

Vom Kopf auf die Füße Induktive Waldrandtypisierung

Bernd Gehlken

Vorspann

Waldränder waren und sind immer wieder Thema in der forstlichen und erst recht in der landespflegerischen Literatur. Doch sucht man hier meist vergeblich nach gründlichen Beschreibungen, systematischen Abbildungen oder gar übersichtlichen bzw. annähernd vollständigen Typisierungen tatsächlich vorkommender Waldränder. Die wenigen vorliegenden Typisierungsansätze sind lückenhaft und kaum nachvollziehbar belegt. Eine materielle Fundierung und Absicherung, eine Vervollständigung oder Verfeinerung oder gar Systematisierung der bestehenden Ansätze fehlt bisher. Stattdessen kursiert jenseits der lückenhaften Gegenstandkenntnis ein sehr festgefügtes Bild vom 'idealen Waldrand'. Dieser ist allerdings nicht Ergebnis einer Synthese gesammelter Fälle. Der 'ideale Waldrand' existiert vor allem als imaginärer Idealzustand, als Leitbild. Mit einer strukturellen Typisierung tatsächlich verbreiteter Waldränder soll dem fiktiven Leitbild eine empirisch belegte und nachvollziehbare Abbildung der Realität zur Seite gestellt werden.

Arbeitsweise

Mit dem hier vorgestellten Ansatz einer induktiven Waldrandtypisierung soll an die bisher nur sehr lückenhaft vorliegenden Waldrandtypisierungen angeknüpft werden (z. B. Coch 1995: 15ff.; Pretzsch 1990; Reif & Achtziger 2000; s. auch den extrem formalistischen Ansatz bei Schretzenmayr 1974, 1979). Es wird im Gegensatz zu den verbreiteten Waldrandbewertungsverfahren (Krüsi & Schütz 1994, Büren & al. 1995) absichtlich auf jede vorweggenommene Bewertung der vorgefundenen Strukturen verzichtet. Stattdessen geht es um eine möglichst vorurteilsfreie Beschreibung des morphologischen Aufbaus von Waldrändern. Im Zentrum stehen dabei die verschiedenen Waldrandelemente wie Trauf, Mantel und Saum und deren qualitative wie quantitative Ausstattung und Anordnung.

Das zur Typisierung von Waldrändern angewendete Verfahren der qualitativen Bestandsaufnahme und des systematischen Vergleichs der Aufnahmen in einer Tabelle ist der Pflanzensoziologie entlehnt. Vielfache Bestandsaufnahmen und tabellarische Typisierung haben hier im Laufe einiger Jahrzehnte zum Aufbau einer induktiv ermittelten und empirisch solide abgesicherten Systematik der Vegetation geführt. Der unbestrittene 'Erfolg' der pflanzensoziologischen Systematik hat schon mehrfach zu Bestrebungen geführt, eine analoge Arbeitsweise für völlig andere Gegenstände als die Vegetation zu benutzen. Parallel zur

pflanzensoziologisch basierten Typisierung größerer Landschaftsausschnitte (z. B. Tüxen 1978b) oder Städte (z. B. Kienast 1987) im Rahmen der sogenannten Synsoziologie (Tüxen 1978a) berichteten Claisses & Gehu (1978) von ersten Erfahrungen mit der Anwendung des Verfahrens auf Stadtstrukturen. Daran anknüpfend wurden später tabellarisch erarbeitete Typisierungen von Häusern und Gebäuden vorgelegt (Harenburg & Wannags 1991, Theiling 1996). Aber auch für die Ordnung städtischer Plätze (Bäuerle & Theiling 1996), romanischer Kirchen (Volz & Hülbusch 2009) oder von Literatur (Auerswald 1996, Lechenmayr 1999) fand das Verfahren Anwendung. Somit ist der Versuch einer Waldrandtypisierung mit Hilfe einer an die Pflanzensoziologie angelehnten Arbeitsweise zwar neu, angesichts der Erfahrungen in anderen Bereichen aber keineswegs leichtfertig.

Selbstverständlich kann die Übertragung einer bewährten Arbeitsweise auf einen neuen Gegenstand nicht ohne eine Anpassung an die spezifischen Eigenarten des Objektes und seiner Auslegungsrelevanz (Schütz 1982) erfolgen. Für neue Gegenstände wie die Waldränder müssen zunächst die aufzunehmenden Merkmale benannt und definiert werden¹. Die Zusammenstellung einer Liste leicht wahrnehm- und beschreibbarer Merkmale folgte dabei der eigenen Beobachtung und Erfahrung wie auch den Mitteilungen aus der umfangreichen Literatur. Bei der Aufnahme eines Waldrandes, dessen einziges Kriterium die Homogenität der Struktur über eine Mindestlänge (wir gingen dabei von mindestens 30 m aus) ist, werden dann wie bei der Vegetationsaufnahme die vorkommenden Merkmale notiert.

