

Dynamik von Pflanzen-, Spinnen- und Laufkäfergemeinschaften bei der Sukzession von Trockenrasen zu Gehölzgesellschaften auf innerstädtischen Bahnbrachen in Berlin

Ralph Platen und Ingo Kowarik

Synopsis

On former railway constructions in the inner city of Berlin, which had been destroyed during World War II, a succession from dry grassland to tree dominated sites started ever since. Within a succession series from dry grassland to black locust, aged 2, 17 and 35 years, as well as under an 18 years old stand of birch and aspen investigations of vegetation, spiders and ground beetles are performed. The covering of vegetation is estimated after BARKMAN et al. (1964), spiders and ground beetles are caught by pitfall trapping. After 35 years of succession under black locust the floristic and faunistic species composition is dominated already by forest species, after 18 years of succession under birch and aspen species composition of all three groups of organisms consists of a mixture of dry grassland, meadow and forest species as well as those of cultivated land. The reason for the differences in succession is explained as the result of quick changes in light, moisture and nutritional conditions under black locust whereas these factors changed much more slowly under the stand of birch and aspen.

Robinia pseudoacacia, Betula pendula, Populus tremula, Araneida, Col.: Carabidae, Trockenrasen, Sukzession, Freilandökologie, innerstädtische Bahnbrachen, ruderaler Wälder

Robinia pseudoacacia, Betula pendula, Populus tremula, Araneida, Col.: Carabidae, dry grassland, succession, field ecology, innercity railway fallows, ruderal woodland

1. Einleitung

Nachdem das Südgelände, ein ehemaliger Rangierbahnhof im Berliner Bezirk Schöneberg, seit 1950 weitgehend brach gefallen ist, hat sich bis heute spontan ein Mosaik aus Sandtrockenrasen, Hochstauden- und Gehölzvegetation herausgebildet. Der Anteil der Gehölzvegetation an der gesamten Vegetationsfläche von ca. 20 ha hat sich von 37% im Jahr 1981 auf 69% im Jahr 1991 fast verdoppelt, wobei die einheimische *Betula pendula* und die nordameri-

kanische *Robinia pseudoacacia* zu etwa gleichen Teilen die Gehölzvegetation dominieren (KOWARIK, 1992). Mit unserer Arbeit wollen wir zeigen, in welchem Umfang und wie schnell das Eindringen von Gehölzen Veränderungen im Artenbestand der Sandtrockenrasen auslöst und wie die Spinnen- und Laufkäferfauna hierauf reagiert.

Ansatz der Untersuchung ist ein Vergleich räumlich benachbarter Standorte, die unterschiedlich lange von Robinie bedeckt sind (Tr Ra, Rob 2, Rob 17 und Rob 35). Eine nahegelegene 18-jährige Gehölzinsel aus *Betula pendula* und *Populus tremula* wird in den Vergleich einbezogen, um zu prüfen, inwieweit sich die Auswirkungen der Robinie auf die Bodenvegetation und -fauna von denen einheimischer Pionierbäume unterscheiden.

2. Methodik und Untersuchungszeiträume

Der Robinien-Altbestand (Rob 35) sowie der Birken-Espen-Bestand (Espe) wurden 1989/90 pflanzensoziologisch untersucht (Aufnahmefläche: 10 x 10 m). Weiterhin wurden 21 Flächen (2 x 1 m) entlang eines Transektes aufgenommen, das vom Zentrum eines 17-jährigen Robinien-Polykormons in einen offenen Sandtrockenrasen reicht (s. KOWARIK 1992, Tab. 42). Um die Auswirkungen der unterschiedlich langen Überdeckung mit Robinie vergleichen zu können, wurden je drei Vegetationsaufnahmen aus dem ältesten Teil (Rob 17) und dem Randbereich des Polykormons (Rob 2) sowie dem Sandtrockenrasen (Tr Ra) zusammengefaßt. In diesen drei Bereichen wurden mit je sechs Bodenfallen die epigäisch aktiven Spinnen und Laufkäfer erfaßt. Die Fallen waren vom 15.6.1991 bis zum 30.6.1992 fängig und wurden 14-tägig geleert.

Zur Bewertung der floristischen bzw. faunistischen Ähnlichkeit der Standorte wurde die Artenidentität nach JACCARD (1902), für beide Tiergruppen, außerdem die Dominanten-Identität nach RENKONEN (1938) berechnet. Letztere beinhaltet auch die Artenidentität und ist daher aussagekräftiger als die Jaccard'sche Zahl allein, kann jedoch nur für die beiden Tiergruppen berechnet werden.

