

Prä Sukzession – Beobachtungen zur Spontanbesiedlung auf der rückgebauten Autobahntrasse bei Leutra/Thüringen

GÜNTER KÖHLER

Zusammenfassung

Im Winterhalbjahr 2014/2015 ist die Autobahntrasse durch das Leutral bei Jena/Thüringen zurückgebaut worden. Unmittelbar danach wurde auf einem Teilstück von April bis Oktober 2015 und (nach Materialaufschüttungen) von April bis Juni 2016 an insgesamt 15 Terminen die Spontanbesiedlung durch Pflanzen und Tiere verfolgt. Die ersten Pflanzen keimten an den Trassenrändern Ende April/Anfang Mai, in Trassenmitte etwa einen Monat später. Hohe Artmächtigkeiten erreichten *Chenopodium album*, *Atriplex sagittata*, *Tripleurospermum perforatum* und *Artemisia vulgaris*. Nach den ökologischen Strategietypen gehörte jeweils ein Drittel der Arten zum Konkurrenz-, Ruderal- bzw. deren Übergangstyp. Die etwa 20 Pflanzenarten waren mosaikartig und teils gehäuft verteilt, wobei sich die Vegetationszusammensetzung auf der Trasse von jener der natürlichen Ränder sowie zwischen Nord- und Südseite teils erheblich unterschied. Die mindestens 60 beobachteten wirbellosen Taxa fanden sich in ephemeren Nahrungsketten auf Rohboden (bes. Ameisen, Asseln und Wolfspinnen), an/auf Regenpfützen (bes. kleine Fliegen) und artenreicher an Pflanzen (bes. Blattläuse, Marienkäfer und Ameisen) und auf deren Blüten (bes. Käfer). Die ersten Assoziationen bildeten jedoch von Pflanzen noch unabhängige (heterotrophe) Wirbellose, erst später entstanden an (autotrophe) Vegetation gebundene Gemeinschaften. Für diese Spontanbesiedlung wird der Begriff „Prä Sukzession“ (als eine jeglicher Sukzession vorgeschaltete Phase) eingeführt.

Summary

Presuccession – Observations on the spontaneous settlement at a deconstructed autobahn near Leutra/Thuringia

In the winter time 2014/2015 the autobahn through the Leutra valley near Jena/Thuringia was deconstructed. Subsequently, on a small part the spontaneous settlement of plants and animals was observed from April

to October 2015 and (after embankments) again from April to June 2016 at altogether 15 days. The first shoots appeared on the margins of the former autobahn at end of April/beginning of May, but in the central parts one month later. Highest cover-abundance indices exhibited *Chenopodium album*, *Atriplex sagittata*, *Tripleurospermum perforatum* and *Artemisia vulgaris*. According the ecological strategy types one third each of the species was from the competition, ruderal, and interim type, respectively. The ~20 plant species occurred mosaic-like and partly aggregated, with obvious differences between the vegetation on the autobahn and that on the natural margins as well as between North and South side. At most 60 invertebrate taxa were observed, as parts of ephemeral food chains on bare soil (mainly ants, woodlice and wolf spiders), near/on rain pools (mainly small flies), and more species-rich on plants (mainly aphids, lady-beetles and ants) and their flowers (mainly beetles). The first associations were induced between (heterotrophic) invertebrates, only later followed by food chains with (autotrophic) plants. For such a spontaneous settlement the term „presuccession“ (as a phase preceding any succession) is introduced.

Key words: colonization, CSR, ecology, food chain, indicator values, invertebrates, predators, presuccession, primary community assembly, vegetation

1. Einleitung

Seit den späten 1930er Jahren führte ein Teilstück (Einweihung 1939) der vormaligen Reichsautobahn durch das 4 km lange und von 400 m NN (W) auf 200 m NN (O) abfallende Leutral bei Jena/Thüringen (HEINRICH et al. 1998, KURZE 2014). Nach bald acht Jahrzehnten wurde diese Trasse der jetzigen Bundesautobahn 4 umgeleitet, und sie führt seit 2014/2015 durch den neugebauten Jagdbergtunnel. Im Zuge dieser Verlegung erfolgte im Winterhalbjahr 2014/2015 der Rückbau der Alttrasse zwischen Magdala und Maua, bei dem As-

phaltschicht und Betonunterbau abgetragen, auf Halden zusammengeschoben und schließlich abgefahren wurden. Seit den 1990er Jahren gab es in Deutschland zwar etliche solcher Trassenrückbauten (in Thüringen zuvor 2009/2010 an den Hørselbergen – KLUG 2012a, b), doch wurden diese nicht von systematischen ökologischen Untersuchungen begleitet. Deshalb legte im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt, Bergisch Gladbach) bereits im Herbst 2011 ein FE-Projekt zur Entwicklung und Wiederbesiedlung von Lebensräumen von Flora und Fauna nach Rückbau einer vorhandenen Autobahn am Beispiel der A4 (Wirksamkeitsuntersuchungen)“ auf. Das Institut für Spezielle Botanik der Friedrich-Schiller-Universität Jena erhielt den Zuschlag für dieses Projekt, zu dessen forschungsbegleitendem Arbeitskreis auch das Institut für Ökologie (FSU Jena) gehört. Dessen ökologische Untersuchungen begannen im April 2012 (zweieinhalb Jahre vor Trassenrückbau) östlich und westlich von Leutra auf drei angrenzenden Hang-Transsekten senkrecht zur damals noch sehr stark befahrenen Autobahn und endeten im Spätsommer 2017 (zweieinhalb Jahre nach Trassenrückbau). Im Mittelpunkt der vor allem mit zahlreichen (>30) Bachelor- und einigen Masterarbeiten bewältigten Erhebungen standen mögliche, andernorts nachgewiesene Auswirkungen (FORMAN & ALEXANDER 1998, FORMAN 2003) auf trassennahe Zönosen (MEYER 2013*, HELLWIG et al. 2014*). Des Weiteren sollte auf Teilstücken der Trasse auch die ungestörte Entwicklung verfolgt werden, was jedoch infolge des sich verzögernden Rückbaus und der von der Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES) geplanten und schrittweise umgesetzten Renaturierungsmaßnahmen nur sehr eingeschränkt möglich war.

Einige Beobachtungen dazu, fokussiert auf die unmittelbar nach dem Rückbau einsetzende Spontanbesiedlung, wurden auf dem östlichsten Trassenabschnitt zwischen Leutra und Maua von April bis Oktober 2015 und (nach erneutem Materialauftrag) von April bis Juni 2016 in unregelmäßigen Abständen angestellt. Dabei zeichnete die Einbeziehung von Pflanzen und Tieren ein von den vorherrschenden Sukzessionsvorstellungen etwas abweichendes Bild, das nachfolgend skizziert und vor dem Hintergrund einiger Sukzessionsprinzipien diskutiert wird.

2. Untersuchungsgebiet

Die Beobachtungen konzentrierten sich auf den Trassenabschnitt am östlichen Ausgang des Leutralales in Höhe zwischen Leutra und Maua unterhalb des NSG „Leutralal-Cospoth“. Hier verlief die ehemalige Autobahn etwas erhöht am Nordrand der Leutra-Aue: Koordinaten 50°52.15 N, 11°34.30 O, 195 m NN. Sie wurde vom Herbst 2014 bis zum Frühjahr 2015 zurückgebaut, wonach eine leicht von WNW nach OSO mit 3–5° Neigung abfallende Alttrasse von 21 m Breite entstand, die im N und S von teils mit Hecken durchsetzten, ruderalisierten Böschungen begrenzt war, von denen die südliche anfangs eine 40 cm hohe Bruchkante zur Fahrbahn aufwies. Dieser Ausgangszustand blieb aber nicht lange unverändert, da es im Laufe des Beobachtungszeitraumes zu unvorhersehbaren Materialaufschüttungen und -planierungen kam (Tab. 1). Beginnend am 24.04.2015, wurde ein erster Beobachtungstranssekt (T1) quer über die Alttrasse gelegt und bis zum 31.10.2015 in unregelmäßigen Abständen kontrolliert. Seine drei Probeflächen lagen am Nordrand (N), in Trassenmitte (M) und am Südrand (S). Am 25.06.2015 wurde etwa 50 m östlich davon ein zweiter Transsekt (T2) mit nur zwei Probeflächen (Mitte und Südrand) in die Beobachtungen einbezogen (Abb. 1).

Im Bereich dieser beiden Transsekte blieben nach Entfernung der etwa halbmeterhohen Fahrbahndecke (Asphalt- und Betonschicht) die Rohbodenverhältnisse von Ende April bis Anfang Juli 2015 unverändert, so dass der spontane Besiedlungsbeginn über etwa zweieinhalb Monate ungestört verfolgt werden konnte (Tab. 1). Nach Schotterauftrag im Juli/August 2015 westlich davon (bis zur ehemaligen Unterführung ins NSG) wurde dieser anschließend noch auf der Beobachtungsfläche verteilt und später mit Kettenfahrzeugen planiert, so dass nach Mitte Juli sämtlicher Aufwuchs im Bereich der beiden Transsekte überdeckt war und die Besiedlung wieder bei Null beginnen musste. Aufgrund der relativ späten Jahreszeit wuchsen bis Oktober 2015 nur wenig neue Pflanzen auf, so dass die eigentliche (zweite) Vegetationsentwicklung erst im April 2016 einsetzte (Tab. 1). Den Umstand nutzend, konnte der Beginn einer Spontanbesiedlung noch ein zweites Mal, dann von April bis Juni 2016, verfolgt werden.



Abb. 1: Die A4-Trasse im östlichen Leutatal unmittelbar nach Rückbau mit den beiden Beobachtungstranssekten (T1 und T2), 24.04.2015.
Foto: G. Köhler.



Abb. 2: Im Sommer 2015 beschränkte sich der Pflanzenaufwuchs (aus der Samenbank) auf die Trassenränder (hier T1/Nord) und Bereiche des ehemaligen Mittelstreifens, 08.07.2015. Foto: G. Köhler.



Abb. 3: Nach Materialauftrag im Juli/August 2015 wurde das auf der Trasse entstandene Vegetationsmosaik vollständig überdeckt, während Regenpfützen bereits wieder erste Wirbellose anzogen, 21.09.2015. Foto: G. Köhler.



Abb. 4: Im April/Mai 2016 bildeten sich auf dem im Vorjahr neu aufgetragenen Material große zusammenhängende, teils einartige Vegetationsbereiche (hier von Glanz-Melde), 26.05.2016. Foto: G. Köhler.

Tab. 1: Veränderungen auf dem Altrassenabschnitt östlich von Leutra von April 2015 bis Juni 2016.