Doch bei der anschließenden Ordnung und Typisierung der Aufnahmen besteht ein wesentlicher Unterschied zur Pflanzensoziologie. Während dort jedes Merkmal (jede Art) prinzipiell gleich wichtig ist, ist es bei strukturellen Typisierungen sinnvoll und notwendig, zwischen dominanten und abhängigen Merkmalen zu unterscheiden (Bäuerle & Theiling 1996). Damit ist diese Typisierung nie ganz frei von deduktiven Anteilen bzw. erfahrungsgeliteten Vorurteilen. Dieses 'Schicksal' teilt sie mit den meisten Typisierungen (vgl. Berger & Kellner 1984).

„Beobachten heißt also, sich damit zu bescheiden zu sehen; systematisch wenige Dinge zu sehen. Zu sehen, was im konfusen Reichtum der Repräsentation sich analysieren läßt, von allen erkannt werden und so einen Namen erhalten kann, den jeder verstehen wird“ (Foucault 1999: 175).

Es ist daher notwendig, die Kategorisierung der Merkmale deutlich zu machen (Tabelle 1) und die Typisierung durch die 'Erzählung der Reihe' zu prüfen (vgl. Bourdieu 1991: 133).

Zur besseren Übersicht werden hier vor allem die groben Ergebnisse der Typisierung in Form einer synthetischen Tabelle (Tabelle 3) dargestellt. In dieser ist die relative (prozentuale) Stetigkeit eines Merkmales je Typus in Stetigkeitsklassen angegeben (Tabelle 2). An einem Beispiel wird die weitere Differenzierung der ermittelten Waldrandtypen genauer dargestellt (Tabelle 4).

¹ Die Beschreibung und Definition der Merkmale würde den Rahmen diese kurzen Ergebnisdarstellung sprengen und so muss dazu auf Möller (2013) verwiesen werden.

Tab. 1: Einteilung der aufgenommenen Merkmale in dominante, abhängige und sonstige Merkmale

dominante Merkmale	abhängige Merkmale	sonstige Merkmale
Art des Traufs	führende Baumarten der Randbäume	führende Baumarten im Bestand
Vorhandensein eines Mantels	horizontale Struktur der Randbäume	Bestandesalter
Vorhandensein eines Saums	Traufhöhe	Ausgangsgestein
	Artenzusammensetzung des Mantels	Exposition
	Position des Mantels	sonstige Mantelstrukturen
	Durchgängigkeit des Mantels	sonstige Saumstrukturen
	horizontale Struktur des Mantels	angrenzende Nutzung
	Mantelhöhe	vorgelagerte Wegeführung
	Mantelbreite	sonstige Strukturen
	Saumgesellschaft	
	Saumposition	
	Durchgängigkeit des Saums	
	horizontale Struktur des Saums	
	Saumbreite	

Tab.2: Umrechnung der relativen Stetigkeit [%] in Stetigkeitsklassen (nach Tüxen 1974)

Stetigkeitsklasse	V	IV	III	II	I	+	r
Relative Stetigkeit (%)	>80-100	>60-80	>40-60	>20-40	>10-20	>5-10	bis 5

Waldrandtypen

Die Erprobung einer Waldrandtypisierung anhand einer Merkmalsliste fand in der näheren Umgebung Göttingens statt (Möller 2013). Damit wird nur ein Ausschnitt des Spektrums der zu erwartenden Waldrandtypen abgebildet. Denn das Göttinger Umland ist vorwiegend durch Laubwälder auf meist nährstoff- und basenreichen Böden über Muschelkalk, Keuper oder Röt gekennzeichnet. Es fehlen also weitgehend Ränder von Nadelholzforsten und Ränder auf ausgehagerten, sauren Böden, die erfahrungsgemäß weniger von Strauchmänteln besiedelt werden (Tüxen 1952).

Trotz der relativ homogenen Ausgangsbedingungen in einem kleinen Untersuchungsgebiet konnten mit 229 Aufnahmen sieben Waldrandtypen unterschieden und in ein (vorläufiges) hierarchisches System eingeordnet werden (Abb. 1, Tab. 3).