Zur Interpretation des Sukzessionsverlaufes wurde eine Correspondence-Analysis (CA) nach JONG-

MAN et al. (1987) für die drei Organismengruppen durchgeführt. Die Deckungsschätzungen nach BARKMAN et al. (1964) wurden in mittlere Deckungsgrade umgewandelt, wobei nur Pflanzen mit einer Stetigkeit $>2.5\%$ berücksichtigt wurden. Die Daten wurden einer Logarithmus-Transformation unterzogen ($\ln(\text{rel. Deckung} + 1)$). Arten der Baumschicht blieben unberücksichtigt. Die Individuenzahlen der Tiere, die ebenfalls logarithmisch transformiert wurden ($\ln(\text{Individuenzahlen} + 1)$), gingen nur in die Analyse ein, sofern sie an mindestens einem Standort mit einer Dominanz von $>1\%$ auftraten. Diese Maskierung der Vegetations- und faunistischen Daten erfolgte unter der Annahme, daß sich unterhalb der angegebenen Grenzen vor allem Zufallsfunde bzw. standortfremde Arten befinden.

3. Ergebnisse

3.1 Artenzahlen und ökologische Gruppen

Das Einwachsen der Robinie in den Sandtrockenrasen bewirkt zunächst eine drastische Verringerung der Artenzahlen vom offenen Trockenrasen über das 2-jährige Robinienstadium bis zum Minimum im 17-jährigen Stadium. Im jungen Robinienstadium sind bereits 16, im 17-jährigen Stadium sogar 26 von 31 Arten des offenen Standortes ausgefallen (Abb. 1). Hiervon sind vor allem Arten der Sandtrockenrasen betroffen (Abb. 2). Im 18-jährigen Birken-Espen-Bestand kommen viermal mehr Arten als im etwa gleichaltrigen 17-jährigen Robinienbestand vor (Abb. 1).

Der Robinien-Altbestand weist dagegen eine überraschend hohe Artenzahl auf. Von den 46 Arten der Krautschicht entfallen mehr als die Hälfte auf Keimlinge und Jungpflanzen von Gehölzen. Auf gleich großer Fläche kommen im Trockenrasen mit eindringenden jüngeren Robinien nur 37 Arten in der Krautschicht vor.

Die Artenzahlen der Spinnen sind eher ausgeglichen und nehmen mit fortschreitendem Alter der Robinien leicht zu. Der Birken-Espen-Bestand ist mit 50 der artenärmste (Abb. 1). Der Anteil der Trockenrasenarten nimmt unter Robinie ab, ist jedoch unter Birke/Espe noch geringer (Abb. 2). Dagegen ist der Anteil der Waldarten in diesem Bestand etwa so hoch wie im 2- und 17-jährigen Robinienstadium (Abb. 3).

Bei den Laufkäfern ist die Artenarmut des Birken-Espen-Bestandes wesentlich deutlicher ausgeprägt als bei den Spinnen. Auch im ältesten Robinien-Stadium kommen weniger Arten vor als an den übrigen Standorten (max. 39 Arten in Rob 17). Wie bei den Spinnen, steigt der Waldartenanteil mit fortschreitender Sukzession, ist jedoch im Gegensatz zu diesen unter Birke/Zitterpappel am höchsten (Abb. 3).

3.2 Floristische und faunistische Ähnlichkeit der Standorte

Die Ähnlichkeitsindices lassen eine Beurteilung der Sukzessionsgeschwindigkeit für die untersuchten Organismengruppen zu (Tab. 1). Der Wechsel in der Artenzusammensetzung vollzieht sich bei den Laufkäfern am schnellsten, da die Artenidentität zwischen dem ältesten Sukzessionsstadium der Robinie und dem jüngsten bereits etwa eben so hoch ist wie im Vergleich zum mittleren. Die geringste Ähnlichkeit besteht zwischen dem 35-jährigen Robinienbestand und dem Trockenrasen. Eine deutlich langsamere Umstrukturierung des Artenbestandes ist bei den Spinnen und den Pflanzen zu beobachten. Die größte floristische Ähnlichkeit zwischen Trockenrasen- und jungem Robinienbestand zeigt bei ihnen eine Überdauerung von Pflanzen des Trockenrasens bei beginnender Sukzession. Erst im mittleren Sukzessionsstadium der Robinie ist eine deutliche Veränderung in der Artenzusammensetzung zu erkennen. Dagegen sind bei den Spinnen und Laufkäfern die Jaccard'schen Zahlen zwischen dem mittelalten und jungen Robinienbestand am größten, diejenigen zwischen einem dieser Standorte und dem Trockenrasen sind dagegen deutlich niedriger. Die Dominanzidentitäten sind entweder zwischen dem jungen Robinienbestand und dem Trockenrasen am größten (Laufkäfer) bzw. zwischen Espe und mittelaltem Robinienbestand (Spinnen), was bedeutet, daß sich die Veränderung des Artenbestandes beim Einwachsen der Robinie in den Trockenrasen schneller vollzieht als die Veränderung des Individuenbestandes von Arten, die noch beiden Standorten gemeinsam sind.