2015	Bodenverhältnisse	Vegetation
April–Mai	nach Entfernung der Fahrbahndecke bodenoffen, fein- bis grobsteinig, teils auch sandig, unter den wenigen größeren Steinen feucht; ± tiefe Baggerfahrspuren, in denen sich nach Regen Wasser sammelt; Asphalt- und Schotterabraum im W-Teil noch auf Halden	rascher, lückiger Aufwuchs am Nord- und Südrand, im O teils an ehemaligem Mittelstreifen
A–M Juni	Abbaggern und Wegfahren des Haldenabraums, Einebnung des Südrandes	Am Nordrand mit zunehmender Deckung, in Trassenmitte und am Südrand nur langsame Entwicklung
E Juni	Neue Aufschüttungen im Westteil, mit Kettenspuren und kleinen Wasseransammlungen; Ostteil noch so belassen	
August	Neue Schotter/Boden-Mischungen (als drei verschiedenfarbige) längsstreifig auf Altrassenabschnitt verteilt; tiefe Fahrspuren mit 30–40 cm hohen und 1–2 m breiten Wällen, in denen sich Wasser sammelt	Zuvor aufgewachsene Vegetation völlig überdeckt, Bewuchs auf Null zurückgeworfen
September	Neuer Schotter/Bodenauftrag unverändert	Neuaufwuchs auf Schotterplanierung
Oktober	Schotter/Bodenauftrag vollständig eingeebnet	Nur noch Reste des Neuaufwuchses erhalten
2016		
April–Juni	Planierte Altrasse	Neuer Pflanzenaufwuchs

3. Material und Methode

Vegetation und Tierwelt wurden in unregelmäßigen Abständen an insgesamt 15 Terminen beobachtet, davon 2015 von Ende April bis Ende Oktober (24.04., 07.05., 27.05., 17.06., 25.06., 07./16.07., 21.08., 19.09., 07.10. und 31.10.) und 2016 von April bis Juni (20.04., 06.05., 26.05. und 16.06). Die Kontrollen fanden jeweils ab dem späten Vormittag und bei möglichst sonnigem und trockenem Wetter (auch Temperaturmessungen) statt, wengleich mitunter auch vorherige Regentage interessante Erkenntnisse lieferten.

Auf jeder Probefläche (PF) wurden an jedem Termin in jeweils etwa einer halben Stunde Vegetation und Tierwelt soweit möglich erfasst und in eine Geländeliste eingetragen. Von der Vegetation wurden Wuchshöhe (teils mit Gliedermaßstab gemessen), Deckung (anfangs nur Keimlinge und Jungpflanzen) und später auch Blühaspekt eingeschätzt. Die Arten wurden möglichst bestimmt (oder zur Determination mitgenommen) und typische Aufwuchsmuster zudem fotografiert. Vor allem zu Beobachtungsbeginn 2015 konnten einige Arten erst nach ihrem Aufwachsen bestimmt werden, während wenige selten auftretende Pflanzen unsicher blieben und in den Tab. 2–5 sowie in Anhang 1 und 2 nicht mit angeführt werden. Die Arten sind an jedem Termin auf drei verteilten Quadratmetern/PF anteilmäßig geschätzt worden (Vegetation insgesamt = 100 %). Die für Ruderalfluren empfohlenen 10–50 m² für Artmächtigkeitschätzungen standen auf den beiden Transsekten so nicht zur Verfügung. Zu einem späteren Termin notierte geringere Deckungen als vorher wur-

den entsprechend korrigiert, da eine Pflanzenart nicht auf einmal weniger werden konnte. Die artspezifischen Zeigerwerte und Lebensformtypen wurden den Tabellen in ELLENBERG & LEUSCHNER (2010), jene der ökologischen Strategietypen KLOTZ et al. (2007) entnommen.

Geschätzte Artmächtigkeiten:

- r = selten (meist nur 1 Exemplar)
- + = 2–5 Individuen, Deckung unter 5%
- 1 = 6–50 Individuen, Deckung unter 5%
- 2 = über 50 Individuen, und/oder Deckung 5–25%
- 3 = Individuenzahl beliebig, Deckung 25–50%
- 4 = Individuenzahl beliebig, Deckung 50–75%
- 5 = Individuenzahl beliebig, Deckung 75–100%.

Die während dieser Zeit gesichteten Tiere (auf Rohboden, an/auf Pfützen, auf Pflanzen, umherfliegend) wurden notiert, manchmal fotografiert, teils auch gefangen (falls erwischt) und im Gelände in Plastebehältnisse mit 70 %-igem Ethylalkohol konserviert, danach meist trocken präpariert (genadelt). Fraß- und Trittspuren (von Feldhase und Reh) wurden ebenfalls registriert und zugeordnet (BANG & DAHLSTRÖM 1986), Kotproben (mit Pflanzen- und Tierresten) auch trocken mitgenommen und weiter analysiert. Nicht eigenständig bestimmbares Tier- und Kotmaterial ist Experten zur Determination bzw. Verifizierung übergeben worden (siehe Danksagung).

4. Ergebnisse

4.1 Vegetationsentwicklung

4.1.1 Deckung, Wuchshöhe und Artmächtigkeit

Diese drei in ihren jeweiligen Anfängen auf T1 in 2015 und 2016 sowie auf T2 in 2016 grob erfassten Parameter werden nachfolgend skizziert. Auf den für Nahrungsbeziehungen ebenfalls wichtigen Blühaspekt wird in Kap. 4.2.2 kurz eingegangen.

Deckung. Im Frühjahr 2015 waren auf T1 in Nord bereits Ende April/Anfang Mai zahlreiche Keimlinge aufgewachsen, die rasch recht hohe Anfangsdeckungen erreichten. Allerdings ließen sie sich nur zum Teil den Arten zuordnen, so dass in Tab. 2 die beiden ersten Termine nicht mit aufgenommen wurden. Je nach Probestelle ergaben sich am 07.05. in Nord bereits

Gesamtdeckungen von 10–70 %, und ab dem 17.06. durchweg von 60–70 %. In Trassenmitte und in Süd waren am 07.05. noch keine Pflanzen aufgegangen, und am 27.05. und 17.06. nur erst wenige Stellen zu höchstens 5 % bewachsen (Abb. 2, Tab. 2). Nach der Trassenabdeckung im Sommer 2015 (Abb. 3) ergaben sich im Frühjahr 2016 auf T1 in Nord zu Ende April/Anfang Mai durchweg geringe Deckungen von $\leq 10\%$, die erst ab Mitte Mai zunahm und Mitte Juni 50–60 % erreichten. In Trassenmitte begann der Aufwuchs etwas früher als 2015, nämlich schon Anfang Mai ($< 5\%$) und bis Mitte Juni stieg die Deckung auf 10–20 %. Für Süd liegt nur ein Wert von 10 % für Anfang Mai vor (Tab. 3). Auf T2 wurden nur Gesamtdeckungen an zwei Terminen in 2016 bestimmt, wobei diese in Trassenmitte zu Ende Mai bereits 20–30 % und Ende Juni 40–50 % erreicht hatten, während in Süd an beiden Terminen 40–80 % erzielt wurden (Abb. 4, Tab. 4).

Tab. 2: Vegetationsentwicklung (Braun-Blanquet-Schätzung) auf Transsekt 1 von Ende Mai bis Anfang Juli 2015, ohne 24.4. und 7.5. (unsichere Determination der Keimlinge). k.D. – keine Daten erhoben, ¹⁾ Südrand eingebnet. r/+ = Von-bis-Deckungen an verschiedenen Stellen.

Vegetation	Nord				Mitte		Süd	
	27.5.	17.6	25.6.	8.7.	27.5.	17.6	27.5.	17.6
Deckung (%)	<20–70	60–70	k. D.	60–70	0–5	0–5	0–5	0 ¹⁾
Höhe (cm)	5–12	5–20	k. D.	5–50	1–2	0–5	k. D.	0 ¹⁾
Gräser								
<i>Elytrigia repens</i>	r	r/+	+	+	r/1	r/1	r	r
<i>Poa compressa</i>							r	r
<i>Setaria viridis</i>							r	r
Kräuter								
<i>Artemisia vulgaris</i>	r	+	1/2	1/2	r/+	r/+		
<i>Atriplex sagittata</i>	5	+/1	1	1/2	r/1	r/1	+	+
<i>Chenopodium album</i>		2/4	4	4		+		r/+
<i>Cirsium arvense</i>	r	r	r	r				
<i>Polygonum aviculare</i>	r	+	+	+	r	r	r	r/+
<i>Senecio vulgaris</i>	r	r	+	+		r		
<i>Sonchus arvensis</i>				+				
<i>Tanacetum vulgare</i>	r	r	r	r				
<i>Tripleurospermum perforatum</i>		r	1/2	1/2				
Artenzahl	10				6		6	

Tab. 3: Vegetationsentwicklung (Braun-Blanquet-Schätzung) auf Transsekt 1 (Mitte und Süd mit Lücken) von Ende April bis Mitte Juni 2016. k. D. – keine Daten erhoben, r/+ = Von-bis-Deckungen an verschiedenen Stellen.

Vegetation	Nord				Mitte			Süd	
	20.4.	6.5	26.5.	16.6.	20.4.	6.5	16.6.	20.4.	6.5.
Deckung (%)	<10	≤10	<5-50	50-60	k. D.	<5	10-20	k. D.	10
Höhe (cm)	<5	1-10	5-40	85-100	k. D.	k.D.	15-70	k. D.	k. D.
Gräser									
<i>Elytrigia repens</i>	1	r	+/1	+/1	1	1	1	+	+
<i>Poa compressa</i>		+	r/+	1		1	1		r
Kräuter									
<i>Anagallis arvensis</i>				r					
<i>Artemisia vulgaris</i>	1	r/1	1	4					
<i>Atriplex sagittata</i>			+/1	1			5		
<i>Cerastium spec.</i>			+	+					r
<i>Chenopodium album</i>	+	r	1	1	+	1	1	+	+
<i>Lepidium ruderales</i>			+	+			+		
<i>Polygonum aviculare</i>			+	+					
<i>Papaver rhoeas</i>			r	+					
<i>Rumex crispus</i>			+	+					
<i>Senecio vulgaris</i>		+	r/+	+		r	r		
<i>Sinapis arvensis</i>							r		
<i>Sonchus arvensis</i>	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	1	1	r/+	3		r	r	+	+
Baumkeimlinge									
<i>Acer pseudoplatanus</i>	r/+	r/+	+	+	+	1	+	1	+
Artenzahl	15				10			6	

Tab. 4: Vegetationsentwicklung (Braun-Blanquet-Schätzung) auf Transsekt 2 von Ende April bis Mitte Juni 2016. k. D. – keine Daten erhoben, r/+ = Von-bis-Deckungen an verschiedenen Stellen.

Vegetation	Mitte				Süd			
	20.4.	6.5	26.5.	16.6.	20.4.	6.5	26.5.	16.6.
Deckung (%)	k. D.	k. D.	20-30	40-50	k. D.	k. D.	40-80	40-80
Gräser								
<i>Elytrigia repens</i>	+	+	+	+	+	+	+	r
<i>Poa compressa</i>			r	r		r/+	r/+	r/+
Kräuter								
<i>Anagallis arvensis</i>							+	+
<i>Atriplex sagittata</i>	+	2	5	5	3	4	5	5
<i>Chenopodium album</i>	r	r	r	r				
<i>Cirsium arvense</i>				r				
<i>Polygonum aviculare</i>							+	+
<i>Papaver rhoeas</i>							r	r
<i>Sonchus arvensis</i>						+	r	r
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	+	+	1	2/3	+	1	2	2
<i>Sinapis arvensis</i>				r				
Baumkeimlinge								
<i>Acer pseudoplatanus</i>	r	r	r	r	r	+	+	+
Artenzahl	7				9			

Wuchshöhe. Eine breite Streuung zeigte sich nicht nur bei den punktuellen Gesamtdeckungen, sondern auch in den von dominanten Arten bestimmten Vegetationshöhen. Sie beliefen sich **2015** auf T1 in Nord im Mai/Juni auf 5–20 cm (*Chenopodium* und *Atriplex* dominierend), und Anfang Juli erreichten deren höchste Pflanzen bereits 50 cm. Demgegenüber blieb es in Trassenmitte noch am 17.06. bei höchstens 5 cm Höhe, während in Süd die PF samt ihrer Vegetation im Juni vollständig eingeebnet wurde (Tab. 2). Im Frühjahr **2016** war der Bewuchs auf T1 in Nord zu Ende April erst wenige Zentimeter hoch, stieg Ende Mai auf 5–40 cm und Mitte Juni bis auf 85–100 cm (*Artemisia*-Aspekt). Von Trassenmitte liegen nur Werte von Mitte Juni von 15–70 cm vor, während in Süd sowie in T2 keine Wuchshöhen gemessen wurden (Tab. 3 u. 4).