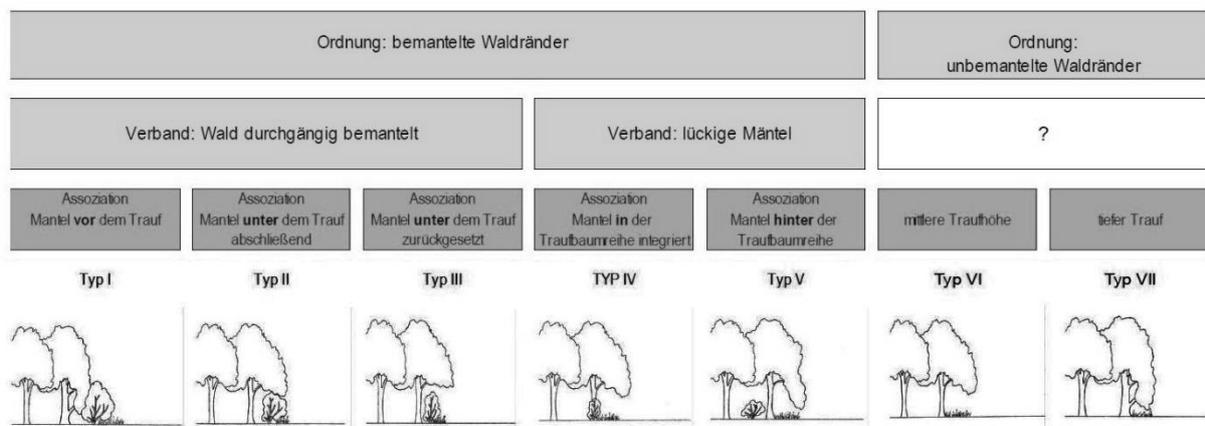


Abb. 1: Systematik der Waldränder in der Umgebung von Göttingen

Typ I: Waldränder mit vor dem Trauf liegendem Mantel

Wir beginnen die Reihe der Typen mit dem vermeintlich 'vollständigsten' Waldrandtypus. Der Waldmantel liegt hier deutlich sichtbar vor dem Trauf der Randbäume. Sowohl Mantel als auch Saum (meist vorhanden) sind relativ üppig dimensioniert. Damit entspricht dieser Waldrandtyp in etwa den Darstellungen 'typischer' bzw. idealtypisierter (i.S. von Max Weber 1904) Ränder z. B. bei Tüxen (1952: 112) oder Dierschke (1974: 33), ist aber noch weit von der ausufernden Zonierung 'idealer Waldränder' (Gehlken 2014) mit Saum- und Mantelbreiten von jeweils 5 bis 15 m entfernt. Noch nicht einmal 10 % aller aufgenommenen Ränder gehören zu diesem Typus. Er stellt damit selbst in der Göttinger Umgebung eher die Ausnahme als die Regel dar. In diesem Waldrandtyp treten einige weitere Merkmale auf, die den anderen Waldrandtypen fehlen. So gibt es nur hier Verzahnungen zwischen Saum und Mantel. Die sonst strenge Linearität beider Elemente löst sich allmählich auf, fließende Übergänge sind häufiger. Solche Phänomene werden auf Sukzessionsflächen regelmäßig beobachtet. Nicht zufällig grenzt nur dieser Typus häufiger an Grünlandbrachen. Das unterstreicht den Brachecharakter dieses Waldrandtyps. So wie bekanntermaßen der Saum beim Brachfallen der angrenzenden Fläche auf diese übergreift (in der Pflanzensoziologie als 'Versaumung' bezeichnet, vgl. Wilmanns 1993: 239) tritt offenbar auch der Mantel vor allem dann aus dem Schatten des Waldtraufes wenn eine kontinuierliche Nutzung oder Pflege der Fläche wie auch des Mantels unterbleibt. In der Literatur werden breite Waldrandzonierungen daher durchaus zurecht als 'Sukzessionswaldränder' (Arbeitsgruppe Ökologie 1996: 6) bezeichnet.



Abb. 2: Waldrand mit vorgelagerter Grünlandbrache: Saum, Mantel und später auch der Wald rücken vor bis sie von einer Nutzung gestoppt werden.

Der 'ideale Waldrand' der Literatur ist also meist schlicht eine Brache, die zufällig an einen Wald grenzt. Damit sind solche 'Waldränder' stets ein temporäres Phänomen. Die Vegetationsentwicklung wird auf diesen Flächen zum Wald führen und in der Fläche erst dort enden, wo eine Nutzung die Sukzession unterbindet und stabile Dauergesellschaften (Grünland-, Acker- oder Trittgemeinschaft) herstellt. An der Schnittstelle wird dann der neue Waldrand entstehen, der erneut schmal und steil sein wird (Ranney & al. 1981).

Am Beispiel der Waldränder des Typus I kann hier exemplarisch gezeigt werden wie die einzelnen Waldrandtypen weiter in Ausbildungen, Varianten oder sogar Subvarianten unterteilt werden können (Tabelle 4). War für die Unterteilung in Typen (und höhere Einheiten) vor allem das Vorhandensein bzw. die Stellung des Waldmantels entscheidend, erfolgt die weitere Unterteilung vor allem unter Beachtung der Säume. Auf eine Beschreibung der Untertypen wird hier allerdings verzichtet.

Typ II: Waldränder mit in Höhe des Traufes abschließendem Mantel

Dieser Waldrandtyp begegnet uns in der Landschaft als senkrechte bis an den Boden dicht geschlossene 'Wand'. Trauf, Mantel und Saum bilden eine relativ

einheitliche vertikale Linie. Die drei Elemente wurzeln zwar voreinander (vor allem darauf weisen wohl auch die Abbildungen bei Tüxen 1952 und Dierschke 1974 hin) stehen aber räumlich eher untereinander. Entsprechend dieser Anordnung weisen Mantel und vor allem Saum etwas geringere Dimensionierungen als im Typ I auf.



Abb. 3: Steiler Waldrand des Typs II. Trauf und Mantel sind optisch kaum zu trennen. Der meist nur partiell ausgebildete Saum (hier mit auffälliger Blüte von *Chaerophyllum temulum*) steht unter dem Mantel.