Die Jaccard'schen Zahlen zeigen ebenfalls, daß die Sukzession unter Birke anders verläuft als unter Robinie, da zumindest bei den Pflanzen und Laufkäfern die Werte zwischen dem Standort Espe und einem der Sukzessionsstadien unter Robinie niedriger sind als zwischen den einzelnen Sukzessionsstadien der Robinie. Bei den Spinnen staffelt sich die Artenidentität gemäß des Sukzessionsalters.

3.3 Ergebnisse der Correspondence-Analysis (CA)

Das Ordinationsdiagramm für die Pflanzen (Abb. 4) zeigt die Standorte Rob 35 im 4. Quadranten und Rob 17 im 2. Quadranten von allen anderen deutlich getrennt. Ersterer wird durch Gehölze gekennzeichnet (*Mahonia aquifolia*, *Acer platanoides* und *Crataegus monogyna*). *Rosa canina* und *Quercus robur* sind bereits in der Nähe des 3. Quadranten dargestellt, da sie auch im Birken-Espen-Bestand auftreten. Im 3. Quadranten liegen die Standorte Trockenrasen, Birken-Espen-Bestand und Robinie 2 eng beieinander.

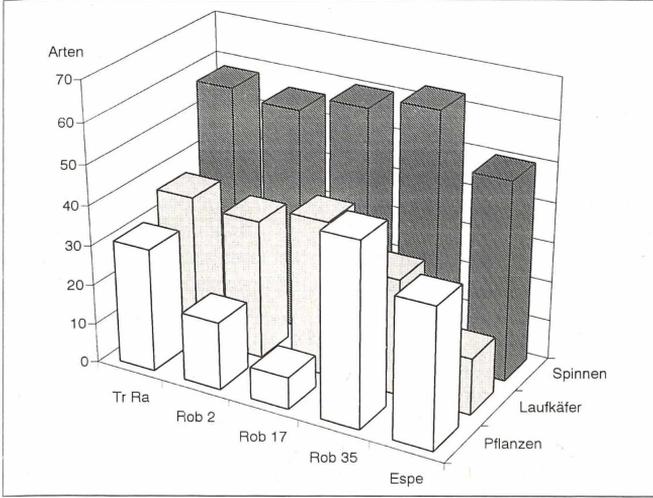


Abb. 1
Artenzahlen der Pflanzen, Laufkäfer und Spinnen an den Standorten des Südgeländes

Fig. 1
Numbers of plant, ground beetle and spider species at the sites of the »Südgelände«

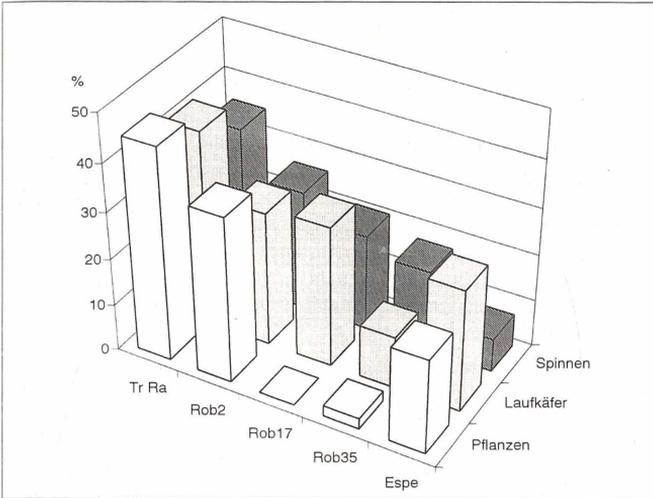


Abb. 2
Artenanteile der Pflanzen, Laufkäfer und Spinnen mit Schwerpunktorkommen in Trockenrasen an den Standorten des Südgeländes (Artenzahlen in der Reihenfolge der Standorte von links nach rechts: Pflanzen: n=31, 17, 8, 46, 32; Laufkäfer: n=37, 35, 39, 29, 14; Spinnen: n= 58, 56, 60, 63, 50)

Fig. 2
Relative numbers of plant-, ground beetle- and spider species preferring dry meadows at the sites of the »Südgelände« (Absolute numbers of species in order to the sites from left to right: Plants: n=31, 17, 8, 46, 32; Ground beetles: n=37, 35, 39, 29, 14; Spiders: n=58, 56, 60, 63, 50)