Artmächtigkeit. Die genannten Veränderungen in Gesamtdeckung und Wuchshöhe beruhten großenteils auf der Entwicklung dominanter Arten. So wuchsen **2015** auf T1 in Nord insgesamt 10 Arten auf, wobei von den Gräsern nur *Elytrigia* in geringer Zahl über den gesamten Beobachtungszeitraum bis Anfang Juli vorkam. Bei den Kräutern war bereits Ende Mai in Massen *Chenopodium*, stellenweise mit *Atriplex* (im Keimstadium für mich nicht zu trennen), vorherrschend, die zusammen regelrechte Bkulturen ausbildeten und über den Beobachtungszeitraum bis Anfang Juli bestandsbildend blieben. Demgegenüber erreichten die meisten anderen Kräuter nur eine geringe Deckung, teils durch verstreute Einzelpflanzen bis zu wenigen Exemplaren noch im Juni/Juli. Eine Ausnahme bildete *Tripleurospermum*, die ab Ende Juni rasch größere, eingestreute Bestände aufbaute. Die deutlich schwächere Entwicklung in Mitte und Süd (mit jeweils nur sechs Arten) wurde nur an zwei Terminen (Ende Mai, Mitte Juni) registriert, an denen die Arten bei sehr niedrigen Mächtigkeiten kaum Veränderungen zeigten. Auffällig war in Süd bei den Gräsern das zu *Elytrigia* hinzukommende sporadische Auftreten von *Poa* und *Setaria* (Tab. 2). Im Frühjahr **2016** entwickelten sich auf T1 in Nord bereits 15 Arten, von denen *Artemisia* und *Tripleurospermum* mit Abstand vorherrschten. In Mitte waren es 10 Arten, von denen *Atriplex* stellenweise nahezu Monokulturen ausbildete (Abb. 4), während *Chenopodium* zurücktrat. In Süd wuchsen nur sechs Arten in durchweg niedrigen Artmächtigkeiten auf (Tab. 3). Anders als 2015 wuchsen 2016 aus den im vorigen Herbst windverstreuten Flügel-

früchten des Bergahorns (oft noch danebenliegend) auf allen PF beider Transsekte weit verstreut dessen Keim- und Jungpflanzen auf (Tab. 3 u. 4).

4.1.2 Zeigerwerte, Lebensform- und Strategietypen

Auf dem beobachteten Altrassenabschnitt entwickelten sich im Jahre 2015 im Bereich der Probeflächen mindestens 16 Pflanzen-, davon drei Grasarten. Von den Kräutern dominierten *Atriplex* und *Chenopodium*, stellenweise auch *Tripleurospermum*, bei den Gräsern herrschte an allen Stellen mit Abstand *Elytrigia* vor (Tab. 2, 3 u. 4).

Unter Berücksichtigung nur der Arten (ohne deren Mächtigkeit) ergaben sich teils recht breitgestreute **Zeigerwerte**. Am wenigsten variierten sie für die Temperatur zwischen 5 (Mäßigwärmezeiger) und 7 (Wärmezeiger), bei einem mittleren Wert von 6, was einer relativ wärmeliebenden Assoziation entsprach. Für die Feuchte schwankten die Artwerte viel stärker zwischen 3 (Trockniszeiger) und 7 (Feuchtezeiger) bei einem mittleren Wert von 5, was die Assoziation unscharf zwischen trockenem und frischem Flügel verortete. Für den Stickstoff streuten die Werte noch etwas breiter von 3 (N-Armut) bis 8 (N-Zeiger) und das Mittel von 6 neigte etwas zur stickstoffreicheren Assoziation (Tab. 5). Berücksichtigte man die hochdeckenden Arten noch entsprechend ihrer Häufigkeit, würden sich die Mittelwerte noch etwas mehr zu den Wärme- und Stickstoffzeigern verschieben, während das Feuchtemittel unverändert bliebe (Tab. 5).

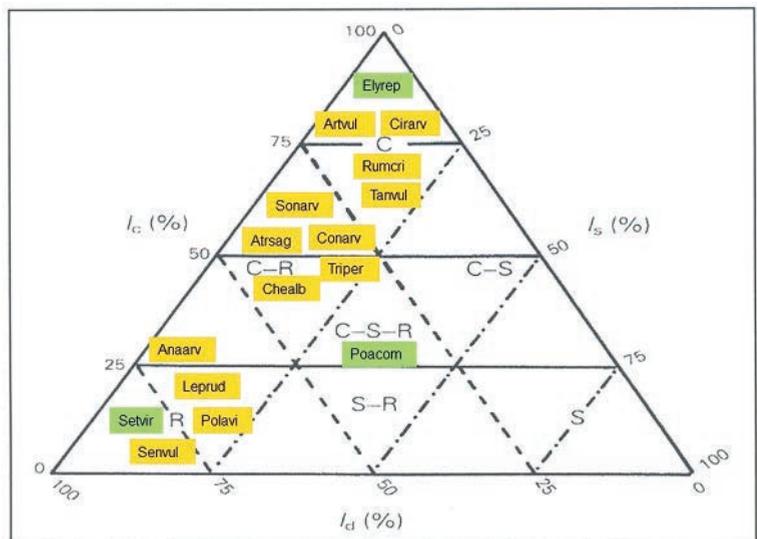
Die Pflanzenarten auf der Altrasse repräsentierten vier, teils auch kombinierte **Lebensformtypen**. Die Hälfte der Arten gehörte zu den (kurzlebigen) Therophyten, die als Samen überdauerten, während die andere Hälfte zumindest teilweise auch zu den (oberflächennah überdauernden) Hemikryptophyten zählte. Demgegenüber blieben Geophyten (unterirdisch, meist mit Speicherorganen überdauernd) in der Minderzahl, und als (hemikryptophytischer) Chamaephyt trat nur *Artemisia vulgaris* auf (Tab. 5).

Bei den ökologischen **Strategietypen** teilten sich je fünf Arten (und damit nahezu die gesamte Palette) jeweils in den Konkurrenz (C)-, Ruderal (R)- und gemischten Konkurrenz/Ruderaltyp (CR), während nur *Poa compressa* als kombinierter CSR-Typ auftrat und der reine Stresstoleranz-Typ (S) gar nicht vertreten war (Abb. 5).

Tab. 5: Ökologische Parameter der Pflanzenarten der Transekte 1 und 2 auf der Altrasse (A4) östlich von Leutra, Mai-August 2015. Zeigerwerte für T – Temperatur, F – Feuchte (~ Zeiger für starken Wechsel, = Überschwemmungszeiger) und N – Stickstoff; x – jeweils indifferent; Lebensformtyp: Ch – (krautiger) Chamaephyt, G – Geophyt, H – Hemikryptophyt, T – Therophyt; Strategietyp: C – Konkurrenz-, S – Stresstoleranz-, R – Ruderal-Strategie.

Pflanzenart	Zeigerwert			Lebensformtyp	Ökol. Strategietyp
	T	F	N		
Gräser					
<i>Elytrigia repens</i>	6	x~	7	G	C
<i>Poa compressa</i>	x	3	3	H	CSR
<i>Setaria viridis</i>	6	4	7	T	R
Kräuter					
<i>Anagallis arvensis</i>	6	5	6	T	R
<i>Artemisia vulgaris</i>	6	6	8	H, Ch	C
<i>Atriplex sagittata</i>	7	x	7	T	CR
<i>Chenopodium album</i>	x	4	7	T	CR
<i>Cirsium arvense</i>	5	x	7	G	C
<i>Convolvulus arvensis</i>	6	4	x	G, Hli	CR
<i>Lepidium ruderalis</i>	6	4	6	T, H	R
<i>Polygonum aviculare</i>	6	4	6	T	R
<i>Rumex crispus</i>	5	7~	6	H	C
<i>Senecio vulgaris</i>	x	5	8	T, H	R
<i>Sonchus arvensis</i>	5	5~	x	G, H	CR
<i>Tanacetum vulgare</i>	6	5	5	H	C
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	6	x	6	T	CR
Ø-Zeigerwert, ganze Zahl	6	5	6		

Abb. 5: Die Pflanzenarten der Trassen- transekte im CSR-Schema, an den Ecken oben C – Konkurrenz-, rechts S – Stresstoleranz- und links R – Ruderalstrategen. Grundschemata aus KLOTZ & KOHN (2002).



4.1.3 Rand-Trasse-Vergleich

Man sollte annehmen, dass nach Rückbau eines Autobahnabschnittes der unmittelbar nachfolgende Pflanzenaufwuchs auf der Alttrasse zumindest durch vorherigen randlichen Sameneintrag während der Bodenbewegungen weitgehend von der Randvegetation bestimmt wird, wozu 2015 entsprechende Rand-Trasse-Vergleiche im Umfeld der beiden Transsekte angestellt wurden. Dazu sind Mitte Juli die jeweiligen Artmächtigkeiten aufgenommen und (a) zwischen Nord- und Südseite, (b) entlang des Nord- und Südrandes sowie (c) zwischen den natürlichen Rändern und der unmittelbar angrenzenden Alttrasse verglichen worden (Abb. 6–9, Anhang 1 u. 2).

(a) Unter Berücksichtigung der bestandsbildenden Kräuter- und Gräserarten fiel an den **Rändern** schon visuell ein ziemlicher Unterschied zwischen der Nordseite (mit 13 Arten) und der Südseite (mit 18 Arten) der vormaligen Autobahn ins Auge. Das teils auch prägende Aufkommen von *Clematis* (nur an den Rändern) als lianenartiger Gehölzart ist zwar in den Anhängen 1 und 2 vermerkt, bleibt aber nachfolgend in den Abb. 6–9 ausgespart. Am Nordrand hatten *Chenopodium* und *Elytrigia* die mit Abstand höchsten Deckungen, während am Südrand *Atriplex* und (etwas weniger) *Cirsium* dominierten. Von den Gräsern kam *Dactylis* nur am Nordrand vor, während *Lolium* und *Setaria* nur am Südrand auftraten (Tab. 6 u. 7). Auf der **Trasse** unterschied sich die Vegetation ebenfalls zwischen Nord und

Süd. Während im Norden durchweg *Chenopodium*, in einem Bereich mit *Tripleurospermum*, hohe Deckung erreichte, war es im Süden vor allem *Elytrigia*, zu der stellenweise noch *Chenopodium*, *Tripleurospermum* und *Artemisia* hinzutraten (Abb. 6–9, Anhang 1 u. 2).