Typ III: Waldränder mit unter den Trauf zurückgesetzten Mantel

Mit einem Anteil von knapp 60 % der aufgenommenen Waldränder ist dieser der in der Umgebung Göttingens mit Abstand häufigste Waldrandtyp. Mantel und Saum sind hier unter dem Trauf der Randbäume zurückgesetzt, so dass diese Ränder das Bild eines leichten Hohltraufes ergeben. Die Nutzung der angrenzenden Flächen reicht in der Regel ein bis zwei Meter bis unter den Baumtrauf. Die im Halbschatten wachsenden Mäntel sind noch schmaler als im Typ II und auch die Säume sind kleiner dimensioniert und oft lückig. Sehr deutlich ist hier die Prägung der Waldränder durch die beiderseits angrenzenden Nutzungen. Während der alternde Hochforst mit zunehmender Traufverbreiterung die Mantel- und Saumstandorte zunehmend verschattet und austrocknet (Schretzenmayr 1973) erlaubt die angrenzende Landnutzung (Acker, Grünland oder

Weg) kein Vorrücken des Randes. Mantel und Saum werden zwischen Offenlandnutzung und alterndem Forst allmählich 'aufgerieben'. Ein Trend, der in den folgenden Waldrandtypen noch weiter fortgeschritten ist und der immer wieder Anlass war, den 'mangelhaften Zustand' der aktuellen Waldränder zu beklagen. Dabei zielten die 'Verbesserungs- oder Aufwertungsmaßnahmen' meist auf die Anlage reich gegliederter Ränder „vor dicht geschlossenen mittelalten Stangen- und Baumholzbeständen“ (Zundel 1994: 8), also auf eine Ausdehnung des Waldes. Dagegen sieht Schretzenmayr (1974: 171f) in der Umstellung von Nieder- und Mittelwaldwirtschaft auf den Hochwald eine wesentliche Ursache für den Rückgang gebüschreicher Waldränder. Denn der Hochwald bildet meist einen lange Zeit ungestörten ausladenden Schattholztrauf und wirkt damit 'saumbüschfeindlich'.



Abb. 4, 5: Unter dem Trauf 'versteckte' Mäntel bei stabiler Flächennutzung und ausgebreitetem Trauf des Hochforstes.

Typ IV und Typ V: Waldränder mit weit zurückgesetzten lückigen Mänteln (Mäntel in oder hinter der ersten Baumreihe)

Reicht die angrenzende Flächennutzung bis dicht an die erste Baumreihe, rückt das Mantelgebüsch zwischen die Stämme der Traufbäume (Typ IV) oder sogar in den Bestandesrand (Typ V). Auf den sehr schattigen Standorten sind die Mäntel meist von geringer Ausdehnung und sehr lückig. Solche Ränder sind im Untersuchungsgebiet allerdings selten.

Typ VI und Typ VII: Waldränder ohne Mäntel

Ebenfalls nur ausnahmsweise kommen Waldränder vor, denen jegliche Straucharten fehlen. Häufig reicht der Trauf der Randbäume bis dicht an den Boden (Typ VI), so dass die Ränder von weitem kaum von den Typen II und III zu unterscheiden sind. Ausgesprochene Hohltraufe bilden dagegen die Ränder

von Typ VII. Sie sind darin den Typen IV und V ähnlich. Häufig wird hier der fehlende Mantel durch Stammaustriebe der Randbäume 'ersetzt'. Möglicherweise ist die Mantellosigkeit der Waldränder pflegebedingt oder Ergebnis eines hohen Bestandsalters (lange 'erfolgreiche' Ausdunkelung der Sträucher, (Abb 6). Gesicherte Angaben zur Genese solcher Ränder sind auch wegen der Seltenheit im Gebiet nicht möglich. Hier wären weitere Beobachtungen sinnvoll.



Abb. 6: Waldrand ohne Gebüschmantel mit tief hängendem Trauf der Randbäume



Abb. 7: Waldrand ohne Gebüschmantel mit Hohltrauf (hier beweidungsbedingt)

Die unbemantelten Waldränder werden hier ohnehin nur unvollständig abgebildet. Es ist zu vermuten, dass solche in bodensauren und/oder fichtenreichen Gebieten häufiger auftreten und dort weitere Differenzierungen möglich sind.

Die Typisierung als Grundlage weiterer Überlegungen

Das hier vorgestellte Verfahren der Waldrandtypisierung mag kompliziert erscheinen. Doch das gilt allenfalls für die Ermittlung und Gewichtung der Merkmale, denn dieser Schritt der Arbeit ist voraussetzungsvoll und erfordert ein Mindestmaß an Vorwissen, Erfahrung und reflektiertem Vorurteil. Im Gelände ist das Verfahren sehr einfach zu handhaben. Die Synthese der Befunde erfordert dann erneut ein wenig 'Sauberkeit und Umsicht' (Tüxen 1950: 98).

