

Datenbanken in der Vegetationsökologie: Vergleich vorhandener Vegetationsaufnahmen bezüglich Bestäubung, Ausbreitung und Strategietyp

Abstract

Vegetationsaufnahmen von Grünländern, Hecken und Wäldern des Weißbachtals sollten bezüglich ihrer Strategietypen, Bestäubungsformen und Ausbreitungsarten miteinander verglichen werden. Dazu wurden die nötigen Informationen aus der Datenbank FloraWeb genutzt. Um die Daten besser vergleichen zu können wurde zwischen Krautschicht und Baum-Strauchschicht unterschieden. Bei den Strategietypen dominierten die Konkurrenz-Strategen. Insektenbestäubung war in der Krautschicht am häufigsten, in der Baum-Strauchschicht dagegen die Windbestäubung. In allen drei Gebieten wurden die Samen am häufigsten durch den Wind verbreitet. Die vermuteten Verteilungen konnten größtenteils bestätigt werden.

Einleitung

FloraWeb

Die Informationen über Strategietyp, Bestäubung und Ausbreitung zum Vergleich der Vegetationsaufnahmen stammen von der Internet-Datenbank www.floraweb.de des Bundesamtes für Naturschutz. Die Datenbank liefert Informationen über die wildwachsenden Pflanzenarten, Pflanzengesellschaften und die natürliche Vegetation Deutschlands. Derzeit beschränkt sich die Artenauswahl auf Blüten- und Farnpflanzen. Die Angaben stammen aus ständig aktualisierten Datenbanken und Projekten des BfN und dessen Kooperationspartnern und stehen der Öffentlichkeit zur Verfügung.

Unter dem Menüpunkt "Pflanzenarten" der FloraWeb-Datenbank können ca. 3500 Artensteckbriefe mit bis zu 55 Einzelinformationen über Systematik, Taxonomie, Ökologie, Biologie, Lebensraum, Verbreitung und Bestandsituation, Gefährdung und Schutz sowie Fotos abgerufen werden. Der Zugang zu den Artensteckbriefen kann über Namenssuche, alphabetische Namenslisten oder einen systematischen Stammbaum erfolgen (www.floraweb.de). Im folgenden sind Strategietyp, Bestäubung und Ausbreitung näher beschrieben:

Strategietypen

Für die Behauptung in bestehenden und die Besiedlung neuer Lebensräume ist der Strategietyp einer Art von besonderer Bedeutung. Strategie wird als Summe der genetisch festgelegten physiologischen und morphologischen Anpassungen zur Eroberung und Behauptung eines Wuchsortes bei möglichst optimaler Ressourcennutzung definiert (DIERSCHKE, H. 1994). Für die Beurteilung von Pflanzen kann man die von GRIME entwickelten CSR-Strategietypen benutzen. Jede Art wird dabei entlang von drei Strategien eingeteilt: Konkurrenz-Strategen (Konkurrenzstarke), Stress-Strategen (Stresstolerante) und Ruderal-Strategen (Störungstolerante) (NENTWIG, et al. 2004). Zwischen den einzelnen Haupttypen gibt es entsprechende Übergangstypen. In Abbildung 1 sind die Strategietypen in einem Dreieckschema dargestellt.

