

Neophyten und Giftpflanzen – Bedeutung und Gefahren für das österreichische Grünland

Univ.-Doz. Dr. Erich M. Pötsch und Dr. Bernhard Krautzer

Als Neophyten werden alle Pflanzenarten bezeichnet, die erst nach dem Jahr 1492 unter direkter oder indirekter Mitwirkung des Menschen zu uns gelangt sind. Die Entdeckung Amerikas gilt als Startpunkt verstärkter Fernhandelsaktivitäten, wodurch auch die Anzahl absichtlich oder unabsichtlich transportierter Tier- und Pflanzenarten anstieg (KINZELBACH, 2001). Als gebietsfremde Arten (häufig auch aliens genannt) stehen die Neophyten in Konkurrenz zu einheimischen Arten, die entweder bereits vor der neolithischen Revolution innerhalb biogeographischer Grenzen etabliert waren (indigene Arten) oder sich erst später - aber noch vor 1492 - als Kulturfolger bzw. Nutz- und Heilpflanzen mit der menschlichen Besiedlung bei uns ausgebreitet haben. Zu diesen sogenannten Archäophyten (Altpflanzen) zählen z.B. Weizen, Gerste, Apfel, Birne, Klatschmohn und die Kornblume. Archäophyten gelten streng genommen nicht als heimisch, werden jedoch aus Sicht des Naturschutzes als heimisch betrachtet zumal nicht wenige davon zwischenzeitlich sogar als gefährdet eingestuft sind. Bezogen auf die in Österreich bekannten 4.060 Gefäßpflanzenarten, -unterarten und Varietäten liegt der Anteil an Neophyten mit insgesamt 1.110 Arten bei rund 27%. Bei den Tieren liegt der Anteil an eingewanderten Arten (Neozoen) bei etwa 1%, bei Moosen und Flechten hingegen bei nur ca. 0,1%. Von den mehr als 1.100 in Österreich nachgewiesenen neophytischen Gefäßpflanzen gelten 224 als etabliert (Nachweis von mindestens zwei bis drei Generationen über einen Zeitraum von mindestens 25 Jahren), alle anderen treten unbeständig auf. 118 Neophyten sind in größeren Teilen Österreichs verbreitet, 106 Arten kommen nur an einem oder wenigen Orten vor, bei 51 Arten wird eine lokale Etablierung vermutet.

Wie gelang(t)en Neophyten zu uns und woher kommen (kamen) sie?

Fast 60% aller neophytischen Gefäßpflanzen Österreichs wurden als Zier- oder Nutzpflanzen importiert und unter anderem in botanischen Gärten und Terrarien verwendet. Viele davon sind im Laufe der Zeit aus Kulturen verwildert, einige wurden wohl auch angesalbt, also bewusst in die freie Natur ausgebracht. Rund 30 % der Neophyten wurden hingegen unabsichtlich über Saat- und Pflanzgutverunreinigungen, Pflanzballen, Erde oder über diverse Fahrzeuge eingeschleppt, bei den restlichen 10% ist die Form der Einwanderung unbekannt. Wenngleich der weltweite Handel und Austausch von Waren weiter zunimmt und die Transportzeiten immer kürzer werden, scheint der Zustrom an neophytischen Arten nach seinem Höhepunkt im 19. Jahrhundert zumindest in Mitteleuropa abzunehmen (BMLFUW, 2013). Dies liegt unter anderem an den verbesserten Reinigungs- und Verpackungstechniken, die insbesondere Einschleppungen über Saatgut- und Wolltransporte reduziert haben. Die Ursprungsheimat der bei uns auftretenden Neophyten liegt häufig in klimatisch ähnlichen oder wärmeren Kontinenten, viele stammen aus Nordamerika und Ostasien, vereinzelt auch aus den Tropen und Subtropen. Zwischen der Ersteinführung von gebietsfremden Arten und dem Beginn der Ausbreitung liegen bei Gehölzen oft Jahrhunderte, mit Abnahme der Generationsdauer kann sich allerdings diese Zeitspanne auf wenige Jahre verkürzen (KOWARIK, 1992). Allgemein muss damit gerechnet werden, dass die geographisch, räumliche Verbreitung von vor allem wärmeliebenden Neophyten durch die zunehmende Klimaerwärmung beschleunigt wird.

