

Oberhessische Naturwissenschaftliche Zeitschrift	Band 61	S. 38-57	2002
--	---------	----------	------

Lineare gras- und krautdominierte Kleinstrukturen der Kulturlandschaft – Kategorisierung, Entstehung und Aufbau

von

Michael Link

Herrn Prof. Dr. Tamás Harrach zu seinem 65. Geburtstag gewidmet

1. Einleitung

Die vor allem durch landwirtschaftliche Intensivierungsmaßnahmen hervorgerufene und seit langem bekannte floristische sowie faunistische Verarmung und Degradierung flächiger Agrarbiotope schreitet aktuell in hohem Maße voran. Infolge zunehmender Bewirtschaftungsintensität landwirtschaftlicher Nutzflächen werden – vor allem durch Eutrophierung – auch andere, nicht landwirtschaftlich genutzte Lebensräume der Kulturlandschaft in Mitleidenschaft gezogen (KÜHNE et al. 2000 sowie RUTHSATZ 1989). Dieser Zusammenhang konnte für lineare Biotope in verschiedenen Naturräumen beschrieben werden (HERRMANN 1995, KLEYER 1990 sowie LINK 1996 u. 2002). Nach KAULE (1991) gehören Gras- und Krautraine zu den seit Mitte des 20. Jahrhunderts am stärksten quantitativ und qualitativ bedrohten Lebensräumen.

Die praktische Umsetzbarkeit von Pflege- und Schutzmaßnahmen gerade gras- und krautdominierter linearer Kleinstrukturen der Kulturlandschaft scheidet zumeist an einer mangelhaften beziehungsweise fehlenden Inventarisierung dieser Lebensräume (LINK 2003 sowie STEIDL & RINGLER 1997). Eine umfassende Bestandsaufnahme linienförmiger Strukturelemente kann nur auf der Grundlage einer einheitlichen Kategorisierung der Biotoptypen gelingen.

Überlegungen zu Pflege und Schutz linearer Kleinstrukturen dürfen jedoch nicht bei der Betrachtung des Status Quo verharren. Insbesondere gras- und krautdominierte linienhafte Biotope können als Ausgangsbasis für die Wiederbesiedlung angrenzender Grünland- und Ackerflächen dienen. Für das Verständnis zukünftiger Ausbreitungsprozesse sind jedoch auch Kenntnisse zu Entstehung und Aufbau linienförmiger Lebensräume entscheidend.

2. Kategorisierung linearer Strukturelemente

Die Differenzierung linearer Kleinstrukturen der Kulturlandschaft kann aufgrund verschiedener Maßgaben erfolgen. Grundsätzlich dienen die ökosystemaren beziehungsweise standörtlichen Haupteigenschaften als Unterscheidungskriterien dieser Lebensräume. So sind terrestrische – Ackerrandstreifen, Gras- und Krautrine, Hecken, Lesesteinriegel et cetera – von aquatischen linienförmigen Biotoptypen – Bäche, Flüsse – unter Einbeziehung der jeweiligen Übergänge (semiterrestrisch, semiaquatisch) zu unterscheiden.

Ein weiteres wichtiges Kategorisierungskriterium besteht in der Art des Pflanzenbewuchses. Lineare Lebensräume entlang von Fließgewässern können zum Beispiel in linienförmige Ufergehölze beziehungsweise gras- und krautdominierte streifenförmige Uferstrukturen eingeteilt werden.

Die in der heutigen Kulturlandschaft sowohl nach ihrer Qualität als auch Quantität zunehmend zurückgehenden terrestrischen von Gräsern und Kräutern dominierten linienförmigen Biotope stehen im Zentrum der vorliegenden Betrachtungen. Gras- und Krautrine, Feldwege sowie lineare Strukturen unterhalb von Weidezäunen können wie folgt definiert werden:

Gras- und Krautrine sind linienförmige Strukturelemente der Kulturlandschaft, die – im Gegensatz zu linearen Gebüschern und Hecken – in ihrer typischen Ausprägung ohne Gehölze vorkommen und somit Graslandcharakter aufweisen (TISCHLER 1980). Gras- und Krautrine verlaufen zwischen landwirtschaftlich genutzten Flächen (Äcker, Wiesen u. Weiden) sowie Brachflächen und entlang von Wirtschaftswegen, sind jedoch aufgrund differierender standörtlicher Bedingungen (z. B. Wasserhaushalt) von krautigen Ufersäumen zu unterscheiden. Für Gras- und Krautrine wird eine maximale Breite von 10 m festgelegt; die Mindestlänge beträgt 7,5 m. In Anlehnung an das Verhältnis Länge zu Breite bei Hecken (ZUCK 1981), sollen Gras- und Krautrine mindestens dreifach so lang wie breit sein.

Von Gräsern und Kräutern dominierte Raine können aufgrund des Pflegezustands differenziert werden. Die Abgrenzung von typischen und in Sukzession begriffenen Gras- und Krautrinen erfolgt anhand der Merkmale Pflegehäufigkeit (Mahd-, Weide- u. Mulchfrequenz), Verfilzungsgrad der vormals genutzten Grasnarbe, Dominanz von Stauden und/oder Gräsern sowie dem Grad der beginnenden Verbuschung (LINK 2002 sowie LINK & HARRACH 1998).

Mit Baumreihen (überwiegend kontinuierliche Aufreihung von mindestens

5 Bäumen, ein- bzw. zweireihig; AUWECK 1979) bestandene Gras- und Krautraine mit einer Bedeckung der Baumschicht $\leq 50\%$ sind als Gras- und Krautraine mit Baumreihe zu definieren. Es erfolgt keine weitere Differenzierung in typische und in Sukzession begriffene Gras- und Krautraine mit Baumreihe.

In Landschaften mit bewegtem Relief werden Raine vor allem über die oben angrenzenden Flächen – Oberlieger – beeinflusst. So können Gras- und Krautraine zum Beispiel nach den Oberliegern in Ackerraine, Grünlandraine und Wegraine differenziert werden (näheres hierzu siehe weiter unten in Zusammenhang mit Abb. 3). Als weitere Kriterien zur Typisierung der Raine dienen unter anderem die äußere Gestalt beziehungsweise Ausformung (Stufenrain, Abb. 1 – ebene Gewende) sowie die Vegetationsbedeckung der Raine (Grasrain – Krautrain – Hecken(rain)).