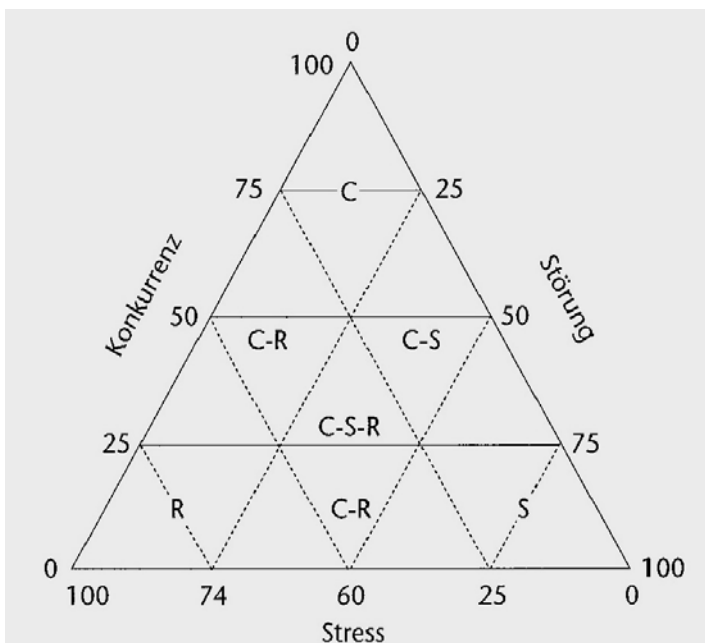


Abb.1: CSR-Diagramm der Strategietypen nach Grime. Drei Gradienten für C=Konkurrenz (Konkurrenz-Strategen), S=Stress (Stress-Strategen) und R=Störung (Ruderal-Strategen) werden genutzt, um Arten unter Berücksichtigung dieser Gradienten zuzuordnen. Nach NENTWIG, et al. 2004.

Konkurrenzstrategen haben einen geringen mittleren Biomassezuwachs aber eine hohe Konkurrenzkraft, die durch ein hohes, ausladendes Kronendach bzw. Blattwerk zum Ausdruck kommen kann (www.floraweb.de). Die Samenbildung ist eher gering. Bei stabilen Umweltbedingungen setzen sich diese Arten langfristig durch. Beispiele für diesen Strategietyp sind Bäume und krautige Arten wie die Große Brennnessel.

Stress-Strategen haben nur eine geringe Konkurrenzkraft und wachsen daher häufig auf Extremstandorten, wo sie nicht von konkurrenzstärkeren Arten bedrängt werden. Sie wachsen sehr langsam und haben daher nur einen geringen Biomassezuwachs.

Die Ruderal-Strategen haben ebenfalls eine geringe Konkurrenzkraft aber ihr Anspruch an gute Lebensbedingungen sind hoch. Ihre Wachstums- und Vermehrungsrate ist höher als bei

Stress- und Konkurrenz-Strategen. Sie besiedeln oft Pionierstandorte von denen sie durch konkurrenzstärkere Arten verdrängt werden. Ruderal-Strategen sind z.B. einjährige Kräuter. Die Übergangstypen besitzen eine mittlere Konkurrenzkraft und einen mittleren Biomassezuwachs. Meist haben sie auch eine mittlere Lebensdauer. Zu diesen Pflanzen gehören beispielsweise kleinwüchsige und ausdauernde Arten (www.floraweb.de).

Bestäubung

Bestäubung ist die Übertragung des Pollens auf den weiblichen Teil der Blüte. Die Art der Bestäubung hat dabei wesentlichen Einfluss auf den Austausch der Erbinformationen. Selbstbestäubung erfolgt durch Pollen desselben Individuums, entweder innerhalb einer Blüte oder durch den Pollen einer anderen Blüte derselben Pflanze. Dabei wird das genetische Material rekombiniert. Selbstbestäubung ist häufig bei Pflanzenarten in extremen Lebensräumen und Pioniergesellschaften.

Bei der Fremdbestäubung kommt der Pollen von einer anderen Blüte. Der Genpool unterliegt dabei einer ständigen Veränderung, welches eine Verbesserung der Anpassung an Umweltbedingungen und Konkurrenz ermöglicht (NENTWIG et al. 2004). Der Transport von Staubblatt zum Fruchtblatt kann dabei durch Wind, Wasser oder Insekten erfolgen. Pflanzen, die durch Insekten bestäubt werden, besitzen typischerweise große, lebhaft gefärbte Blütenblätter und Duftstoffe oder Nektar zur Anlockung ihrer Bestäuber. Häufig besteht eine enge Bindung zwischen den Pflanzenarten und den sie bestäubenden Tierarten. Es gibt z.B. ausgesprochene Hummel- (Rot-Klee), Bienen- (Hornklee) oder Falterpflanzen (Nelken) (www.Floraweb.de). Pflanzen die durch Wind bestäubt werden, sind dagegen unscheinbar, Nektar und Duftstoffe fehlen. Windbestäubung ist verbreitet bei Arten, die in größeren, weitflächigen Beständen auftreten, wie z.B. Bäumen der Waldgesellschaften oder bei Arten in extremen Regionen, wo nur wenige Bestäuber leben (www.Floraweb.de). Manche Arten erlauben neben der Fremdbestäubung auch eine Selbstbestäubung, die in geschlossen bleibenden Blütenknospen erfolgt. Dadurch stellen sie bei ausbleibender Fremdbestäubung die Samenbildung sicher. Die Wasserbestäubung geschieht an der Wasseroberfläche oder unter Wasser (z.B. Gewöhnliches Hornblatt). Samenbildung ohne Bestäubung ist z.B. für die Brombeeren kennzeichnend. Dabei entwickelt sich der Samen, ohne Bestäubung.