Wie beeinflussen Neophyten unsere heimischen Ökosysteme und die Landwirtschaft?

Im schlimmsten Fall verdrängen sie unsere einheimische Pflanzenarten, verändern langfristig die Biotopstruktur, die Standortseigenschaften oder wichtige ökosystemare Prozesse in der Natur (z.B.

Primärproduktion, Mineralisation, Bodenbildung) und werden dann aus der Sicht des Naturschutzes als invasive Neophyten bezeichnet, wozu 17 der in Österreich vorkommenden Neophyten gezählt werden (siehe Tabelle 1). Wenn Arten in naturräumlich vergleichbaren, benachbarten Regionen bereits invasiv auftreten und mit einer weiteren Verbreitung bis in unser Bundesgebiet zu rechnen ist, werden diese als potenziell invasiv eingestuft (18 Arten), alle anderen Neophyten werden hingegen einer Gruppe ohne bisherige Auswirkungen zugeordnet.

Tabelle 1: Invasive Neophyten in Österreich (ESSL und RABITSCH, 2002)

Pflanzenname		Herkunft	In Europa seit	Art der Ausbreitung	Verbreitung in Österreich	Bekämpfungsstrategie
dt.	lat.					
Eschenahorn	<i>Acer negundo</i>	Nordamerika	1688	Zierpflanze	alle Bundesländer	Ringeln + Fällung
Götterbaum	<i>Ailanthus altissima</i>	Süd- und Ostasien	1650	Zierpflanze, Forstgehölz	alle Bundesländer	Ringeln
Hybridpappel	<i>Populus canadensis</i> x	Eurasien x Nordamerika		Nutzpflanze	Alle Bundesländer, Donauauen!	
Robinie¹	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Nordamerika	1630	Zier-, Nutzpflanze, Holz, Bienenweide	alle Bundesländer, Pannonikum!	Ringeln, Nachschneiden der Wurzelsprosse
Rot-Esche	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Nordamerika	1796	Zierpflanze	in Wien, NÖ, Bgld., OÖ	
Lanzettblättrige Aster	<i>Aster lanceolatus</i>	Nordamerika	1863	Zierpflanze	alle Bundesländer	
Neubelgien-Aster	<i>Aster novi-belgii</i>	Nordamerika	18.Jhd.	Zierpflanze	alle Bundesländer	
Schwarzfrüchtiger Zweizahn	<i>Bidens frondosa</i>	Nordamerika	1891		alle BL außer Tirol	
Kanadische Wasserpest	<i>Elodea canadensis</i>	Nordamerika	1836	Zierpflanze, Aquarien	alle BL außer Burgenland	
Japanischer Staudenknöterich	<i>Fallopia japonica</i>	China, Japan, Korea	1825	Zier- und Futterpflanze, Bienenweide	alle Bundesländer	Mahd, Weide, Vielschnittnutzung
Drüsen-Springkraut	<i>Impatiens glandulifera</i>	Indien, Himalaya	1839	Zierpflanze	alle Bundesländer	Ausreißen, Mahd vor Samenreife
Kleines Springkraut	<i>Impatiens parviflora</i>	Sibirien, Mongolei	1831	Zierpflanze	alle Bundesländer	Ausreißen, Mahd vor Samenreife
Amerikanisches Weidenröschen	<i>Epilodium ciliatum</i>	Nordamerika	1891	Pflanzgutverunreinigung	alle Bundesländer	
Schlitzblatt-Sonnenhut	<i>Rudbeckia triloba</i>	Nordamerika		Zierpflanze	alle Bundesländer	Tiefschnitt vor der Blüte
Kanadische Goldrute	<i>Solidago canadensis</i>	Nordamerika	1645	Zierpflanze, Bienenweide	alle Bundesländer	Ausreißen, Mahd vor Samenreife
Riesengoldrute	<i>Solidago serotina</i>	Nordamerika	1850	Zierpflanze, Bienenweide	alle Bundesländer	Ausreißen, Mahd vor Samenreife
Topinambur	<i>Helianthus tuberosus</i>	Nord- und Mittelamerika	1610	Kulturpflanze	alle Bundesländer	Ausgraben, Mahd
Beifuß-Ambrosie²	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Nordamerika	1860	Saatgutverunreinigung		Mahd nach Blühbeginn, Ausreißen
Riesenbärenklau^{1,2}	<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Kaukasus	1815	Zierpflanze, Bienenweide	alle Bundesländer	Ausgraben, Vielschnitt