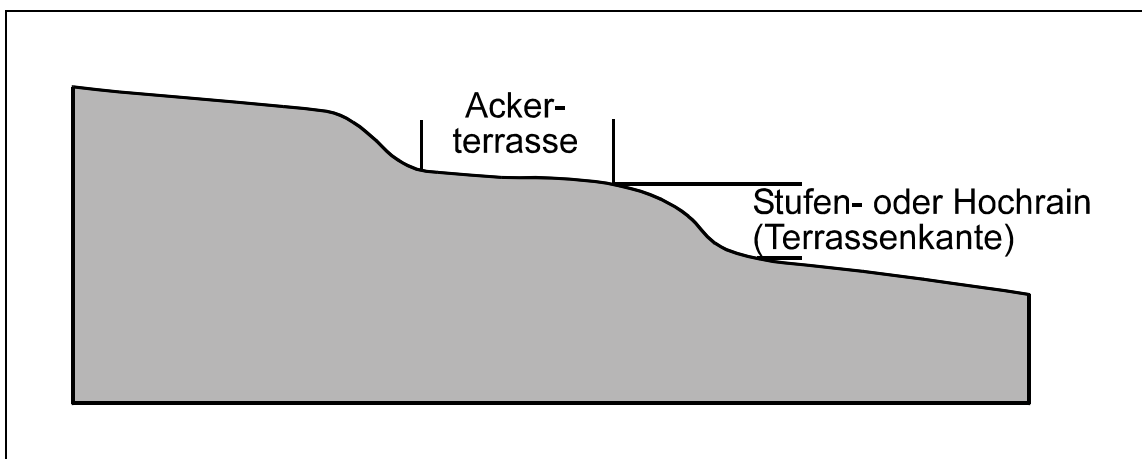


Abb. 1: Schematischer Querschnitt durch eine Ackerterrasse mit Stufenrain (nach MÜLLER-WILLE 1965, verändert)

Wirtschaftswege sind in Anlehnung an RIECKEN et al. (1993 u. 1994) als „technische Biotoptypen“ zu bezeichnen. Sie können nach der Art der Befestigung beziehungsweise Versiegelung in versiegelte, gepflasterte (Pflasterung ohne Fugenversiegelung), teilweise befestigte (z. B. Rasengitter, Spurplatten) geschotterte und unbefestigte Wirtschaftswege unterteilt werden. Eine weitere Untergliederung kann anhand des Alters, der Breite und der Nutzungsfrequenz erfolgen.

Im Vergleich zu Straßen unterliegen Wirtschaftswege in der Regel geringeren Beeinträchtigungen. Einerseits ist die Nutzungsfrequenz der Wirtschaftswege um ein Vielfaches geringer als auf Straßen, andererseits sind Wirtschaftswege relativ wenigen Schadstoffen beziehungsweise Schadstoffmengen ausgesetzt.

Als **Weidezäune** bezeichnete lineare gras- und krautdominierte Kleinstrukturen verlaufen unterhalb der Weidezaunbegrenzung zwischen oder am Rande von Viehweiden hin zu benachbarten Biotopen (z. B. Bachläufe, Hecken, Wiesen; siehe auch Weidezaunprofile bei HUSICKA & VOGEL 1999) in einer Breite von 0,5 bis 2 m (je nach Hangneigung u. damit zusammenhängender Erreichbarkeit für das Vieh). Sie werden mindestens einmal im Jahr abgeweidet. Die Bereiche unterhalb der Weidezäune weisen im Vergleich zu den angrenzenden Weideflächen oft eine stark unterschiedliche Bestands- sowie morphologische Struktur auf (HUSICKA & VOGEL 1997 sowie VOLLRATH 1970). So sind zum Beispiel besonders ältere Weidezäune durch aneinandergereihte Ameisenbauten stark aufgewölbt (bis 0,45 m, siehe Abb. 2). Fehlender Tritteinfluß unterhalb von Weidezäunen führt auch ohne die Anwesenheit von Ameisenhügeln zu einer Niveauerhöhung um mehrere Zentimeter.

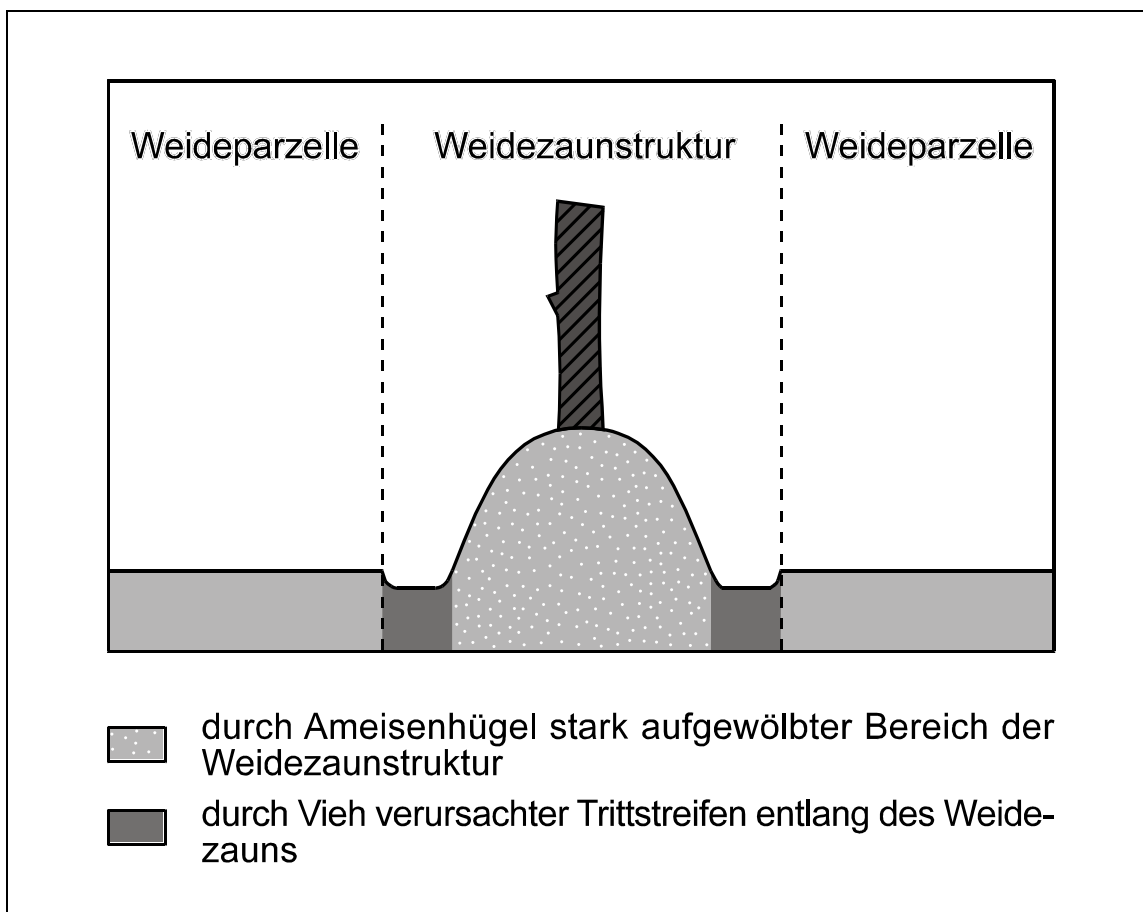


Abb. 2: Schematischer Querschnitt durch eine von Ameisenhügeln stark aufgewölbte Weidezaunstruktur, links und rechts grenzen Weideparzellen an

OZOLS & DUES (2001, S. 25) merken an, dass sich die von ihnen als „Weidezaunwälle“ bezeichneten linearen Strukturen unterhalb von Weidezäunen „in die Bereiche Wallkrone, Wallseiten und die Trittschreife“ unterteilt

len lassen. Dem ist vorderhand nichts entgegenzusetzen. Die entlang der linienförmigen Weidezaunstrukturen im engeren Sinne verlaufenden, stark betretenen Streifen (Abb. 2) dürfen aus Gründen der gebotenen floristischen Homogenität von Vegetationsaufnahmen jedoch nicht in eine pflanzensoziologische Betrachtung einbezogen werden. Hierdurch käme es zu einer erheblichen Überlagerung von Sippen der Wirtschaftsgrünland-Gesellschaften und der Trittrasen, welche eine synsystematische Interpretation erschweren beziehungsweise unmöglich machen würde. Die Trittstreifen sind separat aufzunehmen und auszuwerten (näheres zum Problem der floristisch-standörtlichen Homogenität vegetationskundlicher Aufnahmeflächen linearer Kleinstrukturen siehe LINK 2002).

