

Nanette Hänsel & Rolf Kutzke

Durchführung eines naturschutzfachlichen Bewertungsverfahrens am Beispiel der Kalk-Halbtrockenrasen im Diemeltal (Nordhessen)

1 Einleitung

Die Bewertung von Landschaftsausschnitten ist eine der wichtigsten, schwierigsten und am kontroversesten diskutierten Aufgaben im Naturschutz. In der Praxis erfolgt häufig eine relativ einseitige Bewertung durch einzelne Spezialisten anhand weniger Tier- und Pflanzengruppen und deren „Rote Liste“-Status. Andere wichtige Parameter wie z.B. die Flächengröße, Natürlichkeit oder Ausprägung eines Biotoptyps werden dabei häufig außer acht gelassen (PLACHTER 1991). Das in dieser Arbeit verwendete Bewertungsverfahren, das weitgehend BEINLICH & PLACHTER (1993) und PLACHTER (1994) folgt, soll zeigen, daß auch mit einem relativ geringen Aufwand eine nachvollziehbare und ausgewogene naturschutzfachliche Bewertung möglich ist.

Kalk-Halbtrockenrasen (Mesobromion) waren früher in einigen Gebieten Deutschlands weit verbreitet, befinden sich aber seit einigen Jahrzehnten in massivem Rückgang. Nach der Roten Liste für Biotoptypen in Deutschland sind sie „stark gefährdet“ (RIECKEN et al. 1994). Im Raum Kassel finden sich heute die größten Vorkommen von Kalk-Halbtrockenrasen in Hessen. Sie gehören dennoch auch in der Region Nordhessen zu den gefährdeten Biotoptypen (FREDE 1990). Die Gefährdungsursachen sind Flächenverluste und qualitative Veränderungen.

Kalk-Halbtrockenrasen besitzen bei entsprechender Ausprägung einen hohen naturschutzfachlichen Wert. Sie gehören zu den artenreichsten Lebensräumen in Mitteleuropa (KAULE 1991). Viele auf xerotherme Standorte angewiesene Pflanzenarten, finden in diesem Ökosystemtyp geeignete Habitate (BÖTTCHER et al. 1992). Sie haben aber nicht nur für den Artenschutz eine große Bedeutung. In der heutigen, intensiv genutzten Landschaft spielen sie auch als Stabilisierungs-, Puffer- und Ausgleichsflächen eine wichtige Rolle (ZIELONKOWSKI 1981).

Das hier vorgestellte Bewertungsverfahren ist geeignet, Kalk-Halbtrockenrasen vergleichend zu bewerten, besonders wertvolle Flächen zu identifizieren und Beeinträchtigungen zu lokalisieren. Es kann demzufolge ein wesentlicher Ausgangspunkt für einen zielorientierten Schutz dieses bedrohten Lebensraumtypes sein.

2 Das Diemeltal

Das Untersuchungsgebiet (Diemeltal) erstreckt sich zwischen der Landesgrenze zu Nordrhein-Westfalen bei Haueda und der Landschaft um Langenthal im Norden (Abb. 1, S. 69). An den Hängen des Diemeltals sind die Kalk-Halbtrockenrasen landschaftlich prägend. Diese weisen Höhen von durchschnittlich 280 m üNN auf.

Naturräumlich gehört das Untersuchungsgebiet größtenteils zur Haupteinheit Oberes Weserbergland mit dessen Untereinheit der Beverplatten, die im Süden Anschluß an die Muschelkalkplatte des Malsburger Waldes haben. Der nördliche Teil östlich der Diemel zählt zur Hofgeismarer Rössenke als Teil der Westhessischen Senke (KLAUSING 1988).

Das Relief des Diemeltals ist durch die talbildende Diemel und die seitlichen Bergketten geprägt. Deren kuppenförmige Gestalt bildete sich durch das morphologisch widerständige Material des Oberen Muschelkalks heraus und weist z.T. starke Hangneigungen auf.

Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb des geologisch als Borgentreicher Triasbucht bezeichneten Teils der Westhessischen Senke (PLETSCH 1989). Sedimente des Muschelkalks bilden hier verstärkt den Untergrund. Die Kalk-Halbtrockenrasen sind mit flächenhaftem Schwerpunkt auf Unterem, aber auch auf Mittlerem und Oberem Muschelkalk zu finden (BULTMANN 1993).

Die Bodenbildung an den steilen Hanglagen kommt über Anfangsstadien nicht hinaus, so daß dort i.d.R. Rendzinen oder Syrosemi vorherrschen. Der Übergang zu (geringmächtigen) Braunerden verläuft an den flacher werdenden Unterhängen fließend. In den sanften Hanglagen können sich Rendzina-Braunerden oder Kalkbraunerden ausbilden (GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN 1993).

Das Klima des Untersuchungsgebietes weist subatlantische Züge auf (BULTMANN 1993). Das Rheinische Schiefergebirge im Osten bildet während der häufig auftretenden Westlagen des Wetters eine Barriere für die Luftmassen, so daß die Westhessische Senke im Lee liegt, und die atlantischen Luftmassen unter Erwärmung absinken. Die dadurch bedingten Föhneffekte wirken sich auch auf das Klima des Diemeltals aus. Der mittlere Jahresniederschlag im unteren Diemeltal beträgt 600-800 mm, die mittleren Jahrestemperaturen liegen bei 8,5°C (vgl. PLETSCH 1989).

3 Material und Methoden

3.1 Vegetation und Struktur

Die Aufnahmen der 39 Untersuchungsflächen (insgesamt 220 ha) wurden Anfang Juni 1996 durchgeführt. Nach SCHUBERT et al. (1995) gehören die Kalk-Halbtrockenrasen des Untersuchungsgebietes dem Verband Trespen-Trockenrasen - *Bromion erecti* (Br.-Bl. & Moor 1936) - an. Für das Diemeltal wurden von BULTMANN (1993) folgende Assoziationen dokumentiert:

- Enzian-Schillergras-Rasen - *Gentiano-Koelerietum pyramidatae* (Knapp 42 ex Bornk. 1960) -,

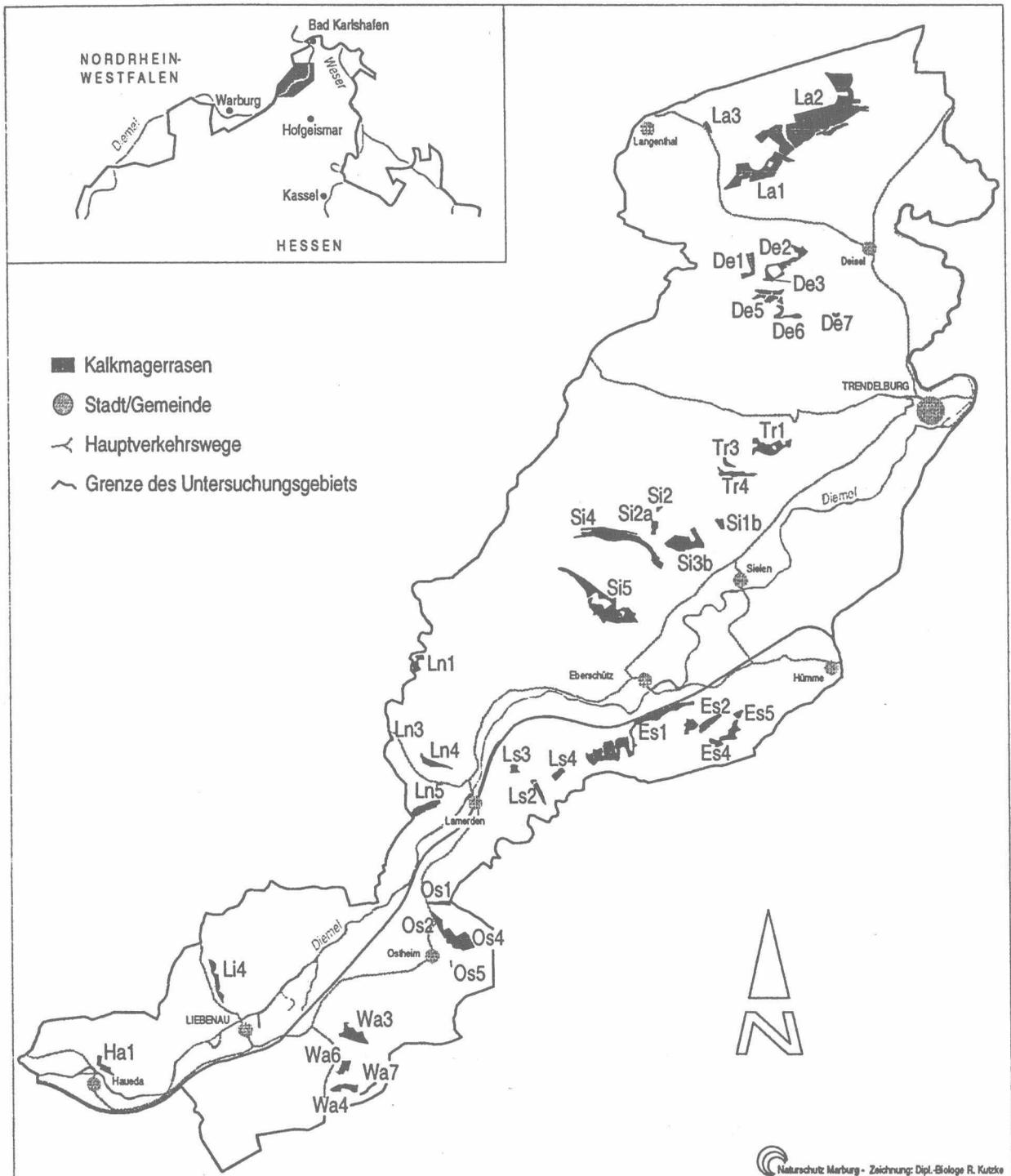


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes und räumliche Verteilung der Kalkmagerrasen im Diemeltal. Name bzw. Lagebeschreibung der Untersuchungsflächen s. Tab. 4, S. 78.