¹ giftig, ² als potenziell invasiv eingestuft

Die meisten der in Österreich als invasiv geltenden Neophyten wurden vom Menschen bewusst aus ihren ursprünglichen Verbreitungsgebieten zu uns gebracht und sind teilweise bereits im gesamten Bundesgebiet verbreitet. Einige davon können auch beachtliche gesundheitliche Probleme verursachen, wie etwa die Beifuß-Ambrosie (auch Ragweed oder Traubenkraut genannt), deren Pollen bei empfindlichen Menschen zu heftigen allergischen Reaktionen führen kann. Der Riesenbärenklau hingegen kann durch seinen hohen Gehalt an phototoxisch wirkenden Furanocumarinen zu schweren Hautentzündungen mit starker Blasenbildung führen.

Zahlreiche Neophyten wie etwa Beifuß-Ambrosie, Topinambur, Gewöhnliche Spitzklette, Stechapfel, Sampappel, Erdmantel-Gras, Giftbeere, Kermesbeere, Johnson-Gras, Seidenpflanze, Zurückgekrümmter Fuchsschwanz oder die Pferdenessel gelten durch ihre starke Verbreitung und ihre Konkurrenzkraft mittlerweile als Problemkräuter im Ackerbau (=Segetalarten) und verursachen beachtliche, wirtschaftliche Schäden. Andere Neophyten siedeln sich hingegen bevorzugt in Ackerrainen, Brachen, Ruderalflächen, extensiv oder nicht mehr genutztem Grünland sowie in Feuchtgebieten und vor allem entlang von Gewässern an, von wo aus eine starke Ausbreitung durch eine Verdriftung von Samen und Pflanzenteilen stattfindet. Im Wirtschaftsgrünland besteht bei dichten, gut geschlossenen Beständen sowie regelmäßiger Schnitt- und/oder Weidenutzung keine Gefahr eines stärkeren Auftretens von Neophyten.

Maßnahmen und Vorkehrungen zur Regulierung und Kontrolle von Neophyten

Sowohl auf EU- als auch auf nationaler Ebene bestehen verstärkte Anstrengungen, um die Problematik der Neophyten in den Griff zu bekommen. So hat Österreich im Jahr 1994 das im Jahr 1992 verabschiedete Übereinkommen über die Biologische Vielfalt (CBD) der Vereinten Nationen ratifiziert (BGBl. Nr. 213/95) und sich damit gemäß Artikel 6 der CBD verpflichtet, nationale Strategien, Pläne oder Programme zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt zu entwickeln bzw. bestehende Strategien anpassen. Dementsprechend wurde daher im April 1998 die Österreichische Strategie zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt von der nationalen Biodiversitätskommission, basierend auf Vorarbeiten des Umweltbundesamtes, verfasst und der Bundesregierung zur Kenntnis gebracht (BMU, 1998).

