

Mais & Co

Aufstrebende Ackerbegleiter im Porträt



Michael HOHLA
Therese-Riggle-Straße 16
4982 Obernberg am Inn
E-mail: m.hohla@eduhi.at

Von der Sichel zum Gen-Mais - dazwischen liegt eine weitreichende, einige tausend Jahre währende Phase der Entwicklung unseres Ackerbaus. Was mit Emmer, Einkorn, Gerste, Hirse, Lein, Erbse, Linse und Mohn bei uns begann (RIES 1994, Werneck 1950), präsentiert sich heute mit hochgezüchteten Sorten von Mais, Weizen, Roggen und anderen Hightech-Produkten. Der Einsatz von schweren Maschinen, Kunstdünger, fremdem Saatgut und Herbiziden hat vor allem in den vergangenen Jahrzehnten nicht nur die Landschaft verändert, sondern auch die Pflanzen an deren Feldrändern. Altbekannte „klassische“ Arten wie etwa die einst gefürchtete Kornrade (*Agrostemma githago*) oder die Roggen-Trespe (*Bromus secalinus*) sind heute fast ausgestorben. Dafür bevölkern viele neue Pflanzen unsere Felder. Der Trend ging eindeutig weg von den „Hungerkünstlern“ hin zu nährstoffhungrigen „Kraftlackeln“. Diese aufstrebenden Ackerbegleiter werden im Folgenden vorgestellt. Deren Porträts sollen nicht nur den Landwirten helfen, sie zu erkennen, sondern auch anderen Interessierten einen Einblick in diesen dynamischen Prozess gewähren.

Ur-Geschichte des Ackerbaus

Um die aktuelle Situation der Ackerbegleitflora (Segetalflora) entsprechend darstellen zu können, ist es notwendig, die Geschichte des Ackerbaus in kurzer Form zu skizzieren: Als der Ackerbau im 6. Jahrtausend v. Chr. über Griechenland, den Balkan nach Mitteleuropa kam, bestand die Begleitflora vorwiegend aus heimischen Arten (RIES 1994). Erst in den ersten Jahrhunderten n. Chr. brachten die Römer neben einigen Kulturpflanzen auch neue „Un“-krautarten zu uns. Um die Jahrtausendwende wurde die bisherige Feldgras-Wirtschaft (Wechsel Getreide/Brache) allmählich aufgegeben, zu Gunsten der Dreifelder-Wirtschaft (Wintergetreide/Sommergetreide/Brache). Die Brache wurde damals gänzlich als Weide genutzt (ELLENBERG 1996).

Ackerbau in der Neuzeit

Ab ca. 1500 n. Chr. setzte die Überseeschifffahrt ein. Dadurch kamen viele neue Arten, vor allem aus der Neuen Welt, zu uns. So fand etwa der Mais von zwei Seiten her Eingang nach Oberösterreich: seit 1571 aus der Lombardei über Südtirol und Kärnten sowie seit dem 16. Jahrhundert aus dem Osten von Venedig über

die Türkei („Türkenweizen“) und Ungarn. Zur Verbreitung des Maises hat besonders der Ausbruch der Kartoffelkrankheit in den Jahren 1844-1845 beigetragen. Der Maisanbau in der heutigen Form - als Futterpflanze (Silo- und Körnermais) - begann in Oberösterreich jedoch erst kurz vor dem 2. Weltkrieg (WERNECK 1950), der Körnermais im Innviertel sogar erst ab 1964 (mündl. J. Dieplinger). Die Zukunft des Maises könnte in seiner Rolle als Energiepflanze liegen. In Biogasanlagen wird in Oberösterreich bereits heute Strom aus Mais gewonnen. Weitere Anlagen sind im Bau bzw. geplant. Die Kartoffel tauchte in Oberösterreich als „Erdöpfel“ erstmals in den Wirtschaftsaufzeichnungen des Jahres 1643 der Herrschaft Schwertberg auf (WERNECK 1950). Ab Mitte des 18. Jahrhunderts wurde die Dreifelder-Wirtschaft verbessert. Anstelle der Brache wurden Feldfutter (Klee, Luzerne) und Hackfrüchte (Kartoffeln, Rüben) angebaut. Ende des 18. Jahrhunderts ist die Kartoffel bereits Volksnahrung (WERNECK 1950). Durch eine häufigere und tiefere Bearbeitung der Böden wurden die mehrjährigen „Un“-kraut-Arten zurückgedrängt und die einjährigen Arten konnten sich ausbreiten. So ist auch der starke Rückgang der Zwiebelpflanzen (z. B. Lauch- und Gelbstern-Arten) zu begründen (RIES 1994).

Auswirkungen des modernen Ackerbaus

Anfang des 20. Jahrhunderts verbesserte man die Methoden der „Un“-kraut-Vernichtung; die ersten herbiziden Düngemittel (z. B. Kalkstickstoff) fanden Verwendung und eine leistungsfähige Saagutreinigung filterte viele bekannte Arten (Saatunkräuter) der Ackerränder aus. Es folgten weitere massive Eingriffe wie etwa die zahlreichen Drainagen (Meliorationen) und Feldzusammenlegungen. All dies hinterließ tiefe Spuren in der Landschaft und auch in der Zusammensetzung der Ackerbegleitflora (RIES 1994). Neue Methoden der Düngung, der Erntetechnik und die Züchtung neuer Sorten führten dazu, dass sich die Erträge der Landwirtschaft in den Jahren von 1930 bis 1980 nahezu vervierfacht hatten (HANF 1982). Das Überangebot an Nährstoffen begünstigte vor allem die „Kraftlackeln“ unter den Ackerbegleitern, während die „Hungerkünstler“ vielerorts von der Bildfläche verschwanden. Das Aufdüngen der kargen Böden bedeutete weithin schlagartig das Ende einer leuchtend bunten Ackerblumengesellschaft.

