

Bericht 2009

**Faunistische Begleituntersuchungen
im Rahmen des Verbundprojektes
„Biomasseanbau und –verwertung als Energieträger/Humusstoff von Flächen mit
unterschiedlichen Schwermetallbelastungsgrad und Grünlandgebieten“ auf der
Versuchsfläche Krummenhennersdorf bei Freiberg (Freistaat Sachsen)**

Dr. Ismail A. Al Hussein

Hyazinthenstr. 11
06122 Halle (Saale)

Tel./Fax 0345/8047690

Email: alhussein@t-online.de

Im Auftrag von:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

FB Pflanzliche Erzeugung

Gustav-Kühn-Str. 08

04159 Leipzig

Halle (Saale), November 2009

1. Einleitung

Im Untersuchungsjahr 2009 wurden im Rahmen des Verbundprojektes „Biomasseanbau und –verwertung als Energieträger/Humusstoff von Flächen mit unterschiedlichen Schwermetallbelastungsgrad und Grünlandgebieten“ die faunistischen Untersuchungen auf der Versuchsfläche Krummenhennersdorf weitergeführt. Schwerpunkt der Untersuchungen war, eine Inventarisierung der epigäischen Fauna auf der Versuchsfläche (Pappel und Weide) vorzunehmen. Des weiteren galt es zu beurteilen, ob die Struktur der epigäischen Fauna (vor allem Webspinnen und Laufkäfer) durch die Ernte, die Ende Herbst 2007 in der Anlage erfolgt war, immer noch beeinflusst wird. Die Ergebnisse werden mit denen der Vorjahre verglichen und aus landschaftsökologischer Sicht bewertet.

2. Methodik

Die Erhebungen zur epigäischen Fauna fanden von Mitte Mai bis Mitte Oktober 2009 in den folgenden vier Varianten der Energieholz-Anlage statt.

1. Variante, „Tora“ - *Salix schwerinii* x *Salix viminalis*;
2. Variante, „Jorr“ - *Salix viminalis*;
3. Variante, „Hybride“ - *Populus maximowiczii* x *Populus trichocarpa*;
4. Variante, „Max 3“ - *Populus nigra* x *Populus trichocarpa*;

Zur Erfassung der epigäischen Fauna dienten modifizierte **Barberfallen**, die einen Öffnungsdurchmesser von 10,5 cm hatten und mit Formalinlösung (3%) unter Zusatz von Detergenz gefüllt waren. Die Leerung der Fallen fand in ca. 4 wöchigen Abständen statt. Die zusätzlichen Methoden, wie **Kescherfänge**, **Handfänge** sowie **visuelle Beobachtungen**, dienten zur Erfassung der in der Kraut- und Strauchschicht lebenden Schädlinge und Nützlinge. Die Bestimmung der **Webspinnen** erfolgte nach WIEHLE (1956; 1960), GRIMM (1985), ROBERTS (1985; 1987) sowie HEIMER & NENTWIG (1991). Die Nomenklatur richtet sich nach PLATNICK (1993). Für die Auswertung der gefährdeten Arten bei den Webspinnen wurden die **Roten Listen der Bundesrepublik Deutschland (RLD)** nach PLATEN et al. (1996) und des **Freistaates Sachsen (RLSN)** nach HIEBSCH & TOLKE (1996) herangezogen.

Zur Determination der **Laufkäfer** dienten die Werke von FREUDE et al. (1976) und LOHSE & LUCHT (1989). Zur Einschätzung der Gefährdungssituation bei den Laufkäfern fanden die **Roten Listen der BRD (RLD)** nach TRAUTNER et al. (1997) und des **Freistaates Sachsen (RLSN)** nach ARNDT & RICHTER (1995) Verwendung. Die Nomenklatur der Laufkäfer orientiert sich an KLAUSNITZER (2004), der die bis dahin publizierten Revisionen berücksichtigt.

Die Gefährdungskategorien bedeuten:

- | | |
|----------------------------|--|
| 1 = vom Aussterben bedroht | P = 4 = potentiell gefährdet |
| 2 = stark gefährdet | V = Arten der Vorwarnliste |
| 3 = gefährdet | V* = unterschiedliche Gefährdungssituation
im Norden und Süden Deutschlands |
| | U = Arten, deren Gefährdungsstatus unsicher ist |

R (Sachsen) = Arten im Rückgang R (Deutschland) = extrem seltene Arten
Derzeit existieren noch keine einheitlichen Gefährdungskategorien für die Roten Listen Deutschlands und die einzelnen Bundesländer. Einige Kategorien stimmen jedoch überein.

BArtSchV (§) = Bundesartenschutzverordnung

Die Anmerkungen zu den ökologischen Ansprüchen der **Spinnenarten** (Araneae) erfolgten in erster Linie in Anlehnung an PLATEN et al. (1991). Außerdem wurden weitere Arbeiten von GEILER (1963); SCHAEFER (1973); BAUCHHENSS (1990); HÄNGGI et al. (1995); AL HUSSEIN (1997; 2002); AL HUSSEIN & LÜBKE-AL HUSSEIN (1995), BLISS & AL HUSSEIN (1998); LÜBKE-AL HUSSEIN et al. (1998) etc. zur Bewertung mit herangezogen.

Die ökologische Charakterisierung der **Laufkäferarten** (Carabidae) erfolgte in erster Linie in Anlehnung an BARNDT et al. (1991). Neben oben genannten Arbeiten wurden noch Resultate von GEILER (1956/57a); LÜBKE-AL HUSSEIN (1997); LÜBKE-AL HUSSEIN & WETZEL (1994) u.a. bei der Auswertung einbezogen, um regionale Gegebenheiten zu berücksichtigen. Die **Rüsselkäfer** (Curculionidae), **Blattkäfer** (Chrysomelidae) wurden nach FREUDE et al. (1966; 1981; 1982) und **Marienkäfer** (Coccinellidae) nach KLAUSNITZER & KLAUSNITZER (1997) determiniert.