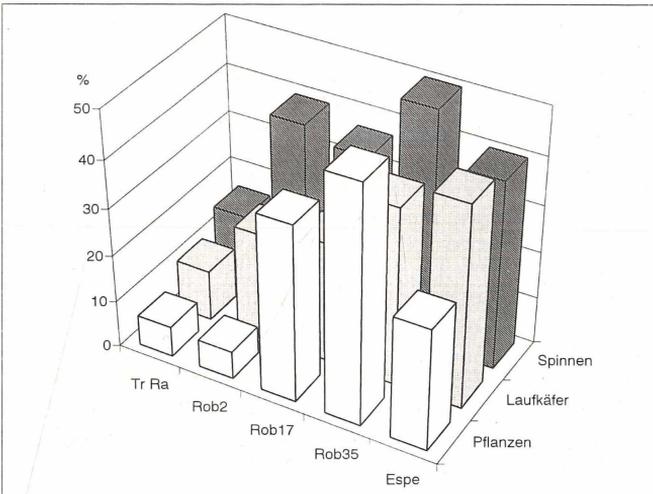


Abb. 3
Artenanteile der Pflanzen, Laufkäfer und Spinnen mit Schwerpunktorkommen in Wäldern an den Standorten des Südgeländes (Artenzahlen in der Reihenfolge der Standorte von links nach rechts: Pflanzen: n=31, 17, 8, 46, 32; Laufkäfer: n=37, 35, 39, 29, 14; Spinnen: n= 58, 56, 60, 63, 50)

Fig. 3
Relative numbers of plant-, ground beetle- and spider species preferring woods at the sites of the »Südgelände« (Absolute numbers of species from left to right: Plants. n=31, 17, 8, 46, 32; Ground beetles: n=37, 35, 39, 29, 14; Spiders: n=58, 56, 60, 63, 50)

Tab. 1
Ähnlichkeitsindices (Jaccard'sche Zahlen) für Pflanzen der Krautschicht (oben), für die Laufkäfer (Mitte, links) und Spinnen (unten) sowie Renkonen-Zahlen für beide Tiergruppen (rechts) der Standorte des Südgeländes

Tab. 1
Indices of similarity (after JACCARD) for plants of the herb layer (top), for ground beetles (middle, left) and spiders (bottom) as well as similarity indices (after RENKONEN) for both groups of animals (right) at the sites of the »Südgelände«

	Rob 35	Rob 17	Rob 2	Espe	Tro Ra
Rob 35		5,9	6,8	14,1	6,9
Rob 17	5,9		19,1	4,9	11,8
Rob 2	6,8	19,1		18,6	45,5
Espe	14,1	4,9	18,6		30,0
Tro Ra	6,9	11,8	45,5	30,0	
Laufkäfer					
	Rob 35	Rob 17	Rob 2	Espe	Tro Ra
Rob 35		56,9	54,9	31,1	10,4
Rob 17	12,9		76,7	10,1	15,2
Rob 2	14,2	57,5		17,4	28,3
Espe	4,2	5,5	21,0		19,5
Tro Ra	7,1	10,0	62,5	3,8	
Spinnen					
	Rob 35	Rob 17	Rob 2	Espe	Tro Ra
Rob 35		35,2	28,0	47,2	12,2
Rob 17	10,3		58,5	43,0	28,2
Rob 2	13,5	11,5		44,9	44,6
Espe	16,3	56,7	40,0		25,8
Tro Ra	4,5	16,0	25,38	20,7	

Kennzeichnend sind Arten der Sedo-Scleranthetea (*Cerastium semidecandrum*, *Artemisia campestris* und *Polytrichum piliferum*), der Molinio-Arrhenatheretea (*Achillea millefolium*) und Lückenbesiedler wie *Daucus carota*.

Arten der Agropyretea (*Falcaria vulgaris*) sowie *Arrhenaterum elatius* vermitteln bereits zum mittelalten Robinien-Bestand (Rob17), welcher nur durch *Poa nemoralis*, eine Art der Säume/Wälder, gekennzeichnet ist. Das Ordinationsdiagramm zeigt in anschaulicher Weise die Sukzessionsrichtung vom Trockenrasen zum artenarmen Vorwald-Stadium im 1. Quadranten und zum alten Robinien-Stadium im 2. Quadranten, da hier Waldarten auftreten, die bereits beiden Stadien gemeinsam sind. Der Birken-Espen-Bestand ist dem Trockenrasen- und jungem Robinienbestand zwar noch benachbart, zeichnet sich jedoch durch andere Gehölzarten aus als der alte Robinien-Bestand.

Das Ordinationsdiagramm für die Laufkäfer (Abb. 5) zeigt alle fünf Standorte sehr weit voneinander

getrennt. Der alte Robinienbestand (Rob35) und der Birken-/Espen-Bestand befinden sich beide im 2. Quadranten. Ersterer wird durch die Wald-/Vorwaldarten *Badister bullatus*, *Badister lacertosus* und *Notiophilus biguttatus* charakterisiert, letzterer besitzt keine ihn kennzeichnende Arten. Der mittelalte Robinienbestand (Rob17) zeichnet sich durch die nur hier auftretende *Amara lunicollis* aus. Im jungen Robinien-Bestand (Rob2) treten vor allem Arten auf, die auch im Trockenrasen und in den älteren Gehölzstadien häufiger vorkommen (z.B. *Amara familiaris*).

