen Arten der Baumschicht und Dichte der Baumschicht) und Landnutzungsdaten (Weideintensität), wird sichtbar, ob sich bestimmte Weideintensitätsklassen in bestimmten Vegetationstypen häufen. Hypothetisch bildet sich ein Nutzungsgradient in Form von Intensitätsringen aus, die mit der Entfernung von Siedlungen von offenen, stark bewirtschafteten zu schwach genutzten, dichten, naturnahen Beständen verlaufen.

Zur Evaluierung der Weideintensität wurde eine Methode zur Verbissformenanalyse entwickelt. Von Ziegen beweidete Bäume und Sträucher weisen für die jeweilige Art charakteristische Verbissmerkmale auf. In Tabelle 1 sind die Parameter aufgelistet, die für den Zedern-Wacholder erhoben wurden. Die einzelnen Merkmale zeigen spezifische Ausprägungen, die je nach Beweidungsintensität unterschiedlich ausgebildet werden. Generell gilt, dass niedrige Werte eine geringe Beweidung, hohe Werte einen hohen Weidedruck anzeigen.

Tab. 1: Verbissmerkmale des Zedern-Wacholders (*Juniperus oxycedrus*). Erläuterungen im Text.

1	Baumhöhe [cm]
2	Fraßmarke [in Prozent der Baumhöhe]
3	Ausbildung von Fußpolstern [Werte 0 bis 3]
4	Äußeres Erscheinungsbild [Werte 1 bis 6]
5	Ausbildung von Lang- und Kurztrieben in 0 bis 120 cm Höhe [Werte 1 bis 3]
6	Fraß von Triebspitzen in 0 bis 120 cm Höhe [Werte 0 bis 2]
7	Wuchsmodus locker bis kompakt [Werte 1 bis 3]

Der methodische Ansatz geht von dem Konzept aus, dass Eigenschaften von Ökosystemen und Prozesse, die zur Erzeugung bestimmter Phänomene führen, auf verschiedenen Maßstabsebenen sichtbar und durch eine skalenübergreifende Analyse erklärt werden können (PICKETT et al. 1989, WIENS 1989, JAX & ZAUKE 1992). Biologische Komplexität kann anhand der oben genannten Merkmale bewertet, in Beziehung zur Landnutzungsintensität gesetzt und auf der landschaftlichen Ebene dargestellt werden. Landnutzungsintensität ist aber nur ein relativer Wert auf einer Werteskala, auf der ein absoluter Wert die Grenze zwischen nachhaltiger Nutzung und Degradation definiert. Dieser absolute Wert wird von den Parametern des langfristigen Fortbestands der biologischen Vielfalt und der Produktivität bestimmt. Diese Phänomene werden jedoch nur auf den feineren Maßstabsebenen der Population und des Bestandes sichtbar. Ihre Ausprägung wird für repräsentative Ausschnitte der Landschaft untersucht und mit dem relativen Wert der Landnutzungsintensität in diesem Teilgebiet in Beziehung gesetzt. Die Ergebnisse können dann zusammenfassend interpretiert und zu einer Aussage über die Nachhaltigkeit der Landnutzung im Untersuchungsgebiet verknüpft werden.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

4 Ergebnisse

Von den vorläufigen Ergebnissen wird exemplarisch die Ausprägung der Verbissklassen am Beispiel des Zedern-Wacholders (*Juniperus oxycedrus*) dargestellt und die Weideintensität entlang eines Landschaftstransekts im Dauerbeobachtungsraum 3 zur Vegetationsausbildung in Beziehung gesetzt.

4.1. Verbissklassen des Zedern-Wacholders

Die Analyse der Verbissmerkmale (vgl. Tab. 1) von 169 Bäumen an 37 Standorten im Arbeitsgebiet zeigt eine deutliche Abgrenzung von sechs Gruppen verschiedener Verbissmerkmalskombinationen (Abb. 4). Die Merkmalsausprägungen sind für die sechs Gruppen in Tabelle 2 zusammengestellt.