3. Ergebnisse

3.1 Epigäische Raubarthropoden

In den Agrar- und Waldökosystemen stellen Webspinnen (Araneae) und Laufkäfer (Carabidae) neben Kurzflüglern (Staphylinidae) wichtige Gruppen epigäischer Räuber dar. Neben ihrer Eignung als Indikatororganismen kommt ihnen auch eine wesentliche Rolle als Gegenspieler von Schadinsekten zu. Sie werden daher sowohl für ökologische Untersuchungen in der Naturschutzpraxis als auch zur Bewertung von Agrarbiotopen herangezogen. Gerade anhand dieser Arthropodengruppen lassen sich wertvolle Informationen über den Zustand von Biotopen gewinnen.

3.1.1 Webspinnen (Arachnida: Araneae)

Im Herbst des Jahres 2007 fand die Ernte auf der Enenergieholzanlage in Krummenhennersdorf statt. Im 2. Jahr nach der Ernte (also im Jahre 2009) erwiesen sich die Webspinnen in allen untersuchten Varianten als artenreich. Im Gegensatz zum Artenspektrum der Webspinnen nahm die Aktivitätsdichte dieser Gruppe in diesem Jahr stark ab, so dass sich nur 813 Individuen in 66 Arten nachweisen liessen. Die Artenzahlen in den einzelnen Varianten variierten zwischen 42 in Tora und 25 in Max 3 (Abb. 1; Anlage: Tab. 1). Insgesamt betrachtet konnten fast alle Arten mit nur wenigen Exemplaren belegt werden. Im Vergleich zu den vergangenen Jahren konnten im Untersuchungsjahr 2009 keine eudominanten Arten festgestellt werden. Die häufigste Art war in diesem Jahr die Zwergspinne *Oedothorax retusus*. Ihre Fangzahlen machten nur 5,8 % der Spinnen aus. Diese Feuchte liebende Art kommt hauptsächlich in Grasstreu auf extensiv oder unbewirtschafteten Feucht- und Naßwiesen vor. Die in der Regel häufigste Spinnenart der Agrarökosysteme Mitteleuropas, die Zwergspinne *Oedothorax apicatus*, stand hier an 2. Stelle in der Häufigkeit. Sie war in den vorangegangenen Untersuchungsjahren immer die häufigste

Spinnenart auf allen Parzellen dieser Energieholzanlage. Außerdem kamen Vertreter verschiedener Spinnenfamilien, wie die Wolfspinnen *Pardosa lugubris* und *Trochosa ruricola* sowie die Plattbauchspinne *Drassyllus pusillus* mit relativ hohen Individuenzahlen vor (Abb. 2). In Mitteleuropa gehören diese Arten zu den häufigsten Spinnen der Agrarökosysteme.

Unter den nachgewiesenen Spinnenarten gehören zu den **Rote-Liste-Arten** im Freistaat Sachsen folgende 5 Arten: Die Plattbauchspinne *Drassyllus praeficus*, die Baldachinspinne *Microlinyphia impigra*, die Krabbenspinne *Ozyptila claveata*, die Wolfspinne *Pardosa hortensis*, sowie die Bodenspinne *Hahnia nava*. Nur zwei dieser Spinnenarten (*M. impigra* und *O. claveata*) sind nach der Roten Liste Deutschlands als gefährdet einzustufen (Anlage: Tab. 1). Die meisten Rote-Liste-Arten der Spinnen waren in der Weiden-Variante Jorr nachzuweisen.

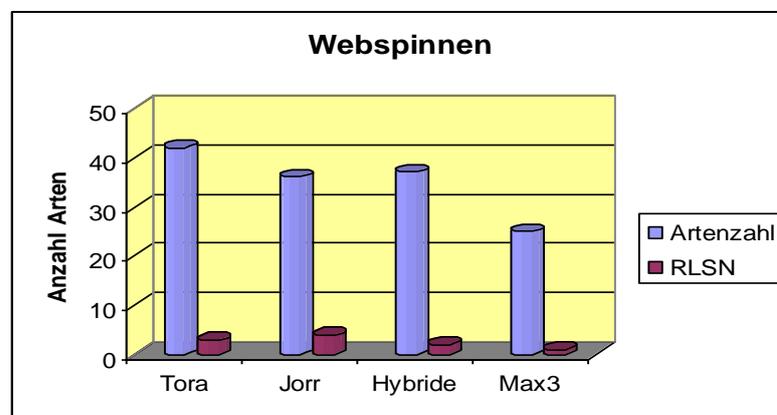


Abb. 1: Anzahl Arten und Rote-Liste-Arten der Webspinnen (Araneae) am Standort Krummenhennersdorf im Jahre 2009

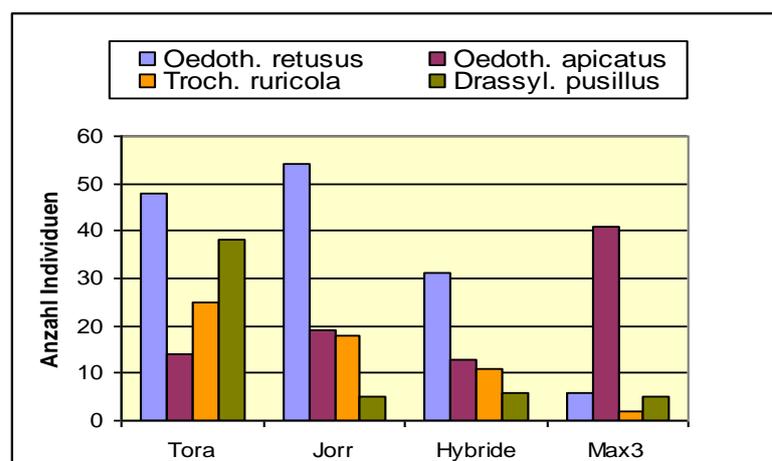


Abb. 2: Häufigste Spinnenarten am Standort Krummenhennersdorf 2009

3.1.2 Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae)

Ähnlich wie bei den Webspinnen ließen sich in diesem Jahr die meisten der nachgewiesenen Carabidenarten nur mit einzelnen bzw. wenigen Exemplaren belegen. Auch die Aktivitätsdichten der eudominanten Carabidenarten der vergangenen Jahre (wie *Harpalus rufipes*, *Calathus-spec.*, usw.) nahmen 2009 stark ab. Insgesamt ließen sich 53 Arten aus 1210 Individuen nachweisen (Anlage: Tab. 2). Die meisten Laufkäferarten (33 Arten) wurden in der Weiden-Variante Tora festgestellt. Im Gegensatz dazu wurden die wenigsten Laufkäferarten in der Pappel-Variante Max 3 mit nur 27 Arten registriert werden (Abb. 3). Damit zeichneten sich alle beprobten Varianten der Energieholzanlage durch eine relativ hohe Biodiversität aus.