„Un“-krautvernichtung durch Herbizide

Der Einsatz von immer raffinierteren Herbiziden führte dazu, dass in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts die leicht bekämpfbaren Arten nur noch selten zu finden waren. Dafür haben die herbizidtoleranten Arten stark zugenommen und diese Lücken gemeinsam mit neu eingeschleppten Pflanzenarten (Neophyten) aufgefüllt. Vor allem in den Mais-Monokulturen breiteten sich zum Beispiel triazinresistente, Wärme liebende Hirse- und Gänsefußarten stark aus (KLAASSEN u. FREITAG 2004). Zusammenfassend kann man weiters sagen, dass sich die einstige



Abb. 1 und 2: Zwei ähnliche Neubürger aus der Neuen Welt: der Rau-Fuchsschwanz (*Amaranthus retroflexus*, links) mit dem blass-weißlichgrünen, dicht kraushaarigen, matten Stängel und der Grünähren-Fuchsschwanz (*Amaranthus powellii*, rechts) mit dem fast kahlen, sonnseitig meist etwas rötlichen, glänzenden Stängel.

arten- und individuenreiche Ackerbegleitflora zu floristisch verarmten Fluren entwickelt hat (ELLENBERG 1996 u. HANF 1998). Extensive, biologisch bewusste Landnutzung kann aber auch heute noch der klassischen Ackerflora Platz bieten **und** gute Erträge bringen.

Definition des Begriffes „Unkraut“

Unter diesem Begriff versteht man Begleitpflanzen in landwirtschaftlichen und gärtnerischen Produktionsflächen, die deshalb unerwünscht

sind, weil sie mehr Schaden als Nutzen und bei massenhaftem Erscheinen den Produktionswert der Kultur erheblich mindern. Es sind Pflanzen, die mit den Kulturpflanzen in Konkurrenz um Raum, Licht und Nährstoffe stehen. Im weitesten Sinn des Wortes können sogar Kulturpflanzen zu „Un“kräutern werden; treten zum Beispiel in einem Weizenfeld Roggenpflanzen auf, setzen diese den wirtschaftlichen Wert des Weizens herab (HANF 1982).

Dass die Ackerbegleitpflanzen nicht nur Schaden, zeigt RIES (1994), der eine Reihe positiver Effekte anführt:



Abb. 3: Hochwüchsige *Amaranth*-Arten werden gelegentlich als Getreide-Alternative angebaut („Körner-Amaranth“), wie hier auf zwei Feldern in Bogenhofen, Gemeinde St. Peter am Hart (u. a. mit *Chenopodium quinoa*, der Reismelde).

auf den Boden, auf die Kulturpflanzen, auf die Tierwelt und auch für den Menschen. So dienen „Un“-kräuter zum Beispiel auch als Lebensmittel, Futtermittel für Nutztiere, Rohstofflieferanten, Heilpflanzen usw. Außerdem können sie durchaus eine Zierde sein, wie Mohnblumen (*Papaver rhoeas*), Kornblumen (*Centaurea cyanus*) und andere beweisen.

Das Thema „Ackerunkräuter“ füllt ganze Bücher. Ich will hingegen im Folgenden jene herausgreifen, die in den vergangenen Jahrzehnten deutlich in Oberösterreich zugenommen haben, weiters jene, die das Potential dazu haben und noch über einige weitere interessante Beispiele berichten:

Rau-Fuchsschwanz (*Amaranthus retroflexus*) und Grünähren-Fuchsschwanz (*Amaranthus powellii*)

Den Reigen eröffnen zwei „Fuchsschwänze“ aus der Neuen Welt, der Rau-Fuchsschwanz (*Amaranthus retroflexus* - Abb. 1) und der Grünähren-Fuchsschwanz (*Amaranthus powellii* - Abb. 2). Während der Rau-Fuchsschwanz bereits vor einigen Jahrzehnten zahlreich auf unseren Feldern zu finden war, breitete sich der Grünähren-Fuchsschwanz erst in den vergangenen Jahren stark aus, sodass er inzwischen in unseren Feldern gebietsweise sogar häufiger zu finden ist, wie *A. retroflexus*. Die ca. 100 Arten dieser Gattung sind in den wärmeren Zonen der ganzen Erde verbreitet, meist in trockenen Steppegebieten, auf Öd- und Kulturland. Fast alle in Europa vorkommenden Arten sind in den letzten zwei Jahrhunderten aus Amerika eingeschleppt worden. Hochwüchsige *Amaranth*-Arten (vgl. Abb. 3) waren das „Getreide“ der Andenbauern und wurden von dort in andere Gebirgsgebiete, zum Beispiel in den Himalaya verbracht, wo sie zum Teil noch heute kultiviert werden (HANF 1982).

Glattblättrige Rispenhirse (*Panicum schinzii*)

Verschiedene Hirsearten sind heute untrennbar mit unseren Maiskulturen verbunden. Eine dieser „Mais-Trabanten“ ist die Glattblättrige Rispenhirse (*Panicum schinzii*), die ursprünglich aus Nordamerika stammt



sie vermutlich weiter verschleppt wird (vgl. HOHLA 2002 u. 2004b).

Spätblühende Rispenhirse
(*Panicum dichotomiflorum*)

Was im Innviertel die Glattblättrige Rispenhirse ist, stellt im angrenzenden Niederbayern die Spätblühende Rispenhirse (*Panicum dichotomiflorum*) dar (vgl. Abb. 7 und 8). Im Gebiet der ehemaligen Pockinger Heide kommt diese aus Nord- und Mittelamerika stammende Hirse nach meiner Schätzung inzwischen in neun von zehn Maisfeldern vor. Dabei wurde sie dort erst im Jahr 1980 zum ersten Mal festgestellt (BRAUN 1986). Über den Erstfund in Österreich berichtet MELZER (1954), der erste Nachweis in Oberösterreich gelang erst im Jahr 1989 (GRIMS in SPETA 1990) in Lambach. Über die Entwicklung in unserem Bundesland berichtet ESSL (1998), der diese Hirse auf Feldern im unteren Trauntal fand. In Innviertel beschränken sich die Beobachtungen meist noch auf Vorkommen auf Ödland und an Straßenrändern (vgl. HOHLA 2000). Eine Erklärung, warum die Spätblühende Rispenhirse trotz der geringen Entfernung in Niederbayern dominiert, im angrenzenden Innviertel jedoch die Glattblättrige Rispenhirse (*P. schinzii*), könnte im bisherigen Fehlen des grenzüberschreitenden Mais-Lohndruschs liegen, wie mir ein Fachmann erklärte. Es ist jedoch damit zu rechnen, dass sich diese beiden Rispenhirsens in Zukunft auf den Maisfeldern auf beiden Seiten des Inns mischen und weiter ausbreiten werden.



