

Zur Soziologie von Arten der Gattung *Oenothera* L. im Rheintal von Arnheim (NL) bis Mulhouse (F)

– Rüdiger Wittig, Karl-Heinz Lenker, Valeri Tokhtar –

Zusammenfassung

Im Rahmen einer sich über das Rheintal von den Niederlanden (Arnheim) bis nach Frankreich (Mulhouse) erstreckenden stichprobenartigen Untersuchung des Vorkommens und insbesondere der Soziologie von *Oenothera*-Arten erwies sich *Oenothera biennis* insgesamt gesehen als die einzige, der das Prädikat „ziemlich häufig“ gegeben werden kann. *Oenothera fallax*, *O. pycnocarpa* und *O. glazioviana* kommen zerstreut vor, lokal oder auch regional sind jedoch größere Häufigkeiten einzelner Arten zu verzeichnen. Im Rhein-Main-Gebiet ist beispielsweise *Oenothera fallax* sogar häufiger als *O. biennis*. *Oenothera suaveolens* und *O. silesiaca* sind insgesamt selten, wobei erstere allerdings im Europort Mulhouse relativ häufig vorkommt. *O. parviflora* ist sehr selten. Alle sieben Arten wurden bevorzugt auf augenscheinlich (mäßig) trockenen und mäßig nährstoffreichen, *Oenothera suaveolens* auch auf frischen, nährstoffreichen Standorten angetroffen.

Aussagen zum pflanzensoziologischen Schwerpunkt des Vorkommens können für die vier häufigeren Arten gemacht werden. Bei allen vier liegt er im *Dauco-Melilotion*, wobei sich für *O. biennis* ein klarer Schwerpunkt im *Echio-Melilotetum* ergibt, so daß die Art hier als Charakterart gelten kann. *O. glazioviana* ist zusätzlich Differentialart der *Artemisia vulgaris-Arrhenatherum*-Gesellschaft des *Arrhenatherion*.

Abstract: Phytosociological relationships of *Oenothera* species in the Rhine Valley between Arnheim (NL) and Mulhouse (F)

Sampling to determine the distribution and sociological features of *Oenothera* species along the Rhine Valley from Arnheim (Netherlands) to Mulhouse (France) revealed that, on the whole, *Oenothera biennis* is the only species that deserves the description „relatively common“. Although *Oenothera fallax*, *O. pycnocarpa* and *O. glazioviana* have only scattered distributions in the area, they often occur with a greater frequency on a local or regional scale. In the Rhine-Main region, for example, *Oenothera fallax* is even more common than *O. biennis*. *Oenothera suaveolens* and *O. silesiaca* occur rarely, but *O. suaveolens* was found to be fairly common at Mulhouse Europort. *O. parviflora* is very rare. All seven species tend to gravitate toward sites that are apparently (moderately) dry and moderately rich in nutrients. *O. suaveolens* was also found on mesic soils obviously rich in nutrients.

Phytosociological relationships of the four most frequently encountered species are suggested. All of them are characteristic species for *Dauco-Melilotion*. Within this alliance, *O. biennis* particularly occurs in the *Echio-Melilotetum*. Thus it may be regarded as character species of this association. Besides being characteristic for the *Dauco-Melilotion*, *O. glazioviana* differentiates the *Artemisia vulgaris-Arrhenatherum*-community of the *Arrhenatherion*.

Keywords: *Oenothera* species, distribution, phytosociology, *Dauco-Melilotion*.

1. Einleitung

Die Gattung *Oenothera* L. besitzt eine lange Tradition als botanisches Forschungsobjekt. Dies liegt an den genetischen Besonderheiten und der weiten Verbreitung der Gattung, der einige erfolgreiche Neophyten angehören. Dennoch blieb die taxonomische Gliederung auf Artebene bis in jüngste Zeit umstritten. Erst langsam wird damit begonnen, alle bislang beschriebenen und in Mitteleuropa vorkommenden Taxa in floristische Untersuchungen einzubeziehen. Lediglich in Polen existiert ein besserer Kenntnisstand über die dort vorkommenden Arten und Hybriden und deren Verbreitung (ROSTANSKI & GLOWACKI

1977, ROSTANSKI & WIKA 1988, ROSTANSKI et al. 1989, ROSTANSKI & FIJALKOWSKI 1991, ROSTANSKI & TOKARSKA-GUZIŁ 1998). Auch fanden in der osteuropäischen vegetationskundlichen Literatur immer wieder einzelne Arten der Gattung Beachtung (PYSEK 1972,1974; JEHLIK 1993). Arbeiten über das Floreninventar der Gattung liegen auch für das Gebiet der ehemaligen Tschechoslowakei (JEHLIK & ROSTANSKI 1979, ROSTANSKI 1995), Ungarn (ROSTANSKI 1966) und Süd-Russland (ROSTANSKI & FEDIAJEW 1991) vor. Im Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988) sind nur für zwei Sammel- sowie eine Einzelart Verbreitungskarten enthalten. Ähnlich stellt sich der Kenntnisstand zur Verbreitung der *Oenothera*-Arten in Deutschland in der Regel auf Landes- oder regionaler Ebene dar. Lediglich für das Bundesland Sachsen gibt es vergleichsweise gute Kenntnisse über vorkommende Arten und deren Verbreitung (OTTO 1970,1971; GUTTE & ROSTANSKI 1971,1981; GUTTE & OTTO 1998). Letztere Autoren publizierten Punktrasterkarten der Verbreitung für 16 von 31 in Sachsen bisher gefundenen Arten und Hybriden auf der Basis von topographischen Karten des Maßstabes 1: 25 000. In gleicher Form wurde der aktuelle Kenntnisstand zum Vorkommen entsprechender Arten in Hessen von SCHNEDLER & ROSTANSKI (1991) dargestellt. Im Band vier des mehrbändigen Werkes über die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs (SEBALD et al. 1992) finden sich immerhin detaillierte Fundortangaben zu einzelnen Arten, ohne den Anspruch auf vollständige Erfassung der Gattung zu erheben. Eine kartographische Darstellung der Verbreitung erfolgt in dieser Publikation aber nur für die Sammelart *O. biennis* agg. Neben den bereits erwähnten Publikationen liefern u.a. JUNG (1992), WEBER (1995) und H.M.I.L (1996) weitere Beiträge zur lokalen oder regionalen geographischen Verbreitung einzelner Arten der Gattung in Deutschland. Allgemeinere Angaben zur Pflanzensoziologie geben bislang lediglich PASSARGE (1977), JEHLIK & ROSTANSKI (1979), TOKARSKA-GUZIŁ (1986) und OBERDORFER (1994a). In pflanzensoziologischen Arbeiten werden einzelne Arten der Gattung u.a. bei GUTTE (1972), WITTIG (1973), JEHLIK (1986), REIDL (1989) und DETTMAR (1992) unterschieden.

Aus den unzureichenden taxonomischen und chorologischen Kenntnissen resultiert ein geringes Wissen über die pflanzensoziologische Bindung und die ökologischen Ansprüche der einzelnen *Oenothera*-Arten. Die vorliegende Arbeit will einen Beitrag zur Schließung dieser pflanzensoziologischen Kenntnislücke leisten und zugleich Hinweise auf die geographische Verbreitung einzelner Taxa im Untersuchungsgebiet geben.

2. Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung entlang des Rheins von den Niederlanden (Arnheim) bis nach Mulhouse im Elsaß (Frankreich), also über eine Strecke von ca. 800 km. In Ost-Westrichtung erfassen die eigenen Erhebungen das Rheintal und seine engere Umgebung sowie den Ballungsraum Rhein-Main. Durch Literaturoberwertung (Münster: WITTIG 1973; Ruhrgebiet: DETTMAR 1992) und die freundliche Überlassung unveröffentlichter Vegetationsaufnahmen aus Essen (ebenfalls Ruhrgebiet) durch Herrn Prof. Dr. Reidl (FH Nürtingen), konnten stellenweise auch benachbarte Regionen einbezogen werden.

3. Das Untersuchungsobjekt

3.1 Genetische Besonderheiten

Schon zu Beginn der genetischen Forschung in Mitteleuropa wurde von DE VRIES (1907, 1913) in Kreuzungsversuchen bemerkt, daß einige hybridogen erhaltene Züchtungen dieser Gattung sich in der F₂-Generation nicht nach der 2. Mendelschen Regel aufspalten. Dies führte zu anhaltend großem Interesse an der Gattung bei Genetikern und Taxonomen, zu zahlreichen Untersuchungen und diesbezüglichen Veröffentlichungen (z.B. RENNER

1917 a, b; OEHLKERS 1924; CLELAND 1923) und schon früh zur Entdeckung von genetischen Kopplungsgruppen (Renner-Komplexe), sowie einer äußerst ungewöhnlichen meiotischen Ringbildung. CLELAND & BLAKESLEE (1931) beschrieben schließlich als Erklärung dieser Beobachtungen das mit der Ringbildung verknüpfte Phänomen der Strukturheterozygotie, das wesentlich zur genetischen Stabilisierung fertiler Hybriden beiträgt. RENNER (1942) entdeckte als weitere genetische Besonderheit ein spezielles Crossing-Over-Geschehen als Folge der meiotischen Ringbildung, bei dem eine hohe Translokationsrate (Genaustausch) im äußersten euchromatischen Bereich der Chromosomen einem fehlenden Crossing-Over im zentralen, heterochromatischen Bereich gegenübersteht. Letzterer ist der Träger der für die Ausbildung der Artmerkmale wichtigen Gene. Schließlich wurde der Mechanismus der genetischen Letalfaktoren entdeckt, die Selbst- und Fremdbestäubungen einschränken und zur Stabilisierung erfolgreicher Genotypen beitragen (STEINER 1956, 1957; STUBBE 1980).

Zusammenfassend kann bezüglich der Vererbung innerhalb der Gattung *Oenothera* L. von einem komplexen Zusammenspiel von genetische Vielfalt fördernden und einschränkenden Faktoren gesprochen werden, was mit ein Grund für die taxonomischen Schwierigkeiten bei der Artbeschreibung, aber auch für genetische und cytologische Untersuchungen vieler weiterer Forschergenerationen sein dürfte.

3.2 Taxonomie

Am Anfang der taxonomischen Untersuchung der Gattung durch DE VRIES und RENNER (1942, 1951, 1956), aber auch noch bei CLELAND (1972) stand eine Benennung nach zwei bis mehreren, morphologisch erkennbaren Komplexkombinationen (z.B. *Oenothera flavens*, · *rubens*). Das daraus folgende System wurde jedoch schnell sehr unübersichtlich, so daß zu geographischen Bezeichnungen einzelner morphologischer Typen übergegangen wurde, wie z.B. *Oenothera* Rimsingen oder *Oenothera* Luisa nach den Fundorten Rimsingen und Luisa, oder diese als Typusbezeichnung dem Artnamen angehängt wurde wie bei *O. hookeri* Freiburg oder *O. suaveolens* Altenheim (KAPPUS 1957). Auch dieses Vorgehen verbesserte die Handhabbarkeit des taxonomischen Systems nicht wesentlich.

Aufgrund der zahlreichen genetischen und cytologischen Untersuchungen und der erwähnten genetischen Besonderheiten innerhalb der Gattung wurde auch immer wieder versucht, mit diesen Methoden zu einer taxonomischen Gliederung zu gelangen (CLELAND 1972, DIETRICH et al. 1985, HARTE 1994, zuletzt DIETRICH et al. 1997). Je nach Forschungsrichtung fanden dabei zwei unterschiedliche Artbegriffe Anwendung, auf die im folgenden kurz eingegangen werden muß. Beim genetischen Ansatz führt eine Kombination der Merkmale Bestäubungstyp, Chromosomenzahl und -anordnung in der Meiose, sowie Plastom-Typus zur Artbeschreibung. Den verschiedenen Genom-Grundtypen werden dann im nachhinein morphologische Merkmale zugeordnet.