- Esparsetten-Halbtrockenrasen - *Onobrychido-Brometum erecti* (Th. Müller 1968) - und
- Blaugras-Halbe - *Polygalo amarae-Seslerietum variae* (Lohm. 1953 R.Tx. 1955 emend. Schub.) - sowie
- Fieder-Zwenken-Dominanzbestände – *Brachypodium pinnatum*-Dominanzbestände - und
- Weidelgras-Weißlee-Weide - *Lolio-Cynosuretum* (Br.-Bl. & De L. 1936 em. Tx. 1937).

Die einzelnen Pflanzengesellschaften wurden im Rahmen dieser Arbeit mit Hilfe von Charakterarten kartiert, die aus verschiedenen pflanzensoziologischen Arbeiten zusammengestellt wurden (POTT 1992, BULTMANN 1993, ELLENBERG 1996). Um die Bestände klassifizieren und die Flächen bewerten zu können, wurde zunächst ein spezifisches Aufnahmekonzept entworfen und einzelne ausgewählte Arten aufgenommen (Kap. 4.5). Des Weiteren wurden mehrere Strukturtypen erfaßt. Die Kategorien der Aufnahmen wurden relativ grob gehalten, um die Vergleichbarkeit der durch mehrere Personen ermittelten Ergebnisse zu gewährleisten.

Die Charakterarten der einzelnen Pflanzengesellschaften und die gesetzlich geschützten Pflanzen wurden in den Dominanzklassen „1“ (ein bis wenige Individuen), „2“ (wenige Individuen an mehreren Stellen oder mehrere Individuen an einer Stelle) und „3“ (mehrere Individuen an mehreren Stellen) aufgenommen.

Der Flächenanteil der Parameter „Pflanzengesellschaften“ und „Sukzessionsstadien“ (Kraut, Saum, Strauch, Baum) wurden in einer vereinfachten Schätzskala nach Braun-Blanquet geschätzt:

| | |
|------------|--------------|
| 0 = 0%; | 3 = 26-50%; |
| 1 = 1-5%; | 4 = 51-75% |
| 2 = 6-25%; | 5 = 76-100%. |

Die Mikrostrukturdiversität (Vorkommen von Ameisenhöhlen, Erdaufschlüssen, Lesesteinhaufen, Wildtierbauten) wurde in den Kategorien „1“ (niedrig), „2“ (mittel) und „3“ (hoch) erfaßt. Der Verfilzungsgrad (Flächenanteil von Fieder-Zwenke, *Brachypodium pinnatum*) und die Lückigkeit (Flächenanteil von offenen Bodenstellen) wurden ebenfalls in den Kategorien „1“ (niedrig; Flächenanteil bis 10%), „2“ (mittel; Flächenanteil zwischen 10-50%) und „3“ (hoch; Flächenanteil über 50%) aufgenommen. Das Vorkommen von Wacholder wurde in den Kategorien „1“ (vorhanden) bzw. „0“ (nicht vorhanden) kartiert.

3.2 Landgehäuseschnecken

Eine Vielzahl von Tieren sind an die extremen Lebensbedingungen trockener Standorte angepaßt. Unter den Landgehäuseschnecken gibt es eine Reihe solcher stenöken Arten, die diesen für Gehäuse- und Nacktschnecken (*Gastropoda*) eher ungewöhnlichen Lebensraum besiedeln (BOGON 1990). Für die verschiedenen Sukzessionsstadien auf Kalk-Halbtrockenrasen bilden sich charakteristische Schneckengesellschaften aus (BEINLICH & PLACHTER 1993, DREWS et al. 1983, JUNGBLUTH 1975), die jedoch weniger von Pflanzen-

gesellschaften als vielmehr von mikrostrukturellen und -klimatischen Parametern abhängig sind (WALTHER 1995). Gastropoden können demnach sehr gut als Bioindikatoren für verschiedene Sukzessionsstadien der Kalk-Halbtrockenrasen verwendet werden, da sie bereits auf geringfügige Änderungen des Mikroklimas eines Standortes und/oder auf Veränderungen der Bio-topqualitäten reagieren (ANT 1976).

Die Aufnahme der Landgehäuseschnecken erfolgte bei feuchter Witterung (BOGON 1990) über vier Tage Ende Mai bis Anfang Juni. Die Schnecken wurden auf den Kalk-Halbtrockenrasen in zehn Probeflächen von jeweils 0,25 m² quantitativ erfaßt, indem jede Probefläche visuell für zehn Minuten abgesammelt wurde. Um den qualitativen Anteil an xero-thermophilen Gehäuseschneckenarten möglichst umfassend aufnehmen zu können, wurden die Probeflächen in Bereichen der Untersuchungsflächen, die nicht verbuscht und möglichst wenig verfilzt waren, verteilt. Die Aufnahme xero-thermophiler Gehäuseschneckenarten in verbuschten oder verfilzten Bereichen ist aufgrund ihrer Lebensweise in diesen Bereichen nicht sinnvoll und schlecht durchzuführen. Die Bestimmung der gesammelten Arten erfolgte nach BOGON (1990) und KERNEY et al. (1983), wobei die Funde nach lebenden Tieren und leeren Gehäusen getrennt wurden.

3.3 Tagfalter

Die *Papilionidae* und die *Hesperiidae* wurden durch Sichtbeobachtung innerhalb von 20 Minuten halbquantitativ erfaßt. Dabei wurden auf jeder Untersuchungsfläche alle für die Tagfalter relevanten Strukturen (Offenlandflächen, Säume und Gebüsche; EBERT & RENNWALD 1991a, b) abgegangen. Aus Witterungsgründen mußten die Begehungen zu zwei Zeitpunkten erfolgen (26.06.96 und 13.07.96). Die Bestimmung der Tiere erfolgte nach KOCH (1988), WEIDEMANN (1995), HIGGINS & RILEY (1970) sowie EBERT & RENNWALD (1991a, 1991b).

4 Bewertung

Die Bewertung eines Zustandes kann nur durch einen Vergleich mit anderen Zuständen erfolgen. Realen Zuständen werden mit Hilfe sogenannter Zustands-Wertigkeits-Relationen (ZWRs) Naturschutzwerte zugeordnet. Die ZWRs sollen regionale Leitbilder und anerkannte Standards (z.B. BNatSchG) berücksichtigen und von einer möglichst breit getragenen Fachkonvention getragen werden.

Nach PLACHTER (1994) können Bewertungen auf zwei verschiedenen Ebenen durchgeführt werden: Auf der Typusebene und auf der Objektebene. Die Typusebene vergleicht verschiedene Typen von Naturelementen (z.B. Arten, Biotope oder Landschaftsausschnitte) und weist ihnen mit Hilfe eines Leitbildes einen Naturschutzwert zu (Grund-ZWR). Auf der Objektebene wird die Ausprägung des einzelnen Naturelements mit möglichst vielen verschiedenen Parametern, für die jeweils ZWRs vorliegen müssen, weiter differenzierend bewertet.

4.1 Bewertungsverfahren für die Kalk-Halbtrockenrasen an der Unteren Diemel

Da in die vorliegende Arbeit nur Objekte eines einzigen Biotoptyps (Kalk-Halbtrockenrasen) einbezogen wurden, erfolgte die Bewertung ausschließlich auf der Objektebene. Als wertbestimmende Parameter wurden ausgewählt (vgl. BEINLICH & PLACHTER 1993):

- Flächengröße
- Isolationsgrad
- Raumstruktur
- Anwesenheit wertbestimmender Pflanzenarten
- Anwesenheit wertbestimmender Tierarten der oben genannten Taxa.

Die Verknüpfung der Bewertungsergebnisse zu diesen Parametern erfolgte nach folgendem Verfahren:

$$W_{KMR} = \frac{W_F + W_I + W_R + W_P + W_T}{5}$$

- W_{KMR} = Wert Kalk-Halbtrockenrasen;
 W_F = Wert Flächengröße;
 W_I = Wert Isolation;
 W_R = Wert Raumstruktur;
 W_P = Wert Pflanzen;
 W_T = Wert Tiere.