Ausbreitung

Die Art der Ausbreitung ist entscheidend, wie gut eine Pflanze neue Lebensräume erobern kann um dadurch ihr Areal zu erweitern. Ausbreitung kann ohne (Selbstausbreitung) oder mittels eines Mediums (Fremdausbreitung) erfolgen. Bei der Selbstausbreitung geschieht die Ausbreitung durch die Mutterpflanze selbst z.B. durch Herunterfallen der Früchte, das

Wegschleudern von Samen (Echtes Springkraut) oder mittels Bildung von Ausläufern, die sich von der Mutterpflanze trennen (Gewöhnliche Quecke) (www.Floraweb.de).

Die Fremdausbreitung hängt von den Eigenschaften der Diasporen (Pflanzenteile, die der Ausbreitung dienen z.B. Samen, Früchte) und dem Transportmedium (z.B. Wind, Wasser, Tiere) ab. Die Ausbreitung durch den Wind erfordert leichte und mit Flugvorrichtungen, wie Haarschirme oder Flügel ausgestattete Früchte. Für die Wasserausbreitung müssen die Samen schwimmfähig sein (Weiße Seerose).

Samen können auf verschiedene Weisen durch Tiere verbreitet werden. Bei der Klettenausbreitung bleiben Samen oder Früchte mit Hilfe von Stacheln oder Haken im Fell bzw. Federkleid von Tieren haften und können über längere Distanzen mitgenommen werden. Ameisenverbreitung nutzen z.B. Veilchen und andere Waldbodenkräuter. Ameisen verschleppen die Samen, die ölhaltige Anhängsel besitzen, als Nahrung zum Nest. Der Ausbreitungsradius ist aber stark eingegrenzt. Bei der Verdauungsausbreitung werden die Samen vor allem von Vögeln gefressen und durch das Ausscheiden verbreitet (Mistel, Hollunder). Die Samen werden im Darmkanal der Tiere angeätzt, wodurch sich die Keimfähigkeit einiger Samen erhöht (MUNK, K. 2001). Durch menschliche Tätigkeiten, wie Handel, Verkehr oder Ackerbau können Samen ebenfalls verbreitet werden. Dabei können beliebig weite Distanzen zurückgelegt und geographische oder ökologische Barrieren überwunden werden.

Untersuchungsgebiet

Die zu analysierenden Wälder, Hecken und Grünländer wurden im Laufe einer Studienarbeit (Illing, Stephanie) und Diplomarbeit (Jentsch, Heidi) an der TU Freiberg, im Weißbachtal (Osterzgebirge) aufgenommen.

Methoden

Wie schon erwähnt wurden die ökologischen Angaben über Strategietyp, Bestäubung und Ausbreitung aus der FloraWeb Datenbank entnommen. Die Daten wurden in einer Excel-Tabelle gesammelt und anschließend in einer Pivot-Tabelle ausgewertet. Dabei wurden die Kräuter einzeln und die Bäume und Sträucher zusammen untersucht. Die aufgenommenen Bäume und Sträucher hatten sehr ähnliche Eigenschaften im Bezug auf die untersuchten Merkmale, daher wurden sie bei der Analyse zusammengefasst.

Oft hatten Pflanzenarten nicht nur einen Strategietyp, Bestäubungsform oder Ausbreitungsweg. Für die Auswertung wurden aber nur einzelne Eigenschaften wie z.B. Stress-Strategie oder Konkurrenz-Strategie betrachtet. Daher mussten die Pflanzenarten mit mehreren möglichen Eigenschaften auf die einzelnen Eigenschaften aufgeteilt werden. Dazu wurde die Anzahl der Arten mit den gleichen Eigenschaften durch die Anzahl der Eigenschaften geteilt. Alle Eigenschaften wurden dabei gleich gewichtet.

Die Verteilung der Eigenschaften wurden mit Hilfe des Chi²-Test überprüft. Zur Berechnung wurde das Computerprogramm Statgraphics Plus 5.1 genutzt. Für die Analyse wurden nur die Eigenschaften genutzt, die häufiger oder gleich 5% waren. Das Programm gab als Ergebnis den Chi²-Wert, die Freiheitsgrade (Df) und den p-Wert an. Das Signifikanzniveau war 0,1 , d.h. war der p-Wert größer 0,1 wurde die Null-Hypothese (H₀) abgelehnt. (GÖHLER, W. 1999)

H₀: Es gibt signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen.