Weidezaunbestände sind ebenso wie Gras- und Krautraine sowie Wirtschaftswege nach ihrem Pflegezustand zu unterscheiden.

Wie die genannten Definitionen und Gruppierungen zeigen, erfolgt die Typisierung gras- und krautdominierter linearer Kleinstrukturen auf verschiedenen Integrationsebenen (siehe Abb. 3). Gras- und Krautraine, Feldwege und Weidezaunbegrenzungen sind als **Biotoptypen** zu kategorisieren. Zur Konkretisierung der biotoptypenbezogenen Spezifizierung von Klein- und Kleinstlebensräumen ist eine weitere Differenzierung dieser Biotope angebracht, um den einzelnen Biototyp in seiner Ausprägung, Struktur, Standortkomplexität, anthropogenen Überformung sowie zeitlichen Dynamik enger zu fassen.

Da die Nutzung der den Gras- und Krautrain nachhaltig beeinflussenden, also oberhalb des Rains angrenzenden Fläche entscheidend für die floristische Entwicklung dieses Lebensraums ist¹⁾, werden Gras- und Krautraine nach ihren Oberliegern in **Raintypen** eingeteilt. Hieraus resultierend sind insgesamt drei Typen von Gras- und Krautrainen zu unterscheiden:

Ackerraine sind Gras- und Krautraine, die sich unterhalb eines Acker-schlags befinden, wobei auch die Ackerbrache zum Ackerland zählt. **Grünlandraine** weisen entweder eine Weide, Mähweide, Wiese, Streuobstwiese oder aus ehemaliger Grünlandnutzung hervorgegangene Brachfläche als Oberlieger auf. Die unterhalb von Wirtschaftswegen gelegenen Raine werden den **Wegrainen** zugeordnet.

¹⁾ In geneigter Lage beziehungsweise am Hangfuß unterhalb des Rains angrenzende Bereiche wirken nur unwesentlich auf diesen ein, da von ihnen beispielsweise keine oder nur sehr geringe Stoffeinträge zu erwarten sind.

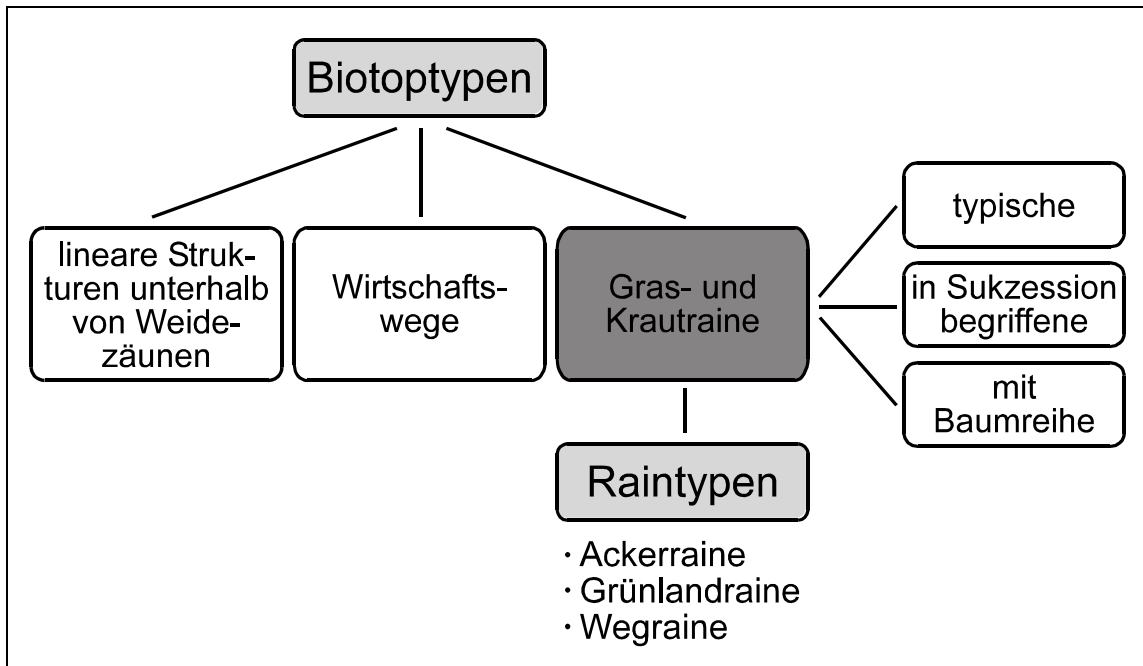


Abb. 3: Typisierung der gras- und krautdominierten linearen Kleinstrukturen

Verschiedenen Autoren stellen Gras- und Krautraine, Wirtschaftswege sowie lineare Strukturen unterhalb von Weidezäunen fälschlicherweise den Saumbiotopen gleich (KÜHNE et al. 1999 u. 2000) beziehungsweise subsumieren diese unzutreffend unter dem Begriff Saumstruktur (FORSTER 2002). Die Rote Liste der gefährdeten Biotypen der Bundesrepublik Deutschland gliedert Gras- und Krautraine in den Biotyp „Staudensäume und -fluren der offenen Landschaft“ ein (RIECKEN et al. 1994, Kurzbeschreibung auf S. 140f.). Säume sind in einem weitaus größeren funktionalen Zusammenhang zu den angrenzenden Biotopen zu sehen als Gras- und Krautraine. So bestehen zum Beispiel alleine über sich gegenseitig bedingende Lichtverhältnisse (Schattwirkung der Hecke) und sukzessiv einwandernde Gehölze sehr enge Verzahnungen zwischen Hecke und Heckensaum. Säume sind weniger ein Bestandteil offener als gekammerter Landschaftsausschnitte (Heckenkomplexe) oder durch Waldflächen geprägter Räume. Der Begriff Saum ist deshalb auf Waldinnen- und -außensäume sowie auf Heckensäume zu beschränken.²⁾

²⁾ KORNECK et al. (1996, S. 149) sprechen ausschließlich bei „Übergangsbereichen zwischen Wald und Offenland“ von „Saumbiotopen“.

3. Entstehung und Aufbau linienförmiger Kleinstrukturen

Die Entwicklungsgeschichte gras- und krautdominierter linienförmiger Biotope ist in engem Zusammenhang mit der Inkulturnahme der Landschaft durch den Menschen und den daraus resultierenden einschneidenden Veränderungen im Naturhaushalt zu sehen (EWALD 1996). Gras- und Kraustraine, Wirtschaftswege und Weidezäune sind demgemäß seit jeher stark vom Menschen geprägte Lebensräume. Wie ELLENBERG (1996) für die Kulturlandschaft allgemein postuliert, genügt es nicht, ausschließlich die aktuellen Nutzungs- beziehungsweise Pflegemethoden der gras- und krautdominierten linearen Kleinstrukturen zu kennen, um die heute auf den genannten Standorten vorkommenden Pflanzen- sowie Tiergemeinschaften kausal zu verstehen. Erst die Kenntnis ursprünglicher sowie historischer Funktionen ermöglicht die Abwendung bestehender Gefährdungen bei gleichzeitiger Abschätzung möglicher positiver Entwicklungschancen.