4.2 Flächengröße

Nach der Arten-Areal-Beziehung bzw. der Inseltheorie von MACARTHUR & WILSON (1971) verhält sich die Beziehung zwischen Artenzahl und Flächengröße logarithmisch. Außerdem ist von der Flächengröße eines Biotops die Überlebenswahrscheinlichkeit der dortigen Populationen abhängig (BEGON et al. 1991, BLAB 1993, HOVESTADT et al. 1994, PLACHTER 1991). Größeren Biotopen kann demnach grundsätzlich ein höherer Wert zugesprochen werden als kleineren. Für die Bewertung der Flächengröße wurde eine logarithmische Beziehung gewählt (siehe auch Abb. 2). Die maximale Größe (A_{max} , La_2) = 54,2ha) einer Untersuchungsfläche wurde dabei gleich 100 Wertepunkten gesetzt, und die anderen Untersuchungsflächen entsprechend zu diesem Wert normiert.

$$W_F = \frac{\ln A}{\ln A_{max}} \times 100$$

- W_F = Wert Flächengröße der Untersuchungsfläche n;
 A = Flächengröße (ha);
 A_{max} = max. Größe einer Untersuchungsfläche (ha)

4.3 Isolationsgrad

Nach theoretischen Ableitungen der Inselbiographie ist davon auszugehen, daß bei gleicher Flächengröße weniger isolierte Biotope eine höhere Artenzahl beherbergen als solche, die fragmentiert vorliegen, da die Wieder- bzw. Neubesiedlung von Biotopen durch Arten, die nur ein begrenztes Ausbreitungspotential besitzen, bei einem geringeren Isolationsgrad wahrscheinlicher ist. Außerdem hängt die Besiedlungsrate eines Biotops davon ab, wie oft Ausbreitungsereignisse (Dispersal)

aus „Quellhabitaten“ der näheren Umgebung zu erwarten sind. Diese Wahrscheinlichkeit ist in erster Näherung umso größer, je größer diese Flächen sind (durchschnittlich größere und reproduktivere Populationen).

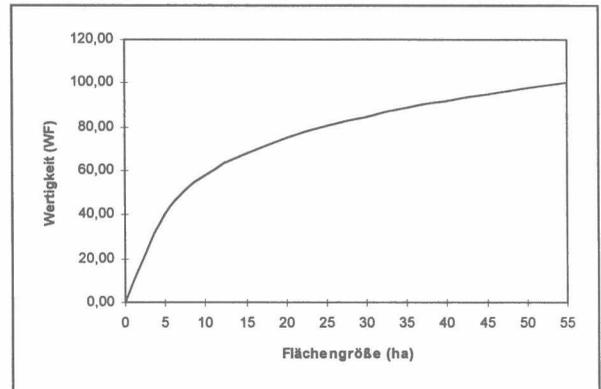


Abb. 2: Wertzuweisungsvorschrift zur Ermittlung der Wertpunkte für die flächengröße (W_F)

Für die Bestimmung des Parameters „Isolationsgrad“ wurde daher neben der Distanz zwischen den verschiedenen Biotopen auch die durchschnittliche Größe der umgebenden gleichartigen Flächen (= Umgebungsflächen) berücksichtigt. Je höher der Isolationsgrad ist, desto geringer ist der entsprechende Teilwert der Untersuchungsfläche. Der Isolationsgrad wird wie folgt berechnet: (1) Die Abstände (D_i) aller Umgebungsflächen im Umkreis von 3km zur betrachteten Untersuchungsfläche werden gemessen (vgl. BLAB 1993). (2) Die Werte der Umgebungsflächen aus der ZWR „Flächengröße“ (W_{Fi}) werden durch die Distanzen D_i , die zwischen den Umgebungsflächen und der Untersuchungsfläche liegen, geteilt. (3) Die so ermittelten Werte der einzelnen Umgebungsflächen werden für die Untersuchungsfläche zu einem Punktwert der Isolation (P_i) summiert. (4) Der Punktwert (P_i) wird mit Hilfe einer ZWR einem Gesamtwert (W_i) zugeordnet. Daraus ergibt sich folgende Formel:

$$P_i = \frac{W_{F1}}{D_1} + \frac{W_{F2}}{D_2} + \dots + \frac{W_{Fi}}{D_i}$$

- P_i = Punktwert Isolation der Untersuchungsfläche n;
 D_i = Distanz der Umgebungsfläche i zur Untersuchungsfläche n;
 W_{Fi} = Wert der Umgebungsfläche i aufgrund der Flächengröße.

Ähnlich wie bei der ZWR „Flächengröße“ bietet sich bei der ZWR „Isolation“ ein logarithmischer Zusammenhang an, da eine Veränderung des Isolationsgrades im niedrigen Bereich (also bei stark isolierten Flächen) eine größere Änderung in der Wertigkeit zur Folge haben muß als bei wenig isolierten Flächen (vgl. Abb. 3). Die Fläche mit dem höchsten P_i -Wert (mit dem geringsten Isolationsgrad; P_{imax} , La_1) = 2503) wird gleich 100 Wertepunkte gesetzt, und die übrigen Untersuchungsflächen entsprechend zu diesem Maximalwert normiert.

$$W_I = \frac{\ln P_I}{\ln P_{I_{\max}}} \times 100$$

W_I = Wert Isolation der Untersuchungsfläche n ;
 P_I = Punktwert Isolation;
 $P_{I_{\max}}$ = max. Punktwert einer Untersuchungsfläche

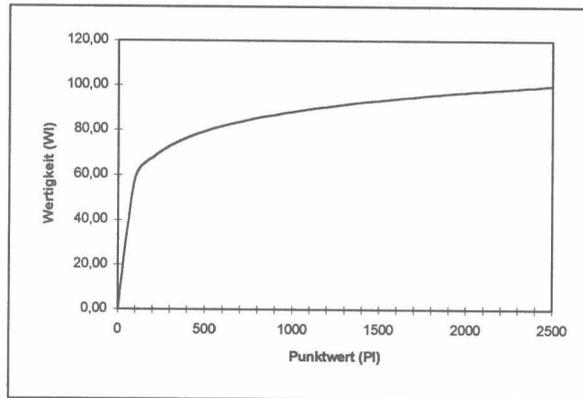


Abb.3: Wertzuweisungsvorschrift zur Ermittlung der Wertepunkte für den Isolationsgrad (W_I)

4.4 Raumstruktur

Für die Bewertung der Raumstruktur wurde für jedes einzelne Raumstrukturmerkmal (siehe Kap. 3.1) eine ordinale ZWR festgelegt (Tab. 1). Diese sind oftmals nicht linear, sondern orientieren sich an anerkannten naturschutzfachlichen Leitbildern für Kalk-Halbtrockenrasen und an Anforderungen der Schäferei.

Das Optimum der Deckung der Baumschicht liegt bei einem Deckungsgrad von 1 (= 1-5 %), da wenige Bäume als Schattenspendler für weidende Tiere er-

wünscht sind (NITSCHKE, mdl. Mitteilung). Die Wertung fällt mit zunehmendem Deckungsgrad stark ab, da dieser auf ein fortgeschrittenes Sukzessionsstadium oder auf Aufforstungen hinweist. Eine leichte Verbuschung wirkt sich aufgrund der damit verbundenen Erhöhung der Strukturvielfalt und des Nischenangebotes meist günstig auf die Artenvielfalt aus (WILMANN & SENDTKO 1995). Die Gebüsche sollten sich möglichst am Rand der Fläche gruppieren, so daß ein Schutz vor möglichen Einwehungen aus intensiv genutzten Nachbarflächen besteht (NITSCHKE, mdl. Mitteilung). Als Richtwert wird eine aus Sicht des Naturschutzes akzeptable maximale Gehölzbedeckung von 10-20 % (Klasse 2) der Gesamtfläche des Halbtrockenrasens genannt (NITSCHKE 1988, BRIEMLE et al. 1991). Die Versaumung von Kalk-Halbtrockenrasen führt bei einem geringen Deckungsgrad zu einer Zunahme der Struktur- und Artenvielfalt (optimale Deckung zwischen 1-5 %: Klasse 1). Sie muß allerdings als Vorbote der Degeneration von Kalk-Halbtrockenrasen gewertet werden (KOENIES et al. 1991, BEINLICH & PLACHTER 1993), so daß einer zunehmenden Deckung ein großer Wertigkeitsabfall zugesprochen wird. Die Punktwerte für die Deckung der Krautschicht steigen sigmoid an. Geringe Anteile der Krautschicht (Klasse 0 und 1) zeigen eine Degeneration bzw. den Verlust des Kalk-Halbtrockenrasens an. Zwischen den beiden höchsten Klassen (Klasse 4 und 5) ist ein Wertigkeitsunterschied nicht mehr entscheidend.