H_A: Es gibt keine signifikanten Unterschiede bei der Verteilung.

Hypothesen

In der Baum-Strauchschicht des Waldes und der Hecke sollten hauptsächlich Konkurrenz-Strategen vertreten sein, da diese kaum Stress- oder Störungseinflüssen ausgesetzt sind. Im Gegensatz dazu sind die krautigen Pflanzen des Waldes ständigen Lichtmangelstress, durch die Beschattung der Bäume ausgesetzt. Es sollten daher Stress-Strategen in der Krautschicht des Waldes dominieren. In der Hecke unterliegt die Krautschicht größtenteils Störungen durch die angrenzende Bewirtschaftung. In Abhängigkeit von der Stärke des Bewuchses und der Ausrichtung der Hecke, können auch Lichtmangelstress oder Trockenstress z.B. in nach Süden ausgerichteten Hecken auftreten. Ruderal- und Stress-Strategen sollten häufig in der Krautschicht der Hecke auftreten. Die Grünländer unterliegen einer regelmäßigen Störung durch Abmähen und Beweidung, daher sollte es relativ viele Ruderal-Strategen geben, neben Konkurrenz-Strategen, welche sich bei weniger intensiver Nutzung durchsetzen.

Windbestäubung sollte die hauptsächlichliche Bestäubungsform in der Baum- und Strauchschicht sein. Für die Krautschicht ist Insekten- und Windbestäubung zu erwarten, weil Blütenpflanzen überwiegend durch Insekten und Gräser durch Wind bestäubt werden. Im Wald könnte auch die Selbstbestäubung eine größere Rolle spielen, mangels Insekten und ausreichend Wind. Die dominanten Ausbreitungsmechanismen der Baum- und Strauchschicht könnten Wind- und Verdauungsausbreitung sein, da die Samen gut vom Wind erfasst und wegtransportiert werden können. Des weiteren sind fleischige Samen, wie sie Sträucher haben, ein wichtiges Nahrungsmittel für Vögel. Für die Krautschicht sind Wind, Klett- und Selbstausbreitung hauptsächlich zu erwarten, weil Samen von Kräutern oft Wiederhaken oder Flughilfsmittel besitzen.

Ergebnisse

Die Anzahl der Pflanzenarten stieg von den Wäldern (71 Arten) über die Hecken (108 Arten) zu den Grünländern (139 Arten) an, dabei gab es auf den Grünländern etwa doppelt so viele Arten wie in den Wäldern. Die Hecken- und Walddaten wurden zusätzlich noch mal in

Krautschicht und Baum-Strauchschicht unterteilt, um die Daten besser auswerten zu können. Im Wald wurden 13 Baum- bzw. Straucharten aufgenommen, in der Hecke 23.