Abb. 4, 5 und 6: Die im Innviertel expansive Glattblättrige Rispenhirse (*Panicum schinzii*) im Detail, Habitus und als Massenbestand im Jahr 2003 in Dietzing, Gemeinde Neukirchen an der Enknach.

und erstmals 1984 in Österreich festgestellt wurde (MELZER 1985). Der Erstfund in Oberösterreich folgte kurz darauf in der Nähe von Katzenberg, Gemeinde Kirchdorf am Inn (MELZER in SPETA 1987). Bis vor wenigen Jahren nahmen die Beobachtungen dieser Hirse in unserem Bundesland nur

geringfügig zu. Erst im trocken-heißen Sommer des Jahres 2003 kam es zu einer rapiden Ausbreitung der Glattblättrigen Rispenhirse (vgl. Abb. 4, 5 und 6) vor allem im Bezirk Braunau. Von den Ackerrändern ausgehend besiedelt sie seither auch die umliegenden Straßenränder, von wo



Abb. 7 und 8: Die Spätblühende Rispenhirse (*Panicum dichotomiflorum*) - in Niederbayern eine Massenpflanze, bei uns (noch?) weniger häufig.



Abb. 9 und 10: Die Faber-Borstenhirse (*Setaria faberi*) aus Ostasien mit den meist deutlich nickenden Rispen und den oberseits behaarten Blättern - gebietsweise in Oberösterreich bereits verbreitet. Das Foto des Massenbestandes wurde in Winden, Gemeinde Moosbach, aufgenommen.

Faber-Borstenhirse (*Setaria faberi*)

Eine ähnlich spektakuläre Entwicklung nahm die in Ostasien beheimatete, aus Nordamerika zu uns eingewanderte Faber-Borstenhirse (*Setaria faberi* - Abb. 9). Sie wurde erst im Jahr 1999 zum ersten Mal in Oberösterreich gefunden (HOHLA 2000). Seither kam es zu einer wahren Flut an Beobachtungen dieser Borstenhirse in unserem Bundesland, nicht zuletzt durch den bereits erwähnten heißen Sommer 2003. Sie kommt in den Feldern zum Teil in Massen vor (vgl. Abb. 10), aber auch auf Ödland und sogar als Vogelfutter-Pflanze (HOHLA 2004a).

Als weitere, nicht invasive Hirsen findet man auf unseren Äckern gelegentlich noch die Dickschopfige Grüne Borstenhirse (*Setaria viridis* subsp. *pynocoma* - Abb. 11) und die Kletten-Borstenhirse (*Setaria verticillata* - Abb. 12). Nicht näher

eingehen möchte ich auf einige typische, allgegenwärtige Mais-„Un“-gräser wie etwa die Fuchsröte und die Grüne Borstenhirse (*Setaria pumila* und *S. viridis* subsp. *viridis*) sowie die Bluthirse (*Digitaria sanguinalis*).

Die Faden-Hirse (*Digitaria ischaemum*) hat sich in den vergangenen Jahren ökologisch etwas verändert. Sie war bis vor einigen Jahren bei uns hauptsächlich in den Maisäckern zu finden. Im Braunauer Bezirk ist sie heute an Straßenrändern und auf Ödland gebietsweise sogar häufiger zu finden, als die verwandte Bluthirse, die immer schon etwas großzügiger in ihrer Standortwahl gewesen ist. Mit der Einführung des Maises in der heutigen Form als Futterpflanze entwickelte sich anfänglich vor allem die Hühner-Hirse (*Echinochloa crus-galli* - Abb. 13) mangels eines geeigneten Herbizids rasch zu einer starken Konkurrentin. Betroffen waren vor allem jene Felder,



Abb. 12: Die Quirl-Borstenhirse (*Setaria verticillata*) - durch die rückwärts gerichteten Borsten verhaken sich die Rispen; ab und zu an Maisfeldrändern, jedoch nicht häufig.



Abb. 11: Die Dickschopfige Grüne Borstenhirse (*Setaria viridis* subsp. *pynocoma*), deren Heimat noch nicht bekannt ist. Ihre Merkmale: aufrechte Rispen, kahle Blattoberseiten und Ährchen, die zur Reifezeit zur Gänze (mit den Spelzen) abfallen.



Abb. 13: Die Hühner-Hirse (*Echinochloa crus-galli*) - ein treuer Maisbegleiter, wurde früher als Hirseersatz gesammelt und stellenweise auch angebaut, wird heute noch in Russland als Futterpflanze kultiviert (DÜLL u. KUTZELNIGG 1994). Sie nimmt hinsichtlich der Schadwirkung weltweit den dritten Platz ein (HOLM u. a. 1977).

auf denen ohne Fruchtwechsel über mehrere Jahre Mais angebaut wurde.

Acker-Fuchsschwanzgras (*Alopecurus myosuroides*)

Eine in einigen europäischen Ländern wegen ihrer Unempfindlichkeit gegenüber Herbiziden gefürchtete Gräserart ist das Acker-Fuchsschwanzgras (*Alopecurus myosuroides* - Abb. 14), das sich seit einigen Jahrzehnten im Gebiet zwischen Reichersberg und Ort auf den Feldern lokal festgesetzt hat (NEURURER 1970). Dort dürfte es mit Saatgut eingeschleppt worden sein, was jedoch nicht mehr nachvollziehbar ist. Lange Zeit breitete sich dieses Gras dort kaum aus, vermutlich durch den Einsatz verschiedenster Herbizide. Erst in den vergangenen Jahren entstanden weitere Vorkommen auf Innviertler Feldern in der Nähe von Eggerding (RESCHENHOFER 2002), Lacken, Gemeinde Taiskirchen (M. HOHLA, unpubl.), um Fritzging, Gemeinde Mehrnbach (mündl. J. Dieplinger) und bei Riedlhof, Gemeinde Raab (mündl. G. Hamninger). Das Vorkommen in Raab entstand mit ziemlicher Sicherheit durch Einschleppung mittels Gräsersaatgut, das zur Vermehrung angebaut wurde. Nur sporadisch tauchte das Acker-Fuchsschwanzgras in unserem Bundesland auch auf Ödland und auf Bahnanlagen auf, wo es bisher stets wieder verschwand (vgl. HOHLA u. a. 1998, 2000 und 2005). Über die Ausbreitungsgeschichte des Acker-Fuchsschwanzgrases in Europa und



Abb. 14:
Das Acker-Fuchsschwanzgras (*Alopecurus myosuroides*) - ein sich neuerdings ausbreitendes, wegen seiner Herbizidtoleranz gefürchtetes „Un“gras.

dessen Verbreitung in Österreich berichtet RIES (1992). MELZER u. BARTA (1993) führen weiters Massenvorkommen in den Bundesländern Wien, Niederösterreich und Burgenland an.