Das Merkmal „Wacholderweide“ verleiht der Untersuchungsfläche durch den optischen Eindruck eine höhere Wertigkeit (Landschaftsbild, vgl. BNatSchG §1). Eine starke Verfilzung (hoher Flächenanteil von Fiederzwenke, *Brachypodium pinnatum*) deutet auf Verbrachung der Untersuchungsflächen hin und hat eine (negative) Strukturveränderung der Kalk-Halbtrocken-

Tab. 1: Zuordnung der Punktwerte P_R (0-10) zu den Ausprägungen der einzelnen Raumstrukturmerkmale; Klasseneinteilung für die einzelnen Raumstrukturen s. Kap. 3.1.

| Nr. (x) | Raumstrukturmerkmal | Anzahl Schätzklassen | Punktwert (P_R) in den Klassen 0 – 5 | | | | | |
|---------|---|----------------------|--|----|---|---|---|----|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Baumschicht | 5 | 5 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Strauschicht | 5 | 4 | 6 | 7 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | Saumschicht | 5 | 4 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Krautschicht | 5 | 0 | 0 | 3 | 5 | 7 | 8 |
| 5 | Wacholderheide | 2 | 0 | 7 | | | | |
| 6 | Verfilzung | 3 | | 10 | 7 | 0 | | |
| 7 | Mikrostrukturdiversität | 3 | | 2 | 4 | 6 | | |
| 8 | Lückigkeit | 3 | | 1 | 4 | 3 | | |
| 9 | Enzian-Schillergras-Rasen <i>Gentiano-Koelerietum</i> | 5 | 0 | 1 | 3 | 6 | 9 | 10 |
| 10 | Esparsetten-Halbtrocken-R. <i>Onobrychido-Brometum</i> | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 1 | 0 |
| 11 | Blaugras-Halde <i>Polygala-Seslerietum</i> | 5 | 0 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 12 | Fiederzwenken-Dominanz <i>Brachypodium-Dominanz</i> | 5 | 9 | 8 | 5 | 2 | 1 | 0 |
| 13 | Weidelgras-Weißklee-Weide <i>Lolio-Cynosuretum</i> | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 |

rasen zur Folge (HAKES 1988). Sie wird daher stark gewichtet. „Keine Verfilzung“ zeigt eine sehr gute Pflege oder Nutzung an und wird dementsprechend mit der Höchstpunktzahl belegt.

Mikrostrukturen (z.B. Ameisenhügel, Wildtierbauten etc.; vgl. Kap. 3.1) und wechselnde Lückigkeit in der Untersuchungsfläche erhöhen die Diversität des Lebensraums für Tiere und Pflanzen (BLAB 1993). Während der Zunahme von Mikrostrukturen eine linear steigende Wertigkeit beigemessen wird, erreicht das Merkmal „Lückigkeit“ sein Optimum auf einem mittleren Niveau. Zu große Lückigkeit reduziert das Blütenangebot auf den Kalk-Halbtrockenrasen und das Nischenangebot für die Flora und Fauna.

Bei der Bewertung des Flächenanteils der einzelnen Pflanzengesellschaften wird dem Enzian-Schillergras-Rasen (*Gentiano-Koelerietum*) die höchste Wertigkeit zugesprochen. Diese Gesellschaft ist die typische beweideter Kalk-Halbtrockenrasen und weist das höchste Blütenangebot und den höchsten Anteil an geschützten Pflanzen auf (BULTMANN 1993, ELLENBERG 1996, GLAVAC 1983). Letzteres wird gesondert gewertet. Der Esparsetten-Halbtrockenrasen (*Onobrychido-Brometum*) wird durch die Dominanz von Aufrechter Trespe (*Bromus erectus*) bestimmt und weist auf unbeweidete, ggf. gemähte Kalk-Halbtrockenrasen hin (POTT 1992). Da es als Begleitgesellschaft den Anteil an Raumstrukturen erhöht, wird dem Esparsetten-Halbtrockenrasen (*Onobrychido-Brometum*) ein gewisser Wert zugesprochen. Die Blaugras-Halbe (*Polygala-Seslerietum*) ist oft auf primär waldfreien Standorten zu finden, die durch steile Hanglagen bedingt sind (SCHUBERT et al. 1995). Aus naturschutzfachlicher Sicht ist sie ebenfalls als wertvoll einzustufen, erhält aber bei gleichem Flächenanteil wie das *Gentiano-Koelerietum* nicht ganz dieselbe Wertigkeit, da die Kalk-Halbtrockenrasen an der Unteren Diemel sekundär aus Beweidung hervorgegangen sind. Fieder-Zwenken-Dominanzbestände (*Brachypodium-Dominanzbestände*) und die Weidelgras-Weißkleeweide (*Lolio-Cynosuretum*) erhalten dagegen nur eine geringe Wertigkeit, da sie Verbrachung und Düngung der Untersuchungsflächen anzeigen.

Jeder Ausprägung eines Strukturmerkmals wird ein Punktwert zwischen 0 bis maximal 10 zugeordnet (Tab. 1). Für jede Untersuchungsfläche werden die Punktwerte der 13 Raumstrukturen anschließend addiert.

$$P_R = P_{R1} + P_{R2} + \dots + P_{R13}$$

P_R = Punktwert der Raumstruktur der Untersuchungsfläche n;

P_{Rx} = Punktwert des Raumstrukturmerkmals x (siehe Tab. 1)

Die maximale Summe der Punktwerte ($P_{Rmax. (Wa3)} = 74$) der Untersuchungsflächen wird gleich 100 Wertepunkte gesetzt, und die übrigen Flächen werden entsprechend zum Maximalwert normiert.

$$W_R = \frac{P_R}{P_{Rmax}} \times 100$$

W_R = Wert Raumstruktur der Untersuchungsfläche n;

P_R = Punktwert Raumstruktur;

P_{Rmax} = max. Punktwert einer Untersuchungsfläche

4.5 Anwesenheit wertbestimmender Pflanzenarten

Die Bewertung des Kriteriums „Anwesenheit wertbestimmender Pflanzenarten“ wird anhand der aufgenommenen Arten durchgeführt die (1) eine enge Bindung an den Lebensraum „Kalk-Halbtrockenrasen“ besitzen, über die (2) Daten zur Gefährdungssituation und zur Verbreitung im Raum Kassel vorliegen und die (3) an der Unteren Diemel vorkommen.

Die Gefährdung der Arten wurde aus der Roten Liste (RL) Hessen (HMILFN 1998) und der RL Deutschland (BFN 1996) ermittelt. Es wird ein exponentieller Kurvenverlauf der ZWR „Gefährdung“ angenommen (vgl. BEINLICH et al. 1995), so daß Arten, die in den Gefährdungsstatus 0 (ausgestorben oder verschollen) bzw. 1 (vom Aussterben bedroht) eingestuft sind, herausragende Wertigkeiten besitzen. Die Wahrscheinlichkeit, Arten der Gefährdungskategorie 0 zu finden, ist außerordentlich gering, so daß das Vorkommen dieser Arten überproportional bewertet werden muß. Die Normierung der ZWR (100 Wertpunkte) wird daher auf die Gefährdungsstufe 1 ausgerichtet (Abb. 4).

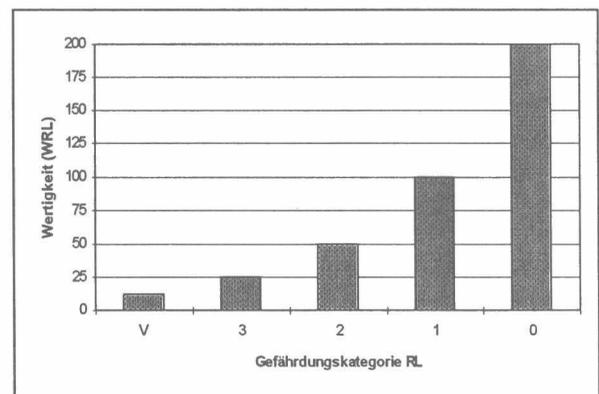


Abb. 4: Wertzuweisungsvorschrift zur Ermittlung der Wertpunkte für die Gefährdung (W_{RL})

Die Bestimmung der Seltenheit (W_S) erfolgt durch Auszählung der insgesamt 261 kartierten Rasterfelder aus Nordhessen (im Norden bis Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen, im Westen bis Arolsen und im Südosten bis Melsungen) von NITSCHKE et al. (1990). Durch diese Raumeingrenzung wird die Anwesenheit von schutzwürdigen Pflanzenarten auf regionaler Ebene ermittelt. Es wurde ein inverser linearer Verlauf zwischen Seltenheit und Wertepunkten festgelegt (Abb. 5). Die Seltenheit berechnet sich somit nach der Formel:

$$W_S = 100 - \left(\frac{N}{261} \times 100 \right)$$

W_S = Grundwert Seltenheit;

N = Anzahl der belegten Rasterfelder

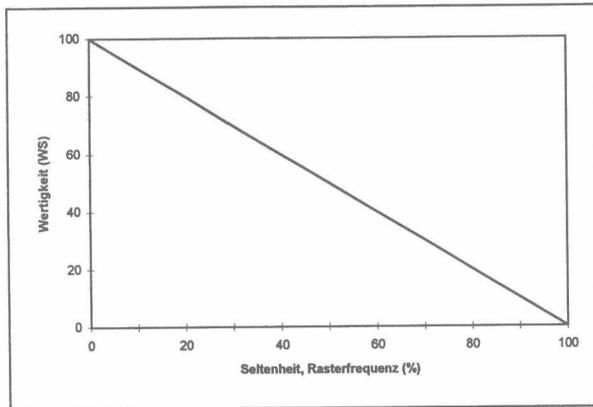


Abb. 5: Wertzuweisungsvorschrift zur Ermittlung der Wertepunkte für die Seltenheit (W_S)