Die **Entstehung von Gras- und Kraustrainen** verläuft nicht überall gleich, sondern wird vielmehr durch die Neigung des Geländes mitbestimmt (Abb. 4).

In Hanglagen verblieben nach der Rodung ursprünglich bewaldeter Hänge (A) oder der Ablösung extensiver Egartenwirtschaft durch intensivere Bewirtschaftungsformen – meist bei gleichzeitiger Flächenvergrößerung – horizontal verlaufende Grenzlinien zwischen den neu entstandenen Gewannen (B). Durch die nun einsetzende beziehungsweise verstärkte Bodenbearbeitung kam es teilweise zu beträchtlichen Bodenverlusten (HARD 1964). Die ursprünglich als Ackergrenzen fungierenden Raine wirkten, bedingt durch den ganzjährigen Bewuchs (nach der Rodung anfänglich wohl nur krautige Pflanzen), der Bodenerosion entgegen. Diese den Oberflächenabfluß bremsende Wirkung der Rainstreifen führte zu einer Bodenakkumulation entlang der linienförmig verlaufenden Ackergrenzen (C) und somit zu einer zonalen Hemmung des Bodenabtrags (WANDEL 1950). Die vor allem in Mittelgebirgslagen und entlang von Flußtälern noch allenthalben vorzufindende Hangflächenterrassierung (D) geht demzufolge hauptsächlich auf einen anthropogenen Prozess der Bodenumlagerung zurück. So entstandene Stufenraine, Terrassenstufen oder Hochraine sind schon seit langem ein integraler Bestandteil der Flurformen- und Wüstungsforschung (u. a. KLAMM 1993, MÜLLER-WILLE 1965, SCHARLAU 1957 u. UHLIG 1967).

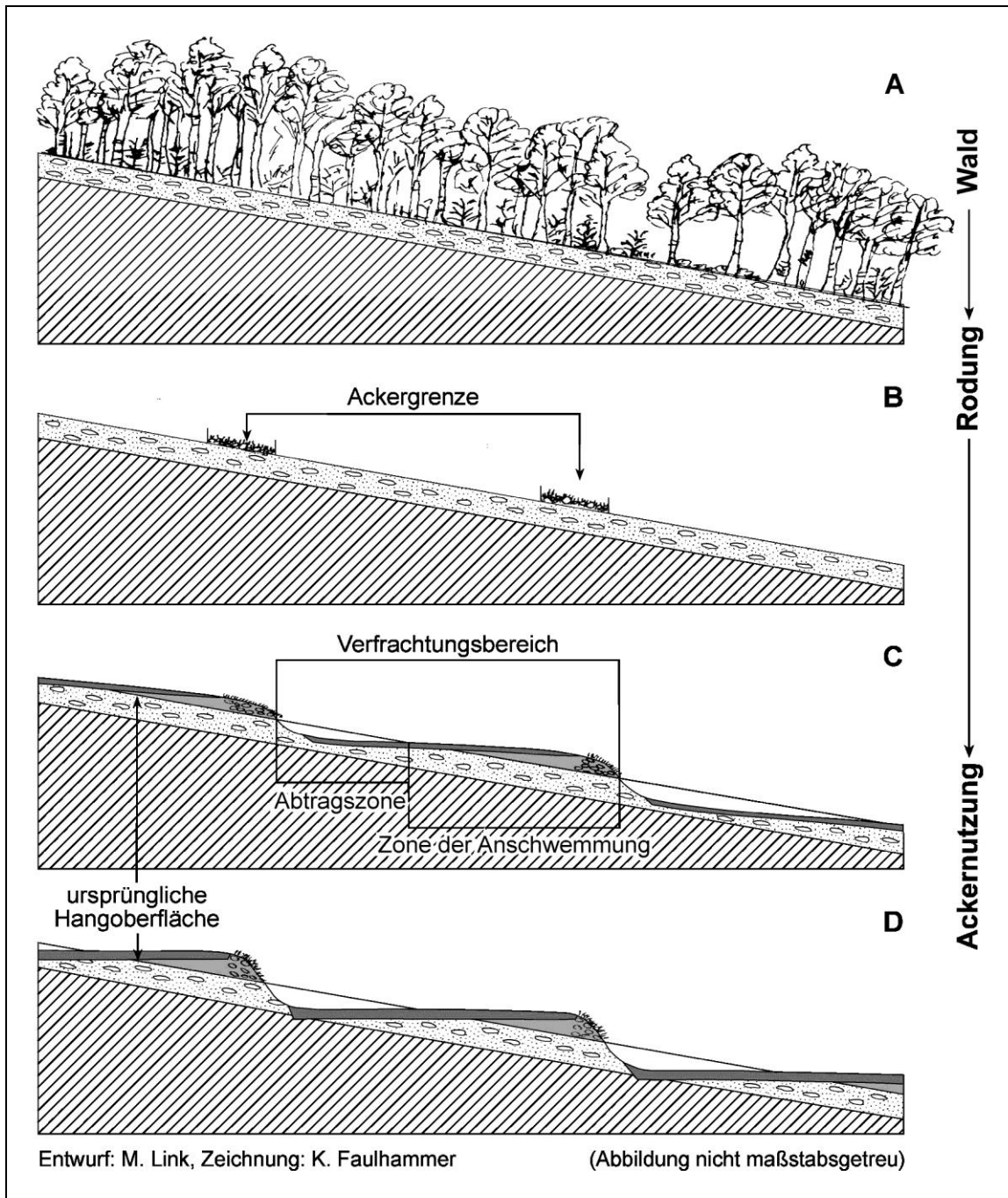


Abb. 4: Schematische Entwicklung von Stufenrainen (Terrassenstufen od. Hochraine) in Hanglagen nach Inkulturnahme (Entwurf nach eigenen Untersuchungen u. Angaben von KUHN 1953, LINDQUIST 1968, MÜLLER-WILLE 1965 u. WANDEL 1950)

Wie aus Abbildung 4 im Abschnitt D ersichtlich wird, setzt sich die Stufenbildung auch geringfügig im Anstehenden fort. Dies dürfte im Wesentlichen auf einen erleichterten Angriff der Atmosphärrillen sowie den alljährlichen Anriss des Gesteinszersatzes durch den Pflug zurückzuführen sein. Die von WANDEL (1950) angeführten Verwitterungs- beziehungsweise Abtragsraten des Festgesteines von 1 bis 2 cm pro Jahr sind jedoch stark zu

bezweifeln. Annähernd vergleichbare, intensive chemische Verwitterung herrschte im mitteleuropäischen Raum zuletzt im Tertiär bei – in Relation zu unserem heutigen Klima – stark erhöhten mittleren Jahrestemperaturen vor. Die sich im Pleistozän anschließenden physikalischen Verwitterungs- und Umlagerungsprozesse führten in Mittelgebirgslagen – also die Gebiete, in denen vorwiegend Stufenraine beziehungsweise Terrassenkanten vorkommen – zur Schuttdeckenbildung (SEMMELE 1964 u. 1993). Im Holozän fand praktisch keine Festgesteinsverwitterung, sondern fast nur erosiver Abtrag periglazialer Deckschichten statt³⁾, was letztendlich zur Bildung von Kolluvisolen führte.