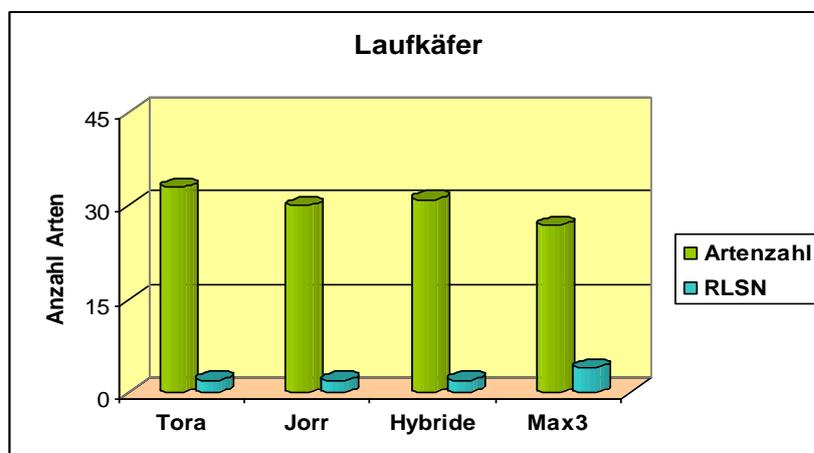


Abb. 3: Anzahl Arten und Rote-Liste-Arten der Laufkäfer (Carabidae) am Standort Krummenhennersdorf 2009

Bemerkenswert erscheint im diesem Untersuchungsjahr die starke Zunahme der Aktivitätsdichten der kleinen Carabidenarten wie *Bembidion lampros* und *Dyschirius globosus*. Während *B. lampros* Ackerflächen und mesophile Laubwälder bevorzugt, kommt *D. globosus* vorwiegend in Feucht- und Naßwäldern, Frisch- und Naßwiesen sowie oligo- und mesotrophen Verlandungsvegetationen vor. Diese beiden Arten erwiesen sich in Jahre 2009 mit jeweils ca. 25% als dominante Carabidenarten auf den Parzellen dieser Anlage.

Des weiteren zählen die typischen Bewohner der Acker *Pterostichus melanarius*, *Poecilus cupreus* und *Bembidion properans* zu den häufigen Laufkäferarten (Abb. 4).

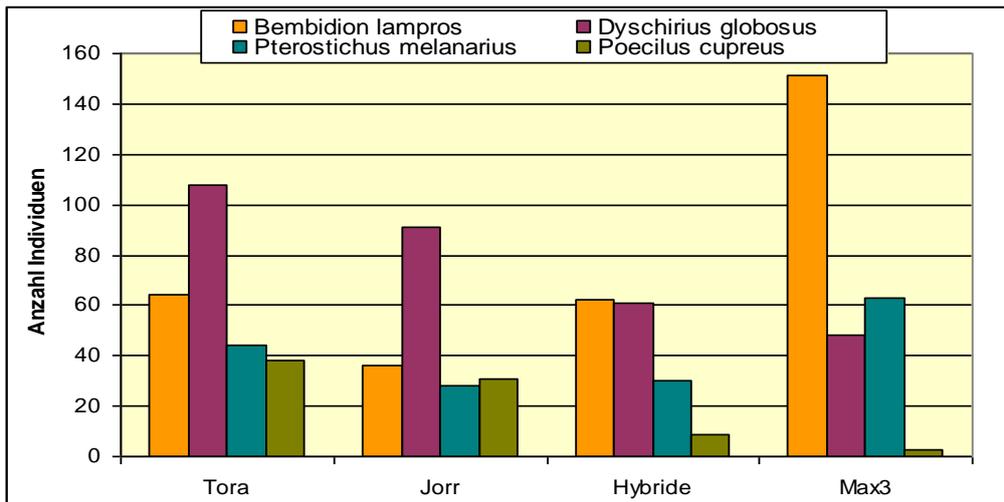


Abb. 4: Häufigste Laufkäferarten am Versuchsstandort Krummenhennersdorf 2009

Zu den gefährdeten Carabiden-Arten in Sachsen zählten nur sechs Arten, *Amara ovata*, *Carabus auratus*, *Carabus cancellatus*, *Harpalus smaragdinus*, *Ophonus azureus* und *Trechus obtusus*. Der eurytope *Carabus cancellatus* (Körnerwarze) gehört in Sachsen zu den gefährdeten Arten (RLSN Gef.Kat. 3). Er kommt vorwiegend auf lehmigen Äckern, Feldrainen, Wiesen und lichten Wäldern vor. *Trechus obtusus* ist auch in seinem Bestand als gefährdet einzustufen (RLSN Gef.Kat. 3) und bevorzugt mesophile Laubwälder und ausdauernde Ruderalfluren. Die Spezies *A. ovata*, *C. auratus*, *H. smaragdinus* und *O. azureus* werden in der Roten Liste Sachsens der Kategorie „Arten im Rückgang“ ((RLSN Gef.Kat. R) zugeordnet. Außerdem gehören *Amara eurynota* und *C. cancellatus* auch in Deutschland zu den Arten der Vorwarnliste (RLD V) (Anlage: Tab. 2). In der Variante Max 3 wurden die meisten Rote-Liste-Arten gefunden.