Die floristische Artbeschreibung erfolgt dagegen aufgrund der seit LINNAEUS in der taxonomischen Literatur üblichen morphologisch-arealkundlichen Kriterien. Leider führen beide Systeme zu recht unterschiedlichen Ergebnissen, sowohl was die Beschreibung einzelner Arten als auch deren Entwicklungs- bzw. Einwanderungsgeschichte betrifft. Bislang wurde kein ernsthafter Versuch einer Synthese der beiden taxonomischen Systeme unternommen, was wohl u.a. einen sehr umfangreichen Austausch von Pflanzen-Datenmaterial (z.B. der notwendigen Anzuchtversuche) sowie eine disziplinübergreifende Zusammenarbeit voraussetzen würde. Diskussionsbeiträge zu den beiden Systemen finden sich bei RAVEN et al. (1979) und GUTTE & OTTO (1998).

MUNZ (1965), ROSTANSKI (1965a,b) sowie RAVEN (1968) schufen für den amerikanischen (MUNZ ebd.) bzw. europäischen Raum den üblichen botanischen Nomenklaturregeln entsprechende taxonomische Gliederungen. Diesbezügliche Bestimmungsschlüssel der Gattung für den deutschsprachigen Raum publizierten schon früh KLEIN (1953), SCHOLZ (1954), HUDZIOK (1968), OTTO (1970), GUTTE & ROSTANSKI (1971) so-

wie ADLER et. al. (1994). Ein weiterer umfangreicher Bestimmungsschlüssel liegt für die in Hessen (SCHNEDLER & ROSTANSKI 1991) sowie für die auf dem Gebiet der ehemaligen Tschechoslowakei (JEHLIK & ROSTANSKI 1979) gefundenen Arten vor. Englischsprachige Artbeschreibungen und Bestimmungsschlüssel finden sich bei ROSTANSKI (1965a, 1965b, 1968, 1977, 1982).

4. Methoden

4.1 Vegetationsaufnahmen und Artbestimmung

In den Jahren 1997 und 1998 wurden an insgesamt acht Kartiertagen stichprobenartig 136 pflanzensoziologische Aufnahmen von *Oenothera*-Beständen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) angefertigt, wobei die erweiterte Skala von REICHELT & WILMANS (1973) verwendet wurde. Zur Suche nach *Oenothera*-Beständen wurden in den Städten Arnheim, Duisburg, Neuss, Düsseldorf, Leverkusen, Mainz, Wiesbaden, Frankfurt, Mannheim, Karlsruhe, Freiburg, Kehl, Straßburg und Mulhouse gezielt solche Gebiete angefahren, die in der Regel reichhaltige Ruderalvegetation aufweisen (Industriegebiete, Bahnanlagen, Hafengelände). Außerdem flossen spezielle Ortskenntnisse der Autoren mit ein. Weitere Aufnahmen ergaben sich entlang der Wegstrecke zwischen diesen Städten. An die aufzunehmenden Bestände wurden, neben den bei allen pflanzensoziologischen Aufnahmen üblichen Kriterien (physiognomische, floristische und standörtliche Einheitlichkeit der Aufnahmefläche), folgende Bedingungen gestellt: Mindestgröße 10 m² und mindestens fünf Individuen einer *Oenothera*-Art. Für die in den pflanzensoziologischen Tabellen mit verarbeiteten, bislang unveröffentlichten Aufnahmen von REIDL, die nach der einfachen BRAUN-BLANQUET-Skala (BRAUN-BLANQUET 1964) durchgeführt wurden, gelten diese Mindestwerte nicht. Die Bestimmung der einzelnen Arten richtete sich nach ROSTANSKI (1965a ,b; 1968, 1977, 1982), der sowohl bei der Bestimmung kritischer Belege als auch bei der Benennung mit den aktuell als gültig anzusehenden Artnamen persönlich mitwirkte. Es wurden nur Bestände von *Oenothera*-Arten pflanzensoziologisch aufgenommen, die nicht offensichtlich unmittelbar aus Gärten verwildert waren.

4.2 Pflanzensoziologische Zuordnung

Ein Großteil der aufgenommenen Vegetationsbestände gehört zur Klasse der mehrjährigen Ruderalvegetation (*Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et Tx. 1950), deren pflanzensoziologische Gliederung und Stellung in der Literatur derzeit recht uneinheitlich gehandhabt wird. Von den zu diesem Thema erschienenen Publikationen seien die von TÜXEN (1950), PASSARGE (1964,1967), KOPECKY (1969), OBERDORFER (1994b, bearbeitet von Th. MÜLLER), MUCINA et al. (1993), POTT (1995), DANNENBERG (1995) und DENGLER (1997) exemplarisch erwähnt, wobei die Arbeit von OBERDORFER (1994b) bezüglich der *Artemisietea vulgaris* und der *Agropyretea intermedio-repentis* Müll. et Görs 1969 als Grundlage für die vorliegende Arbeit dient. Die Gliederung der Klasse *Stellarietea mediae* (Br.-Bl. 1931) Tx., Lohm. et Prsg. in Tx. 1950 em. folgt hinsichtlich der bereits veröffentlichten Unterklasse *Violenea arvensis* Hüppe et Hofmeister 1990 den Vorschlägen der Autoren der Erstbeschreibung (HÜPPE & HOFMEISTER 1990), die der Ordnung der *Arrhenatheretalia elatioris* Pawl. 1928 den Angaben von DIERSCHKE (1997). Die Benennung der Pflanzenarten richtet sich, außer für die Gattung *Oenothera* L., nach Z.F.K.N (1993).

5. Ergebnisse und Diskussion

Im Untersuchungsgebiet konnten sieben Arten der Gattung aufgefunden und mit pflanzensoziologischen Aufnahmen dokumentiert werden. Deren Herkunft und Einwanderungsgeschichte wird in Tab.1 kurz skizziert. Die Ergebnisse werden für die Arten der beiden ehemaligen Aggregate (*O. biennis* agg., *O. parviflora* agg.) in Reihenfolge der Anzahl der angefertigten Vegetationsaufnahmen dargestellt.

Tab. 1: Herkunft der im Untersuchungsgebiet gefundenen Arten der Gattung *Oenothera* L. (nach SCHNEIDER & ROSTANSKI 1991 und DIETRICH et al. 1997)

<i>Oenothera</i>	Herkunft
<i>biennis</i> L.	Europa und Asien (indigen)
<i>glazioviana</i> MICHELI in MARTIUS	Nordamerika (in der 2. Hälfte 20. Jahrh. als Zierpflanze eingeführt)
<i>fallax</i> RENNER em. ROSTANSKI	Europa (indigen und hybridogenen Ursprungs)
<i>pycnocarpa</i> ATK. et BARTL	Nordamerika (nach 2. Weltkrieg als Zierpflanze eingeführt)
<i>suaveolens</i> DESF. ex PERS.	Süd- und Mitteleuropa (indigen)
<i>silesiaca</i> RENNER	Nordamerika (2. Hälfte des 19. Jahrhunderts)
<i>parviflora</i> L.	östliches Nordamerika (Zeitraum unbekannt)

5.1 *Oenothera biennis* L.

Im Untersuchungsgebiet ist *Oenothera biennis* L. die am häufigsten angetroffene Art der Gattung. Der eindeutige Schwerpunkt der Vorkommen liegt in der Klasse *Artemisietea* (64,6 % aller Funde), während auf andere Klassen maximal 23 % entfallen (*Stellarietea mediae*). Faßt man die Klasse *Artemisietea* in einer erweiterten Version (einschließlich *Agropyreteae*), so gehören sogar 68,8 % der Aufnahmen zu dieser Klasse. Außer in Gesellschaften der *Artemisietea* und *Stellarietea* wurde *O. biennis* auch in Gesellschaften der *Sedo-Scleranthetea* angetroffen (s. Tab. 2).

Von den *Artemisietea*-Aufnahmen mit *O. biennis* lassen sich fast alle der Unterklasse *Artemisienea* (97 %), hiervon 100 % der Ordnung *Onopordetalia* und davon wiederum der klar überwiegende Teil (83 %) dem *Dauco-Melilotion* zuordnen. Ein geringer Teil der Aufnahmen des *Dauco-Melilotion* mit *Oenothera biennis* kann keiner beschriebenen Assoziation zugeordnet werden. Von denjenigen, die bis zur Assoziation bestimmbar sind, gehören 47 % zum *Echio-Melilotetum*, 26 % zum *Artemisio-Tanacetetum*, 16 % zum *Dauco-Picridetum* und 11 % zum *Berteroetum* (s. Abb. 1).

Unsere Untersuchungen bestätigen somit die Ansicht OBERDORFERs (1994a), der die Art als Assoziationscharakterart des *Echio-Melilotetum* Tx. 1947 bezeichnet. Ein großer Teil der von PASSARGE (1977) für das von ihm innerhalb des *Dauco-Melilotion* beschriebene *Artemisio-Oenotheretum rubricaulis* publizierten Aufnahmen läßt sich problemlos dem *Echio-Melilotetum* zuordnen, stützt also ebenfalls die Einstufung von *O. biennis* als Charakterart dieser Assoziation. Da die Art aber auch mehrfach in anderen Assoziationen des *Dauco-Melilotion* angetroffen wurde, charakterisiert sie gleichzeitig den Verband *Dauco-Melilotion*. JEHLIK & ROSTANSKI (1979) stufen die Art dementsprechend für das Gebiet der ehemaligen Tschechoslowakei als Verbandskennart ein. DETTMAR (1992) gibt die höchsten Stetigkeiten von *O. biennis* für das *Onopordion acanthii* Br.-Bl. 1926 (*Resedo-Carduetum nutantis* Siss. 1950) sowie das *Dauco-Melilotion* GÖRS 1966 (*Artemisio-Tanacetum vulgare* Br.-Bl. 1931 corr. 1949 n.inv. und *Daucus carota*-Bestände auf Verbandsebene) an. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Schwerpunkt der Untersuchung DETTMARs auf den brachliegenden Industrieflächen des Ruhrgebiets liegt, wo Gesellschaften des *Onopordion* im Vergleich zu solchen des *Dauco-Melilotion* insgesamt gesehen überrepräsentiert sind. Da Charakterarten niederer Einheiten zur Charakterisierung der jeweils höheren hinzugezogen werden können, liegt logischerweise auch POTT (1995) nicht falsch, der *Oenothera biennis* als Charakterart einer allerdings weiter als bei OBERDORFER (1994b) gefaßten Ordnung *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et R. Tx. ex v. Rochow 1951 angibt. Für die

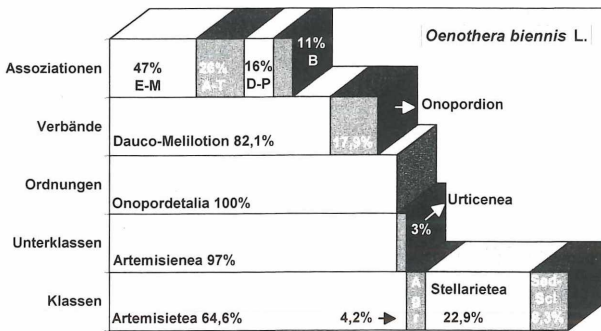


Abb. 1: Prozentuale Verteilung der Aufnahmen mit *Oenothera biennis* L. auf Syntaxa unterschiedlicher Rangstufen.

Die Prozentangaben beziehen sich jeweils auf die Gesamtzahl der auf dem entsprechenden syntaxonomischen Niveau identifizierbaren Aufnahmen. Die Prozentzahlen jedes waagrechten Balkens (= jedes syntaxonomischen Niveaus) ergeben zusammen also 100 %. Da sich alle Aufnahmen einer Klasse zuordnen lassen, deutlich weniger dagegen einzelnen Assoziationen, ist der „Klassen-Balken“ erheblich länger als der „Assoziations-Balken“.