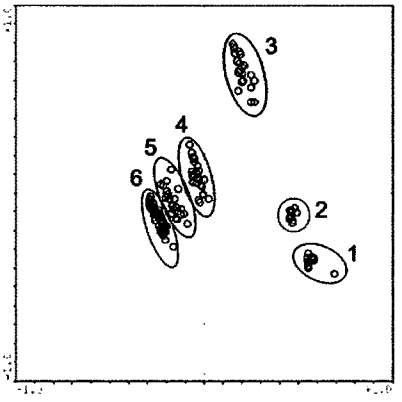

Abb. 4: Sechs Gruppen verschiedener Verbissmerkmalskombinationen am Zedern-Wacholder (*Juniperus oxycedrus*). Indirekte Gradientenanalyse (PCA, Y' = log(5*Y+1) mit dreifacher Gewichtung der Merkmale 3, 4 und 7).

Tab. 2: Verbissmerkmalskombinationen (Median) am Zedern-Wacholder.

Merkmal	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gruppe 5	Gruppe 6
1 Höhe	235	200	200	200	200	180
2 Fraßmarke	0	0	61	50	60	67
3 Fußpolster	0	0	0	1	2	3
4 Erscheinungsbild	2	2	2	2	4	5
5 Lang-/Kurztriebe	1	1	2	2	2	3
6 Triebfraß	0	1	1	1	2	2
7 Wuchsmodus	1	1	2	2	2	3

Aus den Verbissmerkmalskombinationen lässt sich eine Typologie ableiten, die als Verbissintensitätsklassen interpretiert werden können. Die beiden Extrema finden sich dabei in den Gruppen 1 (minimale Weideintensität) und 6 (maximale Weide intensität). Hier seien die Kennzeichen für die beiden Extremklassen beschrieben:

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Gruppe 1: lockerer, gerader Wuchs, Hauptstamm deutlich erkennbar; weder Fraßmarke noch Fußpolster erkennbar; junge Zweige sind Langtriebe; Triebspitzen nicht befressen.
Gruppe 6: dichter, gedrungener, häufig niedriger Wuchs; Fraßmarke deutlich erkennbar; Fußpolster deutlich ausgebildet, häufig ist die gesamte Pflanze ein einziges Fußpolster; in Fraßhöhe nur Kurztriebe ausgebildet; starker Triebfraß.

4.2 Verbissintensitätsgradient entlang eines Landschaftstransekts

Entlang eines Landschaftstransekts wandelt sich das Vegetationsbild von Steineichen-Wacholder-Wäldern zu offenen Wacholder-Zwergstrauch-Gebüschen, in die vereinzelt dichtere Gebüschinseln eingestreut sind (Abb. 5). Dies spiegelt sich wider im Deckungsgrad der Baumschicht und dem Vorkommen der Steineiche (*Quercus rotundifolia*) (Tab. 3). Der Gradient in der zunehmend offenen Struktur der Baumschicht und dem Verschwinden der Steineiche korreliert mit einer zunehmenden Weideintensität, die am Beispiel des im gesamten Landschaftsausschnitt verbreiteten Zedern-Wacholders (*Juniperus oxycedrus*) ermittelt wurde.