In der Ramsar-Konvention zum „Schutz von Feuchtgebieten“ wurde 1999 eine Resolution verabschiedet, die sich speziell mit „invasive species and wetlands“ auseinandersetzt. Und auch im Washingtoner Artenschutzübereinkommen (WA) über den „internationalen Handel mit gefährdeten Arten freilebender Tiere und Pflanzen“ findet sich seit dem Jahr 2000 ein Beschluss, der einen Verweis auf Synergien mit anderen internationalen Übereinkommen (wie der CBD) bei der Bearbeitung der Thematik enthält.

2004 wurde seitens des BMLFUW der Österreichische Aktionsplan zu gebietsfremden Arten (Neobiota) herausgegeben, dessen inhaltlicher Schwerpunkt auf den invasiven und potenziell invasiven Arten sowie auf den wirtschaftlich und gesundheitlich problematischen Arten liegt.

Im November 2014 hat die Europäische Union gemäß Ziel 5 der EU-Biodiversitätsstrategie eine neue Verordnung über invasive gebietsfremde Arten (IGA) veröffentlicht. Mit der Verordnung wird ein koordinierter EU-weiter Rahmen für Maßnahmen geschaffen, um die nachteiligen Auswirkungen von IGA auf Artenvielfalt und Ökosystemleistungen zu verhindern, zu minimieren und abzuschwächen und um den Schaden für Wirtschaft und menschliche Gesundheit zu begrenzen. Die Verordnung umfasst drei unterschiedliche Arten von Maßnahmen:

- Prävention - vorgesehen sind eine Reihe robuster Maßnahmen, um zu verhindern, dass neue IGA überhaupt erst in die EU gelangen, sei es absichtlich oder unbeabsichtigt.

- Frühwarnung und rasches Eingreifen - die Mitgliedstaaten müssen ein Frühwarnsystem einrichten, um das Auftreten invasiver gebietsfremder Arten so früh wie möglich zu erkennen und unverzüglich Maßnahmen mit dem Ziel zu ergreifen, die Etablierung der IGA zu verhindern.
- Kontrolle bereits etablierter invasiver gebietsfremder Arten - einige IGA haben sich schon erfolgreich auf dem Gebiet der EU etabliert; abgestimmte Maßnahmen sind notwendig, um ihr weiteres Vordringen zu verhindern und den durch sie verursachten Schaden zu minimieren.

Giftpflanzen im Grünland

Die im österreichischen Grünland relevanten Giftpflanzen sind allesamt indigen oder Archäophyten, also bereits seit sehr langer Zeit bei uns heimisch und damit den LandwirtINNen meist auch gut bekannt. Es sind dies in den Niederungen der Scharfe Hahnenfuss, das Wiesenschaumkraut, die Herbstzeitlose, die Sumpfdotterblume und der Sumpfschachtelhalm, dazu kommen die bevorzugt in höheren Lagen und auf Almflächen auftretenden Arten wie das Alpenkreuzkraut, der Adlerfarn, der Klappertopf, die Zypressenwolfsmilch oder der Weiße Germer. Vergiftungen können bei Nutztieren aber auch durch die Aufnahme von diversen Zier- und Heckenpflanzen, Sträuchern oder Gehölzpflanzen entstehen (z.B. Oleander, Seidelbast, Tollkirsche, Buchsbaum, Eibe).