Agr = *Agropyretea intermedio-repentis* A-T = *Artemisio-Tanacetetum*
 B = *Berterioetum* D-P = *Dauco-Picridetum* E-M = *Echio-Melilotetum*
 Sed-Scl = *Sedo-Scleranthetea*

Mehrzahl der Charakterarten der *Onopordetalia* bzw. des *Dauco-Melilotion* und auch der Assoziationen dieser Verbände ist bezeichnend, daß sie außerdem auch in Gesellschaften der *Stellarietea mediae*, insbesondere der *Sisymbrietalia*, vorkommen (s. Tab. 2, Spalte 9). Die Identifizierung einiger unserer *Oenothera biennis*-Aufnahmen als *Stellarietea mediae*-Bestände spricht also nicht gegen die soziologische Zugehörigkeit von *O. biennis* zum *Dauco-Melilotion*, sondern ist im Gegenteil sogar typisch für *Dauco-Melilotion*-Arten. Entsprechendes gilt für die Existenz eines Nebenoptimums in Sandtrockenrasen. Vorkommen von *O. biennis* in Sandtrockenrasen wurden übrigens im Rahmen unserer Arbeit nicht erstmalig dokumentiert: Aus Ostdeutschland (PASSARGE 1977) sowie Polen (TOKARSKA-GUZIK 1986) liegen Aufnahmen vor, die den Silbergrasfluren (*Corynephorretalia canescentis* Klika 1934) zuzuordnen sind. Sehr wahrscheinlich handelt es sich hierbei nicht um das Optimum des Vorkommens, sondern lediglich um ein Nebenvorkommen. Zu überprüfen ist allerdings auch die Möglichkeit eines Wechsels der soziologischen Präferenz mit zunehmender Kontinentalität.

5.2 *Oenothera fallax* RENNER em. ROSTANSKI

Oenothera fallax RENNER em. ROSTANSKI (Tab. 3) ist eine erbefeste, aber sich auch spontan neu bildende Hybride von *O. glazioviana* als weiblichem und *O. biennis* als männlichem Elter. Sie kommt im Untersuchungsgebiet zerstreut bis häufig vor, im Rhein-Main-Gebiet ist sie die häufigste Nachtkerze. Dies entspricht den Angaben von SCHNEDLER & ROSTANSKI (1991). Bei OBERDORFER (1994a) wird die Art nicht erwähnt. 50 % aller von uns angetroffenen Vorkommen sind eindeutig der Klasse *Artemisietea* zuzuordnen (bzw. bei erweiterter Fassung, inkl. *Agropyretea*, sogar 61 %). Auf andere Klassen entfallen 17 % (*Molinio-Arrhenatheretea*) bzw. jeweils 11 % (*Agropyretea*, *Stellarietea*, *Sedo-Scleranthetea*). Innerhalb der *Artemisietea* liegt der eindeutige Schwerpunkt in den *Artemisienea* (93 % aller *Artemisietea*-Vorkommen). Hiervon gehören 100 % in die Ordnung *Onopordetalia* und davon 92 % zum Verband *Dauco-Melilotion* (s. Abb. 2), wobei der

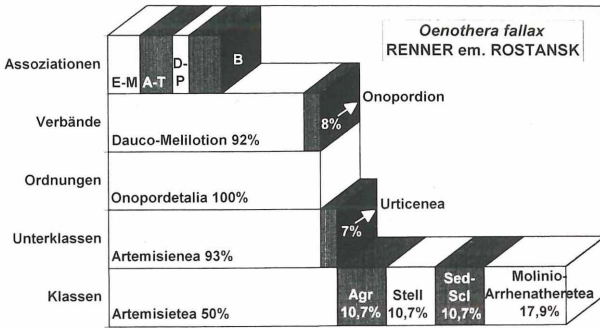


Abb. 2: Prozentuale Verteilung der Aufnahmen mit *Oenothera fallax* L. auf Syntaxa unterschiedlicher Rangstufen.

Stell = *Stellarietea mediae*

Bezüglich weiterer Abkürzungen sowie Erläuterung der Prozentangaben s. Abb. 1.

Anteil der keiner Assoziation angehörenden Bestände auffallend hoch ist (s. Tab. 3). Eine weitergehende Zuordnung ist nicht möglich, der Schwerpunkt im *Daucu-Melilotion* jedoch markant. Dieses Ergebnis stimmt mit der Einschätzung von JEHLIK & ROSTANSKI (1979) überein, die *Oenothera fallax* als Verbandscharakterart des *Daucu-Melilotion* bezeichnen.

5.3 *Oenothera pycnocarpa* ATK. et BARTL.

(syn. *O. chicaginisensis* RENNER, *O. chicagoensis* auct.)

Oenothera pycnocarpa ATK. et BARTL. ist zwischen Düsseldorf und Mulhouse zerstreut anzutreffen und kann dort überall als fest eingebürgert gelten. Nördlich davon fanden wir nur ein Vorkommen in Arnheim, desweiteren gibt WITTIG (1974) vier Fundorte aus Münster und DETTMAR (1992) einen Fundort aus Essen an.

Genau wie die beiden vorab genannten Spezies erweist sich auch *Oenothera pycnocarpa* als eindeutige *Artemisietea*-Art (63 % aller Vorkommen). Von diesen entfallen 100 % auf die *Artemisienea* und innerhalb dieser ebenso 100 % auf die *Onopordetalia* (s. Abb. 3). Sehr klar ist auch die Verbandszugehörigkeit: 94 % der von uns gefundenen *Artemisietea*-Bestände mit *Oenothera pycnocarpa* sind dem *Daucu-Melilotion* zugehörig. Innerhalb dieses Verbandes besteht ein Schwerpunkt im *Echio-Melilotetum*. Dieser ist jedoch nicht so eindeutig

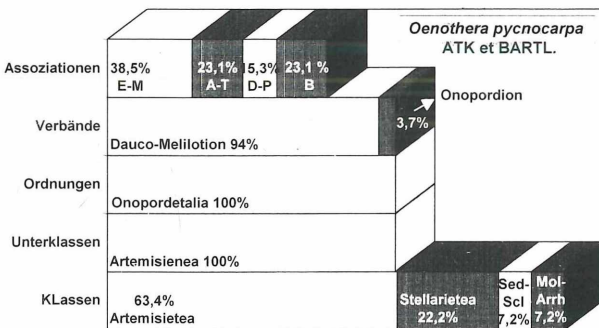


Abb. 3: Prozentuale Verteilung der Aufnahmen mit *Oenothera pycnocarpa* L. auf Syntaxa unterschiedlicher Rangstufen.

Erläuterung sowie Erklärung der Abkürzungen in Abb. 1.

Tab. 3: Vegetationsaufnahmen mit *Oenothera fallax* RENNER em. ROSTANSKI

- 1: Artemisio-Tanacetum vulgaris Br.-Bl. 1931 corr. 1949 n.in.v.
- 2: Berterootum incanae Siss. 1950
- 3: Dauco-Picridetum hieracioidis Görs 1966
- 4: Echio-Melilotetum Tx. 1947
- 5: Bestand des Dauco-Melilotum Görs 1966
- 6: Bestand des Onopordium acanthii Br.-Bl. 1926
- 7: Urtico-Aegopodium podagrariae (Tx. 1963) Oberd. 1964 n.in.v. Görs 1968
- 8: Bestand der Stellarietea media Hüppe et Hofm. 1990
- 9: Bestand der Agropyretea intermedio-repentis Müll. et Görs 1969
- 10: Bestand der Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1947
- 11: Bestand der Sedo-Scleranthea Br.-Bl. 1955 em. Th. Müll. 1961

Vegetationstyp	1	1	2	2	3	4	4	5	5	5	5	6	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	11	
Lauflende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Gelände-Nummer	133	18	75	2	80	21	130	105	26	132	58	118	25	131	62	59	63	77	3	57	14	61	106	72	67	15	24	69
Ort	KH	DD	KA	FF	KA	DD	KH	BH	NE	KH	MZ	MD	NE	KH	WI	MZ	WI	KA	FF	MZ	FF	MZ	BR	KA	AB	FF	NE	KA
Fläche (m²)	20	30	30	40	30	15	25	40	10	25	40	20	30	25	30	15	16	10	6	40	50	15	25	15	25	50	20	30
Exp./Inkl.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O5	-	-	-	-	-	S50	-	S05	-	-	-	-	-	-
Gesamtbedeckung (%)	98	95	95	90	98	98	98	90	80	75	99	95	95	98	60	95	60	80	90	95	85	95	98	50	95	95	98	75
Krautschicht (%)	98	95	95	90	95	95	98	85	70	65	60	95	85	98	60	85	50	80	90	80	85	95	98	50	95	85	85	75
Moosschicht (%)	0	10	0	40	10	5	5	10	20	20	70	5	65	5	5	20	20	0	0	30	5	5	5	0	15	10	50	5
Artenzahl	22	34	29	50	20	38	36	29	16	27	36	33	21	23	33	29	25	28	36	33	27	18	23	29	24	29	25	18
<i>Oenothera fallax</i>	2a	2b	+	2b	1	3	3	1	2b	2b	2a	2a	3	2b	2a	2a	2b	3	2b	2a	2b	1	2a	1	1	3	4	4
VC Dauco-Melilotum																												
<i>Daucus carota</i>	1	2b	1	2a	2a	2b	2a	1	+	+	+	+	+	1	1	+	2a	1	1	1	1	1	+	1	+	1	1	1
<i>Tanacetum vulgare</i>	4	2b	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oenothera biennis</i>			2a	+	+	+	3	2b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Melilotus albus</i>							1	1	3																			
<i>Melilotus officinalis</i>																												
<i>Berteroa incana</i>			4	+																								
<i>Picris hieracioides</i>						1																						
<i>Oenothera pycnocarpa</i>																												
VC Onopordium																												
<i>Reseda luteola</i>							1					2a																
<i>Verbascum densiflorum</i>																												
OC+DO Onopordetalia																												
<i>Carduus acanthoides</i>																												
<i>Linaria vulgaris</i>	1		+	+			1	1									2a											
<i>Reseda lutea</i>							2a																					
<i>Anchusa officinalis</i>																												
<i>Verbascum thapsus</i> (DO)							1																					
<i>Verbascum lychnitis</i> (DO)																												
VC Aretion lappae																												
<i>Lamium album</i>	1																											
<i>Ballota nigra</i> ssp. foetida																												
<i>Arctium minus</i>																												
DUK Artemisieneae vulgaris																												
<i>Artemisia vulgaris</i> (KC)	2b	+	2a	2a		2b	1	2b		1							2b	1										
<i>Cirsium vulgare</i>																												
<i>Silene latifolia</i> ssp. alba																												
K Artemisieta vulgaris																												
<i>Solidago canadensis</i>	1						1																					
<i>Urtica dioica</i>	+																											
<i>Glechoma hederacea</i>							1																					
<i>Aegopodium podagraria</i>																												
<i>Galium aparine</i>																												
<i>Carduus crispus</i>																												
<i>Geum urbanum</i>																												
<i>Calystegia sepium</i>							1																					
K Stellarietea mediae																												
<i>Conyza canadensis</i>						1	+	1	1	1	1	1	1															
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	+																											
<i>Lactuca serriola</i>																												
<i>Bromus tectorum</i>																												
<i>Setaria viridis</i>																												
<i>Apera spica-venti</i>																												
<i>Vicia hirsuta</i>																												
<i>Sonchus oleraceus</i>																												
<i>Bromus stentis</i>																												
<i>Eragrostis minor</i>																												
<i>Vicia tetrasperma</i>																												
<i>Matricaria recutita</i>																												
<i>Amaranthus retroflexus</i>																												
<i>Sisymbrium loeselii</i>																												
<i>Hordeum murinum</i>																												
K Agropyretea interm.-rep.																												
<i>Diplolax tenuifolia</i>																												
<i>Elymus repens</i>	1																											
<i>Poa compressa</i>																												
<i>Poa angustifolia</i>																												
<i>Convolvulus arvensis</i>																												
<i>Saponaria officinalis</i>																												
<i>Equisetum arvense</i>																												
<i>Chondrilla juncea</i>																												
<i>Cerastium arvense</i>																												
K Molinio-Arrhenatheretea																												
<i>Crepis capillaris</i>	+																											
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	2a			3																							
<i>Dactylis glomerata</i>		2a																										
<i>Achillea millefolium</i>		1																										
<i>Taraxacum officinale</i> agg.																												
<i>Centaurea jacea</i> agg.																												
<i>Trifolium dubium</i>																												
<i>Galium mollugo</i> agg.		2a																										

Tab. 4: Vegetationsaufnahmen mit *Oenothera pycnocarpa* ATK. et BARTL.