Zuckerrohr-Chinaschilf (*Miscanthus sacchariflorus*)

Schon von weitem sind die silbrig glänzenden, seidigen Rispen des mannshohen Zuckerrohr-Chinaschilfes (*Miscanthus sacchariflorus* - Abb. 15 und 16) zu sehen, wenn es truppweise am Feldrand wächst. Als Mais-„Un“gras wurde *M. sacchariflorus* bereits in mehreren Bundesländern festgestellt (WALTER u. a. 2002), ebenso in Niederbayern (HOHLA 2001). Dieses prachtvolle, aus Ostasien stammende Gras wird auch gerne in Gärten kultiviert. Nicht selten werden fremde Arten zuerst als Gartenpflanzen importiert und erhalten so die „Einwanderungserlaubnis“. Nach der aktiven Verwilderung aus den Gärten oder durch

die Ausbringung von Gartenabfällen dringen sie gerne in andere Bereiche ein, wo sie sich in manchen Fällen auch erfolgreich etablieren können (z. B. Goldruten, Staudenknöteriche, Drüsen-Springkraut usw.). Es ist aber auch möglich, dass im Fall dieses Grases Rhizomstücke („Wurzeln“) durch Kompostierbetriebe verbreitet wurden, die man mit Gartenabfällen beliefert hatte. Im Gegensatz zu anderen *Miscanthus*-Arten haben die Ährchen dieser Art keine Grannen und außerdem lange Rhizome (HITCHCOCK 1971 u. SIMON 2002).

Aktuelle Evolutionsprodukte: eine neue Unterart der Verwechsellisten Trespe (*Bromus commutatus* subsp. *decepiens*) und die Bauern-Rispenhirse (*Panicum miliaceum* subsp. *agricolum*)

Evolution ist kein abgeschlossener Vorgang vergangener Zeiten, sondern ein ständiger, spannender Prozess. So kann es passieren, dass sich neue Sip-



Abb. 15 und 16: Das Zuckerrohr-Chinaschilf (*Miscanthus sacchariflorus*) aus Ostasien - bildet durch Ausläufer Trupps; ein im wahrsten Sinne des Wortes überragender Maisbegleiter.



Abb. 17: Eine Unterart der Verwechsellten Trespe (*Bromus commutatus* subsp. *decipiens*), die erst in der neueren Zeit entstanden sein dürfte und sich als Lebensraum Ackerflächen erwählt hat. Allein die Tatsache, dass der deutsche Name dieses Grasses übersetzt dann „Täuschende Verwechsellte Trespe“ heißen würde, spricht Bände!

pen von bereits gut bekannten Arten entwickeln, die in bisher fremde Lebensräume eindringen. Als Beispiel führe ich hier die Verwechsellte Trespe (*Bromus commutatus*) an. Dieses Gras wächst normalerweise auf Grün- und Ödland, auf Bahnanlagen und an Straßenrändern. Nun hat sich eine neue Unterart (subsp. *decipiens* - Abb. 17) entwickelt, die auch mit etwas Übung optisch zu unterscheiden ist und hauptsächlich auf Ackerland wächst (SCHOLZ 2003). Diese konnte ich bereits an einem Feldrand in Hart, Gemeinde Reichersberg, finden (HOHLA 2001). Ebenfalls erst kürzlich beschrieben wurde die Bauern-Rispenhirse (*Panicum miliaceum* subsp. *agricolum* - Abb. 18 und 19), ein neuer Abkömmling der Echten Rispenhirse (vgl. SCHOLZ u. MIKOLAS 1991). Ein großer Trupp dieser Hirse tauchte am Rand eines Maisfeldes in

Obernberg am Inn auf (HOHLA 2001), wo sie auch heute noch wächst.

Erdmandel (*Cyperus esculentus*)

Nun zu einigen „Schreckgespenstern“ der europäischen Landwirtschaft. Es handelt sich dabei um eine Gruppe von Pflanzen, die in umliegenden Ländern zu echten Problemen heranwachsen. Die Erdmandel (*Cyperus esculentus* - Abb. 20) wird von HOLM u. a. (1977) zu den 18 „weltweit gefährlichsten Unkräutern“ gezählt. Nach Holland wurde sie zum Beispiel mit Gladiolenzwiebeln eingeschleppt, wo sich nach 1970 Massenbestände entwickelten, die Bekämpfungsprogramme erforderlich machten. Südlich der Alpen fand man die Erdmandel bereits in Kärnten und der Steiermark in Maiskulturen, Brachäckern



Abb. 18 und 19 (rechts unten): Die Bauern-Rispenhirse (*Panicum miliaceum* subsp. *agricolum*) entstand ebenfalls erst in jüngerer Zeit. Bei den Pflanzen in Obernberg am Inn erkennt man deutlich die Merkmale dieser Unterart: Rispe nickend, Früchte olivbraun bis schwärzlich, zur Reifezeit leicht ausfallend, Hüllspelzen nicht abfallend.



Abb. 20: Eine potentielle Bedrohung unserer Äcker - die Erdmandel (*Cyperus esculentus*) - in einer ehemaligen Schottergrube im Oberen Weilhartforst, Gemeinde Hochburg/Ach; wurde in Oberösterreich noch nicht als Ackerpflanze beobachtet.



Abb. 21: Die Aleppohirse (*Sorghum halepense*) - in Italien, Istrien und Ungarn gebietsweise ein Massen-, „Un“gras (RIES 1992), bei uns meist nur unbeständig und frostempfindlich, zum Beispiel auf Ödland und als Vogelfutter-Pflanze.



Abb. 22:
Die Samtpappel (*Abutilon theophrasti*) kommt in Massen auf italienischen und ungarischen Feldern vor und taucht nun auch bereits bei uns in den Äckern auf; problematisch durch deren Unempfindlichkeit gegenüber Herbiziden. Dies konnte ich im Raum Reichersberg in Rübenfeldern beobachten.