(b) Auch entlang der beiden Ränder waren verschiedene Arten bereits auf kurzer Strecke unterschiedlich häufig ausgebildet. In den beiden aufgenommenen **Nordrand**-bereichen mit 12 und 7 Arten herrschte an einer Stelle *Chenopodium* vor, an der anderen dominierte *Elytrigia*, während *Chenopodium* gänzlich fehlte (Abb. 6 u. 7). Am **Südrand** unterschieden sich beide Bereiche in der Artenzahl (11 und 12) zwar nur geringfügig, doch waren an der einen Stelle häufig *Lolium* und *Cirsium* zu finden, während an der anderen *Atriplex* stark hervortrat, und *Cirsium* mit Abstand folgte (Abb. 8 u. 9, Anhang 1 u. 2).

(c) Aus dem Vorgenannten ergibt sich zwangsläufig, dass Rand und angrenzende Trasse ebenfalls recht verschiedene Vegetationsverhältnisse aufwiesen, was für jeden der vier untersuchten Bereiche in verschiedener Weise zutraf. In **Nord 1** überwog am Rande *Chenopodium*, gefolgt von sechs weiteren Kräuterarten mit jeweils derselben Artmächtigkeit, während auf der Trasse *Chenopodium* und *Atriplex* vorherrschten. Von den 12 Randarten fehlten auf der Trasse (7 Arten) alle Gräser außer *Elytrigia* sowie *Polygonum*, während *Artemisia* nur auf der Trasse vorkam (Abb. 6). In **Nord 2** dominierte am Rande (7 Arten) größtenteils *Elytrigia*,

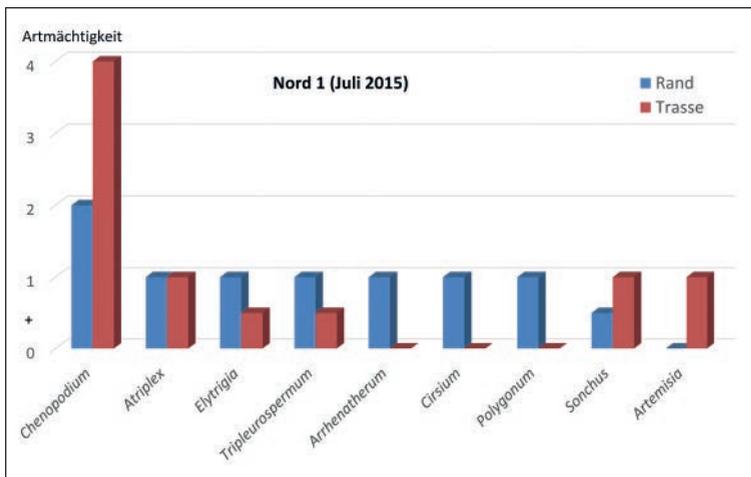


Abb. 6: Vergleich der (visualisierten) Artmächtigkeit zwischen Rand und Trasse (bei T1) im Abschnitt Nord 1, Aufnahme am 16.07.2015.

Abb. 7: Vergleich der (visualisierten) Artmächtigkeit zwischen Rand und Trasse (bei T1) im Abschnitt Nord 2, Aufnahme am 16.07.2015.

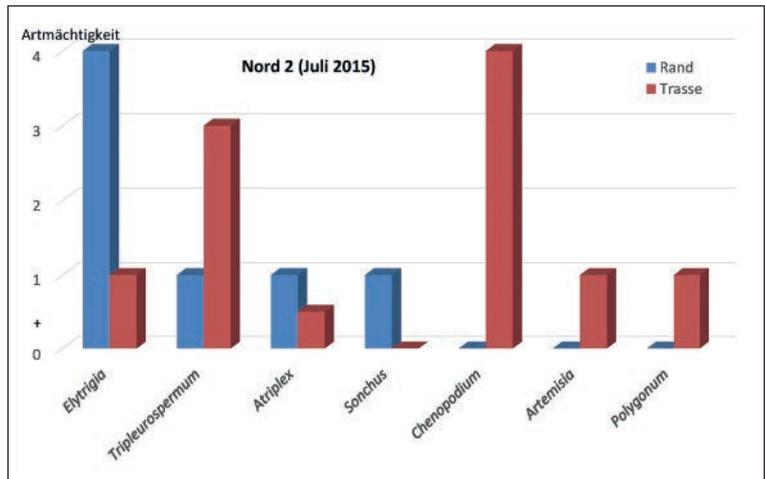


Abb. 8: Vergleich der (visualisierten) Artmächtigkeit zwischen Rand und Trasse (bei T2) im Abschnitt Süd 1, Aufnahme am 16.07.2015.

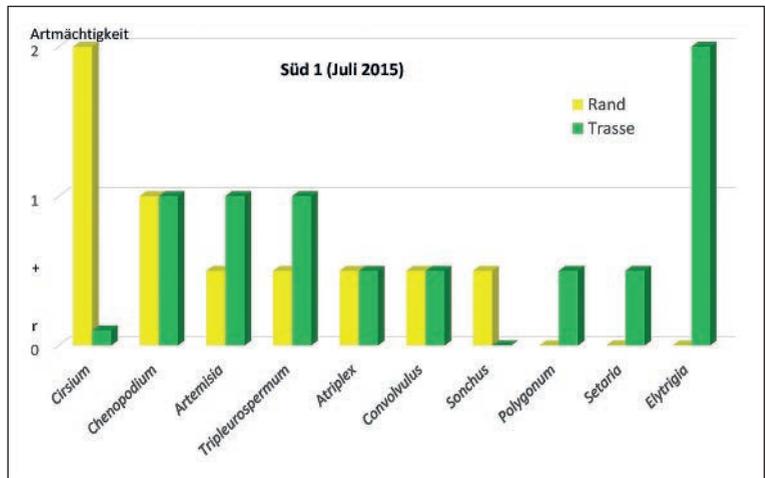
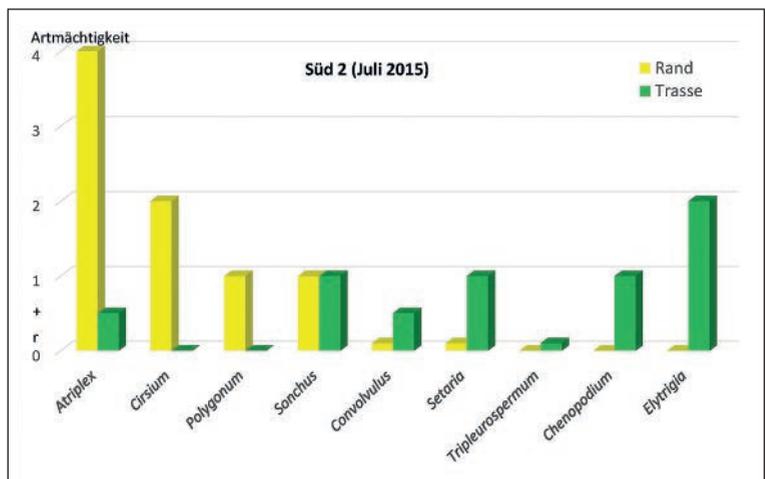


Abb. 9: Vergleich der (visualisierten) Artmächtigkeit zwischen Rand und Trasse (bei T2) im Abschnitt Süd 2, Aufnahme am 16.07.2015.



dagegen auf der Trasse (6 Arten) *Chenopodium*, das am Rande fehlte, sowie *Tripleurospermum*. Außerdem fand sich hier wiederum *Artemisia*, aber auch *Polygonum* nur auf der Trasse, nicht aber am Rand (Abb. 7). In **Süd 1** hatten bei gleicher Artenzahl (11) am Rande *Lolium* und *Cirsium* die höchsten Artmächtigkeiten, auf der Trasse war dagegen *Elytrigia* am häufigsten zu finden. Zudem kamen *Setaria*, *Anagallis*, *Polygonum* und *Rumex* nur auf der Trasse vor (Abb. 8). In **Süd 2** dominierte am Rande (12 Arten) mit Abstand *Atriplex* vor *Cirsium*, auf der Trasse aber *Elytrigia* (die hier ebenfalls am Rande fehlte). Hingegen wuchsen *Chenopodium*, *Lepidium* und *Tripleurospermum* nur auf der Trasse (Abb. 9, Anhang 1 u. 2).

Diese nur einmal Mitte Juli 2015 erhobenen Status-quo-Aufnahmen lieferten also ein recht chaotisches, offenbar weitgehend vom Zufall geprägtes Bild. Demnach war die Vegetation zum einen sowohl am Rande als auch auf der Trasse und auf jeweils sehr kurzer Distanz ausgesprochen unterschiedlich und mosaikartig ausgebildet. Zum anderen bestimmte die Vegetation am Rande nur eingeschränkt auch jene der Trasse, denn fast überall waren die am Rande häufigen Arten nicht auch auf der unmittelbar davorliegenden Trasse häufig, und etliche Arten des Randes fehlten auf der Trasse völlig und umgekehrt.

4.2 Tierbeobachtungen

4.2.1 Spektrum der Taxa

Während der Beobachtungen 2015 und 2016 wurden auf dem rückgebauten Trassenabschnitt mindestens 60 wirbellose Tiertaxa (nicht alle bis auf Artniveau erfasst) in 13 Großgruppen registriert (Anhang 3). Besonders artenreich waren (meist blütenbesuchende) Käfer, gefolgt von (vagabundierenden) Tagfaltern und Zweiflüglern (nur wenige erbeutet), während alle anderen Gruppen mit meist weniger als fünf Arten vertreten waren. Die wirbellosen Taxa ließen sich über den Beobachtungszeitraum verschiedenen Spontanlebensräumen (und Nahrungsketten) mit meist spezifischen, ungefähr gleich artenreichen Assoziationen zuordnen, die nachfolgend beschrieben werden (Anhang 4).

Bei den Wirbeltieren beschränkten sich die unmittelbar mit der Alttrasse in Verbindung stehenden indirekten

Vogelnachweise auf zwei Neuntöter-Gewölle (Ende Juni 2015) und auf Fußabdrücke einer unbekanntem Vogelart in einer austrocknenden Pfütze (Ende August 2015). Von den Säugern konnten über die gesamte Beobachtungszeit regelmäßig Feldhase (Köttel, Fraßspuren) und Reh (Trittsiegel, Spuren) nachgewiesen werden, hinzu kamen tagsüber Sichtungen von Feldhase (27. Mai 2015) und Reh (7. Mai und 19. September 2015) beim Queren der Alttrasse. Der Kotballen eines Steinmarders fand sich nur einmal Mitte Juni 2016 in Trassenmitte.

4.2.2 Spontanlebensräume und Nahrungsketten

Im Laufe der Beobachtungen auf der Alttrasse entstanden auf Rohboden (2015) und auf Schotter/Boden-Auftrag (2015/2016) spontan verschiedene kleinflächige Lebensräume von unterschiedlicher Persistenz mit einem jeweils spezifischen Artenpool. Daraus ließen sich mit dem Wissen um die Biologie der Taxa teils kurzzeitige, entweder gar nicht oder nur lose miteinander verbundene trophische Assoziationen ausmachen, die alle Bruchstücke von mindestens sechs ephemeren Nahrungsketten waren. Bemerkenswert war dabei, dass die Assoziationen auf Rohboden und an/auf Regenpfützen sich teils vor und durchweg unabhängig von jeglichem Pflanzenaufwuchs formierten (Anhang 4).

