

Ökologische Bewertung von Landschaftselementen mit Arthropoden

Ecological evaluation of landscape elements with arthropods

Henryk Luka

4 | 2004

Ökologische Bewertung von Landschaftselementen mit Arthropoden (Coleoptera: Carabidae und Staphylinidae; Arachnida: Araneae)

Henryk Luka

Zusammenfassung

Henryk Luka: Ökologische Bewertung von Landschaftselementen mit Arthropoden. Opusc. biogeogr. basilensia 4: 1-253, Basel 2004.

Von 1996 bis 1998 wurde die epigäische Arthropodenfauna von neun Wasserversorgungsanlagen und ihrer Umgebung in der Region Basel (CH) erfasst.

Es wurde untersucht, ob die Flächen der Anlagen, die nicht aus naturschutzfachlichen Gründen angelegt worden sind, zur Förderung und Erhaltung der naturnahen Artenvielfalt in der Agrarlandschaft beitragen.

Ein Bewertungsverfahren für die vergleichende Bewertung einzelner Landschaftselemente eines Landschaftsausschnittes konnte entwickelt werden.

Beim Vergleich der Anlagen ergaben sich grosse Unterschiede in der Bewertung der Artengemeinschaften, die auch für die verschiedenen Tiergruppen unterschiedlich aussahen.

Schlüsselwörter: Ökologische Bewertung, Landschaftselement, Carabidae, Staphylinidae, Araneae

Summary

Henryk Luka: Ecological evaluation of landscape elements with arthropods. Opusc. biogeogr. basilensia 4: 1-253, Basel 2004.

In a three year study (1996–98) the epigeal arthropod fauna (carabid beetles, rove beetles, spiders and harvestmen) and the flora of nine drinking water supply facilities and their respective surroundings in the Basel region (Switzerland) were analysed.

The objective of the study was to determine whether the facilities, which were not designed for conservation purposes, contribute to supporting and maintaining a nearnatural species diversity in the agricultural landscape.

A method was developed for the comparative evaluation of individual landscape elements within a given landscape segment.

The arthropod fauna of the water supply facilities in some cases differed considerably from that of the neighbouring sites.

Keywords: Ecological evaluation, landscape element, Carabidae, Staphylinidae, Araneae

Résumé

Henryk Luka: Evaluation écologique d'éléments paysagers à l'aide des arthropodes. Opusc. biogeogr. basilensia 4: 1-253, Basel 2004.

Dans le cadre d'un travail de recherche mené de 1996 à 1998 dans la région de Bâle (CH), la faune épigée des arthropodes (carabes, staphylinides, araignées et opilions) et la flore de neuf installations d'alimentation en eau ainsi que de leurs environs ont été étudiées.

Ce travail a permis d'analyser la contribution au développement et au maintien de la diversité naturelle des espèces de ces surfaces situées en milieu agricole et qui n'ont pas été réalisées dans un but de protection de la nature.

Un procédé d'évaluation a été créé pour comparer et évaluer les différents éléments paysagers d'un type de paysage donné.

La faune des arthropodes des installations d'alimentation en eau diffère parfois considérablement de celle des sites voisins.

Mots-clés: Evaluation écologique, élément paysager, Carabidae, Staphylinidae, Araneae

Vorwort

Die Landschaft in der Schweiz ist seit Jahrhunderten geprägt von vielerlei Nutzungen – eine klassische Kulturlandschaft. Entsprechend ist die Zusammensetzung der Tier- und Pflanzenwelt nicht nur das Resultat der natürlichen Einwanderung und Besiedlung der Schweiz seit der letzten Eiszeit, sondern vor allem der flächenintensiven Land- und Forstwirtschaft. In der Nordwestschweiz, im Untersuchungsgebiet der vorliegenden Arbeit, sind zudem die Industrialisierung und die Siedlungspolitik und das damit verbundene Verkehrsaufkommen von grösster Bedeutung für die heute anzutreffende biologische Vielfalt.

Jede landschaftsverändernde Massnahme bringt Vorteile für gewisse anpassungsfähige Organismen, andere werden benachteiligt oder verschwinden gar vollständig. Viele natürliche Lebensräume sind aus der Nordwestschweiz gänzlich verschwunden, vor allem die ehemals riesigen, sich nach jedem Hochwasser verändernden Alluvialgebiete entlang des Rheins. Unzählige Tier- und Pflanzenarten hatten sich im Laufe der Jahrtausende an diese Lebensräume angepasst.