Die Ergebnisse wirken zunächst recht trivial. Die Typisierung ergibt vor allem eine unspektakuläre aber solide belegte und nachvollziehbare Reihe von relativ üppig dimensionierten Rändern mit Tendenz zur Brache, über sehr schmale, stabile nutzungs- oder pflgebedingte aber dennoch 'vollständig' ausgestattete Ränder bis zu den nahezu strauchlosen Hohltraufrändern. Auffällig sind die fast durchgehend geringen Dimensionierungen von Mantel und Saum und vor allem deren räumliche Anordnung. Die in der Literatur übliche Addition der Elemente Trauf, Mantel und Saum führt leicht zu dem Eindruck, diese wüchsen voreinander und bildeten so einen pultdachartigen Rand. Tatsächlich wachsen sie eher untereinander und bilden nahezu senkrechte Ränder (z. B. Krüsi, Schütz & Tidow 1996: 4). Gerade dadurch wird die immer wieder festgestellte hohe 'Biodiversität' der Waldränder auf kleinstem Raum organisiert. Es gibt bislang wenig Hinweise darauf, dass ein Waldrand breit sein muss, um vielen Arten Platz zu bieten (Flückinger & al. 2002: 25).

Diese Erkenntnisse widersprechen zwar der verbreiteten Waldrandliteratur, doch sie sind für aufmerksame Beobachter kaum neu. Das ist vielfach so, wenn ein Verfahren nicht mehr verspricht als die Abbildung und Ordnung real vorkommender Phänomene und auf normative Bewertungen ebenso verzichtet wie auf heilsversprechende Lösungen selbst attestierter 'Probleme' oder 'Defizite'. Gerade diese 'Bescheidenheit' jedoch ist die Stärke jeder induktiven 'wertfreien' (i. S. v. Weber 1919) Beschreibung. Ohne die gewissenhafte Trennung empirischer Tatsachenfeststellung und normativer Wertung kann es nicht gelingen, die Dinge verstehend zu erklären. Das Verstehen aber ist notwendig, um „eine Stellungnahme überhaupt erst zu ermöglichen“ (Weber 1919: 192). Ein gegenstandsadäquates Verständnis ist wiederum Voraussetzung einer Bewertung und erst recht einer Handlungsanweisung. Die bisherige Hofierung der 'idealen Waldränder' und die daraus resultierenden konkreten Vorschläge zur Waldrandverbesserung sind vor dagegen allem von persönlichen oder sozial tradierten ästhetischen Vorlieben motiviert und somit prinzipiell beliebig (Gehlken 2014). Das Verständnis der Waldränder umfasst neben naturbürtigen Faktoren (Substrat, Exposition, Klima) auch die aktuelle Nutzung wie deren Geschichte, die mindestens so weit zurückreicht wie das Bestandsalter des Waldes. Anhand dieser sind die Genese und die Dynamik der Waldränder zu beschreiben, um so ggf. zu einem 'Plan' zu gelangen, der die notwendigen oder sinnvollen Maßnahmen der Waldrandpflege umreißt. Dafür kann die Waldrandtypisierung eine hilfreiche Grundlage bilden, weil sie ermöglicht, die Vielfalt der Phänomene zu

ordnen und die Welt so ein wenig 'handlicher' zu machen. Wie schon Braun-Blanquet (1939: 395) und Tüxen (1970) betonten, ist „das System nicht Endziel, sondern Grundlage“ (Tüxen 1970: 149) für die bessere Kenntnis und ein besseres Verständnis sowie weitere Beobachtungen, die ergänzt und erweitert werden können.

Erste Hinweise

Die 'Natur' des Waldrandes ist in Mitteleuropa anthropogen und nicht natürlich bestimmt. Erst der parzellenscharfe Wechsel von forstlicher und landwirtschaftlicher Landnutzung macht den Waldrand nötig und möglich. Dabei hat die Art und Weise der landwirtschaftlichen Nutzung (Wiese, Weide, Acker, konventionell oder ökologisch) keinen erkennbaren Einfluss auf die Waldrandstruktur (wohl aber z. B. auf dessen konkrete floristische Ausstattung). Doch die Nutzung bis an den Forstrand sorgt für die Aufrechterhaltung des Randes und dazu wird dieser nicht nur in seiner horizontalen, sondern ggf. auch in der vertikalen Ausdehnung begrenzt. Die Beschaffenheit des Randes wird viel mehr als von der landwirtschaftlichen Nutzung von Alter und der Zusammensetzung des Gehölzbestandes sowie ggf. dessen waldseitiger randlicher Pflege bestimmt. Sollen Waldränder gestaltet werden, muss daher immer Einfluss auf die 'Kontaktflächen' genommen werden. Das dabei meist anvisierte Pioniergebüsch (sowie auch der angebliche 'Saum') muss entweder anstelle des Waldes oder der landwirtschaftlichen Nutzung initiiert werden. Genau das war lange Zeit das Dilemma der Waldrandgestaltung, denn die Flächen für diese Maßnahmen standen nicht bereit (Coch 1995: 195; Tidow & al. 1997: 1; Flückinger & al. 2002: 14). Nach dem in der Waldrandgestaltung vorherrschenden forstlichen Selbstverständnis sollte der 'ideale Waldrand' selbstverständlich **vor** dem Wald angelegt werden (z. B. Aichmüller 1991: 707; Krüsi, Schütz & Tidow 1996: 4). Doch dem stehen die Interessen der Landwirtschaft entgegen und so gelang der Flächenzugriff hier nur gelegentlich im Rahmen von Flurbereinigungen oder Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (z. B. Kögel & al. 1993, Beckmann 2010). Vor allem in jüngerer Zeit mehren sich Versuche, Forstflächen für die Waldrandgestaltung zu mobilisieren (z. B. Pietzarka & Roloff 1993; Beinlich & al. 2010; Krüsi & al. 2010: 36f). Doch hier wie dort sind die Initialgebüsche nicht stabil, sondern nur durch landschaftsgärtnerische Parkpflege oder eine stabilisierende Bewirtschaftung (Nieder- bzw. Mittelwald) zu erhalten. Wird dieses nicht beachtet und Pflege bzw. Nutzung vernachlässigt, wächst der Wald erneut bis hart an die Parzellengrenze auf und bekommt dort eine der beschriebenen 'harten' Waldrandausbildungen verpasst. Das ist die 'Natur' des Waldrandes.