Die hangaufwärts gelegenen Gewannflächen (Abtragszone) waren stetem Bodenabtrag ausgesetzt. In der Abtragszone bleibt die Bodenbildung hinter der Erosionsgeschwindigkeit zurück. Dieser immense Transport an Bodenmaterial wurde, wenn in früheren Zeiten auch nur mit Ochsen gespannt, noch durch hangabwärts gerichtetes Pflügen verstärkt (KOOSE 1936, zit. nach KUHN 1953)⁴⁾. Der hangabwärts gerichtete Teil eines Feldes, also der Raum dicht oberhalb des Grenzstreifens, wurde fortwährend mit Oberbodenmaterial überdeckt (Zone der Anschwemmung). Hierdurch kam es bei einem Großteil der Stufenraine zur Bildung teilweise mächtiger Kolluvisole (LINK 1994).

Die erosionsschützende Wirkung der Stufenraine wird durch die Ablagerung von Lesesteinen verstärkt. In Landschaften mit hohem Skelettanteil des Oberbodens wurden nach der Rodung die Steine auf den vereinbarten Parzellengrenzen gesammelt (KUHN 1953 u. LINDQUIST 1968). Durch so entstandene Steinriegel kam es – neben der Vegetationsbedeckung der Grenzstreifen – zu einer zusätzlichen Verlangsamung des Oberflächenabflusses. Jedoch sind auch in Naturräumen, deren Oberflächenformen aus Lockergestein (z. B. Löß) aufgebaut sind, Stufenraine anzutreffen. SCHOTTMÜLLER (1961, S. 50) weist darauf hin, dass „der Halt einer solchen Stufe vor allem durch das Wurzelwerk des dichten Rasens zustande kommt und im aufgeschütteten Teil der Stufe weniger auf der natürlichen Standfestigkeit des Lösses beruht“.

WANDEL (1950) führt die Entstehung der Feldterrassen hauptsächlich auf zum Erosionsschutz angepflanzte Hecken zurück. Nach Ansicht des Verfassers und den Aussagen von KUHN (1953) sowie RICHTER (1960) ent-

³⁾ Nach Auskunft von HARRACH (1999) und KNOBLICH (1999) dürften die Verwitterungsraten im mitteleuropäischen, gemäßigten Klima zurzeit zwischen 1 cm pro 1.000 bis 1 cm pro 10.000 Jahren betragen.

⁴⁾ KUHN (1953) hingegen mißt der Bedeutung der Pflugrichtung für die Stufenrainbildung nur eine sekundäre Bedeutung zu, da nach seinen Beobachtungen auch auf hangaufwärts gepflügten Flächen Terrassenkanten entstehen können.

standen diese Hecken auch ohne Zutun des Menschen⁵⁾. Die Raine im Bereich des westlichen Steigerwalds (Fränkisches Schichtstufenland) wurden zum Beispiel noch bis in die 50er und 60er Jahre des 20. Jahrhunderts zur Futtergewinnung herangezogen⁶⁾. Die Mahd der Gras- und Krautraine erfolgte zeitlich gesehen nach dem ersten Schnitt der Wiesen. Erst nachdem die Bewirtschaftung dieser Grenzbiotope arbeitstechnisch und ertragsbedingt (Raine wurden niemals direkt gedüngt) nicht mehr lohnte, konnten auch verstärkt Gehölze in diesen Lebensraum einwandern. Die Entstehung von Terrassenrainen ist also nicht ausschließlich an Heckenanpflanzungen gebunden. Der entscheidende Faktor für das Anwachsen der Hochraine liegt in der ständigen Vegetationsbedeckung. Da vor allem Gräser die fortwährenden Bodenüberspülungen gut durch- und überwachsen können, ist die erosionsschützende Wirkung eines Gras- und Krautrains höher einzustufen als die eines Heckenrains.

Die beschriebenen Umlagerungsprozesse sind jedoch nicht zum Stillstand gekommen und tragen noch immer zur Prägung der heutigen Kulturlandschaft bei. In Abbildung 5 ist am Beispiel eines typischen Gras- und Krautrains (ca. 2,4 km nordöstlich von Staufenberg, Mittelhessen) deutlich die Überspülung der Rainfläche mit Krumenmaterial und somit das stete Anwachsen der Geländestufe nachzuvollziehen.

Wie bereits HARD (1964) für den Raum zwischen Westrich und dem Metzler Land beschreibt, verflachen die Stufenraine nach Aufgabe der Ackernutzung und Umwandlung zu Grasland zusehends⁷⁾. HARD (ebd.) gibt einen Zeitraum von 120 bis 160 Jahren für die starke Verflachung bis zur vollständigen Einebnung von Hochrainen an. Ehemalige Ackerraine und Ackerterrassen sind heute vielfach noch im Bereich von Wüstungen unter Wald zu finden (u. a. ACHENBACH 1956, HEYMANN 1952, HILDEBRANDT & KAUDER 1993, MACHANN & SEMMEL 1970 sowie SCHARLAU 1961).

⁵⁾ Wie KUHN (1953, S. 23) ausführt, hätte das Pflanzen von Hecken „den Bauern nur Schaden verursacht, Flurschaden und Geldverlust“. Die Schadwirkung ist im Wesentlichen in Ertragseinbußen zu sehen, die zum Beispiel durch die Beschattung der Gehölze – und den damit verbundenen kleinklimatischen Veränderungen – hervorgerufen werden. Die Bauern im Hohen Vogelsberg wurden unter anderem noch zusätzlich bestraft, wenn sie die Hecken auf den Stock setzten, indem sie dem Grundherren den Holzeinschlag als sogenanntes ‚Güterholz‘ bezahlen mußten.

⁶⁾ KUHN (ebd.) hebt die landwirtschaftliche Nutzbarkeit von mit Gräsern und Kräutern bestandenen Rainen hervor und erwähnt für diese Standorte sehr zufriedenstellende Heuerträge im Hohen Vogelsberg.

⁷⁾ Die Verflachung und letztendliche Einebnung der Stufenraine nach Aufgabe der Ackernutzung und anschließender Entwicklung von Grasland ist im Wesentlichen auf den nahezu gänzlichen Wegfall der Bodensedimentation auf den Hochrainflächen zurückzuführen. Der von den oben angrenzenden ehemaligen Ackerterrassen ausgehende Bodeneintrag wird, bedingt durch die ganzjährige Vegetationsbedeckung der Grasnarbe, auf ein Minimum reduziert.



Abb. 5: Aktuelle Terrassenbildung durch Bodenakkumulation (Juli 1999)

Neben der sukzessiven Entwicklung von Stufenrainen in Hanglagen erfolgte ähnlich den Weinbauterrassen auch eine direkte Anlage von Rainen als Geländestufen zwischen Ackerterrassen (EWALD 1978 u. HEYMANN 1952).