Da die Gefährdung der Arten aus zwei Räumen (Deutschland und Hessen) in die Berechnungen mit eingeht, die Seltenheit dagegen nur aus dem Raum Kassel berücksichtigt wird, wird der Wert der Seltenheit mit dem Faktor 2 multipliziert, so daß diese mit der Gefährdung gleichgewichtig gewertet wird. Die Verknüpfung der Grundwerte aus Seltenheit und Gefährdung ergibt sich pro Pflanzenart folgendermaßen (siehe auch Tab. 2, S. 75):

$$W_{ArtP} = \frac{2W_S + W_{RLH} + W_{RLD}}{4}$$

W_{ArtP} = Artwert der Pflanze;
 W_S = Grundwert Seltenheit;
 W_{RLH} = Grundwert Gefährdung (Hessen);
 W_{RLD} = Grundwert Gefährdung (Deutschland)

Pro Untersuchungsfläche wurden die Artwerte (W_{ArtP}) mit der jeweiligen aufgenommenen Dominanzklasse (Dk 1-3; vgl. Kap. 3.1) multipliziert und diese modifizierten Artwerte zu einem Punktwert (P_P) summiert.

$$P_P = \sum (W_{ArtP} \times Dk)$$

P_P = Punktwert Pflanzen der Untersuchungsfläche n;
 W_{ArtP} = Artwert der Pflanze;
 Dk = Dominanzklasse der Art

Der ermittelte Maximalwert der Untersuchungsflächen (P_{Pmax} . (Wa3) = 2101) wird gleich 100 Wertepunkte gesetzt und die anderen Untersuchungsflächen entsprechend prozentual normiert. Die Berechnung der Wertigkeit der Untersuchungsflächen hinsichtlich der ausgewählten Pflanzenarten (W_P) ergibt sich demnach aus der Formel:

$$W_P = \frac{P_P}{P_{Pmax}} \times 100$$

W_P = Wert Pflanzen der Untersuchungsfläche n;
 P_P = Punktwert Pflanzen;
 P_{Pmax} = max. Punktwert einer Untersuchungsfläche

4.6 Anwesenheit wertbestimmender Tierarten

Die grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen Gefährdung bzw. Seltenheit der untersuchten Tiergruppen (Landgehäuseschnecken und Tagfalter) und Wertepunkte (zugeordnet über ZWRs) sind die gleichen, wie für die Pflanzen (Kap. 4.5). Im Bewertungsverfahren werden nur Arten berücksichtigt die (1) eine enge ökologische Bindung an Kalk-Halbtrockenrasen besitzen und die (2) als lebende Individuen nachgewiesen werden konnten.

Der Gefährdungsstatus der Tagfalter und der Schnecken wurde für Deutschland BLAB et al. (1984) und JUNGBLUTH & KNORRE (1995) und für Hessen KRISTAL & BROCKMANN (1989) und JUNGBLUTH (1996) entnommen.

Zur Ermittlung der Seltenheit wurden die Rasterkartierungen für Tagfalter im Landkreis Höxter und im Diemeltal (BIERMANN 1995) und die Verbreitungskarten der Landschnecken in Hessen (JUNGBLUTH 1982) zugrunde gelegt. Bei den Tagfaltern bekommen Arten mit einer Rasterfeldbelegung von 100% den Wert 0 und ein fehlender Nachweis den Wert 100. Bei den Gastropoden wurde die Auswertung der Seltenheit differenzierter vorgenommen, da sich die Verbreitungskarten auf vor bzw. nach 1960 stützen, und die Erfassungsdichte regional stark schwankt. Es werden daher nur Nachweise von nach 1960 berücksichtigt und als Bezugspunkt nicht ganz Hessen sondern die häufigste Art (Weinberg-schnecke - *Helix pomatia* - : Belegung von 70 Rasterfeldern = 100 %) gewählt. Die Seltenheit der übrigen Gastropoden wird anschließend auf diesen Wert (= 70) prozentual normiert.

Die Verknüpfung der Grundwerte „Seltenheit“ und „Gefährdung“ wird für die zwei Tiergruppen analog zu den Pflanzen vorgenommen (Kap. 4.5), d.h. eine doppelte Gewichtung des Kriteriums „Seltenheit“. Die einzelnen Artwerte (W_{ArtT} oder W_{ArtS}) sind in Tab. 3 (S. 76) aufgeführt.

$$W_{ArtT} \text{ oder } W_{ArtS} = \frac{2W_S + W_{RLH} + W_{RLD}}{4}$$

W_{ArtT} = Artwert Tagfalter;
 W_{ArtS} = Artwert Schnecken;
 W_S = Grundwert Seltenheit;
 W_{RLH} = Grundwert Gefährdung (Hessen);
 W_{RLD} = Grundwert Gefährdung (Deutschland)

Zur Ermittlung des jeweiligen Punktwertes einer Untersuchungsfläche (P_T) werden wie für die Vegetation (Kap. 4.5) die einzelnen Artwerte (W_{ArtS} bzw. W_{ArtT}) addiert, nachdem sie mit einem Modifikationsfaktor (Mf) für die Abundanz der Art multipliziert worden sind. Als Modifikationsfaktoren wurden „1“ (vereinzelt = 1-2 Individuen), „2“ (regelmäßig = 3-9 Individuen) und „3“ (häufig = 10 Individuen) gewählt.

Tab. 2: Wertigkeiten der Pflanzen hinsichtlich ihrer Seltenheit (W_S), ihrer Gefährdung in Hessen (W_{RLH}) und jener in Deutschland (W_{RLD}) und hieraus resultierender Gesamtwert (W_{ArtP})

| Pflanzenart | Deutscher Pflanzenname | W_S | W_{RLH} | W_{RLD} | W_{ArtP} |
|-----------------------------------|--------------------------|-------|-----------|-----------|------------|
| <i>Bromus erectus</i> | Aufrechte Trespe | 79 | 0 | 0 | 40 |
| <i>Carex caryophylllea</i> | Nelken-Segge | 72 | 0 | 0 | 36 |
| <i>Cirsium acaule</i> | Stengellose Kratzdistel | 63 | 12,5 | 0 | 35 |
| <i>Gentiana cruciata</i> | Kreuz-Enzian | 97 | 50 | 25 | 67 |
| <i>Gentianella ciliata</i> | Fransen-Enzian | 80 | 25 | 25 | 53 |
| <i>Gymnadenia conopsea</i> | Mücken-Händelwurz | 79 | 12,5 | 0 | 43 |
| <i>Helianthemum nummularium</i> | Gewöhl. Sonnenröschen | 74 | 12,5 | 0 | 40 |
| <i>Juniperus communis</i> | Gewöhl. Wacholder | 70 | 12,5 | 0 | 38 |
| <i>Koeleria pyramidata</i> | Pyramiden-Schillergras | 64 | 0 | 0 | 32 |
| <i>Linum austriacum</i> | Österreichischer Lein | 99 | 0 | 0 | 50 |
| <i>Linum catharticum</i> | Purgier-Lein | 56 | 12,5 | 0 | 31 |
| <i>Onobrychis viciifolia</i> | Esparsette | 90 | 0 | 0 | 45 |
| <i>Ophrys insectifera</i> | Fliegen-Ragwurz | 81 | 25 | 25 | 53 |
| <i>Orchis mascula</i> | Manns-Knabenkraut | 77 | 12,5 | 0 | 42 |
| <i>Orchis militaris</i> | Helm-Knabenkraut | 92 | 25 | 25 | 59 |
| <i>Orchis tridentata</i> | Dreizähniges Knabenkraut | 90 | 12,5 | 25 | 54 |
| <i>Parnassia palustris</i> | Sumpf-Herzblatt | 97 | 50 | 25 | 67 |
| <i>Polygala comosa</i> | Schopfig. Kreuzblümchen | 77 | 12,5 | 0 | 42 |
| <i>Potentilla tabernaemontani</i> | Frühlings-Fingerkraut | 52 | 0 | 0 | 26 |
| <i>Primula veris</i> | Wiesen-Schlüsselblume | 75 | 12,5 | 0 | 41 |
| <i>Ranunculus bulbosus</i> | Knolliger Hahnenfuß | 57 | 0 | 0 | 29 |
| <i>Salvia pratensis</i> | Wiesen-Salbei | 84 | 0 | 0 | 42 |
| <i>Sesleria varia</i> | Kalk-Blaugras | 98 | 0 | 0 | 49 |

$$P_T = \sum (W_{ArtT} \times Mf) + \sum (W_{ArtS} \times Mf)$$

P_T = Punktwert Tiere der Untersuchungsfläche n;
 W_{ArtT} = Artwert des Tagfalters;
 W_{ArtS} = Artwert der Schnecke;
 Mf = Modifikationsfaktor der Art

Der Maximalwert der Untersuchungsflächen (P_{Tmax} ($Wa3$) = 1017) wird gleich 100 Wertepunkten gesetzt, und die anderen Flächen entsprechend prozentual normiert. Die Berechnung der Wertigkeit der Untersuchungsflächen hinsichtlich der Tiere (W_T) ergibt sich aus der Formel:

$$W_T = \frac{P_T}{P_{Tmax}} \times 100$$

W_T = Wert Tiere der Untersuchungsfläche n;
 P_T = Punktwert Tiere;
 P_{Tmax} = max. Punktwert einer Untersuchungsfläche

4.7 Abschließende Verrechnung der wertbestimmenden Kriterien

Es kann Gründe dafür geben, einzelne Parameter in der Verrechnung stärker zu gewichten als andere, um der besonderen Bedeutung bestimmter Kriterien gerecht zu werden (BEINLICH et al. 1995). Im vorliegenden Fall haben die „Anwesenheit wertbestimmender Pflanzenarten“ und „Anwesenheit wertbestimmender Tierarten“ überdurchschnittliche Bedeutung, da sie nicht lediglich

auf einem einzelnen Zahlenwert beruhen, sondern die Umweltansprüche der einzelnen Arten und Qualitäten der zu bewertenden Untersuchungsfläche abbilden. Auch in das wertbestimmende Kriterium „Raumstruktur“ gehen mehrere Qualitäten des Lebensraums ein, so daß eine besondere Gewichtung gerechtfertigt erscheint.