Literatur

- Aichmüller, R. 1991: Aufbau reichgegliederter Waldränder. AFZ 46: 707-709.
Arbeitsgruppe Ökologie der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg 1996: Lebensraum Waldrand. Schutz und Gestaltung. -Merkblätter der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg 48, 16 S., Freiburg.
Auerswald, Birgit 1996: Nahrhafte Spontanvegetation. Notizbuch der Kasseler Schule 42: 207-306.

- Bäuerle, Heidbert & Christoph Theiling 1996: Plätze in Bremen – Platz haben und Platz lassen. Notizbuch der Kasseler Schule 44: 1-134.
- Beckmann, R. 2005: Von Pücker lernen? Struktureiche Waldränder als Ausgleichsmaßnahme des Naturschutzes. Stadt + Grün 9/2005: 38-42.
- Beinlich, B., H. Gockel, F., Grawe, M. Wolff & N. Hofnagel 2010: Mittelwaldähnliche Waldrandgestaltung und -nutzung zur Förderung der Nutzholzarten Stiel-Eiche, Trauben-Eiche und Hainbuche sowie seltener Edellaub- und Nadelgehölze wie Elsbeere, Wacholder oder Eibe. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hg.): Informationstage Biologische Vielfalt: 147-161; Bonn.
- Berger, Peter L. & Hansfried Kellner 1984: Für eine neue Soziologie, 163 S., Frankfurt/M.
- Bourdieu, Pierre 1991⁴: Zur Soziologie der symbolischen Formen, 201 S., Frankfurt/M.
- Braun-Blanquet, Josias 1939: Lineares oder vieldimensionales System in der Pflanzensoziologie. *Chronica Botanica* 5: 391-395.
- Büren, D. v., C. Diez, L. Bader, A. Budde & G. Kaufmann 1995: Waldrand. Artenreiches Grenzland. SBN-Merkblatt, 36 S., Basel.
- Claisse Renée & J. M. Gehu 1978: Application de la methode phytosociologique a l'analyse des Paysages urbains et ruraux. Reinhold Tüxen (Hg.): Assoziationskomplexe (Sigmeten). *Ber. der Int. Symp. d. Ver. f. Veg.kd.*: 363-370.
- Coch, Thomas 1995: Waldrandpflege. Grundlagen und Konzepte, 240 S., Radebeul.
- Dierschke, Hartmut 1974: Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortsgefälle an Waldrändern. *Scripta Geobotanica* 6, 246 S., Göttingen-
- Foucault, Michel 1999¹⁵: Die Ordnung der Dinge, 470 S., Frankfurt/Main.
- Flückinger, Peter F., Hans Bienz, Rolf Glünkin & Peter Duell 2002: Vom Krautsaum bis ins Kronendach – Erforschung und Aufwertung der Waldränder im Kanton Solothurn. *Mitt. Naturf. Ges. Solothurn* 39: 9-39.
- Gehlken, Bernd 2014: Der 'ideale Waldrand' – Vorbild, Leitbild oder Trugbild? Auf der Suche nach der Herkunft eines Phantoms. *Allgemeine Forst- und Jagdzeitschrift* (5/6): 128-140.
- Harenburg, Bernd & Ingeburg Wannags 1991: Von Haustür zu Haustür. *Notizbuch der Kasseler Schule* 23: 6-123.
- Kienast, Dieter 1978: Die spontane Vegetation der Stadt Kassel in Abhängigkeit von bau- und stadtstrukturellen Quartierstypen. *Urbs et Regio* 10: 411 S. + Tabellenanhang, Kassel.
- Kögel, Katrin, Roland Achtzinger, Theo Blick, Adi Geyer, Albert Reif, A. & Elke Richert 1993: Aufbau reichgegliederter Waldränder – ein E+E-Vorhaben. *Natur und Landschaft* 68(7/8): 386-394.
- Krüsi, Bertil O. & Martin Schütz 1994: Schlüssel zur ökologischen Bewertung von Waldrändern. *WSL-Infoblatt Landschaft* 20: 1-2.
- Krüsi, Bertil. O., Martin Schütz & S. Tidow 1996: Wie bringt man Vielfalt in den Wald? *WSL-Infoblatt Landschaft* 31: 3-6.
- Lechenmayr, Heike 1999: Kritische Grünlandbibliographie. *Notizbuch der Kasseler Schule* 51: 129-201.
- Möller, T. 2013: Typisierung von Waldrändern anhand struktureller Merkmale. Unveröfftl. Masterarbeit an der Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie Göttingen. 50 S.+Tabellen, Göttingen.
- Pietzarka, Ulrich & Andreas Roloff 1993: Dynamische Waldrandgestaltung – Ein Modell zur Strukturverbesserung von Waldaußenrändern. *Natur und Landschaft* 68(11): 555-560.
- Pretzsch, Hans 1990: Waldrandschäden in südbayerischen Fichtenbeständen. Franz, Friedrich & Heinz Utschig (Hg.): Gedenksymposium anlässlich des zehnten Todestages von Professor Ernst Assmann. Ernst Assmanns Wirken in München - Ein Rückblick zu seinem zehnten Todestag. *Sonderschrift des Lehrstuhls für Waldwachstumskunde der Universität München*: 107-144. München.
- Ranney, J. W., M. C. Bruner & J. B. Levenson 1981: The importance of edge in the structure and dynamics of forest islands. Robert L. Burgess & David M. Sharpe (Hg.): *Forst island dynamics in man-dominated landscapes*: 67-95. New York.
- Reif, Albert & Roland Achtziger 2000: Gebüsche, Hecken, Waldmäntel, Feldgehölze. Konold, Werner, Reinhard Böcker & Ulrich Hampicke: *Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege*, 3. erg. Lfg., Kap. XI-2.2., 45 S., Landsberg.