Der Standort TrRa im 1. Quadranten wird durch drei Trockenrasenarten gekennzeichnet (*Calathus ambiguus*, *Harpalus picipennis* und *Harpalus rufibarbis*), die nur an diesem Standort gefangen wurden.

Bei den Spinnen (Abb. 6) ist nur der Trockenrasen-Standort im 4. Quadranten durch die ihn charakterisierenden Arten *Trichopterna cito*, *Pardosa palustris* und *Aelurillus v-insignitus* scharf von den Gehölzstandorten abgegrenzt.

Die faunistische Ähnlichkeit der Standorte Rob 35 und Birken-Espen-Bestand im 3. Quadranten läßt sich durch die gemeinsamen Arten *Diplocephalus picinus*, *Ozyptila praticola* und *Macrargus rufus* mit enger Bindung an Wälder sowie *Centromerus prudens*, *Tapinocyba praecox* und *Trochosa terricola* mit einer lockeren Waldbindung erkennen. Mit zunehmendem Abstand von diesen Standorten und räumlicher Annäherung zu den jüngeren Sukzessionsstadien (Standorte Rob 17 und Rob 2), die wie Rob 35 auch keine charakteristischen Arten besitzen, steigt die Anzahl der Arten offener Habitats: *Erigone atra*, *Harpactea rubicunda*, *Phrurolithus festivus* und *Lepthyphantes tenuis*. Den anderen Schenkel des Dreiecks bilden in den Quadranten 4 und 2 ausschließlich Trockenrasen-, Ruderal- und sonstige Freiflächenarten. Es zeigt sich bei den Spinnen eine deutliche Abhängigkeit der Arten- und Individuenzusammensetzung vom Alter der Sukzession und somit vom Grad der Bewaldung.

4. Diskussion

Der Vergleich offener Sandtrockenrasen mit verschiedenen alten Robinienstadien zeigt, daß bereits nach zwei Jahren der Anwesenheit von Gehölzen (Deckungsgrad der Strauchschicht: 70 %) eine tiefgreifende Umstrukturierung in der Artenzusammensetzung eingeleitet ist. Die weitere Veränderung des Artenspektrums im Vergleich 2-, 17- und 35-jähriger Robinienbestände erfolgt bei Pflanzen, Spinnen und Laufkäfern in unterschiedlicher Geschwindigkeit und muß daher differenziert diskutiert werden. Der Wechsel von Trockenrasen- zu Waldarten (Abb. 2, 3) führt über eine Phase relativer Artenarmut (beson-