Bemerkenswert erscheint die starke Abnahme des Goldlaufkäfers *Carabus auratus* im Jahre 2009. Diese naturschutzfachlich relevante Art konnte erstmalig im Jahre 2008, dem ersten Jahr nach der Ernte, sogar in relativ hohen Aktivitätsdichten auf allen Parzellen nachgewiesen werden (vgl. AL HUSSEIN 2008). In diesem Jahr wurde er aber nur mit 3 Exemplaren belegt. Es ist anzunehmen, dass der Goldlaufkäfer im Frühjahr aus den benachbarten Ackerflächen in die Energieholzanlage eingewandert ist. Wegen der vorangegangenen Ernte waren die Baumhöhe und Pflanzendichte im Frühjahr 2008 sehr niedrig. Des weiteren gehören alle erfassten Vertreter der Gattung *Carabus* (*C. auratus*, *C. cancellatus*, *C. granulatus* und *C. nemoralis*) zu den nach der Bundesartenschutzverordnung besonders geschützten Arten.

3.2 Weitere Nutzarthropoden und Schadinsekten

3.2.1 Nutzarthropoden

Ebenfalls wie im Jahre 2008 trat auch in diesem Jahr der Ampferblattkäfer *Gastrophysa viridula* (Fam. Blattkäfer: Chrysomelidae) in der Anlage in sehr hoher Dichte auf. Dieser Käfer und seine Larven ernähren sich vorzugsweise von Pflanzenteilen des Breitblättrigen Ampfers (*Rumex*

obtusifolius L.). Daher kann diese Art in diesem Fall auch als Vertilger von Unkräutern betrachtet werden.

Zu den wichtigsten Prädatoren bzw. Antagonisten von Schadinsekten zählten Arten der Familie Marienkäfer (Coccinellidae). Die häufigste Marienkäferart in der Versuchsanlage war der Schwarzgefleckte Marienkäfer (*Propylaea quatuordecimpunctata*). Der Siebenpunktmariekäfer (*Coccinella septempunctata*) ließ sich nur vereinzelt beobachten. In den Bodenfallen traten die zu den Räubern zählenden Aaskäfer (*Silphidae*) sowie der Gemeine Ohrwurm *Forficula auricularia* (Dermaptera) in sehr hohen Zahlen auf.

3.2.2 Schadinsekten

Gartenlaubkäfer (*Phyllopertha horticola* LINNÈ); Fam. Scarabaeidae

Der Gartenlaubkäfer aus der Familie der Blatthornkäfer (Scarabaeidae) zählt zu den wichtigsten Rasenschädlingen. In den Jahren 2007 und 2009 trat er Ende Mai/Juni in Massen auf den Bäumen der Versuchsanlage auf.

Lebenszyklus: Die Adulten leben ca. 3 - 20 Tage. Die Flugzeit der Käfer liegt im Zeitraum von Ende Mai bis Anfang Juli. Der Käfer kommt in Europa, Sibirien und der Mongolei vor. Die Adulten ernähren sich vom Laub der Sommerlinde, Apfel, Birne, Hasel, Hainbuche, Robinie, Rose, anderen Laubbäumen und sogar von Erbsen- und Bohnenblättern (Reifungsfraß der Weibchen). Die Weibchen graben sich zur Eiablage in den Boden ein. Im jährlichen Lebenszyklus entwickelt der Käfer in der Regel eine Generation. Die Hauptschäden bei Kulturpflanzen werden durch die Larvenstadien verursacht. Die Larven ernähren sich im 1. Stadium von humosen Bodenbestandteilen. Später, im 2. und 3. Larvenstadium, fressen sie hauptsächlich an Wurzeln von Gräsern, aber auch an anderen Pflanzen. Befallsfördernd wirken ein warmer Herbst ohne frühe Frosteinbrüche, ferner allgemein warmes und feuchtes Klima sowie gut drainender Boden (RIECKMANN & STECK 1995). *Phyllopertha horticola* verschwand gegen Ende Juni/Anfang Juli. Trotzdem verursachte er keine nennenswerten Schäden an den Bäumen der Holzanlage.

Weidenbaumläuse (*Tuberolachnus salignus* (Gmelin))

Die Weidenlaus (*T. salignus*) wurde in den Sommermonaten des Jahres 2007 in großen und dichten Kolonien an den Stämmen und Ästen der Weidenbäume (alle Weidensorten) nachgewiesen. Sie verursacht aber keine wirtschaftlich bedeutenden Schäden (MITTLER 1957). Diese Laus wurde im Jahre 2009 nicht mehr nachgewiesen.

Des Weiteren zählte zu den bekannten Pappel- und Weidenschädlingen der Erlenwürger *Cryptorhynchus lapathi* aus der Familie Rüsselkäfer (Curculionidae). Die erfassten Heuschrecken (Saltatoria) ernähren sich zwar phytophag, spielen aber als Schädlinge der Pappeln und Weiden keine Rolle.

3.2.3 Pilzliche Schaderreger

Weidenschorf oder Triebspitzenkrankheit

(anamorph *Pollaccia saliciperda*; telemorph *Venturia saliciperda*; Ascomycota):

Im Jahre 2007 waren die Sorten „Tordis“ und „Gudrun“ durch diese Krankheit stark befallen. In diesem Jahr (2009) trat sie auf allen Weidenstandorten relativ stark an den dünneren Zweigen auf. Die Infektion der Blätter und Zweige mit Pilzsporen erfolgte im Mai/Juni. Der Pilz überwintert an kranken Zweigen und befallenen Blättern, wo im folgenden Jahr wiederum neue Sporen gebildet werden, welche dann zu neuen Infektionen führen. Feuchte Frühjahrswitterung erhöht stark die Befallswahrscheinlichkeit. Der Pilz schädigt Blätter, Triebspitzen und dickere Zweige. Befallene Blätter werden dürr und haften noch lange Zeit an den Zweigen. Schlimmer wirkt sich die Krankheit aus, wenn die Triebspitzen befallen werden (BUTIN 1960). Dabei wandert der Pilz von den Blättern durch Blattstiele in die Triebspitzen, welche sich dann auf einer Länge von bis zu 20 cm schwarz verfärben und absterben. Diese Entwicklung dauert nur wenige Tage. Am Ende sind die Triebe vertrocknet und krümmen sich abwärts. In Versuchen wurde beobachtet, dass sich die schwarzen Zonen bis zu 2 mm pro Stunde ausdehnten (vgl. R. ENGESSER 2001). Ausgehend von Blatinfektionen können via Blattstiel auch dickere Ruten erkranken. Die Schäden reichen dann bis in mehrere Meter Höhe. Wird das Kambium befallen, so stirbt dieses ab und Holzkörper tritt hervor. Durch anschließende Wundkallusbildung können so bis zu 2 cm lange, krebsige Rindenverletzungen entstehen.