Abb. 23: Der Kamtschatka-Beifuß (*Artemisia verlotiorum*) - ein in Baumschulen verbreiteter Neubürger aus Ostasien, der durch Rhizom- bzw. Wurzelbruchstücke leicht verschleppt werden und in landwirtschaftliche Flächen eindringen kann.

und in einem Kürbisfeld (MELZER 1989 u. 2000). Nach NEURURER (1990) wurde die Erdmandel im Jahr 1987 beim Gasleitungs-Bau durch Fahrzeuge oder Maschinen aus Oberitalien nach Kärnten verschleppt, was sogar Gegenstand eines Gerichtsprozesses war. ADLER u. a. (1994) geben als Heimat dieser Pflanze Ostafrika an, KOWARIK (2003) jedoch Südostasien. Sie wird im mediterranen Raum wegen der fettreichen, eichelgroßen Sprossknöllchen kultiviert. Ich stieß im Jahr 2003 auf das erste und bisher einzige Vorkommen der Erdmandel in Oberösterreich auf der Fläche einer ehemaligen kleinen Schottergrube im Oberen Weilharforst, Gemeinde Hochburg/Ach (HOHLA 2005). Unsere Winter dürften diesem Geophyten derzeit noch ein Ende bereiten, sehr zur Erleichterung unserer Landwirte.

**Aleppohirse (*Sorghum halepense*),
Beifuß-Traubenkraut (*Ambrosia artemisiifolia*) und Samtpappel (*Abutilon theophrasti*)**

Ähnliche „Kaliber“ stellen die Aleppohirse (*Sorghum halepense* - Abb. 21), das Beifuß-Traubenkraut (*Ambrosia artemisiifolia*, Foto in HOHLA 2003 und 2004a) und die Samtpappel (*Abutilon theophrasti* - Abb. 22) dar, die auf vielen Feldern der südlichen und östlichen Nachbarländer gebietsweise in Massen vorkommen. In Oberösterreich wurden diese Arten immer wieder in der Nähe von Vogelfutter-Häuschen beobachtet (HOHLA 2004a), wohin sie durch „verunreinigtes“ Vogelfutter

verschleppt wurden. Das Beifuß-Traubenkraut wandert derzeit entlang der Autobahnen und Bahnstrecken bei uns ein (vgl. HOHLA u. a. 1998, 2000, 2002, HOHLA u. MELZER 2003). In Ungarn ist die aus Nordamerika stammende, Spätsommer-Heuschnupfen auslösende *A. artemisiifolia* inzwischen eines der häufigsten „Un“kräuter. Während die Aleppohirse und das Beifuß-Traubenkraut bei uns bisher kaum auf Ackerflächen gefunden wurden, taucht die Samtpappel in Oberösterreich immer öfter als Ackerbeikraut auf. So berichtet ESSL (2004) bereits über eine Reihe von Funden in Rübenfeldern des östlichen Oberösterreichs. Ich beobachtete dieses Malvengewächs in Inviertler Rübenfeldern im Raum Reichersberg und Weilbach, wo es durch Senf Saat aus Rumänien eingeschleppt wurde (mündl. F. BLUMENSCHNEIN), nicht aus Ungarn wie HOHLA (2004b) zuerst vermutete. Nach Mitteleuropa dürfte die Samtpappel über Vorderasien und den Balkan gelangt sein (GLAUNINGER 1999). Diese Gruppe der problematischen Acker-„Unkräuter“ zeichnet sich durch die hohe Herbizidbeständigkeit aus, das heißt sie sind nur schwer mit chemischen Unkrautbekämpfungsmitteln zu beseitigen. Es bleibt oft nur der kurzfristige Erfolg durch den Einsatz von Herbiziden mit anderen Wirkstoffen und erfolgreichsten Methoden: eine konsequente Fruchtfolge und das mühsame händische Ausreißen dieser Pflanzen im Jugendstadium, auf jeden Fall noch vor der Fruchtreife.

Kamtschatka-Beifuß (*Artemisia verlotiorum*)

Ein weiterer Fremdling, der manchmal hartnäckig auf Feldern Oberösterreichs vorkommen kann, ist der Kamtschatka-Beifuß (*Artemisia verlotiorum* - Abb. 23). Diese Pflanze sieht dem Gewöhnlichen Beifuß (*Artemisia vulgaris*) sehr ähnlich, unterscheidet sich von ihm aber durch die langen, unterirdischen Ausläufer und den intensiven Geruch der Blätter. Dieser Beifuß bildet daher leicht große Trupps, die meist bereits aus der Ferne gut zu erkennen sind, weil sie aus vielen, etwa gleichgroßen Pflanzen bestehen. Vor allem in Baumschulen bilden sich große Bestände dieses Neubürgers aus Kamtschatka (Sibirien) und Nordjapan. Durch Verschleppung von Wurzelteilchen gelangt der Kamtschatka-Beifuß auf landwirtschaftliche Flächen. Es kommt aber vor allem dann zu massiven Aufkommen dieser Art, wenn Baumschulflächen aufgelassen bzw. wieder landwirtschaftlich genutzt werden. Die oberösterreichischen Populationen blühen und fruchten nur sehr selten, da es dafür bei uns zu wenig warm ist. Der Kamtschatka-Beifuß wurde in Oberösterreich erstmals 1962 von A. Neumann an einer Straßenböschung in Mondsee beobachtet (JANCHEN 1962) und be-

findet sich in unserem Bundesland derzeit noch in starker Ausbreitung.

Feigenblatt-Gänsefuß (*Chenopodium ficifolium*)

Einige weitere treue Begleiter des Mais gehören zur Gattung der Gänsefüße. Neben dem allgegenwärtigen Weißen Gänsefuß (*Chenopodium album*) und dem auch sehr häufigen Vielsamigen Gänsefuß (*Chenopodium polyspermum*) findet man inzwischen auch den Feigenblatt-Gänsefuß (*Chenopodium ficifolium* - Abb. 24) an den Rändern vieler Maisfelder. ZAHLHEIMER (2001) vermutet, dass dessen Ausbreitung in Niederbayern teilweise auch mit ausgebrachtem Klärschlamm erfolgte. Dieser wird zwar teilweise auch bei uns verwendet, eine Verbindung zu dem inzwischen gehäuften Auftreten des Feigenblatt-Gänsefußes im Innviertel lässt sich aber nicht erkennen. HOLZNER (1994) teilte die „Un“kräuter unkonventionell in verschiedene Gruppen ein. Die Gänsefüße zählt er zu den „Kraftlackeln“. Diese versuchen durch raschen, hohen und breiten Wuchs andere Pflanzen zu verdrängen und so möglichst viel Platz zu besetzen. Ist der Boden gut mit Wasser und Nährstoffen versorgt, was ja auf Maisfeldern meist der Fall ist, wachsen sie zu Riesenspflanzen heran, die wiederum einen ungeheuren Vorrat an langlebigen Samen produzieren.