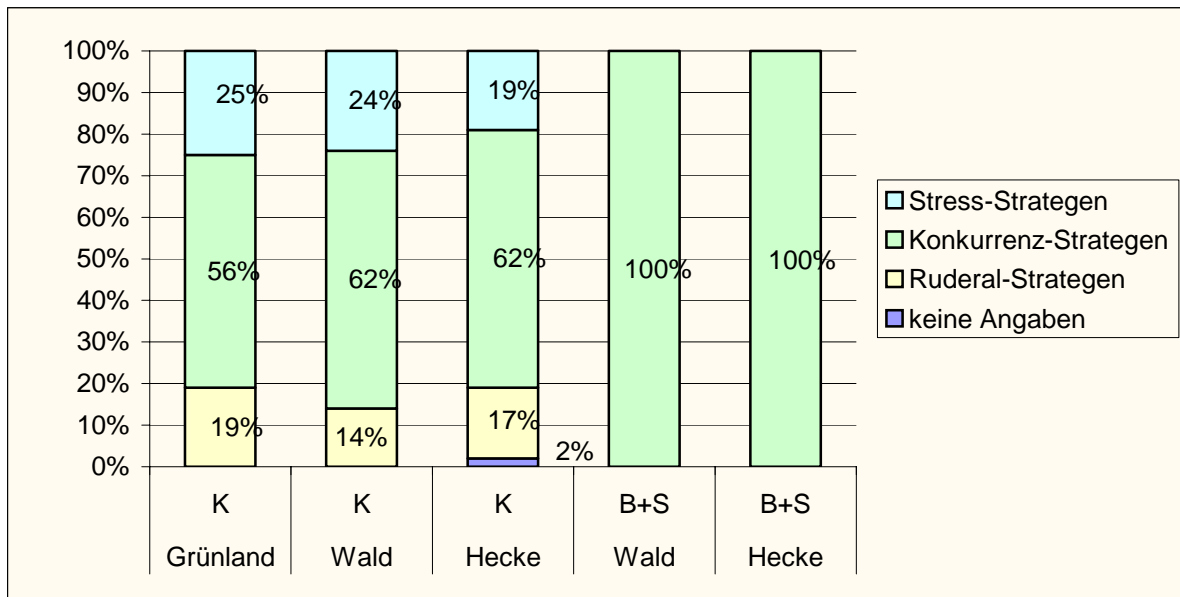


Abb. 2: Verteilung der Strategietypen in der Krautschicht (K) der Grünländer, Wälder, Hecken und in der Baum-Strauchschicht (B+S) der Wälder und Hecken.

Trotz der verschiedenen Artenzahlen waren die Verteilungen der Strategietypen bei den Kräutern des Grünlandes, Waldes und der Hecken sehr ähnlich (Tabelle 1). Über die Hälfte aller Kräuterarten waren Konkurrenz-Strategen, gefolgt von den Stress- und Ruderal-Strategen (Abb. 2). Auf den Grünländern waren die Stress- und Ruderal-Strategen zusammen, fast so häufig wie die Konkurrenz-Strategen. Im Wald gab es am wenigsten Ruderal-Strategen. Alle Arten der Baum-Krautschicht waren Konkurrenz-Strategen.

Die Verteilung der Bestäubungsformen ist ebenfalls sehr ähnlich bei allen drei untersuchten Krautschichten (Tabelle 1). Mit etwa 40% ist die Insektenbestäubung die häufigste Bestäubungsform, gefolgt von der Windbestäubung und der Selbstbestäubung (Abb. 3). Die Kräuter innerhalb der Hecken und Wälder haben einen etwas niedrigeren Anteil an Windbestäubten Arten als die freistehenden Kräuter der Grünländer. Der Anteil der Selbstbestäubung ist aber höher als auf dem Grünland. Nur sehr selten gibt es Pflanzenarten mit Selbstbestäubung in der Knospe.

Zwischen Krautschicht und der Baum-Strauchschicht sind deutliche Unterschiede bei der Bestäubungsform erkennbar (Tabelle 1). In der Strauchschicht ist die Windbestäubung am häufigsten, der Anteil der Selbstbestäubung ist dagegen gering. Vergleicht man die beiden Baum-Strauchschichten, stellt man fest das in der Hecke annähernd ein Gleichgewicht zwischen Wind- und Insektenbestäubung besteht, der Wald wird ausschließlich von der Windbestäubung dominiert. Die Insektenbestäubung ist in der Baum-Krautschicht des

Waldes am geringsten und in der Hecke am größten von allen untersuchten Schichten. Die Unterschiede in der Verteilung werden auch durch den Chi²-Test bestätigt (Tabelle 1).