Pappelrost (*Melampsora larici-populina* u.a. *Melampsora*-Arten; Basidiomycota):

Die Blattrostse zählen zu den wichtigsten Pappelpathogenen. Die meisten Arten benötigen einen Zwischenwirt. Unter günstigen Bedingungen kann sich der Pilz mittels Uredosporen im Sommer stark vermehren und vorzeitigen Blattfall verursachen. Bei früh einsetzendem Befall können die Auswirkungen der Krankheit erheblich sein. Die verschiedenen Pappelsorten und Klone sind unterschiedlich anfällig. Pappelrost kann auch Wegbereiter für den Rindenbrand (Pappelrindentod) sein.

Im Sommer findet man auf der Blattunterseite der Blätter gelbliche, ca. 1 mm große, in Gruppen beieinanderstehende Uredosporenlager. Uredosporen können für die explosionsartige Ausbreitung des Pilzes im Bestand verantwortlich sein. Im Herbst werden auf den Oberseiten der Blätter anfangs hellbraune, später fast schwarze Teleutosporenlager gebildet. Von hier nimmt im Frühjahr mit der Bildung von Basidiosporen die Infektion der Lärchennadeln (Zwischenwirt) ihren Ausgang (BUTIN 1957).

4. Vergleich der vier Untersuchungsjahre

Eine bemerkenswerte Erscheinung in der Energieholzanlage in Krummenhennersdorf war, dass die der beiden intensiv untersuchten Gruppen (die Laufkäfer und die Webspinnen) starke Veränderungen hinsichtlich der Artenspektren, Artenzahlen, Aktivitätsdichten und Dominanzstrukturen im Lauf der Untersuchungsjahre zeigten (Abb. 5 und 6). Diese Änderungen waren insbesondere in den Jahren 2008 und 2009 sehr stark ausgeprägt. Der Anteil an Feuchte liebenden, Gehölzbestände oder sogar Wälder bevorzugenden Spezies war sehr hoch. Die hier nachgewiesenen Vertreter der Gattung *Carabus* kommen an überwiegend feuchten, bewaldeten Stellen vor. Sie sind vermutlich aus dem links neben der Anlage liegenden alten Gehölzstreifen eingewandert, was ebenso für den hygrophilen, in Wäldern lebenden *Cychnus caraboides*, welcher sich vorwiegend von Gehäuseschnecken ernährt, zutrifft. Bemerkenswert erscheint auch der starke Rückgang der Dichte der in der Regel eudominanten bzw. häufigsten Arten der Agrarökosysteme,

wie *Harpalus rufipes*, *Calathus*-Arten (Laufkäfer), *Oedothorax apicatus* sowie einige *Pardosa*-Arten und *Trochosa*-Arten (Spinnen) im Untersuchungsjahr 2009. Einige dieser Arten sind sogar aus der Anlage verschwunden. Statt dessen nahm die Aktivitätsdichte einiger Feuchte liebenden und kleineren Arten, wie *Dyschirius globosus*, *Bembidion lampros*, *B. properans* sowie *Oedothorax retusus*, stark zu. Dies könnte auf die Veränderungen der mikroklimatischen Bedingungen in der Versuchsanlage (weniger Licht, höhere Feuchte und Beschattung etc.) zurückgeführt werden.

Im Jahre 2008, dem ersten Jahr nach der Ernte, war die Aktivitätsdichte der Laufkäfer und Spinnen sehr hoch. Im Gegensatz dazu nahm die Aktivitätsdichte beider Gruppen im Jahre 2009, dem 2. Jahr nach der Ernte, stark ab.

Die Dominanzverhältnisse waren sowohl bei den Spinnen als auch bei den Laufkäfern in den Jahren 2008 und 2009 ausgeglichener. Arten, die speziell auf durch Schwermetalle belasteten Flächen vorkommen, konnten in keiner Tiergruppe nachgewiesen werden. Insgesamt betrachtet nahm der Anteil an Feuchte liebenden, Gehölzbestände bzw. Wälder bevorzugenden Arten im Jahre 2009 zu. Die Zoozönose der Energieholzanlage in Krummenhennersdorf ist immer noch durch Arten der Ackerunkrautfluren geprägt.

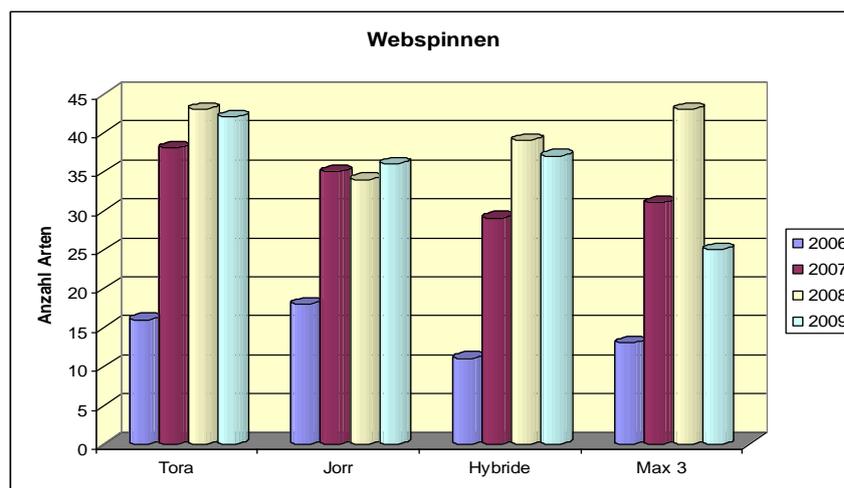


Abb. 5: Vergleich der Artenzahlen der Webspinnen (Araneae) am Versuchsstandort Krummenhennersdorf in den Jahren 2006 bis 2009