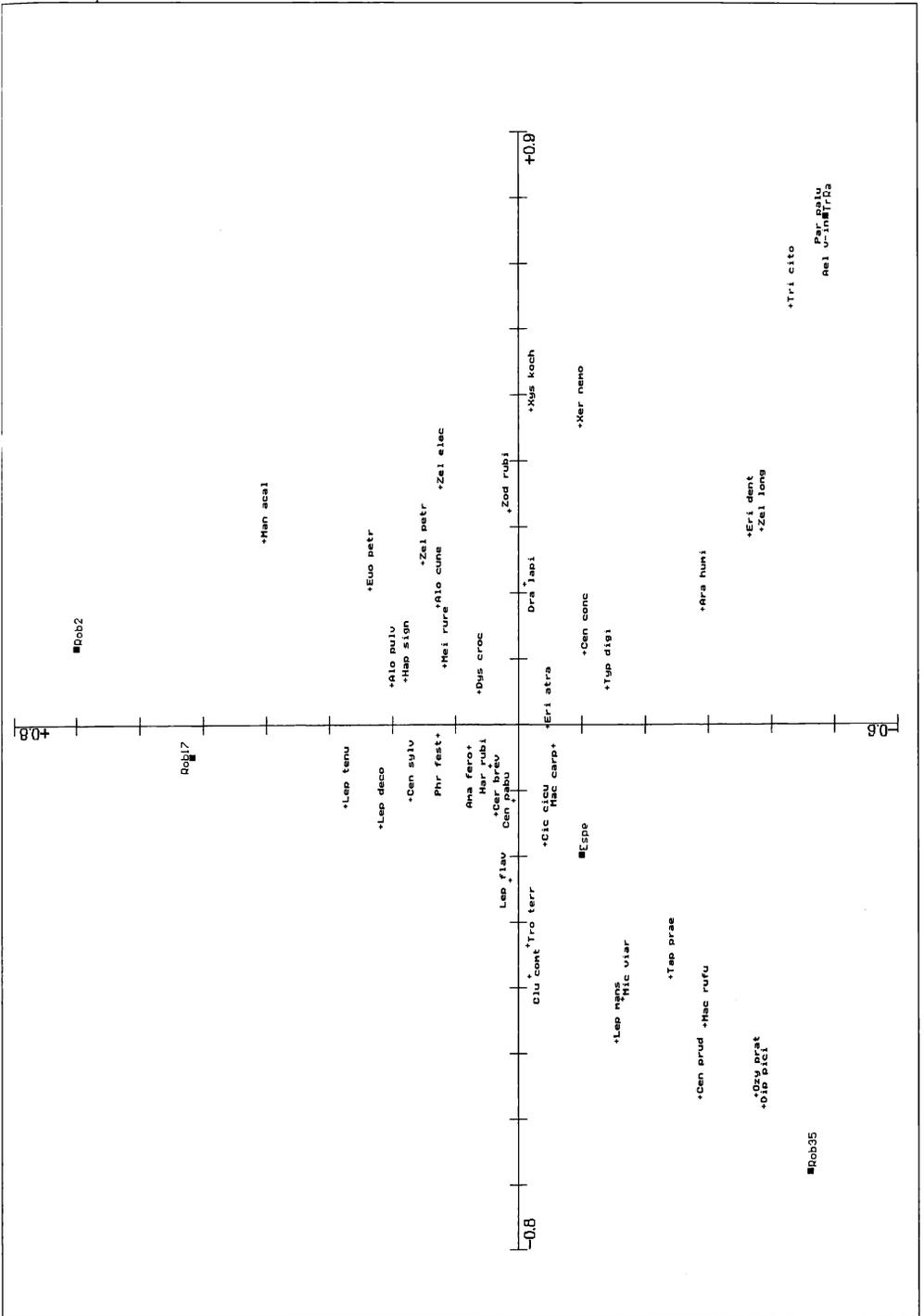


Abb. 6
 Ordinationsdiagramm für Spinnenarten und Standorte auf der Grundlage einer Korrespondenz-Analyse (CA). Horizontal: 1. CA-Achse, Vertikal: 2. CA-Achse

Fig. 6
 Ordination diagram for spider species and sites based on a Correspondence-Analaysis (CA). Horizontal: 1st CA-axis, vertical: 2nd CA-axis

ders deutlich bei den Pflanzen) zu einer Erhöhung der Artenzahlen bei Pflanzen und Spinnen im ältesten Robinienstadium (Abb. 1). In den jüngeren Gehölzstadien werden die Spezialisten der Trockenrasen schnell durch Arten mit einer breiten ökologischen Amplitude ersetzt, bevor sich im 35-jährigen Bestand Arten durchzusetzen beginnen, die einen Schwerpunkt in Wäldern haben. Der Vergleich mit einem Birken-Espen-Bestand, der etwa so alt wie der 17-jährige Robinien-Bestand ist, zeigt weitgehende Unterschiede in der Geschwindigkeit der Sukzession und im Artenbestand der drei Organismengruppen, die mit den standortverändernden Eigenschaften der Robinie erklärt werden.

Die Krautschicht des Birken-Espen-Bestandes wird noch weitgehend von Pflanzenarten der Sandtrockenrasen und ruderalen Halbtrockenrasen bestimmt, die bereits in vorangegangenen Sukzessionsstadien stark vertreten waren. *Arrhenatherum elatius* wächst auf Schotter sowohl unter *Robinia* als auch unter *Betula*. Dagegen gehören die dominanten Laufkäfer- und Spinnenarten bereits zu den Vorwald- oder auch Waldarten.

Die unterschiedlich alten Robinienbestände werden im Gegensatz zum Birken-Espen-Bestand durch Arten bestimmt, die im allgemeinen in Trocken- und Magerrasen völlig fehlen. Damit beschleunigt *Robinia* die Einwanderung von Arten, die als Nährstoffzeiger bekannt sind. Sie sind weiterhin schattentoleranter als die bestimmenden Krautschichtarten unter *Betula*. Dieser Wechsel der Artenzusammensetzung kann leicht mit der bekannten Stickstoffanreicherung unter *Robinia* erklärt werden, die in vielen Beständen zu einer charakteristischen Begleitflora der Robinie geführt hat (vgl. z.B. CHAPMAN 1935, KOHLER 1963, KOHLER & SUKOPP 1964). Damit entspricht die Sukzession unter *Robinia* dem facilitation-Modell von CONNELL & SLAYTER (1977), nach dem ein Wechsel der Artenzusammensetzung erst durch Standortveränderungen ermöglicht wird, die durch Pionierarten hervorgerufen werden.

Die meisten Trockenrasenarten, auch die Moose und Flechten, fallen bereits im Übergangsbereich aus, in dem die Robinie nur bis zur Strauchschicht aufgewachsen ist. Dies trifft auch auf Dauco-Mellilotion-Arten zu, die regelmäßig offene Stellen in den Trockenrasen besiedeln. Als einzige Trockenrasenart überdauert *Festuca trachyphylla* länger unter *Robinia*, allerdings mit stark verminderter Deckung. Die Convolvulo-Agropyron-Arten, die auch im Trockenrasen wachsen, werden durch die Robinienbedeckung zunächst gefördert. Im Inneren des Bestandes dagegen treten bereits typische Robinienbegleiter in den Vordergrund.