Rohboden - Vagabundierende Herbivore, Saprophage und Räuber (Abb. 10-13). Zu Beobachtungsbeginn Ende April 2015, als kleinflächig die ersten Pflanzen gerade zu keimen begannen, waren bereits vagabundierende Herbivore unter den (wohlgemerkt flugunfähigen) Erstbesiedlern auf Rohboden, wie am 20.04.2015 ein Breitrüßler (*Otiorynchus spec.*, Abb. 10), dazu gesellten sich Mitte Juni die Feuerwanze (*Pyrrhocoris apterus*, Abb. 11) und Ende Juni am südlichen Trassenrand die erste Heuschrecke, eine frühe Larve der Feldgrille (*Gryllus campestris*). Auf der noch völlig vegetationsfreien Trassenmitte fanden sich zudem einzelne Köttel vom Feldhasen, die im Laufe der nächsten Wochen regelmäßig und in zunehmender Zahl (in Gruppen bis >30) im Kontrollgebiet festgestellt wurden. Es handelte sich überwiegend um sogenannte Heu-Köttel, also sehr große, etwas abgeflachte Kotbällchen (von Ø 13,1 × 9,4 bis Ø 16,1 × 11,1 mm; n=9), aus zahlreichen grobfaserigen (unverdaulichen) Pflanzenbestandteilen. Unweit dieser Kotbällchen, und



Abb. 10: Ein flugfähiger Dickmaulrüßler (*Otiorynchus* spec.) suchte auf Rohboden vergeblich nach Pflanzengrün, 24.04.2015. Foto: G. Köhler.



Abb. 11: Zu den ersten vagabundierenden Insekten auf Rohboden gehörte auch die (samenfressende) Gemeine Feuerwanze (*Pyrrhocoris apterus*), 24.04.2015. Foto: G. Köhler.



Abb. 12: Eine der ersten Saprophagen auf Rohboden war eine Rollassel (*Armadillidium vulgare*), 07.05.2015. Foto: G. Köhler.



Abb. 13: Später im Sommer kam als weitere Asselart noch *Trachelipus rathkii* (hier unter einem Geröllblock) hinzu, 21.09.2015. Foto: G. Köhler.

sichtlich davon angezogen, wurden Ende April 2015 ebenfalls die ersten **Saprophagen** auf der noch unbesäten Mittelfläche registriert: ein von Nord nach Süd die Trasse querender Aaskäfer (*Silpha obscura*), eine Ameise und drei kleine Fliegen (unbestimmt), dazu Anfang Mai abermals ein Aaskäfer. Weiterhin traten Anfang Mai 2015 in T1/Nord die ersten Rollasseln (*Armadillidium vulgare*, Abb. 12) auf, die sich erst wieder Ende August an einer feuchten Fahrspur in Süd fanden.

Als zweite Asselart wurde Mitte September 2015 in T2/Süd noch *Trachelipus rathkii* unter einem großen Stein (3 Ex., Abb. 13) und unter einer Holzbohle (2 Ex.) entdeckt. Nach der Trassenabdeckung im Sommer 2015 ergab sich im Frühjahr 2016 ab 20. April bis in den Juni hinein ein ähnliches Bild, wiederum mit Hasenkötteln überwiegend in der weitgehend pflanzenfreien Transsektmitte. Im April fand sich auf der Trasse auch ein Eilkäfer (*Notiophilus*), dafür bekannt, dass er an mehr



Abb. 14: Eine spontan auf Rohboden entstandene Regenpfütze zog auch junge Wegschnecken (*Arion cf. vulgaris*) an, deren Kadaver (rechts oben) bereits eine Fliege entdeckt hatte, 25.06.2015. Foto: G. Köhler.



Abb. 15 (rechts): Eine Raub- und Waldameise (*Formica spec.*) inspiziert einen Pfützenrand, 21.08.2015. Foto: G. Köhler.



Abb. 16: Auf Regenpfützen fanden sich regelmäßig zahlreiche kleine Fliegen ein, wie hier ein Männchen vermutlich von *Schoenomyza litorella* (Muscidae) auf der Suche nach Beute, 21.09.2015. Foto: G. Köhler.



Abb. 17: Die weithin verschleppte saprophage Kartäuserschnecke (*Moenacha cartusiana*) war auf Rohboden, unter Geröllbrocken, unter einer Holzbohle sowie an Kräutern zu finden, 08.07.2015. Foto: G. Köhler.

oder weniger feuchten Offenstellen Collembolen jagen soll, die allerdings nicht nachgewiesen wurden.

Von den am Boden laufenden **Räubern** wurden in erster Linie Ameisen (nach den Proben meist Wegameisen – *Lasius spec.*) an nahezu allen Beobachtungsterminen 2015 und 2016 einzeln oder zu wenigen quer über die gesamte Trasse angetroffen. Eine zweite regelmäßig beobachtete Gruppe waren Wolfspinnen (Lycosidae,

mind. 5 Arten), die 2015 ab Juni meist vereinzelt vor allem in Nord und Süd in mindestens drei Arten auftraten: *Erigone dentipalpis*, *Enoplognatha ovata* und *Pardosa agrestis*. Anfang Juli 2015 spannte ein mitgenommenes Weibchen von *E. ovata* unmittelbar danach im Röhrchen einen Eikokon, aus dem dann auch Jungspinnen schlüpften. Ein weiteres (unbestimmtes) Weibchen mit Kokon wurde Ende August angetroffen. Im Frühjahr 2016 erschienen die ersten Wolfspinnen bereits Ende

April/Anfang Mai (*Pardosa agrestis*, *P. cf. palustris*) sowie Ende Mai (*P. agrestis*, *P. preativaga*).

Regenpfützen – Räuberische Insekten. Deren sehr kurzzeitige Assoziationen konnten zufällig dann registriert werden, wenn der Beobachtungstermin unmittelbar nach einem stärkeren Niederschlagsereignis lag, das in Fahrspuren oder Vertiefungen inmitten offenen Bodens flache, schmale (bis 30 cm breite) bis zu einem Meter lange Pfützen entstehen ließ (vgl. Abb. 3), was an vier Terminen (25.06., 21.08. und 21.09.2015 sowie 20.04.2016) der Fall war. So fanden sich Ende Juni 2015 auf Pfützen etliche kleine, wie Wasserläufer ruckartig die Oberfläche nach Beute absuchende Langbeinfliegen (Dolichopodidae), dazu ebenso viele Ameisen (am Rande und auf dem Wasser). Auf dem Wasser trieben ein Schneckenhauskäfer (*Drilus concolor*) und die Nymphe einer Baumwanze (Pentatomidae), während zwei Nacktschnecken (*Arion cf. vulgaris*, Abb. 14) bereits in der Pfütze verendet waren. Nach einem Starkregen nach Mitte August 2015, als der gesamte Neuaufwuchs bereits wieder von Schotter überdeckt war, traten auf einer großen Pfütze abermals diese Langbeinfliegen auf. Am Rande einer noch feuchten Fahrspur lief eine Rollassel (*Armadillidium vulgare*), und ein Admiral (*Vanessa atalanta*) landete mehrfach an solchen Stellen. An einer anderen Pfütze sammelten sich vor allem Ameisen (>10 Myrmicinae und *Formica cf. rufa*, Abb. 15) sowie abermals Langbeinfliegen und die ebenfalls auf dem Wasser laufende Muscide *Schoenomyza litorella* (Abb. 16) sowie eine umhertreibende Kartäuserschnecke (*Monacha cartusiana*, Abb. 17, unter feuchtem Gestein). Diese erwähnte Muscide ist seit jeher aus dem östlichen Leutratl (auch von den autobahnnahen Bereichen) bekannt (HEINRICH et al. 1998). Hier wurden die Tiere anteilig auch von Oktober bis Januar gefunden, wobei der hier beobachtete Pfützen-Nachweis für ihre räuberische Lebensweise spricht (KÜHNE et al. 2005). In Folgejahr stellten sich Ende April auf Pfützen abermals diese kleinen Dolichopodidae ein. Trotz der wenig-tägigen Persistenz solch flacher Pfützen bis zu ihrem Austrocknen wurden sie offensichtlich von den genannten Tieren rasch besiedelt, die nach einer nur sehr kurzzeitigen Nutzung ebenso rasch wieder verschwanden. Wie schon auf Rohboden, so blieben auch die Pfützen-Gemeinschaften unabhängig und abseits von jeglicher Vegetation.

Kräuter-Herbivoren-Komplex. Ein solcher konnte sich erst mit dem Höherwachsen der (dominanten) Pflanzenarten ab Ende Mai ausbilden und blieb von da an trophisch bestimmend. Dabei ließen sich mehrere voneinander unabhängige Nutzerstränge ausmachen.

Verbiss durch herbivore Säuger. Die beiden hier beobachteten Wildtierarten waren durch ihre Kötter (Feldhase, für Spuren war der Boden zu hart) bzw. Trittsiegel und Spuren (Reh) über den gesamten Zeitraum auf der Trasse nachweisbar, wobei auch selten Beobachtungen von Einzeltieren gelangen (siehe oben). Erste Fraßspuren vom Feldhasen fanden sich auf T1 Ende Mai 2015 und 2016 in Form von in 5–15 cm Höhe zwar scharf abgebissenen, aber oft nicht gefressenen, weil danebenliegenden Trieben und Blättern von *Atriplex* (Abb. 18). Sollte sich ein Hase vielleicht einen Spaß damit erlaubt haben, dokumentieren doch auch BANG & DAHLSTRÖM (1986) neben einem Edeltannenstumpf „offenbar sinnlos“ abgebissene Zweige. Mitte Juni (2016) fanden sich neben einem stärkeren Verbiss an *Atriplex* noch ähnliche Verbißspuren an *Artemisia* und *Sonchus*. Ende August (2015) lagen bei T1 neben *Cirsium*-Pflanzen deren abgebissene Blütenköpfe am Boden. Besonders dichte Wechsel und Spurenkonzentrationen vom Reh fanden sich Ende Oktober (2015) im Umfeld eines am Südrand der Trasse stehenden verwilderten Apfelbaums (daneben gleich ein Jägersitz).

Wirtspflanzen-Blattläuse-Marienkäfer/Ameisen. Diese multitrophische Kette baute sich auf T1 in Nord ab Ende Mai 2015 und nochmal 2016 auf, beginnend mit wenigen Schwarzen Bohnenläusen (*Aphis fabae*) an einzelnen *Atriplex*-Pflanzen, die aber in diesem frühen Zustand bereits von Ameisen besucht und von Marienkäfer-Larven attackiert wurden. Zu Ende Juni (in beiden Jahren) hatten sich dann weitere Kolonien im oberen Stengelbereich von *Chenopodium* und *Tripleurospermum* (hier besonders massenhaft, Abb. 19) etabliert, mit entsprechend zahlreichen Ameisen und etlichen Marienkäfern (*Coccinella septempunctata*, *C. undecimpunctata*, *Adalia bipunctata*) in ihren Entwicklungsstadien. Anfang Juli (2015) löste sich dieser Komplex mit dem Abwandern bzw. Absterben der Blattläuse (nur noch wenige bzw. deren Exuvien und tote Reste an den Pflanzen) auf.



Abb. 18: Vom Feldhasen verbissene Glanz-Melde, deren Blätter aber verschmäht wurden, 26.05.2016. Foto: G. Köhler.

Abb. 19 (unten): Von der Schwarzen Bohnenlaus (*Aphis fabae*) fanden sich ab Juni dichte, von Ameisen (und Marienkäfern) belaufene Kolonien an den Blütenstielen der Geruchlosen Kamille, 25.06.2015. Foto: G. Köhler.