Vegetationstyp	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	6	7	7	7	7	7	7	8	8	9	9		
Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Gelände-Number	20	6	5	8	82	7	85	113	74	97	112	35	111	115	4	121	28	31	30	114	64	116	110	19	117	17	10	
Artenzahl	22	29	26	14	16	22	20	21	20	22	30	30	24	25	24	21	19	16	13	23	31	27	25	16	16	14	12	
Ort	DD	FF	FF	FF	KA	FF	BS	MA	SB	SB	MA	AH	MA	MA	FF	MO	DD	DD	DD	MA	MZ	MA	MA	DD	MA	DD	FF	
Fläche (m²)	30	40	26	10	12	30	20	24	40	40	24	30	24	14	30	20	12	20	10	27	10	12	30	12	15	30	30	
Exp./Nhd.	-	-	-	-	-	-	sw20	-	-	-	-	-	S10	-	-	-	-	-	-	-	N5	-	-	-	-	-	S45	
Gesamtbedeckung (%)	100	90	70	75	90	65	95	50	80	80	90	98	95	80	75	85	95	90	65	50	80	80	90	98	50	65	50	
Krautschicht (%)	100	80	50	75	90	45	50	75	75	85	95	80	80	40	60	90	60	50	50	80	80	70	80	98	50	65	50	
Mooschicht (%)	2	20	30	1	5	30	5	0	5	5	30	10	40	0	30	30	15	65	80	0	5	20	20	2	0	1	1	
Oenothera pycnocarpa	2a	2b	3	1	4	3	3	2b	1	1	1	1	1	3	2b	2b	2b	3	2b	3	2a	2a	4	2b	1	2b	1	
VC Dauco-Mellilotion																												
<i>Daucus carota</i>	1	2a	2a	1	+	1	2b	1	1	+	1	2b	2b	1	1	1					1	+		2a				
<i>Mellilotus albus</i>							+				4	4	1	2a														
<i>Mellilotus officinalis</i>													2a	2b	+	+												
<i>Oenothera biennis</i>							+						1				1	+										
<i>Tanacetum vulgare</i>	2b	2a	1											2a														
<i>Berteroa incana</i>		1			4	2b	1																					
<i>Centaurea diffusa</i>												2b		2b	+						1							
<i>Picris hieracioides</i>							2a	+				+																
<i>Potentilla intermedia</i>																												
VC Onopordion																												
<i>Verbascum densiflorum</i>																												
<i>Nepeta cataria</i>								+																				
<i>Reseda luteola</i>																												
OC-DO Onopordetalia																												
<i>Carduus acanthoides</i>		1	+	1		1					+					1	1											
<i>Reseda lutea</i>											+	2a	+	+	3	2a							+		2a			
<i>Linaria vulgaris</i>							1				+	+	3		2a													
<i>Verbascum thapsus</i> (DO)													+	+	1	+												
<i>Verbascum lychnitis</i> (DO)																												
VC Arction lappae																												
<i>Lamium album</i>																												
<i>Ballota nigra</i> ssp. foetida																												
DUK Artemisienea vulgaris																												
<i>Artemisia vulgaris</i> (KC)	2a	2b	1	1	+	+	+	+				1	+	+	+	+						1	1	1	+			
<i>Cirsium vulgare</i>		+	+			2a	2a					r	1		1		+	+	+									
<i>Silene latifolia</i> ssp. alba												1		1														1
K Artemisieta mediae																												
<i>Solidago canadensis</i>						+									1	2a						1	+				+	
<i>Epilobium tetragonum</i> ssp. lamyi			1	+		1										2a						r						
<i>Solidago gigantea</i>											+	+																
<i>Urtica dioica</i>																												
<i>Glechoma hederacea</i>		1																										
<i>Calystegia sepium</i>																												
<i>Aegopodium podagraria</i>																												
K Stellarietea mediae																												
<i>Conyza canadensis</i>		+	1	2m			2m	2b	2a	1	+	+	+	+	+	2a	2a	1	1	+	+	+	+	1	1	+	+	
<i>Tripleurospermum perforatum</i>										1	2a	2a	+	1	+	+	+	1	+	+	+	+						
<i>Lactuca serriola</i>																												
<i>Bromus tectorum</i>																												
<i>Bromus stennis</i>																												
<i>Chenopodium album</i>																												
<i>Setaria viridis</i>																												
<i>Panicum capillare</i>																												
<i>Matricaria recutita</i>																												
<i>Eragrostis minor</i>																												
<i>Papaver dubium</i>																												
<i>Salsola kali</i> ssp. ruthenica																												
<i>Digitaria sanguinalis</i> agg.																												
<i>Digitaria ischaemum</i>																												
<i>Vicia hirsuta</i>																												
<i>Viola arvensis</i> s.str.																												
<i>Echinochloa crus-galli</i>																												
<i>Polygonum persicaria</i>																												
<i>Mercurialis annua</i>																												
<i>Lepidium virginicum</i>																												
<i>Capsella bursa-pastoris</i>																												
<i>Rumex acetosa</i>																												
<i>Crepis biennis</i>																												
<i>Galium mollugo</i> agg.																												
<i>Sonchus oleraceus</i>																												
<i>Tragopogon pratensis</i> s.str.																												
<i>Senecio vernalis</i>																												
<i>Solanum nigrum</i>																												
<i>Anthemis arvensis</i>																												
<i>Papaver argemone</i>																												
<i>Papaver rhoeas</i>																												
<i>Chenopodium strictum</i> s.str.																												
<i>Hordeum murinum</i>																												
<i>Festuca pratensis</i>																												

K Agropyretea interm.-rep.																												
<i>Poa compressa</i>	.	+	.	.	.	.	1	1	+	1	.	1	2b	1	1	.	.	.	.	1	.	+						
<i>Diplolaxis tenuifolia</i>	.	+	+	1	.	+	+	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Poa angustifolia</i>	.	1	+	.	.	.	1	.	+	.	.	.	2b	.	.	.	.	.	.	1	.	2a						
<i>Convulvulus arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2b						
<i>Elymus repens</i>	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saponaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Falcaria vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
K Molinio-Arrhenatheretea																												
<i>Dactylis glomerata</i>	2a	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1					
<i>Crepis capillaris</i>	.	+	+	2m	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.					
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	3	1	1	2b				
<i>Holcus lanatus</i>	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.				
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Trifolium pratense</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.				
<i>Pheleum pratense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
K Sedo-Scleranthetea																												
<i>Arenaria serpyllifolia</i> s.l.	.	1	2m	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	.	2m	2m	1	2a	+	2a	3	2m	1	1	2m	1	1	+
<i>Vulpia myuros</i>	.	1	1	.	.	2m	.	2a	+	1	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.	2a	2b	.	
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	2a	.	.	.	.	1	.	.	.	
<i>Erodium cicutarium</i> agg.	.	.	1	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla argentea</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Echium vulgare</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corynephorus canescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Petrorhagia prolifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asparagus officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis stricta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago minima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonstige																												
<i>Hypericum perforatum</i>	.	+	+	1	.	.	1	.	+	1	1	1	+	.	.	.	.	2a	+	1	1	+	.	+	1	.	1	+
<i>Erigeron annuus</i> agg.	.	+	1	1	1	.	.	2b	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2a	2a	.
<i>Cirsium arvense</i>	2a	.	.	2a	.	+	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus amoeniacus</i> juv.	.	1	2a	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	+
<i>Poa palustris</i>	.	3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Clematis vitalba</i>	.	.	.	2a	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis capillaris</i>	2b	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	.
<i>Rosa canina</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio inaequidens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i> agg.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Coronilla varia</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus cassius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio viscosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Robinia pseudoacacia</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Buddleja davidii</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago arenaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia angustifolia</i> s.str.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pastinaca sativa</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i> s.str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Außerdem in lld. Nr.: 1: *Rumex crispus* +; 2: *Cichorium intybus* 1; 4: *Senecio jacobaea* 1; 5: *Rubus corylifolius* agg. 1; *Medicago sativa* +; 6: *Sagina micropetala* agg. +; 7: *Ligustrum vulgare* juv. +; 8: *Equisetum ramosissimum* +; *Plantago major* r; 11: *Centaurea stoebe* +; 14: *Oronis rpea* 1; 17: *Anthyllis vulneraria* +; *Cynodon dactylon* +; *Sanguisorba minor*; *Artemisia campestris* agg. +; 20: *Fallopia dumetorum* +; *Chaenothium minus* r; 21: *Sambucus nigra* juv. 2m; *Epilobium angustifolium* r; 23: *Bromus hordeaceus* agg. +; 25: *Silene vulgaris* 1; 26: *Epilobium ciliatum* +; *Heracleum sphondylium* +; *Verbascum nigrum*; 27: *Quercus robur* juv. +.

5.4 *Oenothera glazioviana* MICHELI in MARTIUS (syn. *O. erythrosepala* BORBÁS)

Oenothera glazioviana MICHELI in MARTIUS ist nur zerstreut verbreitet, von den vier häufiger angetroffenen Arten (*O. biennis*, *O. fallax*, *O. pycnocarpa* und *O. glazioviana*) ist sie die seltenste. Allerdings sind individuenarme, unbeständige oder eindeutig aus benachbarten Gärten verwilderte Bestände häufiger zu finden. OBERDORFER (1994a) nennt für die Art als Schwerpunkt des Vorkommens den Verband *Dauco-Melilotion*. JEHLIK & ROSTANSKI (1979) bezeichnen sie als Charakterart desselben Verbandes.

Nach unseren Beobachtungen kommt die Art im Untersuchungsgebiet am häufigsten in der von DIERSCHKE (1997) für den Verband des *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926

Tab. 5: Vegetationsaufnahmen mit *Oenothera glazioviana* MICHELI in MARTIUS

- 1: *Artemisio-Taraxaceturum vulgare* Br.-Bl. 1931 corr. 1949 n.rw. 5: Daucio-Mellition / *Onopordium acanthii* Br.-Bl. 1926
 2: *Daucio-Picidulum hieracoides* Görs 1966 6: Bestand der *Agropyria intermedio-repentis* Müll. et Görs 1969
 3: *Echio-Mellition* Tx. 1947 7: *Artemisia vulgaris-Arthenatherum*-Gesellschaft Dierschke 1997
 4: Bestand des Daucio-Mellition Görs 1966 (Arthenatherion elatioris W. Koch 1926)