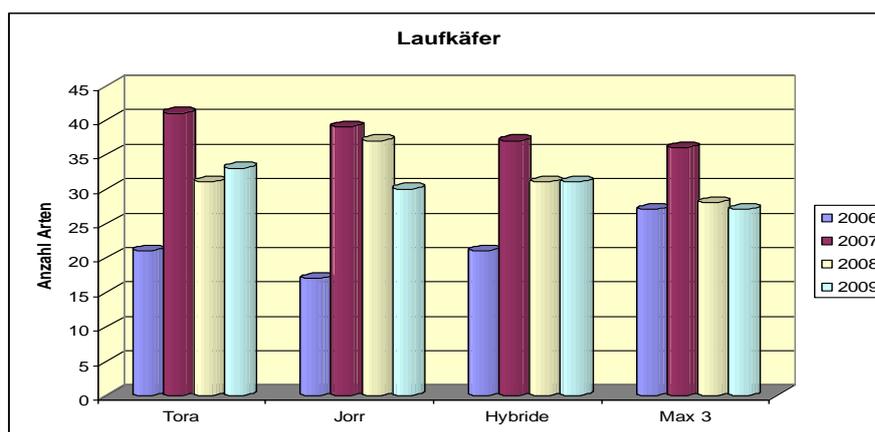


Abb. 6: Vergleich der Artenzahlen der Laufkäfer (Carabidae) am Versuchsstandort Krummenhennersdorf in den Jahren 2006 bis 2009

5. Literatur

- AL HUSSEIN, I. A. (1997): Auswirkungen von Bewirtschaftungsumstellung und landschaftsräumlicher Neuordnung auf ausgewählte Vertreter der Agrozoozönose am Beispiel der Webspinnen (Arachnida, Araneae) des Ökohofes Seeben bei Halle (Saale). *Arch. Phytopath. Pflanz.* **31**: 101-114.
- AL HUSSEIN, I. A. (2002): Einfluss vierjähriger ökologischer Landbewirtschaftung auf Spinnenzönosen (Arachnida, Araneae) – dargestellt am Beispiel „Ökohof Seeben“ in Halle (Saale). *Arch. Phytopath. Pflanz.* **35**: 201-219.
- AL HUSSEIN I. A. (2008): Faunistische Begleit-Untersuchungen im Rahmen des Verbundprojektes „Biomasseanbau und –verwertung als Energieträger/Humusstoff von Flächen mit unterschiedlichen Schwermetallbelastungsgrad und Grünlandgebieten“ auf der Versuchsfläche Krummenhennersdorf bei Freiberg (Freistaat Sachsen). Endbericht im Auftrag der Sächs. LfL Leipzig.
- AL HUSSEIN, I. A. & M. LÜBKE-AL HUSSEIN (1995): Zur Webspinnenfauna (Arachnida; Araneae) in Getreidefeldern und angrenzenden Felldrains im Mitteldeutschen Raum. *Hercynia N.F.* **29**: 227-240.
- ARNDT, E. & K. RICHTER (1995): Rote Liste Laufkäfer – Stand 1995. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Radebeul.
- BARNDT, D.; BRASE, S.; GLAUCHE, M.; GRUTTKE, H.; KEGEL, B.; PLATEN, R. & H. WINKELMANN (1991): Die Laufkäferfauna von Berlin (West) – mit Kennzeichnung und Auswertung der verschollenen und gefährdeten Arten (Rote Liste, 3. Fassung). In: AUHAGEN, A.; PLATEN, R. & H. SUKOPP (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung S* **6**: 243-275.
- BAUCHHENNSS, E. (1990): Mitteleuropäische Xerotherm-Standorte und ihre epigäische Spinnenfauna - eine autökologische Betrachtung. *Abh. naturwiss. Verh. Hamburg N.F.* **31/32**: 153-162.
- BLISS, P. & I. A. AL HUSSEIN (1998): Spinnentiere (Arachnida excl. Acarida): Webspinnen (Araneida), Weberknechte (Opilionida) und Pseudoskorpione (Pseudoskorpionida). Arten- und Biotopschutzprogramm der Stadt Halle/Saale. *Berichte d. Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft* **4**: 174-181.
- BUTIN, H., 1957: Die blatt- und rindenbewohnenden Pilze der Pappel unter besonderer Berücksichtigung der Krankheitserreger. *Mitt. Biol. Bundesanst. für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem*, Heft 91.
- BUTIN, H., 1960: Die Krankheiten der Weide und deren Erreger. *Mitt. Biol. Bundesanst. für Land- und Forstwirtschaft*. Heft 98, 46 S.
- FREUDE, H.; HARDE, K. W. & G.A. LOHSE (1966): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. **9**, Goecke & Evers Verl., Krefeld, 299 S.