Abb. 24:
Der durch die typische Blattform gut kenntliche Feigenblatt-Gänsefuß (*Chenopodium ficifolium*) breitete sich in den vergangenen Jahren im Innviertel und vermutlich auch in anderen ähnlichen Gebieten stark aus.

Schwarzer Nachtschatten (*Solanum nigrum*)

Der Schwarze Nachtschatten (*Solanum nigrum* - Abb. 25 und 26), eine giftige Pflanze aus der Familie der Nachtschattengewächse, zählt ebenfalls zu den Mais-„Un“kräutern, bei denen sich resistente Pflanzen entwickelten (KLAASSEN u. FREITAG 2004). Nach meinen Erfahrungen findet man in den Maisfeldern beide Unterarten, die kahle Subspezies *nigrum* und auch die dichtdrüsig behaarte Subspezies *schultesii*. Der Schwarze Nachtschatten wächst auch häufig in den umliegenden Sojafeldern, wo es bei der Ernte zu erheblichen Verunreinigungen der Sojabohne kommt

(mündl. F. BLUMENSCHNEIN). Der Name „Nachtschatten“ hängt vermutlich mit der Giftwirkung bzw. halluzinogenen Wirkung von *Solanum*-Arten zusammen, die nach dem Genuss Alpträume auslösen können (DÜLL u. KUTZELNIGG 1994). Auch der verwandte, Wärme liebende Stechapfel (*Datura stramonium*, Foto in HOHLA 2004a) findet sich hin und wieder auf den Maisfeldern. Auch dieser zeigte sich gehäuft im heißen Sommer des Jahres 2003.

Unkrautrüben oder „Schosser“

In manchen Zuckerrübenfeldern wachsen große, blühende Rübenpflanzen wie „Un“kraut zwischen den



Abb. 25 und 26: Der Schwarze Nachtschatten (*Solanum nigrum* subsp. *nigrum*) wächst gerne an Maisfeldrändern und bildete resistente Populationen gegenüber dem Herbizidwirkstoff Triazin (KLAASSEN u. FREITAG 2004).



Abb. 27: Die Garten-Malve (*Malva sylvestris* subsp. *mauritiana*) ist im Innviertel selten eine verwilderte Zierpflanze, aber ein gelegentliches Acker-Beikraut.



Abb. 28 und 29: „Unkraut-Rüben“ oder „Schosser“ auf Feldern bei Moosham/Geinberg - einjährige Nährstoff-Konkurrenten aus den eigenen Reihen, die bis zu 2000 langlebige Samen pro Pflanze bilden. Alle Fotos stammen vom Autor.

Kulturpflanzen (Abb. 28 u. 29). Dabei handelt es sich um sogenannte „Schosser“ oder „Unkrautrüben“. Normalerweise ist die aus Wildformen gezüchtete Kulturrübe (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris*) eine zweijährige Pflanze, die im ersten Jahr die gewünschte Rübe bildet. Aus mehreren Gründen kann es zur ungewünschten „Einjährigkeit“ kommen: zum Beispiel durch eine zufällige Übertragung („Kreuzung“) von Unkrautgenen aus wilden einjährigen Rüben oder durch Rückentwicklung zum Verhalten der ursprünglichen wilden Rüben. Auslöser für das Entstehen von solchen einjährigen Rüben können kalte Witterung zu Beginn der Vegetationsphase, entsprechende Langtagreize oder gewisse Stressfaktoren wie zum Beispiel Herbizide sein. Äußerlich ist die Unkrautrübe von jungen Zuckerrüben nicht zu unterscheiden. Sie entwickelt aber keinen Rübenkörper, blüht statt dessen frei in Zuckerrübenfeldern und bildet bis zu 2000 Samen pro Schosserpflanze. Ungefähr die Hälfte dieser Samen bleibt bis zu 20 Jahre keimfähig (ANONYMUS 2004). Daher findet man diese Rüben manchmal auch in den kommenden Jahren zum Beispiel in Getreidefeldern. Auf Grund ihrer Ähnlichkeit zur Zuckerrübe sind die Unkrautrüben chemisch nur schwer zu bekämpfen. Es ist daher unbedingt empfehlenswert, die spät sichtbaren Blütenstände vor der Samenreife durch Handarbeit auszureißen oder abzuschneiden.

Einjährige Unkrautrüben erschweren die maschinelle Ernte der Zuckerrüben und vermindern bei übermäßigem Vorkommen (vgl. Abb. 29) auch den Ertrag empfindlich. In Westeuropa sind bereits 10 bis 20 % der Rübenflächen von der Unkrautrübe betroffen (vgl. ANONYMUS 2004, 2005 u. BARTSCH u. a. 1999). Auch auf manchen Rübenfeldern des Innviertels stellen die „Schosser“ inzwischen bereits ein erhebliches Problem dar (mündl. J. DIEPLINGER).



Abb. 30: Der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*), normalerweise eine schwimmende Wasserpflanze, wächst auch regelmäßig an Feldrändern wie hier auf einem Rapsfeld in St. Georgen bei Obernberg.

Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*)

Abschließend möchte ich noch einen ungewöhnlichen Ackerbewohner vorstellen, den Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia* - Abb. 30), der im Innviertel gehäuft an den Rändern unserer Maisfelder auftritt, wo er sich von seinen Rhizomen ausgehend kräftig vermehren kann. Dieser „ökologische Tausendsassa“ kommt üblicherweise an Gewässern vor, wo er Schwimmblätter ausbildet, bei denen sich die zur Atmung notwendigen Spaltöffnungen auf der Oberseite der Blätter befinden. Er scheut aber auch die trockenen Schotterflächen mancher Bahnhöfe nicht (HOHLA 1998 mit Foto). Ähnlich flexibel verhält sich auch das Schilf (*Phragmites australis*), das gelegentlich auch fern von Gewässern truppweise an Straßenböschungen und Feldrändern wächst und sich dort hartnäckig festsetzen kann (vgl. RIES 1992).