Vegetationstyp	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7	7			
Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gelände-Nummer	90	91	9	81	119	83	106	104	22	56	55	122	33	32	34
Artenzahl	24	17	21	21	18	23	24	23	14	19	23	23	17	22	18
Art	OS	MO	FF	KA	MO	BS	BR	BR	DD	LV	DU	KH	HI	DD	HI
Größe (m²)	9	20	18	30	20	15	40	20	24	30	30	25	10	10	20
Exp./Inld.	-	-	-	-	-	-	-	W25	-	-	-	-	-	-	S30
Gesamtddeckung (%)	80	98	35	90	98	80	75	95	98	98	98	98	95	98	95
Krautschicht (%)	80	98	30	85	98	75	75	95	90	95	95	95	95	98	95
Moosschicht (%)	3	15	5	10	0	15	10	10	40	60	60	5	5	2	3
<i>Oenothera glazioviana</i>	+	2b	2b	2b	2a	1	+	+	2b	1	1	2a	2b	4	3
VC Daucio-Mellition															
<i>Daucus carota</i>			2b	1		1	2b	2a		+	2a	2a	2a	2a	+
<i>Oenothera biennis</i>		+	+					1	2a						+
<i>Melilotus albus</i>				1	1	3									
<i>Melilotus officinalis</i>						2b									
<i>Taraxacum vulgare</i>											2a				
<i>Picis hieracoides</i>	1														
<i>Oenothera lalax</i>			2b					4	+						
VC Onopordion															
<i>Reseda luteola</i>	1							+	1						
<i>Verbascum densiflorum</i>								2a	2a						
VC Arction lappae															
<i>Arctium minus</i>															+
<i>Lamium album</i>															+
<i>Balota nigra</i>															+
QC-DO Onopordetalia															
<i>Linaria vulgaris</i>				2a			1	1	+			1			
<i>Cirsium vulgare</i>					1	1		1				1	+		
<i>Verbascum thapsus</i> (DO)		1	1	+		2a									
<i>Reseda lutea</i>					1	+					+				+
<i>Carduus scaberrimus</i>															+
<i>DUK Artemisienea vulgaris</i>															+
<i>Artemisia vulgaris</i> (KC)		+	3				+	2b	1	+	1		1	+	+
<i>Silene latifolia</i> ssp. alba								1	2b						
K Artemisieta vulgaris															
<i>Solidago canadensis</i>				+	2a		1	+				+			
<i>Dipsacus fulvonum</i>															
<i>Urtica dioica</i>															
<i>Eupatorium cannabinum</i>															
K Stellarietea mediae															
<i>Conyza canadensis</i>		+	2m		1	2a	1					+	+	+	1
<i>Lacluca serotina</i>			+						2a						
<i>Apera spica-venti</i>								1	+						
<i>Tripleurospermum perforatum</i>									2a						
<i>Eragrostis minor</i>															
<i>Chenopodium polyspermum</i>															
<i>Bromus tectorum</i>					+	1									
<i>Bromus stertilis</i>															
<i>Selania viridis</i>							1								
<i>Echinochloa crus-galli</i>															
<i>Geranium rotundifolium</i>															
<i>Vicia hirsuta</i>															
<i>Atriplex heterosperma</i>															
<i>Sonchus asper</i>															
<i>Vicia tetrasperma</i>															
<i>Matricaria recutita</i>															
<i>Centaurea cyanus</i>															
<i>Papaver rhoeas</i>															
K Agropyretea Intern.-rep.															
<i>Poa compressa</i>	1	1			+	1									
<i>Elymus repens</i> agg.							1			4	2a		1		
<i>Saponaria officinalis</i>			2a							1					
<i>Diplazis tenuifolia</i>				1			2a								
<i>Bromus inermis</i>											1				+
<i>Poa angustifolia</i>	1														
<i>Equisetum arvense</i>										1					
K Molinio-Arthenatheretea															
<i>Arthenatherum elatius</i>		+	3						+	1	2b	1	3	3	3
<i>Dactylis glomerata</i>										+	1	1			
<i>Achillea millefolium</i>															1
<i>Holcus lanatus</i>	2											2b	1	2a	
<i>Taraxacum officinale</i> agg.															
<i>Trifolium repens</i>															
<i>Galium mollugo</i> agg.															1
<i>Vicia cracca</i>															
<i>Tragopogon pratensis</i> s.str.															
<i>Trifolium pratense</i>															
<i>Festuca pratensis</i>												2a			
<i>Rumex acetosa</i>															
<i>Rumex holosteioides</i>															
K Sedo-Scleranthetea															
<i>Artemisia serpyllifolia</i> s.l.				1	2b	2m							2b	+	2a
<i>Echium vulgare</i>	4	+													2a
<i>Petrorhagia prolifera</i>				2m	+										
<i>Trifolium arvense</i>					1										
<i>Rumex acetosella</i> agg.														1	2b
<i>Hernaria glabra</i>				1											
<i>Vulpia myuros</i>					2b										
<i>Asparagus officinalis</i>															
<i>Arabisopsis thaliana</i>															
Sonstige															
<i>Hypericum perforatum</i>		+		+	2a	2a	2a	1	1	+		1	+	1	1
<i>Erigeron annuus</i> agg.			+	1	2b	1	2b	+	1					2b	1
<i>Festuca rubra</i> agg.	1										1	2b	2a	2b	2a
<i>Senecio inaequalis</i>											+	1	1	2b	2a
<i>Plantago lanceolata</i>										1		1	2a	2a	2a
<i>Agrostis capillaris</i>												2b			+
<i>Medicago lupulina</i>				1	2a	+	2a					2a			
<i>Cirsium arvense</i>							1	+	3		2a		2a		
<i>Pastinaca sativa</i> agg.												1	2a		
<i>Poa pulstris</i>	1														1
<i>Poa pratensis</i> s.str.															
<i>Rubus amurensis</i> juv.															+
<i>Rosa canina</i> juv.															+
<i>Lapsana communis</i>															+
<i>Agrostis stolonifera</i>															+
<i>Cystisus scoparius</i> juv.							1								
<i>Potentilla reptans</i>							1		2b						
<i>Vicia angustifolia</i> s.str.															+

Außerdem in lfd. Nr.: 2: *Rubus caesius* 2a, *Euphorbia cyparissias* +, *Origanum vulgare* +; 3: *Chenorrhynchium minus* +; 4: *Hypochaeris radicata* 2a, *Betula pendula* juv. 1, *Rubus corylifolius* agg.; 5: *Verbena officinalis* 2a, *Coronilla varia* 1, *Lepidium ruderalis* +; 7: *Scrophularia nodosa* +; 8: *Robinia pseudoacacia* juv. 1; 10: *Medicago sativa* +, *Acer campestre* juv. +; 12: *Anthyllus vulneraria* +; 13: *Silene dioica* +; 14: *Humulus lupulus*

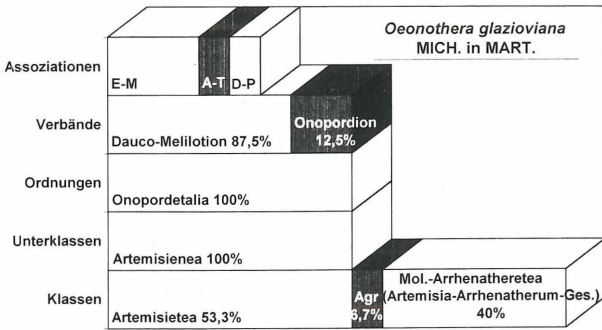


Abb. 4: Prozentuale Verteilung der Aufnahmen mit *Oenothera glazioviana* L. auf Syntaxa unterschiedlicher Rangstufen.

Erläuterung sowie Erklärung der Abkürzungen in Abb. 1.

beschriebenen *Artemisia vulgaris-Arrhenatherum*-Gesellschaft vor (Tab. 5). Für die soziologische Interpretation ist jedoch zunächst eine Betrachtung auf Klassenebene erforderlich. Hier erweist sich *Oenothera glazioviana* als *Artemisietea*-Art (53 % aller Vorkommen bzw. 60 % unter Einschluß der *Agropyretalia* in die *Artemisietea*). Alle Vorkommen in den *Artemisietea* i.e.S. liegen in den *Artemisienea* und hier wiederum in den *Onopordetalia* (s. Abb. 4). Die weitere Betrachtung zeigt zwar einen klaren Schwerpunkt im *Dauco-Melilotion* (7 von 8 Aufnahmen; davon allerdings eine mit Tendenz zum *Onopordion*: Tab. 5 lfd. Nr. 7) und hier wiederum im *Echio-Melilotetum*. Mit lediglich insgesamt fünf bis zur Assoziation bestimmbar Beständen ist jedoch die absolute Zahl der auf dieser Ebene vorliegenden Aufnahmen zu gering, um eine sichere Aussage zu gewährleisten. Klar ist jedoch die Zuordnung zu den *Onopordetalia* und recht gut auch abgesichert die zum *Dauco-Melilotion*.

Während von den drei vorab behandelten *Oenothera*-Arten jeweils auch einige Vorkommen in den Klassen *Stellarietea mediae* und *Sedo-Scleranthetea* festgestellt wurden, ist dies bei *Oenothera glazioviana* im Rahmen unserer Untersuchung nicht der Fall. Die Art scheint also noch stärker an die *Artemisietea* gebunden zu sein als *O. biennis*, *O. fallax* und *O. pycnocarpa*. Das relativ häufige Vorkommen in Beständen der *Molinio-Arrhenatheretea* ist nur ein scheinbarer Widerspruch. In allen Fällen handelt es sich nämlich um die *Artemisia vulgaris-Arrhenatherum*-Gesellschaft, die vom *Arrhenatherion* zum *Dauco-Melilotion* überleitet und deren soziologische Eigenständigkeit gerade durch das Vorkommen von *Artemisienea*-, *Onopordetalia*- und *Dauco-Melilotion*-Arten begründet wird (s. DIERSCHKE 1997). Da *Oenothera glazioviana* nicht in anderen Einheiten des *Arrhenatherion* oder der *Molinio-Arrhenatheretea*, sondern ausschließlich in der *Artemisietea vulgaris-Arrhenatherum*-Gesellschaft angetroffen wurde, ist dies nicht nur kein Gegenargument, sondern sogar ein gutes Argument für eine Bewertung als *Onopordetalia*- bzw. *Dauco-Melilotion*-Art. Bekanntermaßen sind Gesellschaften des *Arrhenatherion* Indikatoren für frische Standorte. Dies wiederum stimmt gut mit der Verteilung von *Oenothera glazioviana* innerhalb unserer *Onopordetalia*-Aufnahmen überein (75 % *Dauco-Melilotion*, 25 % *Onopordion*), denn von den beiden in Frage kommenden Verbänden ist das *Dauco-Melilotion* an vergleichsweise eher frischen, das *Onopordion* an vergleichsweise trockenen Standorten anzutreffen. Folgt man dieser Argumentation, so liegen damit 12 von 15 (also 80 %) aller Aufnahmen mit *Oenothera glazioviana* entweder direkt im *Dauco-Melilotion* oder aber stammen zumindest von potentiellen Standorten dieses Verbandes.

Tab. 6: Vegetationsaufnahmen mit *Oenothera suaveolens* DESF. ex PERS.