- FREUDE, H.; HARDE, K. W. & G.A. LOHSE (1976): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. **2**, Goecke & Evers Verl., Krefeld, 302 S.
- FREUDE, H.; HARDE, K. W. & G.A. LOHSE (1981): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. **10**, Goecke & Evers Verl., Krefeld, 310 S.
- FREUDE, H.; HARDE, K. W. & G.A. LOHSE (1983): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. **11**, Goecke & Evers Verl., Krefeld, 342 S.
- GEILER, H. (1956/57a): Zur Ökologie und Phänologie der auf mitteldeutschen Feldern lebenden Carabiden. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, math.-naturwiss. R. **6**: 35-61.
- GEILER, H. (1963): Die Spinnen- und Weberknechtfauna nordwestsächsischer Felder (die Evertrebratenfauna mitteldeutscher Feldkulturen V). Z. angew. Zool. **50**: 257-272.
- GRIMM, U. (1985): Die Gnaphosidae Mitteleuropas (Arachnida, Araneae). Abh. Naturw. Verein, Hamburg, NF **26**: 318 S.
- HÄNGGI, A.; STÖCKLI, E. & W. NENTWIG (1995): Lebensräume mitteleuropäischer Spinnen. Centre suisse de cartographie de la faune, 460 S.
- HEIMER, S. & W. NENTWIG (1991): Spinnen Mitteleuropas. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 543 S.
- HIEBSCH, H. & D. TOLKE (1996): Rote Liste der Weberknechten und Webspinnen, Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 1996, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Radebeul.
- KLAUSNITZER, B. & H. KLAUSNITZER (1997): Marienkäfer (Coccinellidae). 4. überarbeitete Auflage. Die Neue Brehmbücherei, **Bd 451**, Westarp Wissenschaften Magdeburg, 175 S.
- KLAUSNITZER, B. (2004): Die Käfer Mitteleuropas. Bd.2, 2. Auflage, Spektrum Akad. Verlag.
- KREUTER, T. (2008): Große Laufkäferarten als effektive Schädlingsantagonisten im Ackerbau – Wunschdenken oder Realität? Mitt. Julius-Kühn-Institut 417, 87-88.
- LOHSE, G. A. & W.H. LUCHT (1989): Die Käfer Mitteleuropas. 1. Suppl., Bd. **12**, Goecke & Evers Verl., Krefeld.
- LÜBKE-AL HUSSEIN, M.; AL HUSSEIN, I. A. & M. PARTZSCH (1998): Faunistisch-ökologische Untersuchungen zu Webspinnen (Arachnida: Araneae), Laufkäfern und Kurzflüglern (Coleoptera: Carabidae et Staphylinidae) auf einer ausgewählten Ruderalfläche in der Stadt Halle (S.). Hercynia N.F. **31**: 283-309.
- LÜBKE-AL HUSSEIN, M. & TH. WETZEL (1994): Vergleichende Betrachtung des Vorkommens epigäischer Raubarthropoden, insbesondere der Laufkäfer (Col., Carabidae), in Getreidefeldern und angrenzenden Felddrainen. Kühn-Arch. **88**: 32-39.
- LÜBKE-AL HUSSEIN, M. (1995): Laufkäfer- und Kurzflüglergemeinschaften unter dem Einfluß abgestufter Pflanzenschutzmittelanwendungen im Verlauf einer Fruchtfolgerotation und im Vergleich zu einem Felddrain. Mitt. DGaE **10**: 557-560.
- MITTLER, T.E. (1957): Studies on the feeding and nutrition of *Tuberolachnus salignus* (Gmelin) (Homoptera, Aphididae). PH Thesis. Dep. of Zoology, Univ. of Cambridge.
- PLATEN, R.; BLICK, T.; SACHER, P. & A. MALTEN (1996): Rote Liste der Webspinnen Deutschlands (Arachnida: Araneae). Arachnol. Mitt. **11**: 5-31
- PLATEN, R.; MORITZ, M.; BROEN, B.v.; BOTHMANN, I.; BRUHN, K. & U. SIMON (1991): Liste der Webspinnen- und Weberknechtarten (Arach.: Araneida, Opilionida) des Berliner Raumes und ihre Auswertung für Naturschutzzwecke (Rote Liste). In: AUHAGEN, A.; PLATEN, R. & H. SUKOPP (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung S **6**: 169-205.
- PLATNICK, N. I. (1993): Advances in spider taxonomy 1988-1991. Entomol. Soc. & am. Mus. Nat. Hist., New York, 846 S.
- RIECKMANN, W. & U. STECK (1995): Krankheiten und Schädlinge der Zuckerrübe. Verl. Th. Mann, Gelsenkirchen-Buer.
- ROBERTS, J. M. (1985): The Spiders of Great Britain and Ireland. Vol. 1, Atypidae to Theridiosomatidae. Harley Books, Martins, Great Horkesley, Colchester, 229 S.

- ROBERTS, J. M. (1987): The Spiders of Great Britain and Ireland. Vol. 2, Linyphiidae. Harley Books, Martins, Great Horkeley, Colchester, 204 S.
- SCHAEFER, M. (1973): Welche Faktoren beeinflussen die Existenzmöglichkeit von Arthropoden eines Stadtparks - untersucht am Beispiel der Spinnen (Araneida) und Weberknechte (Opilionida)?. Faun. - Ökol. Mitt. **4**: 303-318.
- TRAUTNER, J.; MÜLLER-MOTZFELD, G. & M. BRÄUNICKE (1997): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae), 2. Fassung, Stand Dezember 1996. Naturschutz u. Landschaftsplanung **29**: 261-273.
- WIEHLE, H. (1956): Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae). 28. Familie Linyphiidae - Baldachinspinnen. In: DAHL, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands, Bd. **44**: G. Fischer Verlag Jena, 337 S.
- WIEHLE, H. (1960): Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae). XI: Micryphantidae - Zwergspinnen. In: DAHL, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands, Band **47**, G. Fischer Verlag Jena, 620 S.

Anlage

Tab. 1: Arten- und Individuenzahlen der nachgewiesenen Spinnen (Arachnida: Araneae) am Standort Krummenhennersdorf 2009

Untersuchungsjahr 2009	RL	RL	Max	Hybride	Jorr	Tora	Summe
Spezies	SN	D					
<i>Agroeca proxima</i>			1	0	0	0	1
<i>Alopecosa cuneata</i>			0	1	0	1	2
<i>Alopecosa pulverulenta</i>			0	1	0	0	1
<i>Araeoncus humilis</i>			0	1	2	0	3
<i>Bathyphantes gracilis</i>			0	3	1	3	7
<i>Bathyphantes parvulus</i>			0	1	0	1	2
<i>Centromerita bicolor</i>			1	1	0	1	3
<i>Centromerus sylvaticus</i>			0	1	0	1	2
<i>Clubiona neglecta</i>			1	0	0	0	1
<i>Clubiona pallidula</i>			0	0	1	0	1
<i>Clubiona reclusa</i>			0	0	3	3	6
<i>Clubiona terrestris</i>			1	0	0	0	1
<i>Diplocephalus cristatus</i>			1	3	1	0	5
<i>Diplostyla concolor</i>			2	5	0	1	8
<i>Drassyllus lutetianus</i>			2	9	7	9	27
<i>Drassyllus praeficus</i>	3		0	0	1	0	1
<i>Drassyllus pusillus</i>			5	6	5	33	49
<i>Enoplognatha ovata</i>			0	1	0	0	1
<i>Enoplognatha thoracica</i>			0	0	2	0	2
<i>Erigone atra</i>			3	1	2	2	8
<i>Euryopis flavomaculatus</i>			0	1	0	1	2
<i>Hahnia nava</i>	4		0	1	0	1	2
<i>Hahnia pusilla</i>			0		5	2	7
<i>Haplodrassus signifer</i>			0	1	0	0	1
<i>Haplodrassus silvestris</i>			0	0	1	0	1
<i>Haplodrassus soerenseni</i>			0	0	0	1	1
<i>Lepthyphantes tenuis</i>			2	5	2	1	10