Die Licht und Wärme bevorzugende Laufkäferart der Trockenrasen *Amara aenea* wird in allen drei Sukzessionsstadien unter Robinie von *Amara conve-*

xior abgelöst, die ansonsten im Stadtgebiet in ausdauernden Ruderalfluren oder (wie auch im Untersuchungsgebiet) in Vorwäldern lebt (BARNDT et al. 1991). In der Dominanzstaffelung folgen im ältesten Sukzessionsstadium Wald- und Vorwald- sowie Acker- und Ruderalflächenbewohner. Diese Arten fehlen im Sandtrockenrasen völlig oder treten im Falle von *Carabus nemoralis* nur in sehr geringer Individuenzahl auf. Letztere Art ist jeweils auch die zweithäufigste in den beiden jüngeren Sukzessionsstadien. Während im jüngsten Stadium Ruderalflächen-, Acker- und Trockenrasenarten häufiger zu finden sind, treten im mittelalten Robinien-Bestand vor allem eurytope Wiesen- und Ackerarten auf.

Die unterschiedlich alten Robinienstadien prägen die Zusammensetzung der Spinnenzönosen noch deutlicher als die der Laufkäfer. So gehören die häufigsten Spinnen des ältesten Sukzessionsstadiums nach PLATEN et al. (1991) zu den Waldarten. Eine Ausnahme stellt die auch im mittelalten Bestand zweithäufigste Art *Harpactea rubicunda* dar, die sich laut WIEHLE (1953) von Asseln ernährt und auch im jungen Sukzessionsstadium sowie im Trockenrasen häufig ist. Eine Abhängigkeit vom Nahrungsangebot ist hier zu vermuten. Waldarten treten im mittelalten Sukzessionsstadium nur mit einer relativen Häufigkeit < 10 % auf. Häufiger sind Trockenrasen-, Ruderal- und Ackerarten. Diese sind im jüngsten Sukzessionsstadium am häufigsten, Waldarten treten erst mit einer relativen Häufigkeit < 5 % auf.

Während das jüngste Sukzessionsstadium bei den untersuchten Tiergruppen noch stark von den Zönosen des Trockenrasens geprägt wird, nimmt der mittelalte Robinien-Bestand eine Übergangstellung ein, die sich aus einer Mischung von eurytopen Freiflächen-, Acker-, Trockenrasen- und Waldarten ergibt. Im 35-jährigen Stadium überwiegen bereits deutlich die Arten mit Schwerpunktvorkommen in Wäldern.

Für die Verschiebungen im Artenspektrum sind wahrscheinlich vor allem veränderte Licht- und Feuchtigkeitsbedingungen verantwortlich. Bereits im 2-jährigen Sukzessionsstadium treten eine Reihe von Waldarten auf, die im nur 5 m entfernten Trockenrasen fehlen bzw. nur in Einzelindividuen gefunden wurden. Auch bei den Pflanzen kommt es bereits nach kurzer Zeit der Überdeckung mit *Robinia* zu einem Dominanzwechsel von Trockenrasenarten zu typischen Robinienbegleitern. Unter *Betula pendula* sind dagegen Trockenrasenarten wie *Festuca trachyphylla* weiterhin stark vertreten.

In den Robinien-Altbeständen haben sich die Umwelt- (v.a. Licht-) Bedingungen durch den Aufbau einer dichten Strauchschicht aus *Sambucus nigra* stark verändert. Die hier erreichten hohen Artenzahlen resultieren insbesondere aus der Einwanderung von Gehölzarten, die überwiegend durch