- 1: *Dauco-Picridetum hieracioidis* Görs 1966
 2: *Echio-Melilotetum* Tx. 1947
 3: *Arctio-Artemisietum vulgaris* Oberd. ex Seyb. et Müll. 1972

- 4: Bestand der *Artemisienea vulgaris* Th. Müll. in Oberd. 1983
 5: Bestand der *Glechometalia hederacea* Tx. in Tx. et Brun-H. 1975

Vegetationstyp	1	1	2	3	4	5
Lauende Nr.	1	2	3	4	5	6
Gelände-Nummer	91	93	92	98	134	99
Artenzahl	22	23	22	15	13	12
Ort	MO	MO	MO	MO	MO	MO
Fläche (m ²)	30	25	30	18	10	12
Exp./Inkl.	-	-	-	-	-	-
Gesamtbefdeckung (%)	90	90	98	95	98	98
Krautschicht (%)	65	80	98	95	98	98
Moosschicht (%)	60	20	5	0	5	20
<i>Oenothera suaveolens</i>	3	2a	2a	2b	3	3
VC Dauco-Melilotion						
<i>Picris hieracioides</i>	2b	+				
<i>Melilotus albus</i>			3			
<i>Daucus carota</i>			2a			
VC Onopordion						
<i>Verbascum densiflorum</i>		1				
OC+DO Onopordetalia						
<i>Rhescida lutea</i>	+	2a				
<i>Carduus acanthoides</i>	+	+				
<i>Verbascum thapsus</i>	2a	1				
<i>Verbascum lychnitis</i>	1					
VC Arction lappae						
<i>Arctium minus</i>				2a		
DUK Artemisienea vulgaris						
<i>Artemisia vulgaris</i> (KC)		1	1	3	2a	+
<i>Cirsium vulgare</i>	+	+	+	+		
<i>Silene latifolia</i> ssp. <i>alba</i>		2a				
K Artemisietea vulgaris						
<i>Solidago canadensis</i>				+	2a	4
<i>Eupatorium cannabinum</i>				1	+	
<i>Urtica dioica</i>				+		2a
<i>Geranium robertianum</i>		+				
<i>Solidago gigantea</i>				2a		
<i>Glechoma hederacea</i>						2a
<i>Galium aparine</i>						1

Lauende Nr.	1	2	3	4	5	6
K Stellarietea mediae						
<i>Corylus canadensis</i>	1	1				+
<i>Setaria viridis</i>	2a					
<i>Solanum nigrum</i>		+				
<i>Chenopodium album</i>		+				
<i>Bromus sterilis</i>				1		
<i>Sonchus oleraceus</i>					+	
K Agropyreteia interm.-rep.						
<i>Elymus repens</i> agg.			1	2a	+	
<i>Diploaxis tenuifolia</i>	+					
<i>Saponaria officinalis</i>			1			
<i>Poa angustifolia</i>				+		
<i>Equisetum arvense</i>					2a	
K Molinio-Arrhenatheretea						
<i>Dactylis glomerata</i>	1	1	1		1	
<i>Arrhenatherus elatius</i>	1	1				
<i>Vicia cracca</i>				+		
K Sedo-Scleranthetea						
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	2a	3				
<i>Echium vulgare</i>	+		+			
<i>Vulpia myuros</i>	1					
<i>Erodium cicutarium</i> agg.		3				
Sonstige						
<i>Rubus caesius</i>		2a	3	1		2b
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	1	+			
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	+			
<i>Plantago lanceolata</i>	+		1			
<i>Clematis vitalba</i>		2a				2a
<i>Potentilla reptans</i>			1	2a		
<i>Cirsium arvense</i>					2a	1
<i>Robinia pseudacacia</i> juv.						1
<i>Rubus armeniacus</i> juv.						+
<i>Salix alba</i> juv.						+

Außerdem in lfd. Nr.: 1: *Hypochoeris radicata* 2a, *Sanguisorba minor* 1, *Silene vulgaris* +, *Centaurea stoebe* agg. +; 2: *Rumex crispus* +, *Origanum vulgare* +; 3: *Agrostis stolonifera* 2a, *Coronilla varia* 2a, *Sagina apetala* agg. +, *Oenothera glazioviana* +; 4: *Ergaron annuus* agg. +; 5: *Salix caprea* juv. +; 6: *Sambucus nigra* juv. 1, *Acer pseudoplatanus* juv. +.

5.5 *Oenothera suaveolens* DESF. ex PERS.

Oenothera suaveolens DESF. ex PERS. wurde nur im äußersten Süden im französischen Teil des Untersuchungsgebietes um Mulhouse gefunden, dort aber in größeren Mengen. Soziologisch handelte es sich dabei um Bestände zweier Assoziationen des *Dauco-Melilotion* und einer des *Arction lappae* Tx. 1937 em. 1950, sowie um je einen Bestand der Unterklassen *Artemisienea vulgaris* Th. Müller in Oberd. 1983 und der *Galio-Urticenea* (Pass. 1967) Th. Müller in Oberd. 1983, letzterer auf frischem Standort (Tab. 6). OBERDORFER (1994a) nennt für die Art das Onopordion und das Sisympion.

5.6 *Oenothera silesiaca* RENNER (syn. *O. subterminalis* GATES)

Oenothera silesiaca RENNER wurde nur an drei Standorten in Duisburg und an je zwei in Frankfurt und Freiburg angetroffen. In drei von sieben Fällen wuchs die Art in Beständen des *Echio-Melilotetum* (Tab. 7). Desweiteren trat die Art je einmal in Beständen zweier weiterer Assoziationen des *Dauco-Melilotion* auf und zeigte damit einen deutlichen Schwerpunkt in diesem Verband. OBERDORFER (1994a) gibt als Standort der Art Sandböden an. TOKARSKA-GUZIŁ (1986) nennt die Art mit mittlerer Stetigkeit (43 %) für das *Artemisio-Oenotheretum rubricaulis* Pass. 1977, wobei das publizierte Aufnahmемaterial aber zwanglos den Sandrasen der *Corynephorretalia canescentis* Klika 1934 zugeordnet werden kann.

Tab. 7: Vegetationsaufnahmen mit *Oenothera silesiaca* RENNER

1: Berteroaletum incanae Siss. 1950
 2: Dauco-Picridetum hieracioidis GÖRS 1966
 3: Echio-Melilotetum Tx. 1947

4: Bestand des Dauco-Meliloten GÖRS 1966
 5: Bestand der Onopordetalia acanthii Br.-Bl. 1955 em.Th. Müll. 1961

Vegetationstyp	1	2	3	4	5
Laufende Nr.	1	2	3	4	5
Gepl. - Nummer	51	85	86	11	53
Artenzahl	31	28	19	46	26
Ort	DU	FB	FB	FF	DU
Fläche (m²)	25	20	20	40	21
Exp./Inkl.	090	-	-	N20	-
Gesamtbedeckung (%)	60	85	98	80	75
Krautschicht (%)	60	80	80	75	70
Moosschicht (%)	5	20	60	30	15
<i>Oenothera silesiaca</i>	1	1	1	2a	1
VC Dauco-Meliloten					
<i>Daucus carota</i>	1	2a	2b	2a	2a
<i>Tanacetum vulgare</i>	+	+	+	+	+
<i>Melilotus albus</i>		4	2a		
<i>Picris hieracioides</i>		2a	+		
<i>Berteroa incana</i>	+		1		
<i>Oenothera biennis</i>	+				1
<i>Oenothera pycnocarpa</i>			2a		
<i>Oenothera fallax</i>			+		
<i>Melilotus officinalis</i>				+	
VC Onopordion					
<i>Reseda luteola</i>				+	
OC+DO Onopordetalia					
<i>Linaria vulgaris</i>	1	1	+	2a	
<i>Reseda lutea</i>	3		1		+
<i>Carduus acanthoides</i>				2b	
<i>Verbascum lychnitis</i> (DO)					2a
VC Arction lappae					
<i>Ballota nigra</i> ssp. foetida			+		
DUK Artemisienea vulgaris					
<i>Artemisia vulgaris</i> (KC)	2a			2a	1
<i>Cirsium vulgare</i>			+	+	+
<i>Silene latifolia</i> ssp. alba	+				
K Artemisietae vulgaris					
<i>Geranium robertianum</i>		2b	2a		+
<i>Solidago canadensis</i>	1	+	1		
<i>Glechoma hederacea</i>			+		
<i>Urtica dioica</i>				+	
K Stellarietae mediae					
<i>Coryza canadensis</i>	1		2a	2m	3
<i>Lactuca serriola</i>	1		+	1	+
<i>Tripleurospermum perforatum</i>			+	+	1
<i>Sonchus oleraceus</i>	+		+		
<i>Sisymbrium allissimum</i>			+		
<i>Vicia hirsuta</i>			+		+
<i>Bromus tectorum</i>		1			
<i>Lepidium virginicum</i>		+			
<i>Eragrostis minor</i>			2a		
<i>Bromus sterilis</i>		1			
<i>Oxalis fontana</i>			+		

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7
<i>Datura stramonium</i>				+			
<i>Apera spica-venti</i>							
<i>Lepidium campestre</i>				+			
<i>Setaria viridis</i>							
<i>Salsola kali</i> ssp. <i>ruthenica</i>						+	
K Agropyreteae interm.-rep.							
<i>Elymus repens</i> agg.	3			1			
<i>Convolvulus arvensis</i>	1			+			
<i>Tussilago farfara</i>		+					
<i>Poa compressa</i>			2a			2a	
<i>Saponaria officinalis</i>	1						
K Melinio-Arthenatheretea							
<i>Taraxacum officinale</i> agg.			1	+	1		
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+					
<i>Trifolium pratense</i>			1	1			
<i>Centaurea jacea</i> agg.	+						
<i>Achillea millefolium</i>	+						
<i>Trifolium repens</i>				2a			
<i>Holcus lanatus</i>				1			
<i>Lolium perenne</i>					1		
<i>Tragopogon pratensis</i> s. str.						+	
K Sedo-Scleranthetea							
<i>Arenaria serpyllifolia</i> s.l.	+	2b	1		2a	+	2a
<i>Echium vulgare</i>	2a			+	2a	+	+
<i>Sedum acre</i>						+	+
<i>Vulpia myuros</i>							+
<i>Carex arenaria</i>	+						
<i>Arabis thaliana</i>		2m					
<i>Cerastium semidecandrum</i>		1					
<i>Filago vulgaris</i>			+				
<i>Melica ciliata</i>							
<i>Trifolium arvense</i>				2a			
<i>Trifolium campestre</i>							
<i>Veronica arvensis</i>					+		
<i>Hemiantha glabra</i>							+
Sonstige							
<i>Hypericum perforatum</i>	1	+	1	+	1	+	
<i>Erigeron annuus</i> agg.		3	2a	2a		+	
<i>Pastinaca sativa</i> agg.		+	2a	2b			
<i>Cytisus scoparius</i> juv.		+			+		
<i>Senecio inaequidens</i>	2a				1	+	1
<i>Medicago lupulina</i>		2a		1		+	
<i>Poa palustris</i>					1	+	3
<i>Buddleja davidii</i> juv.	1					+	
<i>Rubus armeniacus</i> juv.		1			+		
<i>Salix caprea</i> juv.					+		
<i>Chaenorrhinum minus</i>		1				+	
<i>Plantago lanceolata</i>			+	1			
<i>Vicia angustifolia</i> s. str.				+			
<i>Cirsium arvense</i>					+	1	
<i>Agrostis capillaris</i>							2a

Außerdem in lfd. Nr.: 1: *Potentilla reptans* +, *Cheilidonium majus* +, *Sambucus ebulus* +; 2: *Calamagrostis epigejos* +, *Campanula rapunculus* +, *Galeopsis angustifolia* + *Hieracium sabaudum* +; 4: *Plantago major* +, *Ranunculus repens* +; 5: *Epilobium ciliatum* +; 6: *Rubus idaeus* juv. 1, *Robinia pseudoacacia* juv. +, *Fragaria vesca* 1, *Scrophularia nodosa* +; 7: *Poa annua* +, *Silene dioica* +.

5.7 *Oenothera parviflora* L.

Von den während unserer Untersuchungen aufgefundenen Arten war *Oenothera parviflora* L. mit nur drei Fundorten (2 x Stadtgebiet Karlsruhe, 1 x Bahnhof Rüsselsheim, Hessen) die seltenste. Für Hessen ist dies die erste Fundmeldung der dort wohl immer schon seltenen Art seit 1965 (nach SCHNEDLER & ROSTANSKI 1991). Pflanzensoziologisch gehören zwei Bestände auf der Verbandsebene zum *Dauco-Meliloten*, ein Bestand zum *Falcario-Agropyretum repentis* Müll. et. GÖRS 1969 aus der Klasse der *Agropyreteae intermedio-repentis* (Tab. 8). OBERDORFER (1994) gibt als Schwerpunkt des Vorkommens das *Dauco-Meliloten*, daneben das *Sisymbrium* und das *Salsolion* Phil. 1971 an. Eine Literaturauswertung von PASSARGE (1977) nennt die Art für zwei Assoziationen des *Dauco-Meliloten*.

Tab. 8: Vegetationsaufnahmen mit *Oenothera parviflora* L.