Für den Naturschutz, der die ursprüngliche natürliche Biodiversität mit vertretbarem Aufwand erhalten möchte, sind Nutzungsformen in der Landschaft am interessantesten, welche die natürliche Dynamik früher häufiger und verbreiteter Lebensräume imitieren. Die Fauna und Flora der ehemaligen Auenlandschaften der Hochrheinebene, von den Pionierlebensräumen der Kiesbänke bis zum bestandenen Auenwald, überleben heute in Kiesgruben, Ruderalstandorten der Industrieanlagen und in isolierten Resten von Auenwald. Doch da dem Auenwald heute die Dynamik fehlt, verliert er seine charakteristischen Habitatqualitäten über kurz oder lang.

Spinnen, Kurzflügel- und Laufkäfer bilden die Gilde der „epigäischen Raubarthropoden“. Diese auf der Bodenoberfläche lebenden Gliedertiere werden praktisch überall auf der Welt bei Biotopbewertungen verwendet, da sie sich leicht und in standardisierter Weise mit Bodenfallen fangen lassen, und da sie in der Land- und Forstwirtschaft als äusserst effiziente Nützlinge gelten. Vor allem bei den beiden Käferfamilien ist erwiesen, dass viele der heute im Ackerland lebenden Arten ursprünglich Feuchtgebietsbewohner in Auenlandschaften waren.

Henryk Luka zeigt anhand der Fauna der Spinnen, Kurzflügel- und Laufkäfer, dass Wasserversorgungsanlagen selbst in der Nähe von Ballungsräumen Zentren der Biodiversität sein können, wenn beim Bau und Unterhalt gewisse Richtlinien eingehalten werden. Diese Richtlinien ergeben sich aus den Resultaten der Dissertation, die Henryk Luka im Laufe der Jahre 1996 bis 1998 erarbeitet hat. Dass unter den untersuchten Wasserversorgungsanlagen alte Feuchtbiotope die höchsten Naturschutzwertungen erreichen lässt darauf schliessen, dass sich vor allem dort eine ursprüngliche Auenwald-Fauna erhalten konnte. Wenn zudem offene, trockenere Randbereiche diese alten Waldpartien säumen, ergibt sich eine noch höhere Artenvielfalt - eine Imitation der früheren mosaikartigen Auenlandschaft.

Das Werk ist eine Fundgrube für ökologische und faunistische Angaben zu den drei hauptsächlich untersuchten Tiergruppen. Vor allem bei den Kurzflügelkäfern und Weberknechten kann man in der Schweiz die Fachleute an einer Hand abzählen. Bei den Spinnen reichen dazu beide Hände.

Ein wichtiges Anliegen der Arbeit von Henryk Luka ist die Biotopbewertung. Da verschiedene Tiergruppen unterschiedliche Biotoppräferenzen zeigen, ist es unerlässlich für eine objektive Evaluation, dass mehrere Tiergruppen berücksichtigt werden. Selbst bei den drei von Henryk Luka berücksichtigten, bezüglich ihrer Lebensweise doch recht ähnlichen Arthropodengruppen ergab sich mit jeder Gruppe ein wichtiger zusätzlicher Erkenntnisgewinn für die Biotopbewertung. Das mag dem Spardruck der Auftraggeber von Ökobüros zuwiderlaufen, doch kann es nicht im Interesse der Auftraggeber und letztlich der Steuerzahler sein, eine wohl billige aber unzuverlässige Bewertung einzukaufen.