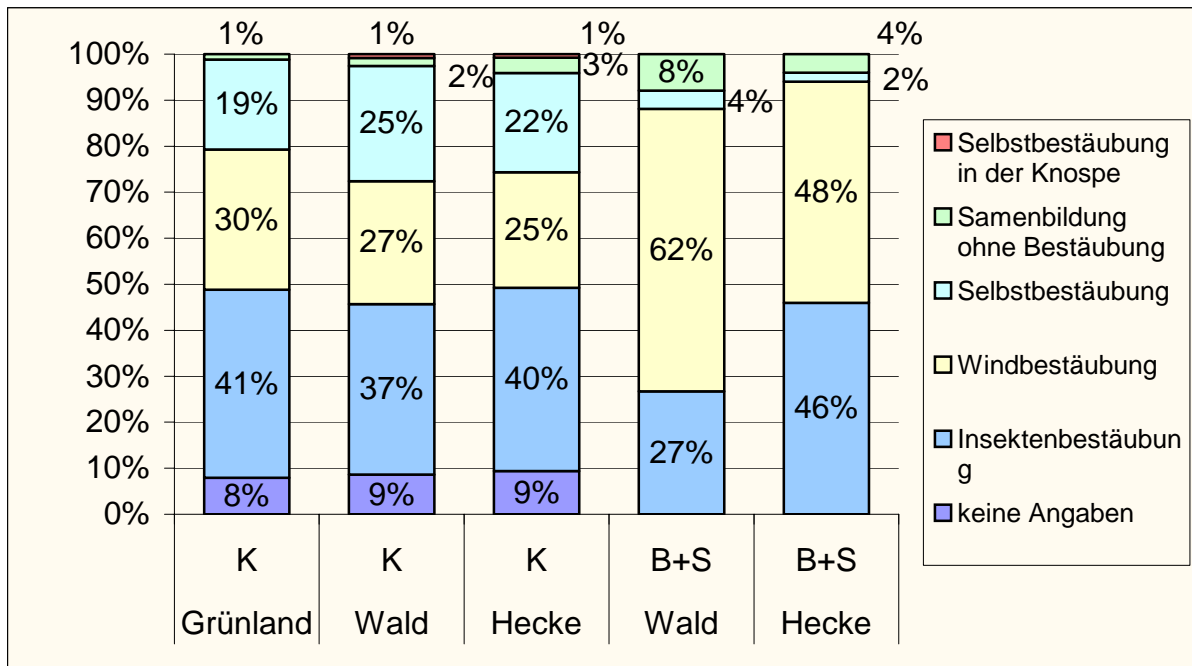


Abb. 3: Verteilung der Bestäubungstypen im Wald, Hecke, Grünland und für den Wald und die Hecke, aufgeschlüsselt nach Krautschicht (K) und Baum-Strauchschicht (B+S)

Auf den Untersuchungsflächen gab es insgesamt acht verschiedene Ausbreitungsformen. Die häufigste war die Windausbreitung (Abb. 4). Die Verteilungen in den Krautschichten waren auch bei der Ausbreitung relativ gleich, es konnten keine signifikante Unterschiede festgestellt werden (Tabelle 1). Kleine Abweichungen gab es bei den Hecken, die etwas mehr Arten mit Verdauungsausbreitung hatte. Arten die durch den Menschen verbreitet werden können, gab es nur auf den Grünländern. Ungewöhnlich ist der relativ hohe Anteil an Arten, die durch Wasser ausgebreitet werden können.

In der Baum und Strauchschicht kamen nur vier Ausbreitungstypen vor: Menschen-, Klett-, Wasser- und Ameisenausbreitung fehlten. Die Verdauungsausbreitung war neben der Windausbreitung die zweithäufigste Ausbreitungsform in der Baum-Strauchschicht. In den Hecken kommt sie sogar so häufig vor wie die Windausbreitung. Auch die unspezifische Verschleppung durch Tiere hat eine größere Bedeutung als in der Krautschicht.