Abb. 20: Eine späte Larve vom Siebenpunkt-Marienkäfer (*Coccinella septempunctata*) frisst vermutlich Pollen der Geruchlosen Kamille, eine wichtige Ergänzung zur meist tierischen Nahrung, 16.06.2016. Foto: G. Köhler.



Abb. 21: Ein wirklicher Pollenfresser ist der Echte Schenkelkäfer (*Oedemera podagrariae*), hier auf einer *Tripleurospermum*-Blüte, 16.06.2016. Foto: G. Köhler.

Kräuterblüten und deren Besucher. Die Blüte zumindest der auffälligen Arten setzte Ende Mai/Anfang Juni ein und erreichte von Mitte Juni bis Anfang Juli mit jeweils zahlreichen blühenden Pflanzen ihre Hochphase. In dieser Zeit fanden sich die meisten Blütenbesucher (durchweg Insekten) auf den weißen Korbblüten von *Tripleurospermum* (Abb. 20 u. 21), während die sehr viel kleineren gelben *Senecio*- und *Sonchus*-Köpfe we-

niger stark angefliegen wurden, und die windverbreiteten *Atriplex* und *Artemisia* hierfür nicht in Frage kamen. Insgesamt waren fünf Insektenordnungen vertreten, von denen jene der Käfer hinsichtlich der Arten- wie der Individuenzahlen (hier *Meligethes*) dominierten. Dabei konnte auch eine Larve von *Coccinella septempunctata* auf einer *Tripleurospermum*-Blüte beobachtet werden (Abb. 20), wobei Pollen für die Entwicklung

dieser eigentlich aphidophagen Art vorteilhaft sein sollen (KLAUSNITZER & KLAUSNITZER 1997). Hinzu kamen regelmäßig Weichwanzen, Bienen und Zweiflügler, während Tagfalter eher sporadisch auftraten, allerdings mit mindestens sieben Arten die fliegenden Trassen-Vagabunden dominierten (Anhang 4).

Kräuterblätter-Lochfraß-Minen. Ende Mai und Ende Juni 2015 wurden an *Chenopodium* erste fensterartige Fraßspuren (Ø 2-3 mm) auf den Blattspreiten bemerkt, und Anfang Juli gab es den ersten, ebenfalls fensterartig beginnenden Lochfraß an *Atriplex*, der so auch im Mai/Juni 2016 wieder auftrat. Die ersten Gangminen traten Ende Juni 2015 wiederum an *Chenopodium* auf, und Anfang Juli wurden großflächige Gang/Platzminen (? von Gelechiidae) an *Atriplex* beobachtet. Ende Mai 2016 wiesen einzelnen *Chenopodium*-Pflanzen auch gallenartige Bildungen auf.

Wie die Zusammenstellung in Anhang 4 zeigt, traten einige Tiertaxa gleich in mehreren Spontanlebensräumen in Erscheinung. So fanden sich die überall herumlaufenden Ameisen (meist *Lasius*) anfangs auf Rohboden bzw. Aufschüttungen patrouillierend, kamen auch an sich bildende Regenpfützen und beliefen später die von Blattläusen besiedelten Pflanzen. Die seit etlichen Jahren im Jenaer Raum sich stark ausbreitende Kartäuserschnecke (zuvor am Autobahnrand lebend) war ab Mitte Juni in verschiedenen Spontanlebensräumen anzutreffen, so unter Steinen/einer Holzbohle, an Pfützen und vor allem an Pflanzen, was für eine erstaunliche Mobilität dieser als saprophag geltenden Art spricht.

5. Diskussion

Die hier beschriebenen Beobachtungen zur Spontanbesiedlung unmittelbar nach dem Rückbau einer Autobahntrasse (also ökologisch einer Störung) sollten naturgemäß das Initialstadium einer Sukzession dokumentieren, deren anerkannte Prinzipien aus der überbordenden einschlägigen Literatur zu diesem Forschungsgebiet längst als Lehrmeinungen auch Eingang in die Lehrbücher gefunden haben (u. a. TOWNSEND et al. 2008, NENTWIG et al. 2014). Ein **erstes** Prinzip unterscheidet im Wesentlichen zwei Hauptformen: Primärsukzession startet auf einer neu entstandenen Fläche, die zuvor weder durch Bodenbildung noch durch irgendeine

Lebensgemeinschaft geprägt war, wie hierzulande auf Abraumhalden und in/an Restlöchern des Bergbaus (u. a. SÄNGER 2003, REBELE 2009, FROUZ 2013) sowie auf Industriebrachen (zwischen Beton und Asphalt – KÖNIG 2012*). Sekundärsukzession speist sich dagegen auf noch erhaltenen Bodenverhältnissen aus auf der Fläche verbliebenen Organismen (meist deren Diasporenbank und beginnend mit Pioniergesellschaften). Als **zweites** Prinzip, auf Pflanzen in frühen Sukzessionsstadien bezogen, lässt sich das vorherrschende Auftreten von Ruderalstrategen mit ihren dafür günstigen biologischen Merkmalen (nach GRIME 1979) nennen. Und ein **drittes** Prinzip sieht die (autotrophen) Pflanzen als Erstbesiedler und Nahrungsquelle für die ihnen nachfolgenden (heterotrophen) Tiere. Demzufolge ist nun zu erwarten, dass die Spontanbesiedlung einer rückgebauten Autobahntrasse ebenfalls nach diesen drei zu diskutierenden Prinzipien verläuft, die sich selbst dann noch nachweisen lassen sollten, wenn anstelle tiefgründiger Untersuchungen nur kurzzeitige Beobachtungen auf sehr kleiner Fläche zu nur spärlichen Individuenzahlen angestellt worden sind, wie es hier der Fall war.

(1) Naturgemäß kann auf einer solchen Trasse eine klare Unterscheidung in Primär- und/oder Sekundärsukzession aufgrund des Vorzustandes und der Rückbaudetails (beides unbekannt) sowie der Nähe zu umgebenden (Agrar-)Ökosystemen nicht gelingen. Da aufgrund des Beobachtungsbeginns im Frühjahr ein Diasporeneintrag (von vorjährigen Samen) nur durch den winterlichen Rückbau selbst erfolgt sein kann, sollten einer Primärsukzession (hier also durch Tiere!) zumindest jene Bereiche unterliegen, die bis zum Kiesunterbau offen und tatsächlich frei von vorherigen Besiedlern geblieben sind. Dagegen ist eine Sekundärsukzession (aus einer Samenbank heraus) vor allem an den Rändern und im Umfeld des vormaligen Mittelstreifens zu erwarten, wo sich stellenweise tatsächlich ein rascher und dichter Pflanzenaufwuchs entwickelte. Auf die gesamte Trasse bezogen, lassen sich diese mosaikartig verteilten Vorgänge mithin nicht scharf nach Sukzessionstypen trennen, da ganz offensichtlich primäre und sekundäre Sukzession von Beginn an auf kleiner Fläche nebeneinander verflochten sind, je nachdem wie rigoros beim Rückbau die vormaligen trassenbegleitenden Lebensbereiche beseitigt worden sind. Damit gehören die Vorgänge auf einer solchen zurückgebauten Trasse

zu jenen zahlreichen Fällen, die eher in ein Kontinuum zwischen den beiden Sukzessionsformen einzuordnen sind (WALKER & DEL MORAL 2003).

(2) Auf der rückgebauten Trasse sollten unter den hier aus der Samenbank zuerst aufwachsenden Pflanzen die (meist krautigen) Ruderal-Strategen vorherrschen, deren frühe Reproduktion (oft nach Selbstbestäubung), hohe Wachstumsrate, Windverbreitung und annuelle Entwicklung sie zu Pionierarten werden lassen (KLOTZ & KÜHN 2002). Doch waren die „reinen“ Ruderal-Strategen auf der Alttrasse nur mit einem Drittel der Arten vertreten, ein weiteres Drittel gehörte zum Konkurrenztyp und das letzte Drittel zu beider Übergangstyp. Eine Erklärung könnte mit KLOTZ & KÜHN (2002) darin bestehen, dass viele Standorte einem umgebungsbedingten hohen Stickstoffeintrag unterliegen, so dass sich dort ebenfalls konkurrenzstarke, hochwüchsige Einjährige oder kurzlebige Ausdauernde etablieren.

(3) Eine zuvor (1) skizzierte Primärsukzession durch Tiere erschüttert das dritte Prinzip: zuerst die (autotrophen) Pflanzen, dann die (heterotrophen) Tiere. Diese an und für sich logisch erscheinende Reihenfolge konnte nämlich erst mit dem Aufwachsen der Nahrungspflanzen verwirklicht werden. Doch zuvor waren längst epigäische (saprophage, carnivore und sogar herbivore) Vagabunden zugange, vor allem Ameisen, Wolfspinnen und Asseln, vom Feldhasen einmal abgesehen. Zudem stellte sich nach Niederschlägen an/ auf den Pfützen in Trassenvertiefungen immer wieder eine rasch zusammengekommene wirbellose Assoziation ein. Demnach besiedelten (meist herumlaufende) Tiere als erste die freien Flächen, während an anderen (meist randlichen) Stellen die ersten Pflanzen (aus der Samenbank) gerade zu keimen begannen oder noch gar nicht aufgelaufen waren, so dass anfangs (und später immer wieder) beide Organismengruppen unabhängig voneinander agierten. Erst mit dem Höherwachsen der Pflanzen bildeten sich zu ihnen bi- und multitrophische Beziehungen heraus. Für einen solchen spontan-chaotischen Besiedlungsbeginn ist aber der etablierte ökologische Terminus 'Sukzession' unzutreffend, weshalb hier der Begriff „Prä Sukzession“ (als eine jeglicher Sukzession vorgeschaltete Phase) eingeführt wird, der jene ungeordnete Spontanbesiedlung meint, aus der heraus immer wieder separate, ephemere und individuelle (rein heterotrophe) Nahrungsketten jenseits der

klassischen Sukzessionsvorstellungen entstehen. Freilich lassen sich die aus den Beobachtungen abgeleiteten vermeintlichen (vor allem trophischen) Zusammenhänge in ihrer ökologischen Relevanz für das sich spontan entwickelnde „System“ nicht weiter abschätzen.

Resümierend ist also festzustellen, dass aus den dargestellten Beobachtungen keine klaren, wie einer auch immer gearteten Sukzession entsprechenden Vorgänge auf einem so frühen Stadium der Trassenbesiedlung abzuleiten sind. Vielmehr kommt es zu spontanen Vorgängen und Beziehungen, die sich in zwei Punkte fassen lassen. (a) Primär- und Sekundärsukzession gehen untrennbar ineinander über, ihre Grenzen sind fließend und die frühen Artenspektren (Tiere, Pflanzen) bilden sich zufällig und mosaikartig aus. (b) Spontane, kurzlebige heterotrophe Nahrungsketten (mit vagabundierenden Saprophagen und Carnivoren) entstehen zuerst und unabhängig, während die autotrophen Pflanzen mit ihren Herbivoren und deren multitrophischen Beziehungen nachfolgen, dann aber dominieren.