Zürich, im August 2004

Peter Duelli

1. Einleitung.....	6
1.1. AGRARLANDSCHAFT UND BIODIVERSITÄT	6
1.2. ARTENVIELFALT UND TRINKWASSERVERSORGUNG	6
1.3. BEWERTUNG VON LANDSCHAFTSELEMENTEN.....	7
1.4. FRAGESTELLUNGEN.....	8
2. Untersuchungsgebiet, Material und Methoden.....	9
2.1. UNTERSUCHUNGSGEBIET	9
2.1.1. <i>Landschaftsausschnitt Nr. 1: Wasserreservoir „Froloo“ in Therwil (BL)</i>	12
2.1.2. <i>Landschaftsausschnitt Nr. 2: Wasserreservoir „Bielhübel“ in Oberwil (BL)</i>	13
2.1.3. <i>Landschaftsausschnitt Nr. 3: Wasserreservoir „Herrenweg“ in Allschwil (BL)</i>	14
2.1.4. <i>Landschaftsausschnitt Nr. 4: Grundwasserbrunnen Nr. 8 in Riehen (BS)</i>	15
2.1.5. <i>Landschaftsausschnitt Nr. 5: Grundwasseranreicherungsanlage in Riehen (BS)</i> .	16
2.1.6. <i>Landschaftsausschnitt Nr. 6: Pumpwerk „Alte Brunne“ in Liestal (BL)</i>	17
2.1.7. <i>Landschaftsausschnitt Nr. 7: Wasserreservoir „Bettelfeld“ in Liestal (BL)</i>	18
2.1.8. <i>Landschaftsausschnitt Nr. 8: Pumpwerk „Löli“ in Pratteln (BL)</i>	19
2.1.9. <i>Landschaftsausschnitt Nr. 9: Wasserreservoir „Obererli“ in Dornach (SO)</i>	20
2.1.10. <i>Verwendete Abkürzungen</i>	21
2.1.11. <i>Kultur-, Bewirtschaftungs- und Pflegemassnahmen</i>	22
2.1.12. <i>Botanische Aufnahmen</i>	22
2.2. AUSGEWÄHLTE TIERGRUPPEN.....	23
2.3. FANGMETHODEN.....	23
2.4. VERGLEICHSKRITERIEN	25
2.5. BEWERTUNGSVERFAHREN.....	27
2.6. BEWERTUNGSABLAUF	29
2.7. STATISTISCHE AUSWERTUNGEN	32
2.8. TAXONOMIE	32
3. Resultate	33
3.1. ZUSAMMENSETZUNG DER ARTENGEMEINSCHAFTEN: GESAMTÜBERSICHT	33
3.1.1. <i>Arten- und Individuenvorkommen: Gesamtübersicht</i>	33
3.1.2. <i>Dominanzspektren: Gesamtübersicht</i>	34
3.1.3. <i>Biotoptypengruppe-Präferenzen: Gesamtübersicht</i>	34
3.1.4. <i>Mikroklimatische Präferenzen: Gesamtübersicht</i>	35
3.1.5. <i>Seltene, gefährdete und exklusiv auftretende Arten: Gesamtübersicht</i>	36
3.2. LANDSCHAFTSAUSSCHNITT NR. 1: WASSERRESERVOIR „FROLOO“ UND UMGEBUNG.....	38
3.2.1. <i>Zusammensetzung der Artengemeinschaften: Gesamtübersicht</i>	38
3.2.2. <i>Kurzflügelkäfer</i>	39
3.2.3. <i>Laufkäfer</i>	44
3.2.4. <i>Spinnen</i>	48
3.2.5. <i>Diskussion und Bewertung der Landschaftselemente</i>	53
3.3. LANDSCHAFTSAUSSCHNITT NR. 2: WASSERRESERVOIR „BIELHÜBEL“ UND UMGEBUNG.....	59
3.3.1. <i>Zusammensetzung der Artengemeinschaften: Gesamtübersicht</i>	59
3.3.2. <i>Kurzflügelkäfer</i>	60
3.3.3. <i>Laufkäfer</i>	65
3.3.4. <i>Spinnen</i>	69
3.3.5. <i>Diskussion und Bewertung der Landschaftselemente</i>	74