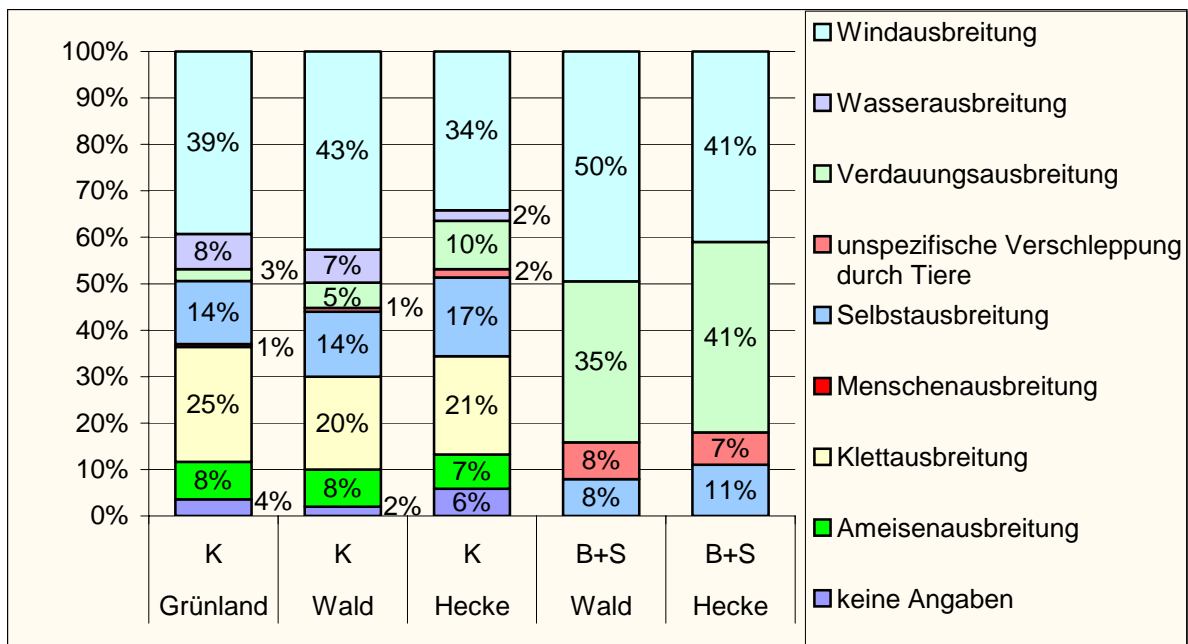


Abb. 4: Verteilung der Ausbreitungsformen im Wald, Hecke, Grünland und für den Wald und die Hecke, aufgeschlüsselt nach Krautschicht (K) und Baum-Strauchschicht (B+S)

Tabelle 1: Chi²-Test der Verteilungen (p<0,1 signifikanter Unterschied, p> 0,1 kein signifikanter Unterschied)

	Krautschicht			Baum-Strauchschicht			K und B-S		
	Chi ²	Df	p-Wert	Chi ²	Df	p-Wert	Chi ²	Df	p-Wert
Strategie	2,04	4	0,7276	-	-	-	-	-	-
Bestäubung	1,55	6	0,9564	5,84	1	0,0156	20,53	4	0,0004
Ausbreitung	1,84	6	0,9335	1,9	3	0,5936	54,41	8	0

Innerhalb Krautschicht der Grünländer, Hecken und Wälder gab es keine signifikanten Unterschiede bei der Verteilungen der Strategietypen, Bestäubungsformen und der Ausbreitungsart. Bei der Baum-Krautschicht gab es signifikante Unterschiede zwischen Wald und Hecke hinsichtlich der Bestäubungsformen. Die Verteilung der Ausbreitungsarten war in beiden Baum-Strauchschichten gleich. Für die Strategietypen der Baum-Strauchschicht konnte kein Chi²-Test durchgeführt werden. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass es keinen signifikanten Unterschiede bei den Strategietypen gab, weil 100% der untersuchten Baum-Straucharten Konkurrenz-Strategen waren. Ein Vergleich der Krautschicht mit der Baum-Strauchschicht war nur bei den Bestäubungsformen und der Ausbreitungsart möglich. Beides mal gab es signifikante Unterschiede zwischen der Baum-Strauchschicht und der Krautschicht.

Diskussion

Die Auswertung der Pflanzenarten mit den Informationen aus der FloraWeb-Datenbank liefert einen allgemeinen Überblick über das Untersuchungsgebiet, hinsichtlich der Strategietypen, Bestäubungsformen und Ausbreitungsarten.

Die erwarteten deutlichen Unterschiede zwischen den Strategietypen der Krautschicht konnten nicht festgestellt werden (Tabelle 1). Es sind höchstens Tendenzen erkennbar. Die Grünländer unterliegen den größten Störungseinflüssen, was durch den höchsten Anteil an Ruderal-Strategen belegt werden kann. Die meisten Stress-Strategen gibt es ebenfalls auf den Grünländern, weil die Pflanzen durch die intensive Sonneneinstrahlung vor allem Trockenstress ausgesetzt sind. Die Störungs- und Stresseinflüsse in der Hecke sind nicht so stark ausgeprägt wie im Grünland. Die Nutzung ist geringer und der Trockenstress wird durch den Schatten der Baum-Strauchschicht gemindert.

Die Hypothese, dass in der Krautschicht des Waldes vor allem Stress-Strategen wachsen, konnte nicht bestätigt werden, der Einfluss des Lichtmangelstresses ist aber erkennbar. Konkurrenz- und Stress-Strategen, welche auch geringere Ressourcen optimal nutzen können dominieren über die anspruchsvolleren Ruderal-Strategen. Die Hypothese, dass in der Baum- und Strauchschicht hauptsächlich Arten vorkommen die Konkurrenz-Strategen sind, konnte bestätigt werden. Die Strategietypen der Krautschicht und Baum-Strauchschicht können nicht miteinander verglichen werden, weil der Strategietyp nur innerhalb einer Lebensform z.B. Kräuter oder Bäumen vergleichbar ist.