- Schretzenmayr, Martin 1979: Landschaftspflege-Element Waldrand. Typisierung und Gestaltung. Arch. Naturschutz. u. Landschaftsforsch. 19: 33-42.
- Schretzenmayr, Martin 1974: Zusammenhänge zwischen der Struktur des Waldrandes und dem Auftreten von Sturmschäden in der montanen Stufe des Ostharzes und sich daraus ergebende Hinweise zur Pflege der Waldränder. Die sozialistische Forstwirtschaft 24: 116-120.
- Schütz, Alfred 1982: Das Problem der Relevanz, 234 S., Frankfurt/M.
- Theiling, Christoph 1996: Reihenhausstadt – Von Handwerkerhäusern, Architektengebäuden und Zeilen in Bremen. Notizbuch der Kasseler Schule 44: 135-200.
- Tidow, Svenja; Schütz, Martin und Krüsi, Bertil O. 1997: Probleme bei Bewertung und Pflege von Waldrändern. Inf.bl. Forsch.bereiches Landsch.ökol.: 33, 4 S., Birmensdorf.
- Tüxen, Reinhold 1950: Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. NF 2: 94-175.
- Tüxen, Reinhold 1952: Hecken und Gebüsch. Mitt. Geogr. Ges. Hamburg 50: 85-117.
- Tüxen, Reinhold 1970: Pflanzensoziologie als synthetische Wissenschaft. Miscellaneous Papers 5: 141-159.
- Tüxen, Reinhold 1978a: Bemerkungen zur historischen, begrifflichen und methodischen Grundlagen der Synsoziologie. Reinhold Tüxen (Hg.): Assoziationskomplexe (Sigmeten). Ber. Int. Sympos. Int. Ver. Veg.kunde: 3-12, Vaduz.
- Tüxen, Reinhold 1978b: Versuch zur Sigma-Syntaxonomie mitteleuropäischer Flußtal-Gesellschaften. Reinhold Tüxen (Hg.): Assoziationskomplexe (Sigmeten). Ber. Int. Sympos. Int. Ver. Veg.kunde: 273-286, Vaduz.
- Volz, Hannes & Karl Heinrich Hülbusch (Red.) 2009: Altmark-Reise. Romanische Dorfkirchen. Notizbuch der Kasseler Schule 77, 144 S., Kassel.
- Wilmanns, Otti 1993⁵: Ökologische Pflanzensoziologie, 378 S. Stuttgart. (1. Aufl. 1973)
- Weber, Max 1904: Die ‚Objektivität‘ sozialwissenschaftlicher und sozialpolitischer Erkenntnis. ders. (1991: Schriften zur Wissenschaftslehre: 21-102, Stuttgart.
- Weber, Max 1919: Wissenschaft als Beruf. ders. 1991: Schriften zur Wissenschaftslehre: 237-274. Stuttgart.
- Zundel, Rolf 1994: Waldränder gestalten und pflegen. AID-Heft 1010, 32 S., Bonn.

Tabelle 3 Übersicht Waldrandtypen (Legende s. Tab. 2)