In ebenem Gelände sind im Wesentlichen zwei typische, also gebüsch- und gehölzfreie, Rainformen vorzufinden:

1. Wegraine oder Feldwegränder (KÜHNE et al. 1999 sowie RUTHSATZ & OTTE 1987)
2. Ebene Gewende (KNOP 1982) oder Grenzsäume⁸⁾ (EWALD 1978)

Das Vorkommen von Gras- und Krautrainen beschränkt sich überwiegend auf Ackerbaugelände. In ausgeprägten Grünlandgebieten, wie zum Beispiel dem Allgäu, sind kaum Raine zu finden (zumindest keine Gewendestreifen), da hier zumeist bis zur Schlaggrenze gemäht beziehungsweise beweidet wird. Sowohl die Wegraine als auch die Gewende ebener Bereiche fallen in intensiven Ackerbaugeländen (z. B. Wetterau) zuneh-

⁸⁾ Zur Kritik am Begriff ‚Saum‘ siehe Abschnitt 2.

mend dem Pflug zum Opfer.

Im Zuge der Kultivierung der Naturlandschaft entstanden – neben den aus der Flurparzellierung hervorgegangenen Rainen – weitere linienförmige, verbindende, aber auch trennende Strukturen. EWALD (1978) führt für die **Wege** der traditionellen Kulturlandschaft vielfältige Bedeutungen für den Naturhaushalt an. So wurden auf ihnen Wildpflanzen der Ruderal- und Trittgemeinschaften, Pionierarten und Pflanzenarten feuchter sowie trockener Vegetationseinheiten gesammelt und genutzt, aber auch unbeabsichtigt verbreitet.

Eine morphologisch besonders auffällige Wegeform stellen Hohlwege dar. Die Entstehung und Entwicklung von Hohlwegen ist auf Gebiete mit leicht erodierbaren Deckschichten (i. d. R. Löß) beschränkt (EWALD 1996 sowie HASSLER & HASSLER 1993). Die Eintiefung der Hohlwege erfolgte jedoch keineswegs über Jahrhunderte. SCHOTTMÜLLER (1961, S. 55) gibt für „unbefestigte Wege mit größerer Neigung bei starkem Wagenverkehr“ einen jährlichen Bodenabtrag um 8 bis 10 cm an.

Durch die sich über die Zeit ändernden Ansprüche der Landnutzung an die Landschaft hat sich die Art des Wegebaus stark gewandelt. Wie KAULE (1991, S. 157) sehr treffend beschreibt, passt sich die Wegeführung „nicht mehr der Landschaft an, die Landschaft wird trassen- und normgerecht umgebaut“. In agrarisch geprägten Regionen hat die Flurbereinigung vor allem ab den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts stark zur Veränderung kleinräumiger Wegeverästelungen hin zu großflächig angepassten ‚Teerstraßensystemen‘ beigetragen.

Die **Entstehung und Entwicklung linearer Strukturen unterhalb von Weidezäunen** ist parallel zur Geschichte der Weidewirtschaft zu betrachten (umfassende Beschreibung bei ELLENBERG 1996⁹⁾). Die im Mittelalter nahezu flächendeckende Waldweide (BECK 1996 u. JÄGER 1994) hatte bereits in der jüngeren Steinzeit (etwa 5500 bis 1800 v. Chr.) im Bereich von Tieflagen mit Löß- (Mittel- und Süddeutschland) und Sandböden (Nordwestdeutschland) eine räumlich begrenzte Bedeutung (ELLENBERG 1996). Durch diese flächenhafte Einflussnahme, wobei Ackerbau und Waldwirtschaft ebenfalls eine beträchtliche Rolle spielten, entstand eine sehr alte Kulturlandschaft, in der „buchstäblich kein Fleckchen unverändert seinen Naturzustand bewahren konnte“ (ELLENBERG 1986, S. 34). Neben der Beweidung durch Wiederkäuer war die Schweineweide beziehungsweise -mast mit Eicheln und Bucheckern von Bedeutung. Schließ-

⁹⁾ ELLENBERG (1996, S. 43) schreibt zur Wirkung der extensiven Weide- und Holznutzung auf die Pflanzendecke: „In Breitenwirkung und Ausdauer ist keine Maßnahme des Menschen mit der extensiven und den Wald einbeziehenden Weidewirtschaft zu vergleichen, und zwar weltweit“.

lich wurde ein wesentlicher Teil des Winterfutters für das Großvieh als Laubheu gewonnen (u. a. BROCKMANN-JEROSCH 1936 sowie BURRICHTER & POTT 1983). Dies geschah durch Schneiteln (wiederholtes Abschneiden von beblätterten Schösslingen), eine Art der Nutzung von Futterbäumen, die aktuell zum Beispiel noch in Nepal und vielen anderen Gebirgsländern von Bedeutung ist (KOLLMAIR 2000).

Erst durch die Intensivierung der Weidenutzung – ausgehend von der Waldweide über die Hutung als unregelmäßige Nutzungsformen im Übergang zu geregelten Nutzungssystemen (z. B. Mähstandweide, Koppelweide) – erfolgte eine räumliche Begrenzung der Weidewirtschaft (OPITZ VON BOBERFELD 1994). Die Aufteilung der Weidefläche in Koppeln stellt die Grundlage für die Entstehung linearer Kleinstrukturen zwischen einzelnen Weideparzellen dar.

4. Zusammenfassung – Summary

Gras- und krautdominierte lineare Biotope weisen in der heutigen Kulturlandschaft eine hohe Arten- und Biotopschutzrelevanz auf. Ein wirkungsvoller Schutz dieser Kleinstrukturen ist jedoch zu allererst an eine umfassende Inventarisierung gebunden.

Die Lebensräume Gras- und Krautrain, Wirtschaftsweg und Weidezaun werden entsprechend ihrer Ausprägung definiert, kategorisiert und spezifiziert. Weiterhin erfolgt eine Abgrenzung dieser gras- und krautdominierten, terrestrischen Biotoptypen gegen verwandte lineare Strukturelemente (aquatische Lebensräume, Saumstrukturen etc.).

Erkenntnisse zu Entstehung und Aufbau linienförmiger Lebensräume sind für die Prognose von Biotopentwicklungen von großer Bedeutung. Auf der Grundlage von Befunden aus unterschiedlichen Landschaften wird die Genese und Struktur von Rainen, Feldwegen und Weidezaunbegrenzungen dargelegt und diskutiert.

Grass and Herbal Margins in the Cultural Landscape – Categories, Formation, Structure

For today's cultural landscape grass and herbal margins play an important role for nature conservation. In order to effectively protect these small structures a broad inventory is necessary.

Field banks, field tracks and fences are defined, categorised and specified according to their characterization. In addition, a distinction between these terrestrial grass and herbal margins and related linear small landscape

features (e. g. streams) is shown.

In order to forecast future development of habitats specific knowledge about the history and structure of linear features are inevitable. The analysis of different cultural landscapes is the basis for the depiction and discussion of genesis and structure of field banks and field tracks as well as fences.

5. Literatur

ACHENBACH, K. H. (1956): Alte Streifensysteme und Ortswüstungen am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges zwischen Ober- und Unterlahn – Teil 2: Krofdorfer Wald und Hohensolmser Bergland. – Unveröffentl. Inaugural-Diss. Philosoph. Fak. Philipps-Univ. Marburg, Marburg, 213 S. u. 9 Karten sowie 1 Lebensl. im Anhang.