Abschließende Gedanken

Es ist mir ein großes Anliegen, dass ich den Landwirten und anderen Interessierten mit diesem Bericht eine kleine Hilfe anbieten kann, um auch die neuen Pflanzen der Feldränder zu erkennen. Die genaue Bestimmung dieser „aufstrebenden“ Ackerbegleiter ist schließlich auch die Basis, diese gezielt und vor allem möglichst sparsam und umweltschonend in den Griff bekommen zu können.

Außerdem ist es wichtig, die Bestandentwicklung gewisser invasiver Arten zu verfolgen. Gerade bei den Wärme liebenden Arten, wozu etwa die Erdmandel, die Samtpappel oder die Aleppohirse gehören, ist anzunehmen, dass sie auf die klimatischen Veränderungen sehr sensibel reagieren und sie über kurz oder lang auch nördlich der Alpen zu den überwinternden Acker-Beikräutern gehören werden. Derzeit dürfte nur mehr ein „Quäntchen“ fehlen. Eines ist sicher: Die Fern-Verschleppung von Samen, Früchten, Zwiebeln, Knollen oder anderen Pflanzenteilen (Diasporen) durch den Menschen ist eine weitere Facette der Globalisierung. So eine effiziente, weltweite Ausbreitungsmethode, wie wir sie den Pflanzen heute ermöglichen, hat es noch nie zuvor gegeben. In dieser Hinsicht tun wir den Pflanzen damit sogar einen großen Gefallen. So kann sich heute eine Art innerhalb eines Tages bequem quer über den Globus verschleppen lassen. Gerade durch den internationalen Handel (z. B. von Saatgut) und Verkehr (z. B. Tourismus) wird es bald keine „Inseln der Seligen“ mehr geben. Und es warten auf den verschiedenen Kontinenten noch genug weitere problematische Arten auf ihr „Taxi“!

Jene Leser, die Interesse an näheren Informationen bzw. Funddaten zu den hier erwähnten Arten haben, seien auf die Veröffentlichungen des Autors im Literaturverzeichnis hingewiesen. Die Pflanzennamen und Informationen über die Herkunft und Merkmale einzelner Arten richten sich weitgehend nach der Österreichischen Exkursionsflora (ADLER u. a. 1994) und der Neophytenliste in WALTER u. a. (2002). Für Hinweise danke ich Herrn Franz Blumenschein (Reichersberg), Herrn Josef Dieplinger (Oberberg am Inn) und Herrn Günther Hamming (Reichersberg).

Literatur

- ADLER W., OSWALD K., FISCHER R. (Ed. FISCHER M. A., 1994): Exkursionsflora von Österreich. Stuttgart, Wien, Ulmer.
- ANONYMUS (2004): Rübenschosser - den Anfängen wehren. Landwirtschaftlicher Informationsdienst Zuckerrübe. Stand 12/2004. Internet: <http://www.liz-online.de/gi/ps/unkraut/schosser.pdf>.
- ANONYMUS (2005): Schosser und Unkrautrüben - Gefahr für Ihren Zuckerrübenanbau. Internet: <http://www.bisz.suedzucker.de>.
- BARTSCH D., DIETZ-PFEILSTETTER A., KOENIG R., SCHUPHAN I., SMALLA K., WACKERNAGEL W. (1999): Wissenschaftliche Begleitung von Freilandversuchen mit Rhizomania-resistenten Zuckerrüben. BMBF-Statusseminar, Braunschweig: 65-76. Internet: <http://www.biosicherheit.de/pdf/proceedings99/15Bartsch.pdf>.
- BRAUN W. (1986): Die Gabelästige Hirse, *Panicum dichotomiflorum* MICHX., eine neue Art der bayerischen Flora. Ber. Bayer. Bot. Ges. 57: 75-80.
- DÜLL R., KUTZELNIGG H. (1994): Botanisch-ökologisches Exkursionstaschenbuch. 5., überarbeitete und ergänzte Aufl. Wiesbaden, Quelle & Meyer.
- ELLENBERG H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. stark verändert. und verb. Aufl. Stuttgart, Ulmer.
- ESSL F. (1998): Floristische Beobachtungen aus dem östlichen oberösterreichischen Alpenvorland II. Beitr. Naturk. Oberösterreich. 6: 107-126.
- ESSL F. (2004): Floristische Beobachtungen aus dem östlichen Oberösterreich und dem angrenzenden Niederösterreich, Teil III. Beitr. Naturk. Oberösterreichs 13: 131-183.
- GLAUNINGER J. (1999): Ein Problemunkraut mehr: die konkurrenzstarke Samtpappel. Der Pflanzenarzt 52: 12-13.
- HANF M. (1982): Ackerunkräuter Europas mit ihren Keimlingen und Samen. Ludwigshafen, BASF AG.
- HANF M. (1998): Farbatlas der Wildkräuter und Unkräuter. Augsburg, Weltbild Verlag.
- HITCHCOCK A. S. (1971): Manual of the Grasses of the United States. Second edition revised by A. CHASE. Vol. 2. New York, Dover Publications.
- HOHLA M. (1998): Flora der Bahnanlagen im Bereich von Schärding bis Wels. ÖKO-L 20(2): 3-19.
- HOHLA M. (2000): Beiträge zur Kenntnis der Flora des Innviertels und des angrenzenden Bayerns. Beitr. Naturk. Oberösterreichs 9: 251-307.
- HOHLA M. (2001): *Dittrichia graveolens* (L.) W. GREUTER, *Juncus ensifolius* WIKSTR. und *Ranunculus penicillatus* (DUMORT.) BAB. neu für Österreich und weitere Beiträge zur Kenntnis der Flora des Innviertels und des angrenzenden Bayerns. Beitr. Naturk. Oberösterreichs 10: 275-353.
- HOHLA M. (2002): *Agrostis scabra* WILLD. neu für Oberösterreich sowie weitere Beiträge zur Kenntnis der Flora des Innviertels und Niederbayerns. Beitr. Naturk. Oberösterreichs 11: 465-505.
- HOHLA M. (2003): „Plants on the road“ - neue Pflanzen begleiten unsere Straßen. ÖKO-L 25(2): 11-18.
- HOHLA M. (2004a): „Völlig aus dem Häuschen“ - Vogelfutter-Pflanzen im Portrait. ÖKO-L 26(3): 3-9.
- HOHLA M. (2004b): Beiträge zur Flora von Bayern - besonders zur Adventivflora Niederbayerns. Ber. Bayer. Bot. Ges. 73/74: 135-152.
- HOHLA M. (2005): *Panicum riparium* - neu für Österreich - und weitere Beiträge zur Kenntnis der Adventivflora Oberösterreichs. Neilrechia 4 (in Druck).
- HOHLA M., KLEESADL G., MELZER H. (1998): Floristisches von den Bahnanlagen Oberösterreichs. Beitr. Naturk. Oberösterreichs 6: 139-301.
- HOHLA M., KLEESADL G., MELZER H. (2000): Neues zur Flora der oberösterreichischen Bahnanlagen - mit Einbeziehung einiger grenznaher Bahnhöfe Bayerns. Beitr. Naturk. Oberösterreichs 9: 191-250.
- HOHLA M., KLEESADL G., MELZER H. (2002): Neues zur Flora der oberösterreichischen Bahnanlagen - mit Einbeziehung einiger Bahnhöfe Bayerns - Fortsetzung. Beitr. Naturk. Oberösterreichs 11: 507-577.
- HOHLA M., KLEESADL G., MELZER H. (2005): Neues zur Flora der oberösterreichischen Bahnanlagen. Beitr. Naturk. Oberösterreichs 14 (in Druck).
- HOHLA M., MELZER H. (2003): Floristisches von den Autobahnen der Bundesländer Salzburg, Oberösterreich, Niederösterreich und Burgenland. Linzer biol. Beitr. 35(2): 1307-1326.
- HOLM L. G., PLUCKNETT D. L., PANCHO J. V., HERBERGER J. P. (1977): The world's worst weeds: Distribution and biology. Honolulu, The University Press of Hawaii.
- HOLZNER W. (1994): I. Definitionen - Klassifikationen. In: HOLZNER W. (Hrsg.): Unkräuter, Begleiter und Freunde des Menschen. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie 4. Graz, styria mediaservice: 15-40.
- JANCHEN E. (1962): Catalogus Florae Austriae. Erstes Ergänzungsheft und Generalindex. Wien, Springer Verlag.
- KLAASSEN H., FREITAG J. (2004): Ackerunkräuter und Ackergräser rechtzeitig erkennen. Münster, Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup.
- KOWARIK I. (2003): Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Stuttgart (Hohenheim), Ulmer.
- MELZER H. (1954): Zur Adventivflora der Steiermark I. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 84: 103-120.
- MELZER H. (1989): Über *Cyperus esculentus* L., die Erdmandel, weitere für Kärnten neue Gefäßpflanzen-Sippen und neue Fundorte bemerkenswerter Arten. Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 126: 165-178.