3.4.	LANDSCHAFTSAUSSCHNITT NR. 3: WASSERRESERVOIR „HERRENWEG“ UND UMGEBUNG.....	80
3.4.1.	<i>Zusammensetzung der Artengemeinschaften: Gesamtübersicht.....</i>	<i>80</i>
3.4.2.	<i>Kurzflügelkäfer</i>	<i>81</i>
3.4.3.	<i>Laufkäfer</i>	<i>85</i>
3.4.4.	<i>Spinnen</i>	<i>89</i>
3.4.5.	<i>Diskussion und Bewertung der Landschaftselemente</i>	<i>94</i>
3.5.	LANDSCHAFTSAUSSCHNITT NR. 4: GRUNDWASSERBRUNNEN NR. 8 UND UMGEBUNG	100
3.5.1.	<i>Zusammensetzung der Artengemeinschaften: Gesamtübersicht.....</i>	<i>100</i>
3.5.2.	<i>Kurzflügelkäfer</i>	<i>101</i>
3.5.3.	<i>Laufkäfer</i>	<i>105</i>
3.5.4.	<i>Spinnen</i>	<i>109</i>
3.5.5.	<i>Diskussion und Bewertung der Landschaftselemente</i>	<i>114</i>
3.6.	LANDSCHAFTSAUSSCHNITT NR. 5: GRUNDWASSERANREICHERUNGSANLAGE „STELLIMATTE“ UND UMGEBUNG	120
3.6.1.	<i>Zusammensetzung der Artengemeinschaften: Gesamtübersicht.....</i>	<i>120</i>
3.6.2.	<i>Kurzflügelkäfer</i>	<i>121</i>
3.6.3.	<i>Laufkäfer</i>	<i>126</i>
3.6.4.	<i>Spinnen</i>	<i>130</i>
3.6.5.	<i>Diskussion und Bewertung der Landschaftselemente</i>	<i>135</i>
3.7.	LANDSCHAFTSAUSSCHNITT NR. 6: PUMPWERK „ALTE BRUNNE“ UND UMGEBUNG	141
3.7.1.	<i>Zusammensetzung der Artengemeinschaften: Gesamtübersicht.....</i>	<i>141</i>
3.7.2.	<i>Kurzflügelkäfer</i>	<i>142</i>
3.7.3.	<i>Laufkäfer</i>	<i>146</i>
3.7.4.	<i>Spinnen</i>	<i>150</i>
3.7.5.	<i>Diskussion und Bewertung der Landschaftselemente</i>	<i>155</i>
3.8.	LANDSCHAFTSAUSSCHNITT NR. 7: WASSERRESERVOIR „BETTLEFELD“ UND UMGEBUNG	160
3.8.1.	<i>Zusammensetzung der Artengemeinschaften: Gesamtübersicht.....</i>	<i>160</i>
3.8.2.	<i>Kurzflügelkäfer</i>	<i>161</i>
3.8.3.	<i>Laufkäfer</i>	<i>165</i>
3.8.4.	<i>Spinnen</i>	<i>169</i>
3.8.5.	<i>Diskussion und Bewertung der Landschaftselemente</i>	<i>174</i>
3.9.	LANDSCHAFTSAUSSCHNITT NR. 8: PUMPWERK „LÖLI“ UND UMGEBUNG	179
3.9.1.	<i>Zusammensetzung der Artengemeinschaften: Gesamtübersicht.....</i>	<i>179</i>
3.9.2.	<i>Kurzflügelkäfer</i>	<i>180</i>
3.9.3.	<i>Laufkäfer</i>	<i>184</i>
3.9.4.	<i>Spinnen</i>	<i>188</i>
3.9.5.	<i>Diskussion und Bewertung der Landschaftselemente</i>	<i>192</i>
3.10.	LANDSCHAFTSAUSSCHNITT NR. 9: WASSERRESERVOIR „OBERERLI“ UND UMGEBUNG	196
3.10.1.	<i>Zusammensetzung der Artengemeinschaften: Gesamtübersicht.....</i>	<i>196</i>
3.10.2.	<i>Kurzflügelkäfer</i>	<i>197</i>
3.10.3.	<i>Laufkäfer.....</i>	<i>202</i>
3.10.4.	<i>Spinnen.....</i>	<i>206</i>
3.10.5.	<i>Diskussion und Bewertung der Landschaftselemente.....</i>	<i>210</i>
3.11.	LANDSCHAFTSAUSSCHNITT NR. 4: WINTERFÄNGE	215
3.11.1.	<i>Zusammensetzung der Artengemeinschaften: Gesamtübersicht.....</i>	<i>215</i>
3.11.2.	<i>Kurzflügelkäfer.....</i>	<i>215</i>
3.11.3.	<i>Laufkäfer.....</i>	<i>217</i>
3.11.4.	<i>Spinnen.....</i>	<i>219</i>
3.11.5.	<i>Diskussion.....</i>	<i>220</i>

6. Zusammenfassung

Henryk Luka: Ökologische Bewertung von Landschaftselementen mit Arthropoden. Opusc. biogeogr. basilensia 4: 1-253, Basel 2004.

In einer dreijährigen Untersuchung wurde von 1996 bis 1998 die epigäische Arthropodenfauna (Lauf- und Kurzflügelkäfer, Spinnen sowie Weberknechte) und die Flora von neun Wasserversorgungsanlagen und ihren Umgebungen in der Region Basel (CH) untersucht. Es handelt sich um neun Landschaftsausschnitte und 35 Landschaftselemente.

Es wurde untersucht, ob die Flächen der Anlagen, die nicht aus naturschutzfachlichen Gründen gestaltet worden sind, zur Förderung und Erhaltung der naturnahen Artenvielfalt in der Agrarlandschaft beitragen („Natur aus zweiter Hand“).

Die Arthropodenfauna wurde mit Hilfe von Trichterbodenfallen besammelt. Eine botanische Aufnahme sowie Kultur-, Bewirtschaftungs- und Pflegemassnahmen wurden ebenfalls aufgenommen.