Als abschließende Verrechnungsformel ergibt sich:

$$W_{KMR} = \frac{W_F + W_I + 2W_R + 2W_P + 2W_T}{8}$$

W_{KMR} = Wert Kalk-Halbtrockenrasen;
 W_F = Wert Flächengröße;
 W_I = Wert Isolation;
 W_S = Wert Raumstruktur;
 W_P = Wert Pflanzen;
 W_T = Wert Tiere

5 Synopse

Aus den in den vorangegangenen Kapiteln dargestellten Bewertungsschritten ergibt sich für die untersuchten Kalk-Halbtrockenrasen des Diemeltals das in Abb. 6 (S. 77) dokumentierte Gesamtergebnis.

Der Warmberg erhielt nach dem vorgestellten Bewertungsverfahren im Vergleich zu den übrigen Kalk-Halbtrockenrasen die höchste Wertigkeit mit 83,4 Punkten. Dies ist v.a. auf die hohen Wertigkeiten der wertbestimmenden Kriterien „Raumstrukturen“, „Anwesenheit wertbestimmender Pflanzenarten“ und „wertbestimmender

Tab. 3: Wertigkeit der Landgehäuseschnecken und der Tagfalter hinsichtlich ihrer Seltenheit (W_S), ihrer Gefährdung in Hessen (W_{RLH}) und der in Deutschland (W_{RLD}) und gesamt (W_{Art})

| Landgehäuseschnecken | | W_S | W_{RLH} | W_{RLD} | W_{Art} |
|---------------------------------|--------------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Abida secale</i> | Roggenkornschnecke | 83 | 12,5 | 12,5 | 48 |
| <i>Candidula unifasciata</i> | Quendelschnecke | 81 | 25 | 50 | 60 |
| <i>Cecilioides acicula</i> | Blindschnecke | 69 | 0 | 0 | 35 |
| <i>Cepaea hortensis</i> | Weißmündige Bänderschnecke | 26 | 0 | 0 | 13 |
| <i>Cepaea nemoralis</i> | Schwarz-mündige Bänderschnecke | 19 | 0 | 0 | 10 |
| <i>Clausilia parvula</i> | Kleine Schließmundschnecke | 66 | 0 | 0 | 33 |
| <i>Helicella itala</i> | Gemeine Heideschnecke | 54 | 25 | 25 | 40 |
| <i>Helix pomatia</i> | Weinberg-schnecke | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Pupilla muscorum</i> | Moospuppenschn-ecke | 64 | 0 | 12,5 | 35 |
| <i>Vallonia costata</i> | Gerippte Grasschnecke | 57 | 0 | 0 | 29 |
| <i>Vertigo pygmaea</i> | Gemeine Windelschnecke | 73 | 0 | 0 | 37 |
| <i>Vitrina pellucida</i> | Kugelige Glasschnecke | 40 | 0 | 0 | 20 |
| Tagfalter | | W_S | W_{RLH} | W_{RLD} | W_{Art} |
| <i>Aphantopus hyperanthus</i> | Weißrandiger Mohrenfalter | 49 | 0 | 0 | 25 |
| <i>Callophrys rubi</i> | Grüner Zipfelfalter | 87 | 12,5 | 0 | 47 |
| <i>Carterocephalus palaemon</i> | Gewürfelter Dickkopf | 87 | 0 | 0 | 44 |
| <i>Clossiana euphrosyne</i> | Früher Perlmutterfalter | 97 | 0 | 50 | 61 |
| <i>Coenonympha pamphilus</i> | Wiesenvögelchen | 56 | 0 | 0 | 28 |
| <i>Coenonympha arcania</i> | Perlgrasfalter | 87 | 12,5 | 0 | 47 |
| <i>Colias cf. hyale</i> | (Gemeiner) Gelbling | 92 | 12,5 | 0 | 49 |
| <i>Cupido minimus</i> | Zerg-Bläuling | 92 | 12,5 | 12,5 | 52 |
| <i>Erynnis tages</i> | Leguminosen-Dickkopf | 82 | 12,5 | 0 | 44 |
| <i>Fixsenia pruni</i> | Pflaumen-Zipfelfalter | 98 | 12,5 | 0 | 52 |
| <i>Hamaeris lucina</i> | Schlüsselblumen-Würfelfalter | 94 | 25 | 25 | 60 |
| <i>Hipparchia semele</i> | Rostbinde | 95 | 50 | 25 | 66 |
| <i>Issoria lathonia</i> | Silbriger Perlmutterfalter | 87 | 0 | 0 | 44 |
| <i>Lasiommata megera</i> | Mauerfuchs | 89 | 12,5 | 0 | 48 |
| <i>Maculinea arion</i> | Quendel-Ameisenbläuling | 94 | 25 | 50 | 66 |
| <i>Maculinea rebeli</i> | Kreuzenzian-Ameisenbläuling | 94 | 12,5 | 100 | 75 |
| <i>Melanargia galathea</i> | Schachbrettfalter | 65 | 0 | 0 | 33 |
| <i>Mellicta cf. aurelia</i> | ((Nickerl's) Scheckenfalter | 95 | 12,5 | 25 | 57 |
| <i>Mesoacidalia aglaja</i> | Großer Perlmutterfalter | 95 | 25 | 0 | 54 |
| <i>Papilio machaon</i> | Schwalbenschwanz | 70 | 25 | 25 | 48 |
| <i>Plebejus argus</i> | Argus-Bläuling | 100 | 50 | 0 | 63 |
| <i>Polyommatus icarus</i> | Gemeiner Bläuling | 41 | 0 | 0 | 21 |
| <i>Pyrgus malvae</i> | Gewöhnlicher Würfeldickkopf | 81 | 12,5 | 0 | 44 |
| <i>Satyrrium spini</i> | Kreuzdorn-Zipfelfalter | 100 | 0 | 0 | 50 |
| <i>Spialia sertorius</i> | Wiesenknopf-Würfeldickkopf | 94 | 12,5 | 12,5 | 53 |
| <i>Thymedicus lineola</i> | Schwarzkolbiger Braundickkopf | 97 | 0 | 0 | 49 |
| <i>Thymedicus sylvestris</i> | Braunkolbiger Braundickkopf | 71 | 0 | 0 | 36 |

Tierarten“ zurückzuführen. Für den Stahlberg (La 1) und den Hölleberg (La 2) bei Langenthal wurden aufgrund ihrer Flächengröße, ihrer geringen Isolation und der guten Ausstattung mit den verschiedenen Raumstrukturen ebenfalls sehr hohe Wertigkeiten von 75,8 bzw. 71,2 Punkten berechnet. Die Untersuchungsfläche Ln 3 erhielt dagegen die geringste Gesamtwertigkeit von 23,8 Punkten. Dieser Kalk-Halbtrockenrasen ist ausgesprochen klein, liegt mehr oder weniger isoliert und weist auch nur einen sehr geringen Anteil an wertbestimmenden Tier- und Pflanzenarten auf.

6 Dank

Unser besonderer Dank geht an Volker Bahn, Martina Denk, Benjamin Hill, Stefanie Kahmen, Achim Pätzold und Ulrike Schwanitz, mit denen wir gemeinsam an diesem Projekt gearbeitet haben. Dr. Burkhard Beinlich und Dipl.-Biologe Christian Walther danken wir für die fachliche Beratung.

Wir möchten weiterhin Herrn L. Nitsche von der Oberen Naturschutzbehörde Kassel für die freundliche Unterstützung des Projekts und für die vielen wertvollen Informationen danken.