Vögel verbreitet werden. Dabei hat die Aufteilung der Baumarten nach Strategietypen einen interessanten Trend erkennen lassen (KOWARIK 1990): Unter *Robinia* wachsen mehr schattentolerante höherwüchsige Bäume als unter *Betula*. Dagegen ist der Anteil der Pionierarten am Gehölzspektrum unter *Betula* mit 42% im Vergleich zu 16% unter *Robinia* wesentlich höher. Die wesentlich stärkere Präsenz schattentoleranter Baumarten unter *Robinia* ist ein weiterer Hinweis auf die sukzessionsbeschleunigende Wirkung der Robinie im Vergleich zur einheimischen *Betula*. Die Robinie fördert schattentolerante Arten indirekt durch die Stickstofffixierung, von der besonders die nitrophile *Sambucus nigra* profitiert, die selbst auf Schotterflächen eine dichte schattende Strauchschicht aufbaut. Dagegen bleiben die Birkenflächen für längere Zeit licht. Im dunkelsten Birkenbestand gelangen noch 12 % des bei diffuser Bewölkung außerhalb der baumbestandenen Fläche gemessenen Lichts auf die Krautschicht. Im dunkelsten Robinienbestand kann der relative Lichtgenuß dagegen unter einer dichten Holunderschicht, die für die ältesten Stadien charakteristisch ist, auf unter 3 % absinken (KOWARIK 1992). Diese Waldeigenschaften hinsichtlich des Lichtklimas bestehen bereits in einem ca. 500 m² großen Bestand. Daß sich wesentliche floristische und faunistische Differenzierungen zwischen dem Sandtrockenrasen und dem 17-jährigen Robinien-Bestand sogar bei einer gegenseitigen Entfernung von unter 20 m vollzogen haben, zeigt, wie sinnvoll bereits kleine Altholzbestände, die hier zu den ruderalen Wäldern im Sinne von KOWARIK (1995) gezählt werden, in vergleichende waldökologische Analysen einbezogen werden können.

Literatur

- BARKMAN, J.J., H. DOING & S. SEGAL, 1964: Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. – Acta Bot. Neerl. 13: 394–419.
- BARNDT, D., S. BRASE, M. GLAUCHE, H. GRUTTKER, B. KEGEL, R. PLATEN & H. WINKELMANN, 1991: Die Laufkäferfauna von Berlin (West) – mit Kennzeichnung und Auswertung der verschollenen und gefährdeten Arten (Rote Liste, 3. Fassung. – In: AUHAGEN, A., R. PLATEN & H. SUKOPP (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. – Landschaftsentw. Umweltforsch S6: 243–275.
- CHAPMAN, A.G., 1935: The effects of black locust on associated species with special reference to forest trees. – Ecol. Monogr. 5: 37–60.
- CONNELL, J.H. & R.O. SLAYTER, 1977: Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. – Am. Natur. 111: 1119–1144.
- JACCARD, P., 1902: Lois de distribution florale dans la zone alpine. – Soc. Vaud. Sci. Nat. Bull. 38: 69–130.
- JONGMAN, R.H.G., C.J.F. ter BRAAK & O.F.R. van TONGEREN (Eds.), 1987: Data analysis in community and landscape ecology. – Pudoc, Wageningen, 299 S.
- KOHLER, A., 1963: Zum pflanzengeographischen Verhalten der Robinie in Deutschland. – Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl. 22 (1): 3–18.
- KOHLER, A. & H. SUKOPP, 1964: Über die Gehölzentwicklung auf Berliner Trümmerstandorten. – Ber. Deutsch. Bot. Ges 76 (10): 389–406.
- KOWARIK, I., 1990: Zur Einführung und Ausbreitung der Robinie (*Robinia pseudoacacia*) in Brandenburg und zur Gehölzsukzession ruderaler Robinienbestände in Berlin. – Verh. Berliner Bot. Ver. 8: 33–67.
- KOWARIK, I., 1992: Einführung und Ausbreitung nichteinheimischer Gehölzarten in Berlin und Brandenburg. – Ver. Bot. Ver. Berlin Brandenburg, Beiheft 3: 1–188.
- KOWARIK, I., 1995: Zur Gliederung anthropogener Gehölzbestände unter Beachtung urban-industrieller Standorte. – Verh. Ges. Ökologie 24: 411–421.
- PLATEN, R., M. MORITZ & B. v. BROEN, 1991: Liste der Webspinnen- und Weberknechtarten (Arach.: Araneida, Opilionida) des Berliner Raumes und ihre Auswertung für Naturschutzzwecke (Rote Liste). – In: AUHAGEN, A., R. PLATEN & H. SUKOPP (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. – Landschaftsentw. Umweltforsch. S6: 169–205.
- RENKONEN, O., 1938: Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. – Ann. Zool. Soc. Vanamo 6: 1–231.
- WIEHLE, H., 1953: Orthognatha-Cribellata, Haplogynae-Entelegynae (Pholcidae, Zodariidae, Oxyopidae, Mimetidae, Nesticidae). – Die Tierwelt Deutschlands 42. Teil, G. Fischer, Jena, 150 S.

Adressen

Dr. Ralph Platen
Institut für Bodenzoologie und Ökologie
Freie Universität Berlin
Tietzenweg 85/87
12203 Berlin

Prof. Dr. Ingo Kowarik
Institut für Landschaftspflege und Naturschutz
Universität Hannover
Herrenhäuser Straße 2
30419 Hannover

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [24_1995](#)

Autor(en)/Author(s): Platen Ralph, Kowarik Ingo

Artikel/Article: [Dynamik von Pflanzen-, Spinnen- und Laufkäfergemeinschaften bei der Sukzession von Trockenrasen zu Gehölzgesellschaften auf innerstädtischen Bahnbrachen in Berlin 431-439](#)