Als Vergleichskriterien dienten die Artenvielfalt und Abundanz, die hinsichtlich der gemessenen Artenzahl bzw. Aktivitätsdichte, Dominanzverhältnissen sowie der Artenzusammensetzung nach mikroklimatischen und Biotoptypengruppe-Präferenzen und dem Vorkommen von seltenen Arten analysiert wurden.

Es wurde ein Bewertungsverfahren für die vergleichende Bewertung einzelner Landschaftselemente eines Landschaftsausschnittes entwickelt.

Die Bewertung basiert auf einem Vergleich der Arthropodenfauna einzelner Landschaftselemente inner- und ausserhalb inselförmig verbreiteter Trinkwasserversorgungsanlagen in verschiedenen Landschaftsausschnitten bezüglich Vorkommen biotoptypischer Arten.

Für die vergleichende Bewertung der Landschaftselemente wurde das Kriterium Biotoptypen-Präferenz ausgewählt, weil damit gleichzeitig Arten- und Individuenzahlen, Vorkommen biotoptypischer Arten, Vorhandensein von Arten mit ausgeprägten mikroklimatischen Präferenzen (z.B. sind Sumpfarthen meistens auch steno-hygrophil) sowie seltene und Rote-Liste-Arten (z.T. sehr eng an ihren Biotoptyp gebunden) berücksichtigt werden.

Es wurden insgesamt 75698 Arthropoden mit 511 Arten (405 innerhalb der Wasser-

versorgungsanlagen, 378 in den Übergangszonen und 360 in der Umgebung der Anlagen) erfasst.

Die botanische Aufnahme erbrachte insgesamt 206 Pflanzenarten, davon 163 in den Anlagen, 192 innerhalb der Übergangszonen und 102 Arten aus den Anlagenumgebungen.

Mit 36892 Individuen stellten die Spinnen die häufigste Tiergruppe der Untersuchung dar, gefolgt von den Laufkäfern mit 26522 Individuen, den Kurzflügelkäfern mit 11761 Individuen sowie den Weberknechten mit nur 523 Individuen.

Die Kurzflügelkäfer wiesen mit 200 nachgewiesenen Arten die höchste Artenvielfalt auf. Recht artenreich waren auch die Spinnen mit 164 und die Laufkäfer mit 122 Arten vertreten. Die Weberknechte kamen nur mit 17 Arten vor.

Insgesamt wiesen bei drei von vier Tiergruppen die Umgebungen höhere Aktivitätsdichten auf als die Wasserversorgungsanlagen, nur Weberknechte wurden auf den Anlagen häufiger gefangen.

Bei der Artenvielfalt waren die Verhältnisse umgekehrt: In drei von vier Fällen zeigten die Anlagen höhere Artenzahlen als die Umgebungen auf (nur bei den Kurzflügelkäfern war die Artenvielfalt der Anlagen und der Umgebungen in beiden Fällen mit 147 Arten gleich hoch).

Die Arthropodenfauna der Trinkwasserversorgungsanlagen unterschied sich z.T. deutlich von derjenigen der benachbarten Flächen. Dies wird z.B. durch die Zahlen von exklusiv nachgewiesenen Arten gut unterstrichen.

Die Resultate zeigen, dass viele Gliederarten in den Anlagen Lebensbedingungen finden konnten, die innerhalb der unmittelbar angrenzenden, untersuchten Landschaftselemente nicht vorhanden waren.

So trugen die Anlagen zu Erhöhung der Artenvielfalt bei.

Ob es sich jedoch um Arten handelte, die aus Sicht des Naturschutzes schützenswert sind, wurde im Bewertungsverfahren überprüft.

Beim Vergleich der Anlagen ergaben sich grosse Unterschiede in der Bewertung der Artengemeinschaften, die auch für die verschiedenen Tiergruppen unterschiedlich aussahen.

In der Bewertung der Artengemeinschaften der Gliedertiere insgesamt wurden drei Anlagen (eine Feuchtwiese eines Wasserreservoirs, eine Wässermatte der Grundwasserversorgungsanlage sowie die Weiheranlage eines Wasserreservoirs) als „wertvoll“ eingestuft.

Im Vergleich aller 35 Landschaftselemente erreichten die gehölzbestandenen Landschaftselemente sowie offene Feuchtbiopte die höchsten Werte in der Bewertung der Artengemeinschaften, der Aktivitätsdichte und der Artenvielfalt.