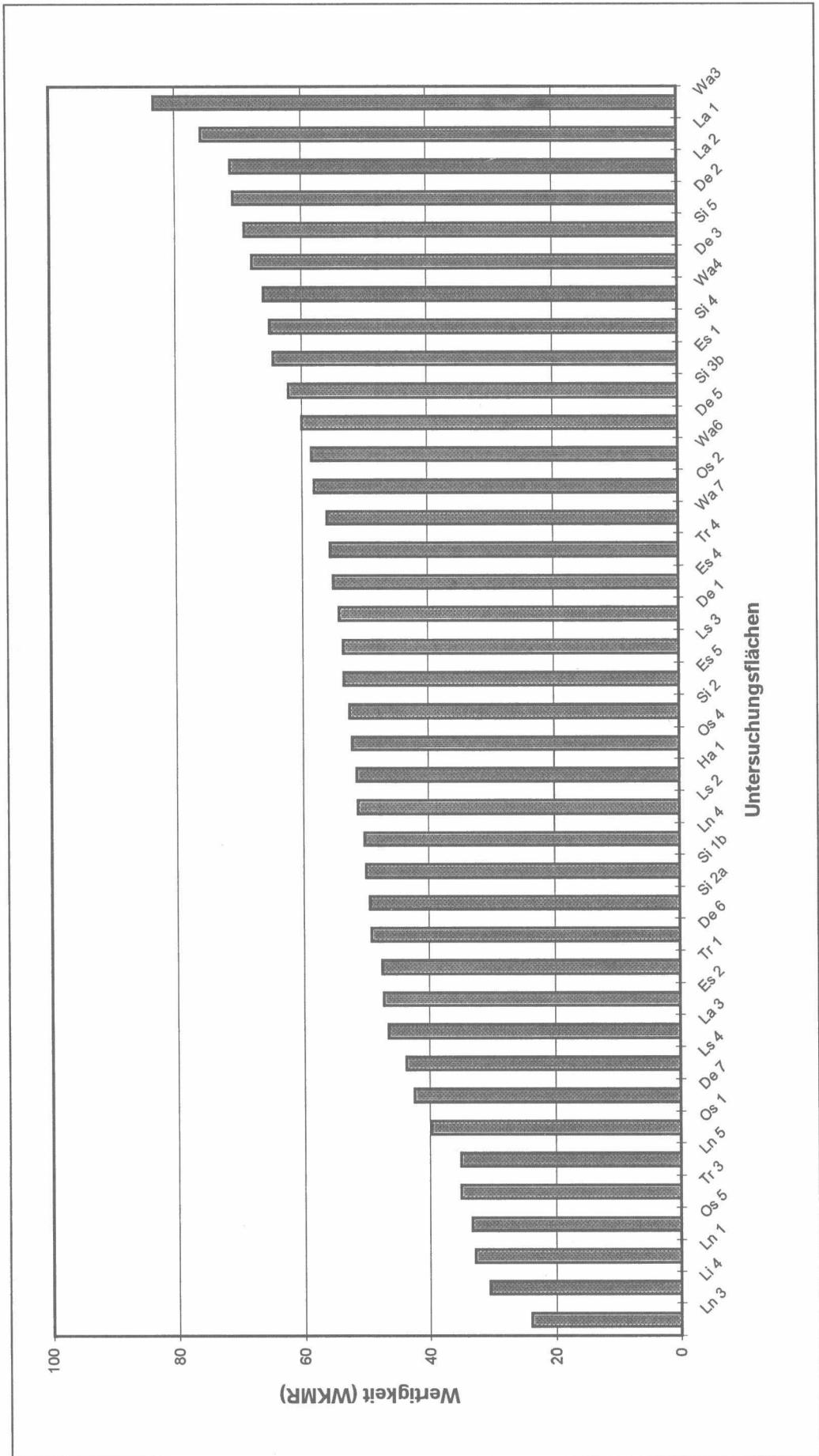


Abb. 6: Gesamtwertigkeit (W_{KMR}) der Kalk-Halbtrockenrasen im Diemeltal. Lage der Untersuchungsflächen s. Abb. 1, S. 69, Lagebeschreibung s. Tab. 4, S. 78.

Tab. 4: Lagebeschreibung und Gesamtwertigkeit (W_{KMR}) der Untersuchungsflächen im Diemeltal. (s. Abb. 1, S. 69)

Abk. = Abkürzung; U-Fläche = Untersuchungsfläche;

W_{KMR} = Gesamtwertigkeit der Untersuchungsfläche

| Abk. U-Flächen | Name/ Lagebeschreibung U-Flächen | W_{KMR} |
|----------------|--|-----------|
| De 1 | Auf der Burg an der Schutzhütte westl. Deisel | 54,1 |
| De 2 | Auf der Burg im NSG Flohrberg-Ohmsberg | 70,8 |
| De 3 | NSG Flohrberg-Ohmsberg nördl. Flohrberg | 67,9 |
| De 5 | NSG-Teil Flohrberg bei Deisel | 60,0 |
| De 6 | NSG östl. vom Flohrberg bei Deisel | 49,2 |
| De 7 | NSG Ohmsberg bei Deisel | 42,4 |
| Es 1 | NSG-Teil Eberschützer Klippen | 64,5 |
| Es 2 | NSG-Teil westl. der Eberschützer Klippen | 47,2 |
| Es 4 | NSG-Teil Scheiben-Berg zwischen Eberschütz und Hümme | 55,1 |
| Es 5 | NSG westl. Segelfluggelände | 53,5 |
| Ha 1 | südl. des Kalkabbauwerks Haueda | 51,4 |
| La 1 | NSG-Teil Stahlberg bei Langenthal | 75,8 |
| La 2 | NSG-Teil Hölleberg bei Langenthal | 71,2 |
| La 3 | nordwestl. des Stahlbergs | 46,5 |
| Li 4 | Anhaltsberg nordwestl. von Liebenau | 30,4 |
| Ln 1 | nördl. Kalkabbaugebiet Lamerden | 32,8 |
| Ln 3 | nordwestl. Lamerden an der Grenze zu Nordrhein-Westfalen | 23,8 |
| Ln 4 | Südhang vom Sparrenstein bei Lamerden | 50,2 |
| Ln 5 | Auf der Schanze westl. von Lamerden | 35,1 |
| Ls 2 | NSG Kalkmagerrasen östl. Lamerden | 51,4 |
| Ls 3 | NSG Kalkmagerrasen am Birkenhof Lamerden | 53,6 |
| Ls 4 | NSG-Teil am Käsegraben bei Lamerden | 43,7 |
| Os 1 | NSG Ostheimer Hute 1 (Südhang) | 39,8 |
| Os 2 | NSG Ostheimer Hute 2 (Westhang) | 58,1 |
| Os 4 | NSG Ostheimer Hute 3 (südl. Teil) | 52,2 |
| Os 5 | Kleinstfläche Ostheimer Hute am Ortsrand | 33,3 |
| Si 1b | nördl. der Alten Schanze bei Sielen | 49,9 |
| Si 2 | südl. Asmusgrund bei Sielen | 52,6 |
| Si 2a | nördl. Sommerberg bei Sielen | 49,4 |
| Si 3b | Südhang der Papenbreite bei Sielen | 62,0 |
| Si 4 | Sommerberg u. am Walzgraben bei Sielen | 65,1 |
| Si 5 | am Gleudenberg bei Sielen | 69,1 |
| Tr 1 | südl. Deiselberg-Siedlung bei Trendelburg | 47,5 |
| Tr 3 | östl. Dickenberg bei Trendelburg | 35,0 |
| Tr 4 | Nordhang östl. Schwarzer Berg | 55,5 |
| Wa 3 | NSG-Warmberg Nordteil bei Zwergen | 83,4 |
| Wa 4 | NSG-Warmberg Südwest-Hang, Zwergen | 66,0 |
| Wa 6 | NSG-Warmberg Terrassen, Zwergen | 58,4 |
| Wa 7 | NSG Warmberg Südost-Hang, Zwergen | 56,0 |

7 Literatur

- ANT, H. 1976: Arealveränderungen und gegenwärtiger Stand der Gefährdung mitteleuropäischer Land- und Süßwassermollusken. – Natur- und Landschaftskunde 10: 80-86.
- BEGON, M., HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. 1991: Ökologie - Individuen, Populationen, Lebensgemeinschaften. - Basel: Birkenhäuser Verl., 1024 S.
- BEINLICH, B. & PLACHTER, H. 1993: Die Kalkmagerrasen (Mesobromion) des Regierungsbezirks Tübingen als Modell für eine naturschutzkonforme Landschaftsentwicklung und Pflege. Naturschutzfachlicher Schlußbericht (Teil B) im Auftrag des Ministeriums für Umwelt Baden-Württemberg (unveröffentlicht). – Marburg.
- BEINLICH, B., HERING, D. & PLACHTER, H. 1995: Ein standardisiertes Bewertungsverfahren für die Kalkmagerrasen der Schwäbischen Alb. - Beiheft Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 83: 425-439.
- BfN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 1996: Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. - Schriftenreihe für Vegetationskunde 28.
- BIERMANN, H: 1995: Kartierung der Tagfalter und Zygaenen (Blutströpfchen) des Kreises Hörter und des angrenzenden Diemeltals. - Veröffentlichungen des naturkundlichen Vereins Egge-Weser 7: 5-37
- BLAB, J. 1993: Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 24, 4. Aufl., Bonn-Bad Godesberg: Kilda-Verl., 479 S.
- BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & SUKOPP, H. 1984: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - 4., erw. und neubearb. Aufl., 270 S.
- BÖTTCHER, H., GERKEN, B., HOZAK, R. & SCHÜTTPELZ, E. 1992: Pflege und Entwicklung der Kalk-Halbmagerrasen in Ostwestfalen. – Natur und Landschaft 67 (6), 276-282
- BOGON, K. 1990: Landschnecken - Biologie, Ökologie, Biotopschutz. - Augsburg: Natur Verl., 404 S.
- BRIEMLE, G., EICKHOFF, D. & WOLF R. 1991: Mindestpflege und Mindestnutzung unterschiedlicher Grünlandtypen aus landschaftökologischer und landeskultureller Sicht. - Beiheft Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 60.
- BULTMANN, M. 1993: Flora und Vegetation der Kalkmagerrasen an der unteren Diemel. - Philippa VI/4: 331-380.
- DREWS, A., von LOUSSAU, A. & MOLTMANN, J.F. 1983: Ökologische Charakterisierung von Kalkhängen anhand von Gastropodengesellschaften. - Hessische Faunistische Briefe 3 (3): 38-45.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. 1991a: Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Tagfalter Band 1. - Stuttgart: Eugen Ulmer Verl., 552 S.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. 1991b: Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Tagfalter Band 2. - Stuttgart: Eugen Ulmer Verl., 535 S.