Anzahl der Aufnahmen	O1					O2	Ordnung	Bemantelte Waldränder
	V1			V2				
	A1	A2	A3	A4	A5			
	21	47	133	12	2	14		
O1 Mantel vorhanden	V	V	V	V	2		Ordnung	Bemantelte Waldränder
V1 Mantel durchgängig	V	IV	III				Verband	Durchgängig bemantelt
Mantelbreite breit (über 3 m)	V	III	+				Assoziation (Typus)	Mantel vor dem Trauf
Mantel bewehrt	IV	III	II					Mantel mit Trauf abschließend
Mantelhöhe hoch (über 3 m)	V	III	II	II			Verband	Mantel zurückgesetzt
Trifolio-Geranietea	III	IV	III	II		I	Assoziation (Typus)	Lückige Mäntel
V2 Mantel partiell (bis 50 %)	r	I	II	IV	1		Ordnung	Unbemantelte Waldränder
O2 Mantel nicht vorhanden						V		ohne weitere Differenzierung
A1 Mantel vor dem Trauf	V	I	r					
Saum vor dem Trauf	IV	II	r					
Saum nach innen verzahnt	III	r	r					
angrenzende Grünlandbrache	II	+	r	+				
A2 Mantel unter Trauf abschließend	I	V	r					
A3 Mantel unter Trauf zurückgesetzt			V					
Saum unter Trauf zurückgesetzt		+	IV	III	1	III		
A4 Mantel in Baumreihe integriert		r	r	V				
A5 Mantel eingerückt			r		2			
Randbäume linear	V	V	V	V	2	V		
Randbäume – Laubbäume führend	V	V	V	V	2	V		
Randbäume – Altholz	III	II	III	III	1	III		
Randbäume – Stangenholz	III	III	III	III	1	II		
Randbäume – Jungbestand	+	I	+	+		I		
Randbäume – Nadelbäume führend	I	I	+	+		+		
Randbäume geschwungen	I	+	r	+				
Randbäume nach außen verzahnt		r						
Hohltrauf	IV	IV	V	III		III		
Traufhöhe mittel (2,5 bis 5 m)	III	III	IV	III		III		
Traufhöhe gering (bis 1 m)		+	+	I	1	II		
Traufhöhe tief (1 – 2,5 m)	II	II	II	III	1	I		
außen tief beastet	III	I	I	I	1	II		
Hohltrauf (Äste tief hängend)	r	I	II	II	1	II		
Traufhöhe hoch (über 5 m)	II	II	+	I				
Stammaustriebe	+		II	I		II		
Mantel linear	III	V	V	V	2			
Mantel aus typischen Waldrandsträuchern	V	V	V	V	1			
Mantel aus Spontanaufwüchsen oder Pflanzungen	V	V	V	V	2			
Mantelbreite mäßig (1,5 bis 3 m)		III	III	II	2			
Mantelbreite schmal (bis 1,5 m)		+	II	V				
Mantelhöhe mäßig (1,5 bis 3 m)	+	III	III	III	1			
Mantelhöhe flach (bis 1,5 m)	+	I	II	III	1			
Mantel partiell (80 – 95 %)		I	II	+				
Mantel partiell (50 – 79 %)	r	I	I	I	1			
Mantel aus jungen Bäumen	II	II	II	+	1			
Mantel nach außen verzahnt	II	r	r					
Mantel nach innen verzahnt	+	r	r					
Mantel geschwungen	+	+	r					
Mantel aus Stockausschlägen		+						
Vormantel vorhanden	r	r	r					
Saum vorhanden	IV	V	IV	V	2	IV		
Galio-Urticetea	III	II	III	IV	2	IV		
Saum linear	III	V	IV	IV	2	V		
Saum durchgängig	IV	III	II	III	2	II		
Saumbreite breit (über 1 m)	IV	III	II	III	2	V		
Saum unter Trauf abschließend	III	IV	II	II	2	II		
Dominanz von Urtica dioica	III	II	II	III	1	II		
Saum nicht vorhanden	II	I	II			I		
Saumbreite mäßig (0,3 bis 1 m)	II	II	III	III		I		
Saum partiell (0 – 25 %)	II	III	II	II		+		
Saumbreite schmal (bis 0,3 m)	I	II	I					
Saum partiell (über 80 %)	+	+	+	I		I		
Saum partiell (50 – 79 %)	I		I	I		I		
Saum partiell (26 – 50 %)		+	I			I		
Saum geschwungen	I	r	I	II		I		
Saum mit Gehölzjungwuchs	I	I	I	I		I		
Saum nach außen verzahnt	+	r	r					
Saum integriert		r	r	+				
Saum eingerückt			r			+		
Melampyro-Holcetea mollis		r				+		
Bestand - Laubbäume führend	V	V	V	V	2	V		
Bestand - Altholz	IV	III	IV	III	1	IV		
Bestand - Stangenholz	II	III	II	II	1	II		
Bestand - Nadelbäume führend	+	II	I	+	1	II		
Bestand - Jungbestand		r	r	II		II		
angrenzende Wiese	III	III	III	III	1	II		
angrenzender Acker	II	II	II	I	1	III		
Ackerrain	r	I	I	I		II		
angrenzende Weide	r	I	I	I		I		
angrenzende Bebauung			r	+				
Vorgelagerter Fußweg			+					
Vorgelagerter Forst-/Feldweg (unbefestigt)		r	I	II		+		
Vorgelagerter Forst-/Feldweg (befestigt)		r						
Vorgelagerte Straße	r	r	r					
Graben	r	r	r	I				
Bachlauf			r					
Böschung zum Wald			r	+				
Böschung zur angrenzenden Nutzung								
Totholz	r		r					
Lesesteinhaufen		r	r			+		
Zaun		I	II	II	1	I		
Sonnenexponiert	III	IV	III	III	1	III		
Schattenexponiert	III	II	III	III	1	III		