Es zeichnete sich auch ab, dass diese waldrandähnliche Strukturen vor allem eine sehr wertvolle Spinnen- und Kurzflügelkäfer- und in geringerem Masse auch Laufkäferartenvielfalt beherbergen.

Es zeigte sich auch, dass die *gehölzbestandenen* Landschaftselemente bei ausgeprägter, biotopfremder Vegetation oder kleiner Grösse auf Tiergruppen (z.B. Familie)- und Artengemeinschaftsniveau einen niedrigeren naturschützerischen Wert haben können, obwohl sie für einzelne Arten wertvolle Lebensräume bieten.

Auch das Alter von Landschaftselementen spielte eine grosse Rolle. So z.B. bei einem jungen Grünlandbiotop, einer Feuchtwiese, die noch in

Frühentwicklung stand und trotz einigen seltenen Arten insgesamt noch niedrige Wert auf Artengemeinschaftslevel hatte.

Bei *Ackerstandorten* spielte die Nutzungsintensität eine wesentliche Rolle.

Die zwei Äcker (Mais- und Gerstenfeld), die extensiv bewirtschaftet wurden und z.T. eine hohe Artenvielfalt aufwiesen (v.a. bei Kurzflügelkäfern), mussten wegen den sehr hohen Anteilen an eurytopen Arten und eurytopen Ackerarten deutlich schlechter als die Gesamtheit des Landschaftselementes bewertet werden.

Bei den *Grünlandstandorten* wurden drei Biotoptypen untersucht.

Kunstwiesen, die noch durch ihre Ackervergangenheit geprägt waren und viele Acker-Arten und eurytope Arten aufwiesen.

Extensive Wiesen und Weiden, die trotz hohen Werten (v.a. Aktivitätsdichte aber z.T. auch die Artenvielfalt) niedrig bewertet wurde, weil sie hohe Anteile an biotopfremden Arten beherbergten.

In der dritten Kategorie war nur eine alte Magerwiese, die trotz hoher Artenvielfalt, Aktivitätsdichte und einigen Spezialisten sehr hohe Anteile an eurytopen Arten zu verzeichnen hatte.

7. Summary

Henryk Luka: Ecological evaluation of landscape elements with arthropods. Opusc. biogeogr. basilensia 4: 1-253, Basel 2004.

In a three year study (1996–98) the epigeal arthropod fauna (carabid beetles, rove beetles, spiders and harvestmen) and the flora of nine drinking water supply facilities and their respective surroundings in the Basel region (Switzerland) were analysed. Overall, nine landscape segments and 35 landscape elements were studied.

The object of the study was to determine whether the facilities, which were not designed for conservation purposes, contribute to supporting and maintaining a near-natural species diversity in the agricultural landscape („second-hand nature“).

The arthropods were sampled by means of funnel pitfall traps. A survey was made of the flora, and cultivation and management details were also recorded.

Species diversity and abundance were the parameters used for the comparative evaluation. These parameters were analysed with regard to species numbers or activity densities, dominance patterns, species composition with reference to microclimatic and habitat type preferences, and the occurrence of rare species.

A method was developed for the comparative evaluation of individual landscape elements within a given landscape segment. The evaluation was based on the comparison of the arthropod fauna of individual landscape elements within and outside of dispersed insular water supply facilities in different landscape segments with regard to the occurrence of species typical of the habitats present. Habitat type preference was selected as a criterion for the comparative evaluation of the landscape elements as this allowed for the simultaneous consideration of species numbers and abundances, the presence of species typical of the respective habitats, the presence of species with strong microclimatic preferences (species of swamp habitats, for example, are mostly stenotopic hygrophilous) as well as of rare and redlisted species (which often have strong habitat preferences).

A total of 75698 arthropods of 511 species were caught (405 species within the water supply facilities, 378 species in the transition zones and 360 species in the surroundings of the facilities). The botanical survey yielded a total of 206 plant species, with 163 species found within the facilities, 192 species in the transition zones and 102 species in the surroundings.

With 36892 individuals the spiders were the most abundant faunal group found in the study, followed by carabid beetles with 26522 individuals, rove beetles with 11761 individuals and harvestmen with only 523 individuals.

The highest species diversity was found for rove beetles with 200 identified species. Spiders and carabid beetles also showed a relatively high species diversity with 164 and 122 species respectively. Only 17 species of harvestmen were found.

In three of the four species groups the activity density was higher in the surroundings of the facilities than in the facilities themselves; only harvestmen were more often caught within the facilities.