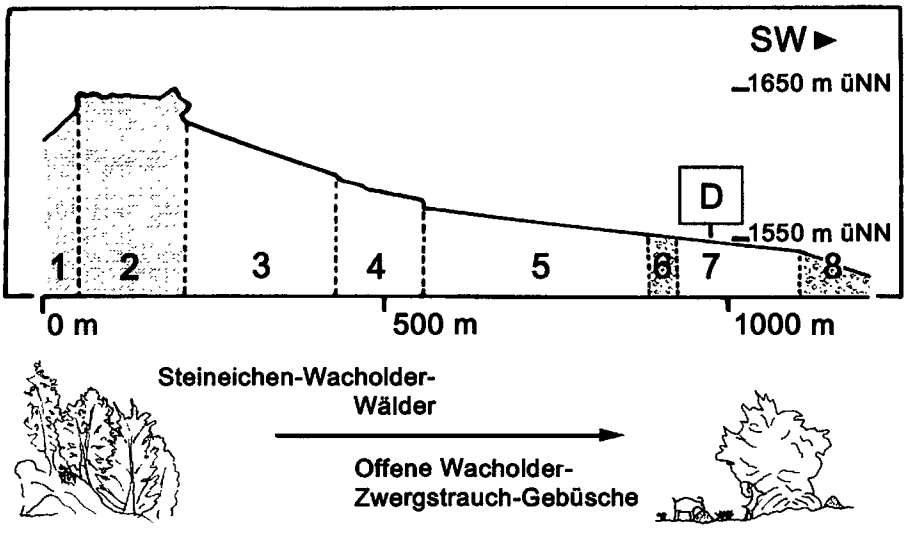

Abb. 5: Landschaftstransekt auf dem Hochplateau des Westlichen Hohen Atlas (entspricht Gebiet 3 in Abb. 1). D = Lage der Dauerflächen. In den Transektabschnitten 1 und 2 sind Steineichen-Wacholder-Wälder vorzufinden, in den Abschnitten 6 und 8 bilden Zedern-Wacholder (*Juniperus oxycedrus*), Steineiche (*Quercus rotundifolia*), Berber-Thuja (*Tetraclinis articulata*) und Johannisbrotbaum (*Ceratonia siliqua*) mit dem Mastixstrauch (*Pistacia lentiscus*) dichte Gebüschgruppen. Offene Wacholder-Zwergstrauch-Gebüsche dominieren das Landschaftsbild in den übrigen Abschnitten.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Tab. 3: Merkmale der Pflanzendecke entlang des Landschaftstransektes (vgl. Abb. 5).

	Abschnitte auf dem Landschaftstransekt							
Merkmal	1	2	3	4	5	6	7	8
Deckungsgrad der Baumschicht [%]	95	90	25	25	6	60	10	80
Vorkommen des Zedern-Wacholders	+	+	+	+	+	+	+	+
Vorkommen der Steineiche	+	+	+	(+)	-	+	(+)	+
Weideintensität am Wacholder	2	2	3	5	6	5	5	5

5 Ausblick

Die Ergebnisse erlauben auf der landschaftlichen Ebene zunächst nur relative Aussagen zur Vegetationsausbildung im Verhältnis zur Weideintensität. Eine Nachhaltigkeitsbewertung der Beweidung wird aber erst möglich, wenn zur Beurteilung noch weitere Parameter herangezogen werden.

Bezieht man Ergebnisse zur Keimlingsetablierung von *Juniperus oxycedrus* und *Quercus rotundifolia* in den Dauerflächen (vgl. Abb. 5, Dauerflächen D, Abschnitt 7 des Landschaftstransekts) in die Überlegungen ein, kann das Merkmal der Fraßklasse zum Merkmal der Regenerationsfähigkeit in Beziehung gesetzt werden. Der Vergleich von beweideten und unbeweideten Flächen zeigt, dass sich Keimlinge des Zedern-Wacholders unabhängig vom Beweidungsdruck etablieren können. Dies geschieht vornehmlich im Schutz des Mastixstrauchs (*Pistacia lentiscus*). Steineichenkeimlinge wurden dagegen – trotz fruchtender Individuen in den Untersuchungsflächen oder nahegelegenen Gebüschinseln – nicht gefunden. Das lässt vermuten, dass die Steineiche, ist sie erst einmal aufgrund des Nutzungsdruckes verschwunden, sich nicht mehr oder nur noch sehr schwer wieder ansiedeln kann, obwohl sie eine der beiden Klimaxbaumarten dieser Höhenstufe ist. Diese Vermutung wird gestützt durch ähnliche Ergebnisse aus den anderen Dauerbeobachtungsflächen auf dem Hochplateau des Westlichen Hohen Atlas.