Linyphia hortensis			0	0	0	1	1
Macrargus rufus			0	0	2	0	2
Meioneta rurestris			0	2	1	8	11
Micaria pulicaria			0	0	10	4	14
Microlinyphia impigra	3	3	0	0	3	1	4
Oedothorax apicatus			41	13	19	14	87
Oedothorax fuscus			2	0	2	0	4
Oedothorax retusus			6	31	54	48	139
Ozyptila claveata	3	3	0	0	1	0	1
Ozyptila praticola			1	0	5	5	11
Pachygnatha clercki			1	0	0	1	2
Pachygnatha degeeri			1	1	2	1	5
Pardosa agrestis			0	1	0	0	1
Pardosa amentata			6	18	1	17	42
Pardosa hortensis	4		5	1	2	6	14
Pardosa lugubris			2	1	12	42	57
Pardosa monticola			0	1	0	0	1
Pardosa palustris			0	1	0	2	3
Pardosa prativaga			3	6	4	9	22
Pardosa proxima			2	0	0	1	3
Pardosa pullata			0	4	2	4	10
Pelecopsis parallela			0	0	1	0	1
Phrurolithus festivus			0	1	0	2	3
Pocadicnemis juncea			0	0	0	3	3
Porrhomma microphthalmum			0	0	1	1	2
Stemonyphantes lineatus			0	0	1	0	1
Tapinocyboides pygmaeus			0	0	1	0	1
Tibellus oblongus			0	1	0	0	1
Theridion bimaculatum			0	0	1	1	2
Trochosa ruricola			2	11	18	25	56
Trochosa terricola			2	5	18	7	32
Troxochrus scabriculus			0	0	0	1	1
Walckenaeria atrotibialis			0	1	1	0	2
Walckenaeria dysderoides			0	2	0	1	3
Xysticus kochi			1	1	0	0	2
Xysticus ulmi			0	0	0	1	1
Zelotes subterraneus			0	0	0	1	1
Zora spinimana			0	1	2	2	5
Tegenaria silvestris			1	0	0	0	1
Juvenile Lycosidae			18	13	12	21	64
Juvenile Linyphiidae			1	0	2	4	7
Juvenile Gnaphosidae			8	5	4	9	26
Juvenile Thomisidae			1	0	1	1	3
Juvenile Theridiidae			1	2	3	0	6
Summe gesamt			124	165	219	305	813
Artenzahl gesamt		2	25	37	36	42	66
RLSN	5		1	2	4	3	

Tab. 2: Arten- und Individuenzahlen der nachgewiesenen Laufkäfer (Carabidae) am Standort Krummenhennersdorf 2009

BArt- SchV	Untersuchungsjahr 2009 Spezies	RL SN	RL D	Max3	Hybride	Jorr	Tora	Summe
	Amara aenea			2	0	6	3	11
	Amara aulica			1	0	1	0	2
	Amara bifrons			0	1	1	1	3
	Amara communis			5	2	9	7	23
	Amara consularis			0	0	0	1	1
	Amara convexior			1	0	1	0	2
	Amara eurynota		V	0	1	0	0	1
	Amara familiaris			4	1	5	38	48
	Amara lunicollis			0	3	0	0	3
	Amara ovata	R		0	1	0	0	1
	Amara plebeja			3	1	2	1	7
	Amara similata			1	0	0	0	1
	Anchomenus dorsalis			0	1	0	1	2
	Anisodactylus binotatus			0	0	2	0	2
	Badister lacertosus			0	0	2	0	2
	Bembidion lampros			151	62	36	64	313
	Bembidion properans			26	10	12	20	68
	Bembidion quadrimaculatum			3	2	0	0	5
	Bradycellus csikii			2	0	0	0	2
	Calathus ambiguus			0	1	0	0	1
§	Carabus auratus	R		1	0	1	1	3
§	Carabus cancellatus	3	V	1	0	0	0	1
§	Carabus granulatus			0	1	0	0	1
§	Carabus nemoralis			0	0	0	1	1
	Clivina fossor			1	1	0	2	4
	Cychrus caraboides			2	5	1	0	8
	Dyschirius globosus			48	61	91	108	308
	Harpalus affinis			1	6	5	6	18
	Harpalus distinguendus			3	1	0	3	7
	Harpalus latus			0	3	2	0	5
	Harpalus rubripes			0	0	1	2	3
	Harpalus rufipes			3	1	2	2	8
	Harpalus signaticornis			0	0	1	0	1
	Harpalus smaragdinus	R		1	1	2	0	4
	Harpalus tardus			0	0	1	0	1
	Leistus ferrugineus			0	1	2	6	9
	Loricera pilicornis			0	0	0	1	1
	Nebria brevicollis			1	1	0	2	4
	Notiophilus biguttatus			4	0	5	2	11
	Notiophilus palustris			0	1	0	1	2
	Ophonus azureus	R		0	0	0	1	1

	Ophonus rufibarbis			1	1	2	4	8
	Panagaeus bipustulatus			0	0	0	2	2
	Platynus assimilis			5	0	0	1	6
	Poecilus cupreus			3	9	31	38	81
	Poecilus versicolor			0	0	0	2	2
	Pterostichus melanarius			63	30	28	44	165
	Pterostichus niger			0	0	1	0	1
	Pterostichus strenuus			0	4	3	1	8
	Stomis pumicatus			1	3	3	1	8
	Synuchus vivalis			0	0	0	1	1
	Trechus obtusus	3		1	0	0	0	1
	Trechus quadristriatus			11	12	5	0	28
	Individuen (gesamt)	6	2	350	228	264	368	1210
	RLSN	6	2	4	2	2	2	
	Artenzahl (gesamt)			27	31	30	33	53