Diese hier mit Blick auf einen Trassenrückbau formulierten Befunde sind nun ökologisch keineswegs neu, allerdings werden sie in der einschlägigen Literatur selten thematisiert. Dies mag daran liegen, dass zum einen oft nur die Vegetation untersucht wurde. Dabei zeigte sich etwa auf Halden des vormaligen Uranbergbaus um Ronneburg ein beträchtlicher Diasporeneintrag in offen-steinige Bereiche (SÄNGER 2003). Und auf der 2009/2010 rückgebauten und so auch belassenen Autobahntrasse an den Hörselbergen/Thüringen hatte sich bereits nach einem Jahr eine ungewöhnlich diverse Vegetation mit >200 Arten, darunter etlichen bemerkenswerten Arten der Segetalflora etabliert (KLUG 2012a, b). Zum anderen dürften von gängigen Sukzessionsvorstellungen abweichende Befunde eher als nebensächlich abgetan worden sein. So gab letztlich eine zufällig entdeckte Veröffentlichung von HODKINSON et al. (2002) den entscheidenden Anstoß zum vorliegenden Beitrag, wurden in dieser Literaturstudie doch zahlreiche Publikationen zur Primärsukzession nach jenen bislang fehlenden Anfangsstadien, nämlich den zuerst auftretenden Heterotrophen, durchforstet. Dabei zeigte sich auf zahlreichen „Störflächen“ weltweit (auf Schneefeldern, Gletschern, Vulkanen, Sanddünen u. a.) eine verallgemeinerbare Regel, nach der den autotrophen (pflanzlichen) Gemeinschaften eine bislang

weitgehend unbeachtete heterotrophe Phase vorangeht, die vielfach durch atmosphärischen Detrituseintrag und hochdisperse Wirbellose initiiert wird. So konnten hierzulande auf Braunkohlefolgefleichen im Lausitzer Revier sowohl umfangreiche Einträge von Protisten, Boden-Mikroarthropoden und Webspinnen durch die Luft als auch zahlreiche aktiv einwandernde Boden-Makroarthropoden nachgewiesen werden (WANNER & DUNGER 2002). Es ist also gar nicht so abwegig, trotz aller Spezifik einer schmal-kleinflächigen rückgebauten Autobahntrasse auch hierbei eine solche, mit Hetertrotrophen beginnende Besiedlungsfolge vorzufinden.

Dank

Die Untersuchungen liefen im Rahmen des FE-Projekts 02.0234/2003/LRB der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), bedurften aber keiner gesonderten Finanzierung. Bei der Bestimmung einiger Pflanzen halfen Frau Dipl.biol. Gerlinde Kratzsch, Frau PD Dr. habil. Christiane Roscher (Leipzig) und PD Dr. habil. Markus Bernhard-Römermann. Einige Exemplare wirbelloser Taxa determinierten oder bestätigten Dr. Hans-Ulrich Peter (Isopoda), M.Sc. Michael Meyer (Münster – Lycosidae), Dr. Carsten Renker (Mainz – *Arion*), Dr. Winfried Voigt (Gastropoda, Heteroptera), Dipl.biol. Frank Creutzburg (Hymenoptera), Prof. em. Dr. habil. Rudolf Bährmann (Köln – Tachinidae), Wolfgang Apfel (Eisenach/Erfurt – Coleoptera) sowie Herbert Grimm (Erfurt – Säugerkot), und Frau Desiree Lohwasser gab Hinweise zum Abbiß von Pflanzen durch Feldhase und Reh. PD Dr. habil. Gottfried Jetschke stellte eine unveröffentlichte Diplomarbeit zur Verfügung. Das Hörselberg-Buch (KLUG 2012a) war ein Geschenk von Ronald Bellstedt (Gotha), ein PDF der dazugehörigen floristischen Publikation (KLUG 2012b) machte Dr. Wolfgang Heinrich verfügbar.

Literatur (* unveröffentlicht)

BANG, P. & P. DAHLSTRÖM (1986): Tierspuren. Tiere erkennen an Fährten, Fraßzeichen, Bauen und Nestern. 5. durchges. Aufl. – BLV Verlagsgesellschaft München, Wien, Zürich, 240 S.

ELLENBERG, H. & CH. LEUSCHNER (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. In ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 6., erw. Aufl. [UTB 8104]. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1334 S. [mit einer überarbeiteten Version der Zeigerwerte]

FORMAN, R. T. T.; D. SPERLING, J. A. BISSONETTE, A. P. CLEVNER, C. D. CUTSHALL, V. H. DALE, L. FAHRIG, R. L. FRANCE, C. R. GOLDMAN,

K. HEANUE, J. JONES, F. SWANSON, T. TURRENTINE & T. C. WINTER (2003): Road Ecology. Science and Solutions. – Island Press, Washington, 504 pp.

FORMAN, R. T. T. & L. E. ALEXANDER (1998): Roads and their major ecological effects. – Annual Review of Ecology and Systematics **29**: 207–231.

FROUZ, J. (ed.) (2013): Soil Biota and Ecosystem Development in Post Mining Sites. – CRC Press, Taylor & Francis Group. – Boca Raton/Florida, 316 pp.

GRIME, J. P. (1979): Plant strategies and vegetation processes (Biologia Plantarum Vol. 23). – John Wiley & Sons, Chichester et al., 222 pp.

HEINRICH, W.; R. MARSTALLER, R. BÄHRMANN, J. PERNER & G. SCHÄLLER (1998): Das Naturschutzgebiet „Leutratall“ bei Jena – Struktur- und Sukzessionsforschung in Grasland-Ökosystemen. – Naturschutzreport **14**: 1–423.

HELLWIG, F.; TH. ROHDE, G. JETSCHKE, R. GRAINER, H. KORSCH, J. ESEFELD, D. BRAUNE, S. HALLE, W. VOIGT, G. KÖHLER & H.-U. PETER (2014*): Entwicklung und Wiederbesiedlung von Lebensräumen nach Rückbau einer Autobahn am Beispiel der A4 (Wirksamkeitsuntersuchungen). – Unveröff. 3. Zwischenbericht i. A. des Bundesministers für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung, Jena, 256 S.

HODKINSON, I. D.; N. R. WEBB & S. J. COULSON (2002): Primary community assembly on land – the missing stages: why are the heterotrophic organisms always the first? – Journal of Ecology **90**: 569–577.

KLAUSNITZER, B. & H. KLAUSNITZER (1997): Marienkäfer. Coccinellidae. 4. überarb. Aufl. (Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 451). – Westarp Wissenschaften, Magdeburg, 175 S.

KLOTZ, S. & I. KÜHN (2002): Ökologische Strategietypen. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **38**: 197–201.

KLOTZ, S.; I. KÜHN & W. DERKA (2007): Eine Datenbank mit biologisch-ökologischen Merkmalen zur Flora von Deutschland. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **38**, 334 S.

KLUG, W. (2012a): Zaubhafte Flora an den sagemuwobenen Hörselbergen. – Heimatverlag Hörselberg, Wutha-Farnroda, 168 S.

– (2012b): Bemerkenswerte floristische Entwicklung auf der ehemaligen Autobahnstrecke am Südhang der Hörselberge und Pflanzenfunde in Westthüringen 2011. – Informationen zur floristischen Kartierung in Thüringen **31**: 21–26.

KÖNIG, S. (2012*): Muster der Vegetationsentwicklung auf Beton und Asphalt am Beispiel eines Industriebrache in Zwickau. – Unveröff. Diplomarbeit, FSU Jena / Institut für Ökologie, 86 S.

KÜHNE, S.; R. BÄHRMANN & K. SCHRAMEYER (2005): Some observations on the biology and predaceous behaviour of *Schoenomyza litorella* (FALLÉN, 1823) (Muscidae, Coenosiinae). – Studia dipterologica **12** (1): 223–227.

KURZE, B. (2014): Reichsautobahnen in Mitteldeutschland. – Chemnitz, 400 S.

MEYER, M. U. TH. (2013*): Artenkomposition und Diversitätsmuster der Spinnenfauna im Einflussbereich der Autobahn A4 im Leutratall bei Jena. – Unveröff. Masterarbeit, FSU Jena/Institut für Ökologie, 78 S.

NENTWIG, W.; S. BACHO, C. BEIERKUHLEIN, R. BRANDL & G. GRABHERR (2014): Ökologie. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 466 S. [S. 240–243 Nahrungskette und Nahrungsnetz, S. 298–300 Sukzession].

REBELE, F. (2009): Renaturierung von Ökosystemen in urban-industriellen Landschaften. – In: ZERBE, S. & G. WIEGLEB (Hrsg.), Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. – Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 389–422.

SÄNGER, H. (2003): Raum-Zeit-Dynamik von Flora und Vegetation auf Halden des Uranbergbaus. (Reihe: Ökologie und Umweltsicherung 23/2003). – Universität Kassel, Fachgebiet Landschaftsökologie und Naturschutz, Witzenhausen, 336 S., Anhang I–XVII.

- TOWNSEND, C. R.; M. BEGON & J. L. HARPER (2008): Ökologie. 2. Aufl. (Übersetzung der 3. engl. Aufl.). – Springer Verlag, Dordrecht et al., 622 S. [S. 357–364 Sukzession von Lebensgemeinschaften, S. 365–380 Nahrungsnetze].
- WALKER, L. R. & R. DEL MORAL (2003): Primary Succession and Ecosystem Rehabilitation. – Cambridge University Press, Cambridge/UK et al., 442 pp.
- WANNER, M. & W. DUNGER (2002): Primary immigration and succession of soil organisms on reclaimed opencast coal mining areas in eastern Germany. – *European Journal of Soil Biology* **38**: 137–143.

Anschrift des Autors:

Prof. Dr. Günter Köhler
 Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Ökologie
 Dornburger Str. 159
 D-07743 Jena
 E-Mail: Guenter.Koehler@uni-jena.de

Anhang

Anhang 1: Vegetationsvergleich am 16.07.2015 zwischen Nordrand und unmittelbar angrenzender Trasse an zwei ca. 20 m auseinanderliegenden Stellen (Nord 1 und Nord 2).

Gräser	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Nord 1 (5 m lg.)		Nord 2 (10 m lg.)	
			Rand	Trasse	Rand	Trasse
	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glatthafer	1/2			
	<i>Dactylis glomerata</i>	Knaulgras	r			
	<i>Elytrigia repens</i>	Gewöhnliche Quecke	1	+	4	r/1
	<i>Festuca spec.</i>	Schwingel	+			
Kräuter						
	<i>Artemisia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Beifuß		1		1
	<i>Atriplex sagittata</i>	Glanz-Melde	1	1	1	+
	<i>Cardaria draba</i>	Pfeilkresse	+		r	
	<i>Chenopodium album</i>	Weißer Gänsefuß	2	4/5		4
	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel	1	1		
	<i>Clematis vitalba</i>	Gemeine Waldrebe	4		1	
	<i>Polygonum aviculare</i>	Acker-Vogelknöterich	1			1
	<i>Senecio vulgaris</i>	Gewöhl. Greiskraut			r	
	<i>Sonchus arvensis</i>	Acker-Gänsedistel	+	1	+/1	
	<i>Tripleurospermum perforatum</i>	Geruchlose Kamille	1	+	+/1	3
	Artenzahl		12	7	7	6

Anhang 2: Vegetationsvergleich am 16.07.2015 zwischen Südrand und unmittelbar angrenzender Trasse an zwei ca. 20 m auseinanderliegenden Stellen (Süd 1 und Süd 2).