AUWECK, F. A. (1979): Kartierung von Kleinstrukturen in der Kulturlandschaft – Erfahrungsbericht, weitere Entwicklung und Anwendbarkeit im Vergleich mit anderen Methoden. – Nat. Landschaft **54** (11), S. 382-387, Stuttgart.

BECK, R. (1996): Die Abschaffung der „Wildnis“ – Landschaftsästhetik, bäuerliche Wirtschaft und Ökologie zu Beginn der Moderne. – In: KONOLD, W. (Hrsg.): Naturlandschaft – Kulturlandschaft: Die Veränderung der Landschaften nach der Nutzbarmachung durch den Menschen, ecomed, Landsberg, S. 27-44.

BROCKMANN-JEROSCH, H. (1936): Futterlaubebäume und Speiselaubbäume. – Ber. Schweizer. Botan. Ges. **46**, Festband Eduard Rübel, S. 594-613, Zürich.

BURRICHTER, E. & R. POTT (1983): Verbreitung und Geschichte der Schneitelwirtschaft mit ihren Zeugnissen in Nordwestdeutschland. – Tuexenia **3**, S. 443-453, Göttingen.

ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 4. Aufl. – Ulmer, Stuttgart, 989 S.

ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Aufl. – UTB; Ulmer, Stuttgart, 1095 S. u. 1 Nachtrag.

- EWALD, K. C. (1978): Der Landschaftswandel – Zur Veränderung schweizerischer Kulturlandschaften im 20. Jahrhundert. – Tätigkeitsber. Naturforschenden Ges. Baselland **30**, S. 55-308 u. 14 Karten im Anhang, Liestal.
- EWALD, K. C. (1996): Traditionelle Kulturlandschaften – Elemente und Bedeutung. – In: KONOLD, W. (Hrsg.): Naturlandschaft – Kulturlandschaft: Die Veränderung der Landschaften nach der Nutzbarmachung durch den Menschen, ecomed, Landsberg, S. 99-119.
- FORSTER, R. (2002): Saumbiotop: Was bedeuten die Auflagen? – DLG-Mitt. **3/2002**, S. 30-32, Frankfurt/Main.
- HARD, G. (1964): Kalktriften zwischen Westrich und Metzger Land – Geographische Untersuchungen an Trocken- und Halbtrockenrasen, Trockenwäldern und Trockengebüschen. – Arb. Geograph. Inst. Univ. Saarlandes **7**, 176 S. u. 3 Tafeln sowie 1 Karte im Anhang, Heidelberg „1962“.
- HARRACH, T. (1999): Mündliche Mitteilung.
- HASSLER, D. & M. HASSLER (1993): Entstehung und Entwicklung von Hohlwegen. – In: WOLF, R. & D. HASSLER (Hrsg.): Hohlwege – Entstehung, Geschichte und Ökologie der Hohlwege im westlichen Kraichgau, Beih. Veröffentl. Natursch. Landschaftspflege Baden-Württemberg **72**, S. 67-82, Karlsruhe.
- HERRMANN, S. (1995): Quantifizierung von Nährstoffeinträgen in Kleinstrukturen einer Löß-Agrarlandschaft – Methodik und Anwendung eines modellanalytischen Ansatzes. – Europ. Hochschulschr. Reihe **42**, Ökol., Umwelt Landespflege **20**, 239 S. incl. Anhang, Frankfurt/Main, Berlin & Bern [u. a.].
- HEYMANN, K. (1952): Bericht über die Aufnahme vorgeschichtlicher Siedlungsreste in der Gemarkung Mengerskirchen (Oberlahnkreis) – Ein Beitrag zur Ackerrainforschung. – Nassau. Heimatbl. **42** (1), Bodentaltertümer in Nassau II, S. 5-15, Wiesbaden.
- HILDEBRANDT, H. & B. KAUDER (1993): Wüstungsvorgänge im westlichen Steigerwald – Untersuchungen zur Kulturlandschaftsgenese im Umfeld der Zisterzienserabtei Ebrach. – Hrsg.: FORSCHUNGSKREIS EBRACH, Ebrach, 90 S. u. 1 Karte im Anhang.

- HUSICKA, A. & A. VOGEL (1997): Refugien unter Weidezäunen? – Vegetations- und standortkundliche Untersuchungen an Weiderändern. – Mitt. Landesanst. Ökol. Bodenord. Forsten **2/1997**, S. 41-47, Recklinghausen.
- HUSICKA, A. & A. VOGEL (1999): Zur Refugialfunktion von Weideparzellenrändern für Pflanzenarten und Vegetationstypen des Grünlandes – Vergleichende Vegetations- und Standortuntersuchungen. – Tuexenia **19**, S. 405-424 u. 2 Tab. im Anhang, Göttingen.
- JÄGER, H. (1994): Einführung in die Umweltgeschichte. – Wissenschaftl. Buchges., Darmstadt, 245 S.
- KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. 2. Aufl. – UTB; Ulmer, Stuttgart, 519 S.
- KLAMM, M. (1993): Aufbau und Entstehung eisenzeitlicher Ackerfluren („Celtic Fields“) – I: Stand der Forschung. – Göttinger Bodenkundl. Ber. **102**, 210 S. u. 114 Abb. im Anhang, Göttingen.
- KLEYER, M. (1990): Die Vegetation von Stufenrainen im Kraichgau in Abhängigkeit von der agrarischen Produktionsintensität. – Verhandl. Ges. Ökol. **19** (2), S. 450-459, Osnabrück.
- KNOBLICH, K. (1999): Mündliche Mitteilung.
- KNOP, CH. (1982): Vegetation und Schutzwürdigkeit von Feldrainen. – Laufener Seminarbeiträge **5/82**, S. 38-49, Laufen/Salzach.
- KOLLMAIR, M. (2000): Futterbäume in Nepal – Traditionelles Wissen, Stellenwert in kleinbäuerlichen Betrieben und räumliche Verteilung. – Kul. Ges. Umwelt **3**, 186 S. u. 4 Karten im Anhang, Münster „1999“.
- KORNECK, D., M. SCHNITTLER & I. VOLLMER (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (*Pteridophyta* et *Spermatophyta*) Deutschlands. – In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands, Schriftenreihe Vegetationsk. **28**, S. 21-187, Bonn – Bad Godesberg.