The situation was reversed with regard to species diversity: for three of the four groups a higher number of species was found within the facilities than in the surroundings (only for the rove beetles was the species diversity similar in the facilities and in the surroundings with 147 species each).

The arthropod fauna of the water supply facilities in some cases differed considerably from that of the neighbouring sites. This is exemplified by the numbers of species found exclusively in either location.

The results show that many arthropods find suitable conditions in the facilities, i.e. conditions which were not present in the landscape elements studied directly adjacent to these facilities. The facilities thus contributed to an increase in species diversity.

As part of the evaluation it was further determined whether the species found were of conservation value. A comparison of the various facilities showed major differences in the evaluation results for the biocoenoses, as well as for the different faunal groups.

In the evaluation of the arthropod communities, three of the facilities (a wet meadow of a water reservoir, a "Wässermatte", i.e. an artificially flooded wet meadow of a groundwater recharge facility, and a pond habitat of a water reservoir) were determined to be "valuable" for nature conservation.

Of all the 35 landscape elements surveyed, the highest ratings for biocoenoses, activity density and species diversity were obtained by woody landscape elements as well as by open wetland habitats. It was also apparent that the woodland-edge like structures had above all a very valuable spider and rove beetle diversity, and to a lesser extent also a valuable carabid beetle diversity.

A further result of the study was that *woody* landscape elements – if their vegetation is clearly atypical of the habitat or if they are of a small size – can be of lesser conservation value at the level of the faunal groups (e.g. families) and biocoenoses, despite the fact that they are valuable habitats for individual species. The age of the landscape elements can also be of major significance. An example would be a young

grassland habitat such as the wet meadow which was still at an early stage of its development and which achieved a low rating at the level of the biocoenosis despite the fact that it contained some rare species.

In tillage areas *management intensity* played an essential role. The two tillage fields (maize / barley) which were extensively farmed and displayed a high species diversity for part of the fauna studied (particularly for rove beetles) had to receive a clearly lower rating than the landscape element "tillage field" as a whole, on account of their very high shares of eurytopic arable species.

In the *grassland* areas three habitat types were studied. These were (a) grass leys which were still strongly influenced by their previous management as tillage fields and which contained many species typical of arable lands as well as many eurytopic species; (b) extensively managed meadows and pastures which despite their high ratings particularly for activity density and in some instances also for species diversity received low overall ratings as they contained a high proportion of species not typical of the habitat; and as the third category (c) a single old nutrient-poor meadow which contained a very high proportion of eurytopic species, despite its displaying a high species diversity and activity density and its containing a number of specialists.

8. Résumé

Henryk Luka: Evaluation écologique d'éléments paysagers à l'aide des arthropodes. Opusc. biogeogr. basilensia 4: 1-253, Basel 2004.

Lors du travail de recherche conduit de 1996 à 1998 dans la région de Bâle (CH), la faune épigée des Arthropodes (Carabiques, Staphylins, Aranéides et Opilions) et la flore de neuf installations de production d'eau potable ainsi que de leurs environs ont été répertoriées. Il s'agit de neuf extraits de paysage et de 35 éléments paysagers.

Le travail a permis d'analyser la contribution au développement et au maintien de la diversité naturelle des espèces de ces surfaces situées en milieu agricole et qui n'ont pas été réalisées dans un but de protection de la nature (nature de "seconde main").

La faune des Arthropodes a été récoltée à l'aide piège Barber. Un inventaire botanique a été réalisé et les mesures de culture, d'exploitation et d'entretien de ces zones ont été relevées.

La diversité et l'abondance des espèces ont servi de critères de comparaison. L'analyse a porté sur le nombre des espèces mesurées, respectivement la densité d'activité, sur les rapports de dominance entre espèces, sur la composition des espèces selon les préférences du microclimat et de l'habitat ainsi que sur la présence d'espèces rares.

Un procédé d'évaluation a été créé pour comparer et évaluer les différentes extraits de paysage et éléments paysagers. L'évaluation est basée sur une comparaison de la faune des Arthropodes présents dans les différentes stations situées à l'intérieur et à l'extérieur des zones de production d'eau potable qui sont distribuées de façon isolée dans le paysage. Le critère "préférence de l'habitat" a été choisi pour l'évaluation comparative des éléments paysagers, car il prend en considération non seulement le nombre des espèces et des individus, mais également la présence d'espèces typiques du milieu (espèces indicatrices), la présence d'espèces aux préférences microclimatiques très spécifiques (p. ex. les espèces vivant dans les marais sont souvent sténo-hygrophiles) et les espèces rares ou celles figurant sur la liste rouge (souvent très étroitement liées à un type de milieu).