Gräser	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Süd 1 (westl. Apfelbaum)		Süd 2 (zw Wildapfel u. Esche)	
			Rand	Trasse	Rand	Trasse
	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glatthafer			+	
	<i>Elytrigia repens</i>	Gewöhnliche Quecke		2		2
	<i>Festuca spec.</i>	Schwingel	1		1	
	<i>Lolium perenne</i>	Ausdauernd. Weidelgras	2			
	<i>Setaria viridis</i>	Grüne Borstenhirse		+	r	1

Kräuter					
<i>Anagallis arvensis</i>	Acker-Gauchheil		r		
<i>Artemisia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Beifuß	+	l		
<i>Atriplex sagittata</i>	Glanz-Melde	+	+	4	+
<i>Bunias orientalis</i>	Orient. Zackenschote	l			
<i>Cardaria draba</i>	Pfeilkresse	+			
<i>Chenopodium album</i>	Weißer Gänsefuß	l	l		l
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel	1/2	r	2	
<i>Clematis vitalba</i>	Gemeine Waldrebe			1/2	
<i>Convolvulus arvensis</i>	Ackerwinde	+	+	r	+
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut			r/+	
<i>Lepidium ruderales</i>	Schutt-Kresse				r/+
<i>Polygonum aviculare</i>	Acker-Vogelknöterich		r/+	+/l	
<i>Rumex crispus</i>	Krauser Ampfer		r	r	
<i>Sonchus arvensis</i>	Acker-Gänsedistel	+		l	l
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	Geruchlose Kamille	+	l		r
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel			l	
Artenzahl		11	11	12	8

Anhang 3: Die beobachteten Tierarten in ihren Großtaxa (in systematischer Folge, weiter S. 156) auf Transsekt 1 und 2 (2015 und 2016) der rückgebauten Autobahn-Trasse bei Leutra.

Großtaxon	Gattung/Art	Großtaxon	Gattung/Art
Gastropoda	<i>Arion cf. vulgaris</i>	Hymenoptera	
	<i>Monacha cartusiana</i>	Formicidae	Formicidae / Myrmicinae
Araneae	<i>Enoplognatha ovata</i>		Formicidae / <i>Formica</i>
	<i>Erigone dentipalpis</i>		Formicidae / <i>Lasius</i>
	<i>Pardosa agrestis</i>	Hymenoptera, parasit.	unbestimmt
Isopoda	<i>Armadillidium vulgare</i>	Apidae	<i>Apis mellifera</i>
	<i>Trachelipus rathkei</i>		<i>Bombus spec.</i>
Odonata	<i>Calopteryx spec.</i>		<i>Lasioglossum laticeps</i>
Saltatoria	<i>Chorthippus apricarius</i>	Crabronidae	<i>Cerceris rybyensis</i>
	<i>Chorthippus biguttulus</i>	Vespidae	<i>Vespula spec.</i>
	<i>Chorthippus dorsatus</i>	Lepidoptera	
	<i>Gryllus campestris</i>	Lycanidae	unbestimmt
	<i>Pholidoptera griseoptera</i>	Nymphalidae/Nymphalinae	<i>Aglais urticae</i>
Aphidina	<i>Aphis fabae</i>		<i>Araschnia levana f. prorsa</i>

Heteroptera			<i>Melitaea spec.</i>
Pentatomidae	Larve spec.		<i>Vanessa atalanta</i>
Miridae	<i>Leptopterna dolabrata</i> o. <i>ferrugata</i>		<i>Vanessa cardui</i> (Raupe)
	<i>Lygus spec.</i>	Nymphalidae/Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>
Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i>		<i>Maniola jurtina</i>
	<i>Eurydema oleracea</i>		<i>Melanargia galathea</i>
Coleoptera		Pieridae	<i>Pieris napi</i>
Cantharidae	<i>Cantharis nigricans</i>	Diptera/Brachycera	
Carabidae	<i>Notiophilus cf. biguttatus</i>	Calliphoridae	unbestimmt
Cerambycidae	<i>Stenurella bifasciata</i>	Dolichopodidae	klein, unbestimmt
		Muscidae	<i>Schoenomyza litorella</i>
Chrysomelidae	<i>Clytra laeviuscula</i>	Syrphidae	unbestimmt
	<i>Cassida cf. nobilis</i>	Tachinidae	<i>Ectophasia cf. crassipennis</i> o. <i>E.oblonga</i>
Coccinellidae	<i>Adalia bipunctata</i>		<i>Gymnosoma rotundatum</i>
	<i>Coccinella 7-punctata</i>		Minierfliege (an <i>Sonchus</i>)
	<i>Coccinella undecimpunctata</i>		Minierfliege (an <i>Atriplex</i>)
Curculionidae	<i>Otiorhynchus spec.</i>		
Drilidae	<i>Drilus concolor</i>	Aves	<i>Lanius collurio</i> (Speiballen)
Nitidulidae	<i>Meligethes aeneus</i>		Fußabdrücke, unbestimmt
Oedemeridae	<i>Oedemera lurida</i>	Mammalia	<i>Lepus europaeus</i>
	<i>Oedemera podagrariae</i>		<i>Capreolus capreolus</i>
Silphidae	<i>Silpha obscura</i>		<i>Martes foina</i> (Kotballen)

Anhang 4: Spontane Lebensraumbereiche mit in ihnen beobachteten wirbellosen Tiertaxa (in systematischer Folge) auf Transsekt 1 und 2 (2015, 2016) der rückgebauten Autobahn-Trasse bei Leutra. Monat: A – Anfang, M – Mitte, E – Ende; Häufigkeit: e – einzeln (1), s – selten (2-5), mh – mäßig häufig (6-19), h – häufig (20-50), sh – sehr häufig (>50 Ind.).

Aufenthaltsort	Großgruppe / Familie	Tiertaxon	Monat	Häufigkeit
Auf Rohboden	Gastropoda/Hygromiidae	<i>Monacha cartusiana</i>	M6	e
	Isopoda/Armadillididae	<i>Armadillidium vulgare</i>	A5, E5	mh
	Araneae/Lycosidae	<i>Enoplognatha ovata</i>	A7	s
		<i>Erigone dentipalpis</i>	E6	e
		<i>Pardosa agrestis</i>	E5, E8, M9	s
		<i>Pardosa praetivaga</i>	E5	e
		<i>Pardosa cf. palustris</i>	M4, A5	s
		Lycosidae indet.	A5, E5, M6, E8	mh
	Saltatoria/Gryllidae	<i>Gryllus campestris</i>	E6	e
	Heteroptera/Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	M6	e
	Coleoptera/Carabidae	<i>Notiophilus cf. biguttatus</i>	M4	e
	Coleoptera/Curculionidae	<i>Otiorhynchus spec.</i>	E4	s

Aufenthaltort	Großgruppe / Familie	Tiertaxon	Monat	Häufigkeit
	Coleoptera/Silphidae	<i>Silpha obscura</i>	E4, A5	s
	Hymenoptera/Formicidae	Formicinae, <i>Formica</i> spec.	M4, E4, A5 E5, M9	mh
	Diptera/Brachycera	Brachycera, kl.	E4	s
An/auf Regenpfützen	Gastropoda/Arionidae	<i>Arion</i> cf. <i>vulgaris</i>	E6, E10	mh
	Gastropoda/Hygromiidae	<i>Monacha cartusiana</i>	E8	e
	Isopoda/ Armadillididae	<i>Armadillidium vulgare</i>	E8	e
	Heteroptera/Pentatomidae	unbestimmt, juvenil	E6	e
	Coleoptera/Drilidae	<i>Drilus concolor</i>	E6	e
	Hymenoptera/Formicidae	Myrmicinae	E8	mh
		Formicinae, <i>Formica</i> spec.	E6, E8	mh
	Lepidoptera/Nymphalidae	<i>Vanessa atalanta</i>	E8	e
	Diptera/Dolichopodidae	unbestimmt, klein	M4, E4, E6, E8	h
	Diptera/Muscidae	<i>Schoenomyza litorella</i>	E8	e
Unter Steinen/Holz	Annelida/Lumbricidae	Lumbricidae	M4	e
	Gastropoda/Hygromiidae	<i>Monacha cartusiana</i>	A8	s
	Isopoda/Trachelipodidae	<i>Trachelipus rathkei</i>	M9	s
An krautigen Stengeln u. Blättern	Gastropoda/Hygromiidae	<i>Monacha cartusiana</i>	M6, A7	s
	Saltatoria/Acrididae	<i>Chorthippus</i> cf. <i>biguttulus</i>	M7	s
	Aphidina/Aphididae	<i>Aphis fabae</i>	E5, M6, E6, A7	sh
	Coleoptera/Coccinellidae	<i>Coccinella 7-punctata</i>	E5, M6, E6, A7	h
		<i>Adalia bipunctata</i>	E5, M6, E6	mh
		<i>Coccinella undecimpunctata</i>	A7	e
	Coleoptera/Chrysomelidae	<i>Cassida</i> cf. <i>nobilis</i>	A5, A7	s
		<i>Clytra laeviuscula</i>	M6	e
	Coleoptera/Cantharidae	<i>Cantharis nigricans</i>	E5	e
	Hymenoptera/Formicidae	<i>Lasius</i> cf. <i>flavus</i>	M6, E6	sh
	Lepidoptera/Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i> (Raupe)	E6	e
Auf Kräuterblüten	Heteroptera/Miridae	<i>Leptopterna dolorata</i> o. <i>ferrugata</i>	M6	e
		<i>Lygus</i> spec.	E5	s
	Heteroptera/Pentatomidae	<i>Eurydema oleracea</i>	M6	e
	Coleoptera/Nitidulidae	<i>Meligethes aeneus</i>	M6, E6, A7	h
	Coleoptera/Coccinellidae	<i>Hippodamia variegata</i>	M6	e
	Coleoptera/Oedemeridae	<i>Oedemera lurida</i>	M6	s
		<i>Oedemera podagrariae</i>	M6	e
	Coleoptera/Cerambycidae	<i>Stenurella bifasciata</i>	M6	e
	Hymenoptera/Apidae	<i>Apis mellifera</i>	E5	e
		<i>Lasioglossum laticeps</i>	M6	e
	Hymenoptera/Crabronidae	<i>Cerceris rybyensis</i>		

Aufenthaltsort	Großgruppe / Familie	Tiertaxon	Monat	Häufigkeit
	Lepidoptera/Pieridae	<i>Pieris napi</i>	M6	e
	Lepidoptera/Nymphalidae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	M6	e
	Diptera/Tachinidae	<i>Ectophasia cf. crassipennis</i> o. <i>E. oblonga</i>	M6	e
		<i>Gymnosoma rotundatum</i>	A7	E
	Diptera/Syrphidae	unbestimmt	M6	S
Umherfliegend	Lepidoptera/Pieridae	Pieridae/ <i>Pieris napi</i>	M4, E4, A5, E5, A7, M7	mh
	Lepidoptera/Nymphalidae	<i>Aglais urticae</i>	M6	E
		<i>Araschnia levana</i>	A7, M9	S
		<i>Maniola jurtina</i>	E6	E
		<i>Melanargia galathea</i>	E6, A7	S
		<i>Melitaea spec.</i>	M6	E
		<i>Vanessa atalanta</i>	E5, E6	S
	Hymenoptera/Apidae	<i>Bombus spec.</i>	E4	E
	Hymenoptera/Vespidae	<i>Vespula spec.</i>	E8	S
	Diptera/Brachycera	Calliphoridae	E8	S
		Syrphidae	M6	E

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt \(in Folge VERNATE\)](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [36](#)

Autor(en)/Author(s): Köhler Günter

Artikel/Article: [Prä Sukzession - Beobachtungen zur Spontanbesiedlung auf der rückgebauten Autobahntrasse bei Leutra/Thüringen 167-190](#)