- KÜHNE, S., S. ENZIAN, B. JÜTTERSONKE, B. FREIER, R. FORSTER & H. ROTHERT (2000): Beschaffenheit und Funktion von Saumstrukturen in der Bundesrepublik Deutschland und ihre Berücksichtigung im Zulassungsverfahren im Hinblick auf die Schonung von Nichtzielarthropoden. – Mitt. Biolog. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. **378**, 128 S. incl. Anhang, Berlin – Dahlem.
- KÜHNE, S., B. FREIER, S. ENZIAN & R. FORSTER (1999): Kategorisierung von Kleinstrukturen in Nachbarschaft zu Agrarflächen und Analyse ihrer Flächenanteile in der Bundesrepublik Deutschland – Grundlage einer differenzierten Risikoabschätzung von Pflanzenschutzmaßnahmen auf Nichtzielflächen. – Nachrichtenbl. Deutscher Pflanzenschutzdienst **51** (10), S. 262-267, Stuttgart.
- KUHN, W. (1953): Hecken, Terrassen und Bodenzerstörung im hohen Vogelsberg – Untersuchungen über die Bodenzerstörung im Rhein-Main-Gebiet IV. – Rhein-Mainische Forsch. **39**, 54 S. Frankfurt/Main.
- LINDQUIST, S.-O. (1968): Det förhistoriska kulturlandskapet i östra Östergötland – Hallebyundersökningen I. – Acta Univ. Stockholmiensis **2**, 164 S. u. 8 Karten im Anhang, Stockholm.
- LINK, M. (1994): Die Vegetation von Rainen und ihre ökologische Bedeutung in Abhängigkeit von Standort, Dimension und der Bewirtschaftung des Oberlieggers. – Unveröffentl. Diplomarb. Justus-Liebig-Univ. Gießen, Gießen, 171 S. u. 21 Tab., 3 Übers. sowie 6 Karten im Anhang.
- LINK, M. (1996): Die Vegetation von Rainen in Mittelhessen in Abhängigkeit von ihrem Standort und der Nutzungsintensität angrenzender landwirtschaftlicher Flächen. – Bot. Natursch. Hessen **8**, S. 5-85 u. 3 Tab. im Anhang, Frankfurt/Main.
- LINK, M. (2002): Flora und Vegetation gras- und krautdominierter linienförmiger Biotope in der Agrarlandschaft. – Unveröffentl. Inaugural-Diss. Naturwissenschaftl. Fak. Justus-Liebig-Univ. Gießen, Gießen, XIX u. 361 S. sowie 1 Folie, 47 Tabelle, 9 Karten u. sonst. Anhang.
- LINK, M. (2003): Funktionen gras- und krautdominierter linearer Strukturelemente in der Kulturlandschaft und deren Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz. – Mitt. Biolog. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft., in Vorbereitung.

- LINK, M. & T. HARRACH (1998): Artenvielfalt von Gras- und Krautrainen – Ermittlung einer Mindestbreite aus floristischer Sicht. – Natursch. Landschaftsplan. **30** (1), S. 5-9, Stuttgart.
- MACHANN, R. & A. SEMMEL (1970): Historische Bodenerosion auf Wüstungsfluren deutscher Mittelgebirge. – Geograph. Zeitschr. **58**, S. 250-266, Wiesbaden.
- MÜLLER-WILLE, M. (1965): Eisenzeitliche Fluren in den festländischen Nordseegebieten. – Siedl. Landschaft Westfalen **5**, 218 S. incl. Katalog u. 1 Erklärung sowie 2 Karten im Anhang, Münster.
- OPITZ VON BOBERFELD, W. (1994): Grünlandlehre – Biologische und ökologische Grundlagen. – UTB; Ulmer, Stuttgart, 336 S.
- OZOLS, U. & R. DUES (2001): Über die Artenverbindungen an intensiv genutzten Weidezaunstreifen. – Bot. Natursch. Hessen **13**, S. 21-32 u. 1 Tab. im Anhang, Frankfurt/Main.
- RICHTER, H. (1960): Hochraine, Steinrücken und Feldhecken im Erzgebirge. – Wissenschaftl. Veröffentl. Deutschen Inst. Länderk., Neue Folge **17/18**, S. 283-321, Leipzig.
- RIECKEN, U., U. RIES & A. SSYMANK (1993): Biototypenverzeichnis für die Bundesrepublik Deutschland. – In: BLAB, J. & U. RIECKEN (Hrsg.): Grundlagen und Probleme einer Roten Liste der gefährdeten Biototypen Deutschlands – Referate und Ergebnisse des gleichnamigen Symposiums vom 28.-30. Oktober 1991, Schriftenreihe Landschaftspflege Natursch. **38**, S. 301-339, Bonn – Bad Godesberg.
- RIECKEN, U., U. RIES & A. SSYMANK (1994): Rote Liste der gefährdeten Biototypen der Bundesrepublik Deutschland. – Schriftenreihe Landschaftspflege Natursch. **41**, 184 S., Bonn – Bad Godesberg.
- RUTHSATZ, B. (1989): Anthropogen verursachte Eutrophierung bedroht die schutzwürdigen Lebensgemeinschaften und ihre Biotope in der Agrarlandschaft unserer Mittelgebirge. – Ber. Norddeutsche Naturschutzakad. **2** (1), S. 30-35, Schneverdingen.

- RUTHSATZ, B. & A. OTTE (1987): Kleinstrukturen im Raum Ingolstadt: Schutz und Zeigerwert – Teil III: Feldwegränder und Ackerraine. – *Tuexenia* **7**, S. 139-163 u. 2 Tab. im Anhang, Göttingen.
- SCHARLAU, K. (1957): Ergebnisse und Ausblicke der heutigen Wüstungsforschung. – *Bl. deutsche Landesgesch.*, Neue Folge *Korrespondenzbl.* **93**, S. 43-101, Wiesbaden.
- SCHARLAU, K. (1961): Flurrelikte und Flurformengenese in Westdeutschland – Ergebnisse, Probleme und allgemeine Ausblicke. – *Geograf. Ann.* **43** (1-2), S. 264-276, Stockholm.
- SCHOTTMÜLLER, H. (1961): Der Löß als gestaltender Faktor in der Kulturlandschaft des Kraichgaus. – *Forsch. Deutschen Landesk.* **130**, 96 S., 7 Karten u. 29 Abb. im Anhang, Bad Godesberg.
- SEMMELE, A. (1964): Junge Schuttdecken in hessischen Mittelgebirgen. – *Notizbl. hess. Landesamt Bodenforsch.* **92**, S. 275-285, Wiesbaden.
- SEMMELE, A. (1993): *Grundzüge der Bodengeographie*. 3. Aufl. – Teubner, Stuttgart, 127 S.
- STEIDL, I. & A. RINGLER (1997): Lebensraumtyp Agrotopen – Raine, Ranken, Hohlwege, Weinbergsmauern, Steinriegel usw. (2. Teilband). – In: BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN & BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Hrsg.): *Landschaftspflegekonzept Bayern – Band II.11*, S. 254-604 incl. Anhang, München.
- TISCHLER, W. (1980): *Biologie der Kulturlandschaft – Eine Einführung*. – Fischer, Stuttgart & New York, 253 S.
- UHLIG, H. (Hrsg.) (1967): *Materialien zur Terminologie der Agrarlandschaft – Vol. 1: Flur und Flurformen*. – W. Schmitz, Gießen, 237 S.
- VOLLRATH, H. (1970): Unterschiede im Pflanzenbestand innerhalb der Koppeln von Umtriebsweiden. – *Bayer. Landwirtschaftl. Jahrb.* **47**, S. 160-173, München.

WANDEL, G. (1950): Neue vergleichende Untersuchungen über den Bodenabtrag an bewaldeten und unbewaldeten Hangflächen in Nordrheinland. – Geolog. Jahrb. **65**, S. 507-550, Hannover & Celle.

ZUCK, W. (1981): Zur Erhaltung der Heckenlandschaft auf der Schwäbischen Alb. – Veröffentl. Natursch. Landschaftspflege Baden-Württemberg **53/54**, S. 43-55, Karlsruhe.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Michael Link
Institut für Geographie – Angewandte Geographie
Justus-Liebig-Universität Gießen
Schloßgasse 7
D-35390 Gießen