1: Bestand des Dauco-Melilotion Görs 1966

2: Falcario-Agropyretum repentis Müll. et Görs 1969

Vegetationstyp	1	1	2	Laufende Nr.	1	2	3
Laufende Nr.	1	2	3				
Gelände-Nummer	78	79	1				
Artenzahl	25	17	22				
Ort	KA	KA	RS				
Fläche (m ²)	15	24	12				
Exp./Inkl.	-	-	-				
Gesamtbedeckung (%)	95	75	95				
Krautschicht (%)	95	85	80				
Moosschicht (%)	0	0	40				
<i>Oenothera parviflora</i>	1	1	+				
VC Dauco-Melilotion							
<i>Oenothera biennis</i>	+	+	2a				
<i>Daucus carota</i>	+	.	1				
<i>Picris hieracioides</i>	.	.	+				
VC Onopordion							
<i>Verbascum densiflorum</i>	1	.	.				
OC+DO Onopordetalia							
<i>Linaria vulgaris</i>	2a	1	2m				
<i>Reseda lutea</i>	2a	2a	.				
<i>Carduus acanthoides</i>	+	.	.				
<i>Verbascum lychnitis</i> (DO)	1	.	.				
<i>Verbascum thapsus</i> (DO)	.	.	+				
DUK Artemisienea vulgaris							
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	+				
				K Artemisietea vulgaris			
				<i>Solidago canadensis</i>	2b	+	1
				<i>Bryonia dioica</i>	+	.	.
				K Stellarietea mediae			
				<i>Lactuca serriola</i>	.	+	+
				<i>Setaria viridis</i>	1	.	.
				<i>Lepidium campestre</i>		+	.
				<i>Conyza canadensis</i>	.	.	1
				<i>Fallopia convolvulus</i>	.	.	1
				K Agropyretea interm.-rep.			
				<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	2b	2a	.
				<i>Elymus repens</i> agg.	2b	.	.
				<i>Chondrilla juncea</i>	.	+	.
				<i>Falcaria vulgaris</i>	.	.	3
				<i>Poa compressa</i>	.	.	1
				<i>Poa angustifolia</i>	.	.	+
				K Sedo-Scleranthetea			
				<i>Arenaria serpyllifolia</i> s.l.	.	2a	2m
				<i>Echium vulgare</i>	+	.	.
				<i>Sedum acre</i>	.	2b	.
				<i>Myosotis ramosissima</i>	.	.	1
				Sonstige			
				<i>Hypericum perforatum</i>	1	2a	+
				<i>Erigeron annuus</i> agg.	2a	1	2b
				<i>Coronilla varia</i>	3	3	.
				<i>Rubus caesius</i>	2b	1	.

Außerdem in lfd. Nr.: 1: *Achillea millefolium* 2a, *Plantago lanceolata* 1, *Medicago sativa* 2a, *Medicago falcata* 1, *Carex hirta* 1, *Origanum vulgare* +, *Centaurea stoebe* 1; 2: *Isatis tinctoria* 2a, *Silene vulgaris* 1; 3: *Rubus armeniacus* juv. 4, *Parthenocissus inserta* 2a, *Rosa canina* juv. 2a, *Calamagrostis epigejos* 1.

6. Bewertung der Ergebnisse und Ausblick

Wie im Methodenkapitel beschrieben, wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht sämtliche Ruderalgesellschaften des Untersuchungsgebietes aufgenommen, sondern gezielt diejenigen, die eine bestimmte Anzahl von *Oenothera*-Exemplaren enthielten. Die ermittelten Prozentzahlen geben somit die Verteilung der jeweiligen *Oenothera*-Art auf die einzelnen Vegetationstypen wieder, nicht jedoch die Stetigkeit der Art innerhalb eines Vegetationstyps. Unsere Ergebnisse belegen also den absoluten Schwerpunkt der betreffenden Arten im Untersuchungsgebiet, nicht den relativen. Gerade der relative Schwerpunkt, nämlich die Stetigkeit, wird jedoch für die Ermittlung von Charakterarten benötigt (s. z.B. BERGMEIER et al. 1990). Zur sicheren Ermittlung der soziologischen Wertigkeit der *Oenothera*-Arten muß sich daher folgerichtig eine weitere Untersuchung anschließen. In dieser sollte gezielt jeweils eine bestimmte Anzahl aller Einheiten, die sich im Rahmen der vorliegenden Untersuchung als „*Oenothera*-fündig“ erwiesen haben, aufgesucht und so die Stetigkeit der einzelnen Arten in diesen Einheiten ermittelt werden.

Obwohl im Rahmen der Arbeit also nicht bestimmte Vegetationstypen gezielt aufgesucht wurden, sondern lediglich das Vorkommen von *Oenothera*-Arten Auswahlkriterium

war, lassen sich dennoch nahezu alle (134 von 136; die zwei syntaxonomisch nicht identifizierbaren wurden nicht weiter berücksichtigt) Vegetationsaufnahmen bekannten pflanzensoziologischen Syntaxa zuordnen. Bei denjenigen Aufnahmen, die zur Klasse der *Artemisietea* gehören, ist sogar in 90 % eine Zuordnung bis zur Verbandsebene, in 62 % auch noch bis zur Assoziationsebene (überwiegend Assoziationen des *Dauco-Melilotion*) möglich. Dies spricht dafür, daß der für die vorliegende Arbeit relevante Teil der Klasse *Artemisietea* relativ „realitätsnah“ gegliedert ist. Die größten Schwierigkeiten bereiten innerhalb unseres Materials die *Verbascum*- und *Reseda*-reichen Aufnahmen. Offensichtlich sind auf diesem Gebiet weitere Studien nötig. Ganz zufriedenstellend ist die Zuordnung allerdings auch bei den allgemein anerkannten Assoziationen des *Dauco-Melilotion* nicht: Vielfach erfolgt die Assoziationsansprache nämlich aufgrund der Dominanz der jeweiligen Charakterart, ein homogenes Tabellenbild ist nicht vorhanden.

Daß die *Oenothera*-Aufnahmen aus anderen Klassen niederen Rangstufen des Systems weniger eindeutig zuzuordnen sind, spricht nicht unbedingt gegen die Gliederung dieser Klassen. Vielmehr ist es ein weiteres Argument dafür, daß die im Rahmen unserer Arbeit berücksichtigten *Oenothera*-Arten ihren soziologischen Schwerpunkt in der Klasse *Artemisietea*, Unterklasse *Artemisienea*, Ordnung *Onopordetalia* haben und es sich bei Vorkommen in Beständen anderer Klassen dementsprechend nicht um solche von Assoziationen, sondern lediglich um gestörte Bestände oder Sukzessions-Stadien handelt.

Danksagung

Wir danken Herrn Prof. Dr. K. Rostanski für die freundliche Unterstützung bei der Artdiagnose, Herrn Prof. Dr. K. Reidl (FH Nürtingen) für die Überlassung unveröffentlichter Aufnahmen, sowie dem DAAD für die finanzielle Förderung von V. Tokhtar. Durch letztere wurden ein Gastaufenthalt des Autors an der J.W.Goethe-Universität und damit die hier vorgestellten Untersuchungen ermöglicht.

Anhang

Alphabetische Liste der Untersuchungsorte und deren Abkürzungen in den Vegetationstabellen und im Verzeichnis der Aufnahmen

Alsbach (AB)	Kehl (KH)
Arnheim (AH)	Leverkusen (LV)
Bruchsal (BS)	Mainz (MZ)
Düsseldorf (DD)	Mannheim (MA)
Duisburg (DU)	Mulhouse (M)
Essen (ES)	Neuss (NE)
Frankfurt (FF)	Rüsselsheim (RS)
Freiburg (FB)	Straßburg (SB)
Hilden (HI)	Wiesbaden (WI)
Karlsruhe (KA)	

Verzeichnis der Aufnahmen (Nachfragen bzgl. detaillierter Fundortsangaben bitte an die Verfasser)

F = Frz. Staatsgebiet, sechsstellige Nummern = Niederld. Staatsgebiet

Gel.-Nr.	TK-Nr.	Viertel-quadr.	Gel.-Nr.	TK-Nr.	Viertel-quadr.	Gel.-Nr.	TK-Nr.	Viertel-quadr.
1	6016	12	47	4506	21	94	8211 F	11
2	5917	22	48	4506	21	95	8211 F	11
3	5917	21	49	4505	21	96	7412 F	22
4	5817	43	50	4506	21	97	7412 F	22
5	5817	43	51	4506	23	98	8211 F	11
6	5817	43	52	4506	23	99	8211 F	11
7	5817	43	53	4506	23	100	8211 F	11
8	5817	43	54	4506	23	101	7412 F	22
9	5817	43	55	4506	23	102	7412 F	22
10	5917	12	56	4907	42	103	7412 F	22
11	5917	42	57	5915	32	104	6817	32
12	5917	42	58	5915	32	105	6817	14
13	5917	42	59	5915	32	106	6817	14
14	5817	42	60	5915	32	107	6217	23
15	5817	42	61	6015	21	108	6416	43
16	4807	11	62	5915	31	109	6416	43
17	4807	14	63	5915	31	110	6416	43
18	4807	13	64	6015	21	111	6416	43
19	4707	44	65	6217	41	112	6416	43
20	4707	44	66	6217	41	113	6416	43
21	4707	44	67	6217	41	114	6516	22
22	4706	34	68	6217	41	115	6516	24
23	4706	33	69	7016	21	116	6516	24
24	4706	33	70	7016	21	117	6517	13
25	4706	33	71	6916	33	118	8211 F	11
26	4706	33	72	6915	44	119	8211 F	11
27	4807	13	73	6916	33	120	8211 F	11
28	4807	11	74	7412 F	22	121	8211 F	11
29	4807	11	75	6915	44	122	7412	22
30	4807	11	76	6915	44	123	7412	22
31	4807	11	77	6915	44	124	7412	22
32	4807	11	78	6915	44	125	7412 F	22
33	4807	31	79	6915	44	126	7412 F	22
34	4807	31	80	6916	33	127	7412 F	22
35	N40W 193443		81	6916	33	128	7412 F	22
36	N40W 192444		82	6916	33	129	7412 F	22
37	N40W 192444		83	7911	32	130	7412	22
38	N40W 192444		84	7911	41	131	7412	22
39	N40W 192444		85	7911	41	132	7412	22
40	N40W 192444		86	7913	33	133	7412	22
41	N40W 192445		87	7913	33	134	8211 F	11
42	N40W 191445		88	8211 F	11	135	4507	22
43	4506	22	89	8211 F	11	136	8211 F	11
44	4506	21	90	4507	22	137	8111 F	43
45	4506	21	91	8211 F	11	138	4507	12
46	4506	21	93	8211 F	11	139	4507	12