- ELLENBERG, H. 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. - 5. Aufl., Stuttgart: Eugen Ulmer Verl., 1095 S.
- FREDE, A. 1990: Liste schutzbedürftiger und gefährdeter Ökosystemtypen für ein Biotopsicherungskonzept in Nordhessen. - Naturschutz in Nordhessen 11, 99-104.
- GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.) 1993: Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50.000. Blatt 4520, Warburg.
- GLAVAC, V. 1983: Über die Wiedereinführung der extensiven Ziegenhaltung zwecks Erhaltung und Pflege der Kalkmagerrasen. - Naturschutz in Nordhessen 6: 25-48.
- HAKES, W. 1988: Vergleich der Pflanzenbestandsstruktur genutzter und brachliegender Kalk-Halbtrockenrasen in Nordhessen. - Phytocoenologia 16 (3): 289-314.
- HIGINS, L.G. & RILEY, N.D. 1970: Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas. - Hamburg: Parey Verl., S. 377 S.
- HMILFN – HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ 1998: Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens, 3. Fassung.
- HOVESTADT, T., ROESER, J. & MÜHLENBERG M. 1994: Flächenbedarf von Tierpopulationen. - Berichte aus der ökologischen Forschung, Bd. 1, 277 S.
- JUNGBLUTH, J.H. 1975: Die Molluskenfauna des Vogelbergs unter besonderer Berücksichtigung biogeographischer Aspekte. - Biographica 5: 164 S.
- JUNGBLUTH, J.H. 1982: Der tiergeographische Beitrag zur ökologischen Landschaftsforschung. - Biographica 13: 230 S.
- JUNGBLUTH, J.H. 1996: Rote Liste der Schnecken und Muscheln Hessens. 3. Fassung, Stand 1995. - Wiesbaden: Hessische Landesanstalt für Umwelt, 60 S.
- JUNGBLUTH, J.H. & KNORRE, D.V. unter Mitarbeit von FALKNER, G., GROGH, K. & SCHMID, G. 1995: Rote Liste der Binnenmollusken [Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Bivalvia)] in Deutschland. 5. Fassung, Stand 1994. - Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft 56/57: 1-17.
- KAULE, G. 1991: Arten- und Biotopschutz. Stuttgart, Ulmer, 519 S.
- KERNEY, M.P., CAMERON, R.A.D. & JUNGBLUTH, J.H. 1983: Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas: Ein Bestimmungsbuch für Biologen und Naturfreunde. - Hamburg: Parey Verl., 384 S.
- KLAUSING, O. 1988: Die Naturräume Hessens. Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt 67.
- KOCH, M. 1988: Wir bestimmen Schmetterlinge. 2. Aufl., Neumann-Neudamm, Radebeul, 792 S.
- KOENIES, H., HAKES, W., HOLLENSTEIN, B., LEGNER, D. & WASSMANN, T. 1991: Halbtrockenrasenpflege mit Schafen. - Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 19 (3): 87-98.
- KRISTAL, P.M. & BROCKMANN, E. 1989: Rote Liste der hessischen Tagfalter Papilionidea und Hesperioidea. - Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo 10 (2): 103-124.
- MACARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. 1971: Biogeographie der Inseln. - München: Goldmann Verl., 201 S.
- NITSCHKE, L. 1988: Naturschutz und Landschaftspflege mit Schafen in Hessen. - Naturschutz in Nordhessen 10.
- NITSCHKE, L., NITSCHKE, S. & LUCAN, V. 1990: Flora des Kasseler Raumes. - Naturschutz in Nordhessen, Sonderheft 5, Teil II (Atlas), 181 S.
- PLACHTER, H. 1991: Naturschutz. - korrigierter Nachdruck der 1. Aufl., Stuttgart: Gustav-Fischer-Verl., 463 S.
- PLACHTER, H. 1994: Methodische Rahmenbedingungen für synoptische Bewertungsverfahren im Naturschutz. - Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 3: 87-106
- PLETSCH, A. 1989: Hessen. In: STORKEBAUM, W. (Hrsg.): Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West), Bd. 8. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- POTT, R. 1992: Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. -Stuttgart: UTB für Wissenschaftler, 427 S.
- RIECKEN, U., RIES, U. & SSYMANK, A. 1994: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. - Schriftenreihe für Landespflege und Naturschutz 41: 184 S.
- SCHUBERT, R., HILBIG, W. & KLOTZ, S. 1995: Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. Gustav Fischer, Jena, 403 S.
- WALTHER, C. 1995: Untersuchungen zur Fauna regelmäßig beweideter Kalkmagerrasen. - Beiheft Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 83: 159-180.
- WEIDEMANN, H.J. 1995: Tagfalter: Biologie, Ökologie, Biotopschutz. 2. Aufl., Augsburg: Naturbuch-Verlag, 659 S.
- WILMANNS, O. & SENDTKO, A. 1995: Sukzessionslinien in Kalkmagerrasen unter besonderer Berücksichtigung der Schwäbischen Alb. - Beiheft Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 83: 257-282.
- ZIELONKOWSKI, W. 1981: Zur Bedeutung von Trockenrasen im Naturhaushalt. - Berichte der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) 10:122-134.

Anschrift der Verfasser:

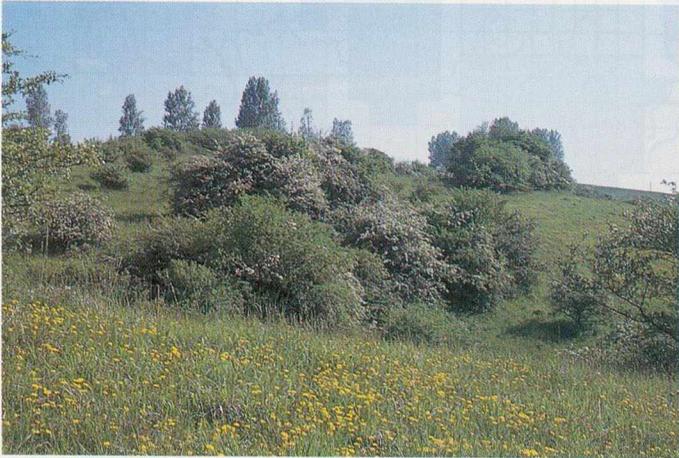
Dipl.-Biol. Nanette Hänsel
 Dipl.-Biol. Rolf Kutzke
 Philipps-Universität Marburg
 FB Biologie, Fachgebiet Naturschutz
 Karl-von-Frisch-Straße
 D-35032 Marburg



Taf. 15.1 (zu S. 156-162):
NSG „Schwimmkaute“ bei Mehlen (Kreis Waldeck-Frankenberg)
Foto: W. LÜBCKE



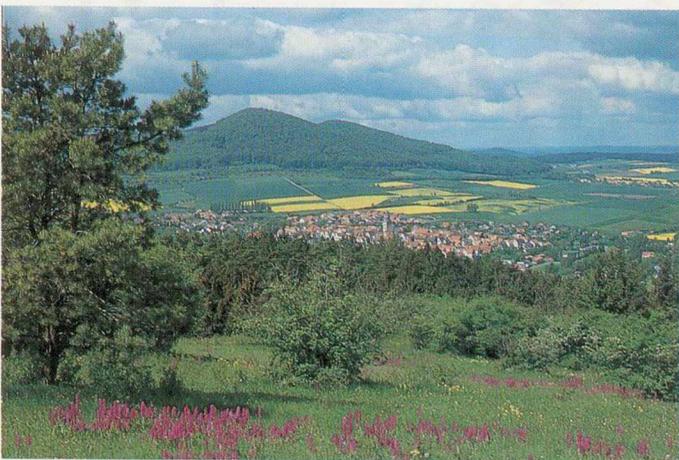
Taf. 15.2 (zu S. 269):
Landschaftspflege mit Robust-Rindern im Land-
schaftsschutzgebiet Habichtswald bei Kassel.
Foto: H. BERNDT



Tab. 15.3 (zu S. 68 ff):
Bei der naturschutzfachlichen Bewertung von Magerrasen fließt
das Vorhandensein charakteristischer Arten als ein Faktor in die
Beurteilung ein. Hier ist der Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*)
als flächiger Blühaspekt an den Hängen des Diemeltals zu er-
kennen.
Foto: S. & L. NITSCHKE



Taf. 15.4 (zu S. 268):
1998 fand seit über 100 Jahren in Reinhardshagen-
Vaake im Wesertal wieder eine erfolgreiche Stor-
chenbrut statt.
Foto: S. LOTZE



Taf. 15.5 (zu S. 267):
Blüte von Manns-Knabenkraut oberhalb des „Alpenpfades“ am
Dörnberg bei Zierenberg
Foto: S. & L. NITSCHKE 1995

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch Naturschutz in Hessen](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Hänsel Nanette, Kutzke Rolf

Artikel/Article: [Durchführung eines naturschutzfachlichen Bewertungsverfahrens am Beispiel der Kalk-Halbtrockenrasen im Diemeltal \(Nordhessen\) 68-79](#)