Wie vermutet, sind die Insekten- und Windbestäubung bei den Pflanzenarten der Krautschicht am verbreitetsten, weil die Krautschicht hauptsächlich aus insektenbestäubten Blütenpflanzen oder windbestäubte Gräsern besteht. Etwas überraschend ist der relativ große Anteil der Selbstbestäubung in allen drei untersuchten Krautschichten. Der Grund dafür ist, dass ein Großteil der untersuchten Kräuter gleichzeitig Insekten- und Selbstbestäubt werden können. Bleibt die Fremdbestäubung aus, sichern sie durch die Selbstbefruchtung ihr Überleben im folgendem Jahr. Die Baum-Strauchschicht wird überwiegend Windbestäubt. Die Windbestäubung ist nicht so sicher wie Insektenbestäubung, weil sie stark vom Wind und den Pollen abhängt. Geringe oder fehlende Fruchtentwicklung in einzelnen Jahren können Bäume und Sträucher durch ihre längeren Lebenszeit ausgleichen (NENTWIG et al., 2004). Bei der Baum-Strauchschicht der Hecken ist neben der Wind auch die Insektenbestäubung von großer Bedeutung, weil sie Lebensraum für viel Insekten bietet, welche die Blüten bestäuben können. In Wäldern fehlt oft an ausreichend Bestäubern, darum dominiert die Windbestäubung.

Um ihr Überleben zu sichern haben die Kräuter meist mehrere Ausbreitungsmechanismen. Am häufigsten sind Wind- und Klettausbreitung. Mit beiden Methoden können relativ weite

Distanzen überwunden und so rasch neue Lebensräume besiedelt werden. Die Selbstausbreitung ist nicht ganz so stark verbreitet, weil sie nur einen begrenzten Ausbreitungsradius hat. Sehr spezielle Ausbreitungsmechanismen wie z.B. die Ameisenausbreitung sind selten, weil die notwendigen Voraussetzungen nicht überall gegeben sind. Der ungewöhnlich hohe Anteil an Arten die durch Wasser ausgebreitet werden können wie z.B. Sumpfdotterblume, Sumpf Segge oder Flutender Schwaden weisen darauf hin, dass es im Untersuchungsgebiet sehr feuchte Standorte gibt. Bei den Bäumen und Sträuchern dominiert, wie bei der Krautschicht, ebenfalls die Windausbreitung. Für die Samen der Bäume und Sträucher ist es von Vorteil wenn sie nicht in unmittelbarer Nähe zur Mutterpflanze keimen, weil sie dort mit der Mutterpflanze um die Ressourcen konkurrieren müssten. Bei den Hecken ist die Verdauungsausbreitung noch sehr wichtig, da durch das anätzen im Magen, dass keimen einiger Samen erst ermöglicht wird (www.Floraweb.de).

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Baum-Strauchschicht und die Krautschicht von Konkurrenzstrategen dominiert werden. Bei der Bestäubung ist in der Krautschicht die Insektenbestäubung am häufigsten, in der Baum-Strauchschicht des Waldes die Windbestäubung und in der Baum-Strauchschicht der Hecke besteht ein Gleichgewicht zwischen beiden vorher genannten Bestäubungsformen. Windausbreitung dominiert die Krautschicht und die Baum-Strauchschicht des Waldes. In der Baum-Strauchschicht der Hecke sind Wind- und Verdauungsausbreitung gleichhäufig.

FloraWeb bietet eine gute Möglichkeit sich schnell über einzelne Merkmale einer Pflanzenart zu informieren. Die Informationen der Datenbank sind dabei auch geeignet um Biotop hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu analysieren und zu vergleichen. Die Angaben sind allgemein gefasst und umfassen den Großteil der möglichen Eigenschaften. Bei speziellen Biotopen kann es daher zu Abweichungen von den erwarteten Werten kommen, wie z.B. bei den Strategietypen der Kräuter. Man muss beachten auf was für Biotop oder Bedingungen sich die Informationen beziehen um die Ergebnisse verschiedener Biotop hinsichtlich ihrer Eigenschaften vergleichen zu können.

Literatur

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie, Ulmer Verlag, Stuttgart, 1. Auflage

GÖHLER, W. (1999): Formelsammlung höhere Mathematik, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main, 14. Auflage

NENTWIG, et al. (2004): Ökologie, Spektrum Verlag, Heidelberg, 1. Auflage

MUNK , K. (2001): Grundstudium Biologie: Botanik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 1. Auflage

www.Floraweb.de Informationsstand vom 10.12.2005