Literatur

- ADLER, W., FISCHER, R., OSWALD, K. (1994): Exkursionsflora von Österreich. – Ulmer Verlag, Stuttgart: 1180 S.
- BERGMEIER, E., HÄRDITL, W., MIERWALD, U., NOWAK, B., PEPPLER, C. (1990): Vorschläge zur syntaxonomischen Arbeitsweise in der Pflanzensoziologie. – Kieler Notizen z. Pflanzenkunde in Schl.-Holstein u. Hambg. 20 (4): 92–103. Kiel.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. – Springer, Wien: 631 S.
- CLELAND, R. E. (1923): Chromosome arrangements during meiosis in certain *Oenotheras*. – Amer. Nat. 59: 475–479. Chicago.
- (1972): *Oenothera* cytogenetics and evolution. – Academic Press, London: 370 S.
- , BLAKESLEE, A. F. (1931): Segmental interchange, the basis of chromosomal attachments in *Oenothera*. – Cytologia 2: 175–233. Tokyo.
- DANNENBERG, A. (1995): Die Ruderalvegetation der Klasse Artemisietea vulgaris in Schleswig-Holstein. – Mitt. der AG Geobotanik in Schleswig-Holst. u. Hamburg 49. Kiel: 142 S.
- DENGLER, J. (1997): Gedanken zur synsystematischen Arbeitsweise und zur Gliederung der Ruderalgesellschaften (Artemisietea vulgaris s.l.). Mit der Beschreibung des Elymo-Rubetum caesii ass. nova. – Tüxenia 17: 251–282. Göttingen.
- DETTMAR, J. (1992): Industrietypische Flora und Vegetation im Ruhrgebiet. – Dissert. Bot. 191. J. Cramer, Berlin: 397 S.
- DE VRIES, H. (1907): On twin hybrids. – Bot. Gaz. 44: 401–407. Chicago.
- (1913): Gruppenweise Artbildung. – Gebr. Bornträger, Berlin: 365 S.
- DIERSCHKE, H. (1997): Molinio-Arrhenatheretea (E1). Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen. Teil 1: Arrhenatheretalia. Wiesen und Weiden frischer Standorte. – Synopsis Pflanzenges. Deutschlands 3. Göttingen: 74 S.
- DIETRICH, W., RAVEN, P. H., WAGNER, W. L. (1985): Revision of *Oenothera* subsect. *Emersonia* (Onagraceae). – Syst. Bot. 10: 29–48. Tallahassee, Florida.
- DIETRICH, W., WAGNER, W. L., RAVEN, P.H. (1997): Systematics of *Oenothera* Section *Oenothera* Subsection *Oenothera* (Onagraceae). – Syst. Bot. Mon. 50: 234 S. Ann Arbor.
- GUTTE, P. (1972): Ruderalpflanzengesellschaften West- und Mittelsachsens. – Feddes Reper. 83: 11–122. Berlin.
- , ROSTANSKI, K. (1971): Die *Oenothera*-Arten Sachsens. – Ber. Arbeitsgem. sächs. Bot. N.F. 9: 63–88. Dresden.
- , OTTO, H.-W. (1998): Zur Kenntnis der sächsischen *Oenothera*-Arten. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 70 (2): 81–94. Görlitz.
- HAEUPLER, H., SCHÖNFELDER, P. (Hrsg.), 1988: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 768 S.
- HARTE, C. (1994): *Oenothera* – Contributions of a Plant to Biology. – Monogr. Theoret. Appl. Genetics 20: 261 S. Berlin.
- H.M.I.L., Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Referat Presse und Öffentlichkeitsarbeit (1996): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens, 3. Fassung. – Wiesbaden: 152 S.
- HUDZIOK, G. (1968): Die *Oenothera*-Arten der südlichen Mittelmark und des angrenzenden Flämingen. – Verh. Bot. Ver. Brandenburg 105: 73–107. Berlin-Dahlem.
- HÜPPE, J., HOFMEISTER, H. (1990): Syntaxonomische Fassung und Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften der Bundesrepublik Deutschland. – Ber. d. Reinh. Tüxen-Ges. 2: 61–81. Hannover.
- JEHLIK, V. (1986): The vegetation of railways in Northern Bohemia (eastern part). – Vegetatce CSSR A 14, Academia Praha, Prag: 366 S.
- , ROSTANSKI, K. (1979): Beitrag zur Taxonomie, Ökologie und Chorologie der *Oenothera*-Arten in der Tschechoslowakei. – Folia Geobot. Phytotax. 14: 377–429, Prag.
- JUNG, K.-D. (1992): Flora des Stadtgebietes von Darmstadt. – Sonderband der Ber. des Nat. Ver. Darmstadt, Umweltamt, Darmstadt: 572 S.
- KAPPUS, A. (1957): Wilde *Oenotheren* in Südwestdeutschland. – Zeitschr. f. induct. Abstammungs- und Vererbungslehre 68: 38–55.
- KLEIN, H. (1953): Die Arten der Gattung *Oenothera*. – Hess. Flor. Briefe 16 (2). Offenbach.
- KOPECKY, K. (1969): Zur Syntaxonomie der natürlichen nitrophilen Saumgesellschaften in der Tschechoslowakei und zur Gliederung der Klasse Galio-Urticetea. – Folia Geobot. Phytotax. 4: 235–259. Prag.

- MUCINA, L., GRABHERR, G., ELLMAIER, T. (Hrsg.), 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Anthropogene Vegetation. – Gustav Fischer Verlag, Jena: 578 S.
- MUNZ, P. A. (1965): Onagraceae. – N. Amer. Fl., ser. 2, 5: 1–278.
- OEHLKERS, F. (1924): Sammelreferat über neue experimentelle Oenotheren-Arbeiten. – Zeitschr. f. induct. Abstammungs- und Vererbungslehre 34: 259–283, Berlin.
- OBERDORFER, E. (1994a): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7. Auflage. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 1050 S.
- (1994b): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 3. 2. Auflage. – G. Fischer, Jena: 455 S.
- OTTO, H.-W. (1970): Die Nachtkerzen (*Oenothera*) der Oberlausitz. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 45, 8: 1–18. Görlitz.
- (1971): Nachtrag zur Beobachtung der Nachtkerzen (*Oenothera* L.) der Oberlausitz. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 46 (18): 9–12.
- PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. – Pflanzensoziologie 13: 324 S., Jena.
- (1967): Über Saumgesellschaften im nordostdeutschen Flachland. – Feddes Repert. 74 (3): 145–158. Berlin.
- (1977): Zur Coenologie verbreiteter *Oenothera*-Arten. – Phytocoenologia 4 (1): 1–13. Berlin.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Auflage. – UTB Naturwissenschaft, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 622 S.
- PYSEK, A. (1972): Ein Beitrag zur Kenntnis der Ruderalvegetation der Stadt Susice (Westböhmen). – Fol. Musei Rer. Nat. Bohemiae Occident. 2, Zapadoceske muzeum Plzen: 36 S.
- (1974): Kurzgefasste Übersicht der Ruderalvegetation von Plzen und seiner nahen Umgebung. – Fol. Musei Rer. Nat. Bohemiae Occident. 4, Zapadoceske muzeum Plzen: 40 S.
- RAVEN, P. H. (1968): *Oenothera*. – In TUTIN, T. G.: Flora Europaea, Band 2: 306–308. Cambridge.
- , DIETRICH, W., STUBBE, W. (1979): An Outline of the Systematics of *Oenothera* subsect. *Euoenothera* (Onagraceae). – Syst. Bot. 4, 3: 242–252. Tallahassee, Florida.
- REICHEL, G., WILMANN, O. (1973): Vegetationsgeographie. – Westermann, Braunschweig: 212 S.
- REIDL, K. (1989): Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen als Grundlage für den Arten- und Biotopschutz in der Stadt. – Dargestellt am Beispiel Essen. – Dissertation GHS Essen. – Verlag G. Mainz, Aachen: 811 S.
- RENNER, O. (1917 a): Die tauben Samen der Oenotheren. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 34: 858–869. Berlin.
- (1917b): Artbastarde und Bastardarten in der Gattung *Oenothera*. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 35: 21–26. Berlin.
- (1942): Über das Crossing-over bei *Oenothera*. – Flora 136: 117–214. Regensburg.
- (1951): Europäische Wildarten von *Oenothera* II. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 63 (5): 129–138. Berlin.
- (1956): Europäische Wildarten von *Oenothera* III. – Planta 47 (3): 219–254. Berlin.
- ROSTANSKI, K. (1965a): The species of the genus *Oenothera* L. in Silesia. – Fragm. Flor. Geobot. 11, (4): 491–497. Krakau.
- (1965b): Some new taxa in the genus *Oenothera* L., subgenus *Oenothera*. – Fragm. Florist. Geobot. 11 (4): 499–523. Krakau.
- (1966): Die Arten der Gattung *Oenothera* L. in Ungarn. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 12: 337–349. Budapest.
- (1968): Some new taxa in the genus *Oenothera* L., subgenus *Oenothera*. Part II. – Fragm. Florist. Geobot. 14, (2): 189–195. Krakau.
- (1977): Some new taxa in the genus *Oenothera* L., Subgenus *Oenothera*. Part III. – Fragm. Florist. Geobot. 23 (3–4): 285–293. Krakau.
- (1982): The species of *Oenothera* L. in Britain. – Watsonia 14: 1–34. Oxford.
- (1995): The occurrence of the *Oenothera* species in the Polish and Czech Sudetes and in the Polish and Slovak Carpathians. – Thaiszia 5: 21–25. Kosice.
- , FEDIAJEWA, W. (1991): The genus *Oenothera* L. in the flora of the territory of Lower Don (S. Russia). – Acta Bot. Sil. 36 (tom 19): 7–15. Katowice.
- , FIJALKOWSKI, D. (1991): The genus *Oenothera* L. in the Lublin Region. – Ann. Univ. M. Curie-Sklodowska, Sect. C, 46 (5): 45–60. Lublin.
- , GLOWACKI, Z. (1977): The Distribution of the Species of the Genus *Oenothera* L. in the central Part of Eastern Poland. – Fragm. Flor. Geobot. 23 (3–4): 37–44. Krakau.
- , GRZEGORZEK, P., ROSTANSKI, A., TOKARSKA-GUZIK, B. (1989): The new localities of *Oenothera* L. species in the voivodeship of Katowice. – Acta Biol. Siles. 28 (tom 11): 26–39. Katowice.

- , TOKARSKA-GUZIŁ, B. (1998): Distribution of the american epecophytes of *Oenothera* L. in Poland. – Phytocoenosis 10 (N.S.), Supplementum Cartographiae Geobotanicae 9: 117–130. Warszawa-Bialowieza.
- , WIKÄ, S. (1988): Materials to the distribution of the *Oenothera* species in the central part of the Krakow-Wielun Upland (South-Central Poland). – Fragm. Flor. Geob. 33 (1–2): 33–40. Krakau.
- SCHNEDLER, W., ROSTANSKI, K. (1991): Zur derzeitigen Kenntnis der *Oenothera*-Sippen (Nachtkerzen) in Hessen. – Oberhess. Naturwiss. Zeitschr. 53: 43–117. Giessen.
- SCHOLZ, H. (1954): Die *Oenothera*-Arten in Berlin und Umgebung. – Wiss. Zeitschr. d. Päd. Hochschule Potsdam, Ser. Math.-Natur. 2 (2): 205–209. Potsdam.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. (Hrsg.), 1992: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 4: Spezieller Teil (Spermatophyta, Unterklasse Rosidae) Haloragaceae bis Apiaceae. – Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart: 362 S.
- STEINER, E. E. (1956): New aspects of the balanced lethal mechanism in *Oenothera*. – Genetics 41: 486–500. Brooklyn, N.Y.
- (1957): Further evidence of an incompatibility allele system in the complex-heterozygotes of *Oenothera*. – Amer. J. Bot. 44: 582–585. Columbia.
- STUBBE, W. (1980): Über die Bedingungen der Komplexheterozygotie und die beiden Wege der Evolution komplexheterozygotischer Arten bei *Oenothera*. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 93: 441–447. Berlin.
- TOKARSKA-GUZIŁ, B. (1986): The participation of *Oenothera* L. species in plant communities. – Acta Biol. Siles. 21 (tom 4): 86–106. Katowice.
- TÜXEN, R. (1950): Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. – Mitt. flor.-soz. Arb.gem. N.F. 2: 94–175. Stolzenau, Weser.
- WEBER, H. E. (1995): Flora von Südwest-Niedersachsen und dem benachbarten Westfalen. H.Th.Wenner, Osnabrück: 770 S.
- WITTIG, R. (1973): Die rudérale Vegetation der Münsterschen Innenstadt. – Natur und Heimat 33 (4): 100–110. Münster.
- (1974): Die Kleinarten von *Oenothera biennis* L. s.l. in der Münsterschen Innenstadt im Jahre 1972. – Natur und Heimat 34 (1):1–3. Münster.
- Z.F.K.N, Zentralstelle für die floristische Kartierung der Bundesrepublik Deutschland (Nord) (Hrsg.), 1993: Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland (vorläufige Fassung). – Flor. Rundbr. Beih. 3, Verlag E. Goltze, Göttingen: 478 S.

Prof. Dr. Rüdiger Wittig
Dipl.-Biol. Karl-Heinz Lenker
Lehrstuhl für Geobotanik und Pflanzenökologie
J.W.Goethe-Universität Frankfurt a. Main
Siesmayerstraße 70
60054 Frankfurt a.M.

Dr. Valeri Tokhtar
The Donetsk Botanical Garden
Ukrainian Academy of Science
Illich's Avenue, 110
340059 Donetsk (Ukraine)