Die offenen Wacholder-Zwergstrauch-Gebüsche sind folglich als aufgrund eines hohen Weidedrucks entstandene sekundäre Pflanzengesellschaften anzusehen. Vereinzelte Gebüschinseln zeigen an, dass die Baumschicht früher geschlossen war. Demgegenüber sind die aktuellen Bestände degradiert. Heute baut der Zedern-Wacholder in der offenen Zwergstrauch-Landschaft maßgeblich die Baumschicht auf. Unter der Voraussetzung, dass man den Degradationsprozess von Steineiche-dominiertem Wald mit Zeder-Wacholder-Anteil zum Zedern-Wacholder-dominierten Offengehölz als gegeben hinnimmt, ist die heutige Nutzung nachhaltig im Sinne der möglichen Fortdauer dieses Degradationsstadiums.

Zur vollständigen Beurteilung des biologischen Wertes des Landschaftsraumes müssen nun weitere Kriterien herangezogen werden, z.B. die Artenzahl unter besonderer Berücksichtigung endemischer Arten oder der Seltenheitswert der einzelnen Pflanzengesellschaften in einem größeren Landschaftskontext (Komplexität und strukturelle Vielfalt einer Landschaft).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Literatur

AMBROGGI, R. (1963): Étude géologique du versant méridional du Haut Atlas Occidental et de la plaine du Souss. - Notes et Mémoires du Service Géologique 157, 321 S., Rabat.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. - 3. Aufl., 865 S., Berlin.

CBD (1992): Convention on Biological Diversity. Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNCED) im Juni 1992 in Rio de Janeiro. Konvention über die biologische Vielfalt. (Hrsg. der dt. Übersetzung: BMU), Bonn.

CCD (1994): United Nations Convention to Combat Desertification. Übereinkommen der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung. (Hrsg. der dt. Übersetzung: Sekretariat CCD), Bonn.

COMBE, M. (1977): Haut Atlas Occidental. Ressources en Eau du Maroc. - Notes et Mémoires du Service Géologique 231, 85-98, Rabat.

EMBERGER, L. (1936): Remarques critiques sur les étages de végétation dans les montagnes marocaines. – Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft (Festband Rübel) 46, 614-631.

JAX, K. & ZAUKE, G.-P. (1992): Maßstäbe in der Ökologie – ein vernachlässigter Konzeptbereich. – Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 21, 23-30.

LE HOUÉROU, H.N. (1998): Global climatic changes and desertization threats. - In: Sustainable Development in Arid Zones. Proceedings of the international conference on desert development in the Arab Gulf countries (Hrsg.: S.A.S. OMAR, R. MISAK, D. SL-AJMI. & N. AL-AWADHI), S. 3-17, Rotterdam.

PELTIER, P. (1982): La végétation du bassin versant de l'Oued Sous (Maroc). (Thèse docteur ès-Sciences, Université Scientifique et Médicale de Grenoble). 201 S. + Karten, Grenoble.

PICKETT, S.T.A. et al. (1989): The ecological concept of disturbance and its expression at various hierarchical levels. - Oikos 54, 129-136.

SAUVAGE, C. (1963): Étages bioclimatiques. - Atlas du Maroc. Notices Explicatives. Section II - Physique du Globe et Météorologie. 6b: - Comité National de Géographie du Maroc. 44 S., Rabat.

UNESCO (1996): Biosphärenreservate. Die Sevilla-Strategie und die internationalen Leitlinien für das Weltnetz. - Bundesamt für Naturschutz, 24 S., Bonn.

WALTER, H. (1955): Die Klimadiagramme als Mittel zur Beurteilung der Klimaverhältnisse für ökologische, vegetationskundliche und landwirtschaftliche Zwecke. - Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 68, 331-344.

WIENS, J.A. (1989): Spatial scaling in ecology. – Functional Ecology 3, 385-397.

(Am 15. April 2003 bei der Schriftleitung eingegangen.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: NF_18_2

Autor(en)/Author(s): Deil Ulrich, Culmsee Heike

Artikel/Article: Landnutzung im Westlichen Hohen Atlas (Marokko): nachhaltig oder degradierend? 57-68