Au total 75698 Arthropodes ont été trouvés, répartis en 511 espèces (405 à l'intérieur des zones de production d'eau potable, 378 dans les zones de transition et 360 dans les secteurs externes). L'inventaire botanique a révélé la présence de 206 espèces végétales dont 163 dans les zones de production, 192 dans les zones de transition et 102 espèces dans les secteurs externes.

Avec 36892 individus, les Aranéides représentent le groupe le plus nombreux, suivi des Carabiques avec 26522 individus, des Staphylins avec 11761 individus et finalement des Opilions avec seulement 523 individus.

La plus grande diversité fut trouvée dans le groupe des Staphylins avec 200 espèces. Les Aranéides étaient également bien représentées avec 164 espèces et les Carabiques avec 122 espèces. Les Opilions n'ont fourni que 17 espèces.

Chez trois des quatre groupes, les zones situées à l'extérieur des installations de production d'eau potable ont donné une plus grande densité d'activité. Seuls les Opilions ont été capturés plus fréquemment dans les zones de production d'eau potable qu'à l'extérieur.

En ce qui concerne la diversité, les rapports sont exactement inversés : dans trois cas sur quatre, les zones de production recèlent plus d'espèces que les environs (exception : les Staphylins fournissent le même nombre d'espèces, à savoir 147, à l'intérieur et à l'extérieur de ces zones).

La faune des Arthropodes dans les zones de production d'eau potable se montrait souvent très différente de celle des environs. Cela est particulièrement visible si on s'intéresse au nombre des espèces trouvées exclusivement dans une zone.

Les résultats montrent que les Arthropodes trouvent des conditions de vie dans les zones de production qui ne sont pas présentes dans les secteurs voisins.

Ainsi les installations de production d'eau potable contribuent à une plus grande diversité des espèces.

Pendant le processus d'évaluation, il a également été vérifié si les espèces trouvées dans les zones de production d'eau potable avaient de la valeur du point de vue protection de la nature. Lors de la comparaison des installations, de grandes différences ont été trouvées en se basant sur l'appréciation des communautés d'espèces, ces différences étaient également visibles au sein des différents groupes d'animaux.

Dans l'appréciation par les communautés d'espèces d'Arthropodes, trois aménagements (une prairie humide d'un réservoir d'eau, une surface d'enrichissement de la nappe phréatique, ainsi qu'un ensemble d'étangs d'un réservoir d'eau) ont été qualifiés de précieux.

Lors de la comparaison des 35 éléments paysagers, les meilleurs résultats de l'évaluation (en tenant compte de la communauté d'espèces, de la densité d'activité et de la diversité des espèces) ont été obtenus par les stations boisées ainsi que par les milieux humides ouverts. Ces structures, semblables à des lisières de forêt, hébergent tendanciellement une précieuse diversité d'Aranéides et de Staphylins, dans une moindre mesure aussi de Carabiques.

Malgré leur grande importance pour quelques espèces spécifiques, ces stations boisées n'ont souvent que peu de valeur pour certains groupes d'animaux (p. ex. certaines familles) ou pour certaines communautés d'espèces. C'est surtout le cas si ils sont majoritairement composés d'une végétation étrangère au type de milieu ou si ils

sont de petite taille. L'âge des éléments paysagers peut également avoir une grande influence. Citons comme exemple cette jeune prairie humide qui en était encore aux premiers stades du développement et qui, malgré la présence de quelques espèces rares, n'avait dans l'ensemble qu'une faible valeur au niveau de la communauté des espèces.

Pour les champs cultivés, l'intensité d'exploitation jouait un rôle prédominant. Les deux champs cultivés extensivement (maïs et orge) avaient une grande diversité d'espèces, mais ont été moins bien notés que l'ensemble des éléments de paysage à cause de la grande proportion d'espèces eurytopes typiques des champs.

Parmi les milieux prairiaux, 3 types ont été examinés.

Les prairies artificielles, qui étaient encore très influencées par leur passé de champs cultivés, comportaient beaucoup d'espèces typiques de ces derniers milieux.

Les prairies extensives et les pâturages qui, malgré des valeurs élevées (p. ex. pour la densité d'activité) ont été mal notées à cause de la grande proportion d'espèces étrangères au milieu.

Dans la troisième catégorie il y avait seulement une prairie maigre ancienne qui, malgré une grande diversité d'espèces, une grande densité d'activité et quelques espèces spécialisées, présentait une grande proportion d'espèces eurytopes.