- MELZER H. (2000): Neues zur Flora von Steiermark, XXXIX. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 130: 107-120.
- MELZER H., BARTA T. (1993): Floristische Neuigkeiten aus Wien, Niederösterreich und dem Burgenland. Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 130: 75-94.
- NEURURER H. (1970): Der Ackerfuchschwanz (*Alopecurus myosuroides*) erstmals als „Ungras“ in Österreich. Der Pflanzenarzt 23: 106-107.
- NEURURER H. (1990): Einschleppung eines neuen Unkrautes beim Bau einer internationalen Gasleitung am Beispiel von *Cyperus esculentus* und Möglichkeiten zur raschen Sanierung. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft 12: 71-74.
- RESCHENHOFER J. (2002): Die Ackerunkrautvegetation im westlichen Oberösterreich unter dem Einfluss der Bewirtschaftungsmaßnahmen. Diss. Univ. Salzburg.
- RIES C. (1992): Überblick über die Ackerunkrautvegetation Österreichs und ihre Entwicklung in neuerer Zeit. Dissert. Bot. 187. Berlin, Stuttgart, J. Cramer.
- RIES C. (1994): III. Ackerunkräuter. In: HOLZNER W. (Hrsg.): Unkräuter, Begleiter und Freunde des Menschen. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie 4. Graz, styria mediaservice: 137-190.
- SCHOLZ H. (2002): Wenig bekannte heimische und fremdländische Gräser Deutschlands. Little known native and alien grasses from Germany. Flor. Rundbr. 36(1-2): 33-44.
- SCHOLZ H. (2003): Die Ackersippe der Verwechselten Trespe (*Bromus commutatus*). Botanik und Naturschutz in Hessen 16: 17-22.
- SCHOLZ H., MIKOLAS V. (1991): The weedy representatives of Proso Millet (*Panicum miliaceum*, Poaceae) in Central Europe. Thaiszia 1: 31-41.
- SIMON H. (2002): *Miscanthus* ANDERSS. In: SIMON H. (Ed.): Die Freiland-Schmuckstauden (JELITTO L., SCHACHT W., Begr.) (5., völlig neu bearb. Aufl.) 2. Stuttgart, Ulmer: 618-622.
- SPETA F. (1987): Berichte. Botanische Arbeitsgemeinschaft. Jb. Oberösterreich. Musealver. 132(2): 60-72.
- SPETA F. (1990): Berichte. Botanische Arbeitsgemeinschaft. Jb. Oberösterreich. Musealver. 135(2): 62-79.
- WALTER J., ESSL F., NIKLFELD H., FISCHER M. A. (2002): Gefäßpflanzen. In: ESSL F., RABITSCH W. (Hrsg.): Neobiota in Österreich. Wien, Umweltbundesamt: 46-173.
- WERNECK H. L. (1950): Die naturgesetzlichen Grundlagen des Pflanzen- und Waldbaues in Oberösterreich. Schriftenreihe der O.-Ö. Landesbauverwaltung 8. Wels, O.-Ö. Landesverlag.
- ZAHLHEIMER W. (2001): Die Farn- und Blütenpflanzen Niederbayerns, ihre Gefährdung und Schutzbedürftigkeit mit Erstfassung einer Roten Liste. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 62: 5-347.