Ob letztlich eine Vergiftungserscheinung bei Nutztieren auftritt, ist primär von der aufgenommenen Menge des jeweiligen Giftstoffes sowie von der Häufigkeit bzw. Zeitdauer der Aufnahme abhängig (GASTEINER, 2001). „All Ding sind Gift und nichts ist ohne Gift – allein die Dosis macht ob ein Ding ein Gift ist“ - diese bereits vor knapp 500 Jahren vom Arzt und Philosophen Philippus Theophrastus Aureolus Bombastus von Hohenheim (wohl besser bekannt als Paracelsus (~1493-1541)) getroffene Feststellung, ist nach wie vor gültig. Sie verweist zugleich darauf, dass nicht nur klassische Giftstoffe sondern bei entsprechend hoher Dosierung auch an sich ungiftige Substanzen gesundheitliche Probleme verursachen können. Ein im Grünland relevantes Beispiel dafür ist der Goldhafer (*Trisetum flavescens*), der zwar grundsätzlich als wertvolles und auch ansaatwürdiges Futtergras gilt, aber bei hohem Bestandesanteil und zunehmender Dauer der Aufnahme bis zum Tod führen kann. Dabei handelt es sich bei den betreffenden Wirkstoffen tatsächlich nicht um klassische Giftstoffe sondern um Vitamin D₃ (Cholecalciferol) bzw. um Di-Hydroxy-Cholecalciferol, die allerdings durch deren hohe Konzentration im Goldhafer zu einer Vitamin D-Überdosierung und den daraus resultierenden Folgen führen können (PÖTSCH and DUBBERT, 2002).

Die in Tabelle 2 angeführten Giftpflanzen treten im mäßig bis intensiv bewirtschafteten Grünland mit Ausnahme des Scharfen Hahnenfußes üblicherweise kaum bzw. nur in unbedenklicher Häufigkeit auf. Im Extensivgrünland und vor allem auf Almflächen können sich Giftpflanzen oft stärker verbreiten und bei Aufnahme durch das Weidevieh bzw. der Verfütterung belasteter Futterkonserven zu Problemen führen. Die meisten Pflanzengifte werden zu den sogenannten sekundären Inhaltsstoffen gezählt, die im Zuge der Verstoffwechslung von Kohlenhydraten, Carbonsäuren und Aminosäuren gebildet werden, für die Pflanze selbst aber nicht lebensnotwendig sind. Die wichtigsten Pflanzengifte sind entweder Alkaloide (z.B. das Taxin der Eibe, das Colchicin der Herbstzeitlose oder das Seneciphyllin des Alpenkreuzkrautes), Glykoside (z.B. Senfölglykosid im Wiesenschaumkraut, Rhinantin im Klappertopf), Enzyme oder auch Gerbstoffe. Viele der pflanzlichen Giftstoffe sind am wirksamsten im frischen Futter und die Giftwirkung der Pflanzen wird im Verlauf der Futterkonservierung abgeschwächt (z.B. Scharfer Hahnenfuß, Sumpfdotterblume, Klappertopf,

Adlerfarn, Zypressenwolfsmilch) wobei dies vor allem bei der Heubereitung auch mit dem Verlust an inhaltsstoffreichen Blatt- und Blütenteilen zusammenhängt. Einige Giftpflanzen wie z.B. das Alpenkreuzkraut, der Sumpfschachtelhalm oder die Herbstzeitlose behalten hingegen relativ unabhängig von der Konservierungsform ihre toxische Wirkung. Manche Giftpflanzen sind zwar für Rinder und Pferde giftig, jedoch in eingeschränktem Ausmaß für Schafe und Ziegen wie etwa der Sumpfschachtelhalm oder die für Ziegen offenbar unproblematische Zypressenwolfsmilch.

Tabelle 2: Vorbeugende und mechanisch/biologische Maßnahmen zur Regulierung wichtiger Giftpflanzen im Grünland (Quellen: LIEBENOW und LIEBENOW (1981), BRIEMLE (2000), GASTEINER (2001), LFL (2005), PERATONER und RESCH (2011), WINTER u.a. (2013), PERATONER und RESCH (2012))

Pflanzennamen		Giftstoff(e)	Mechanisch/biologische Regulierungsmaßnahmen
dt.	lat.		
Scharfer Hahnenfuß	<i>Ranunculus acris</i>	Ranunculin, Anemonine, Protoanemonin	Vermeidung von Bodenverdichtungen, Entwässerung, Vermeidung des Aussamens, Nachmahd und Koppelputzen
Wiesenschaumkraut	<i>Cardamine pratensis</i>	Senfölglykoside, Glycon-Nastutin	Verbesserung der Nährstoffversorgung, Entwässerung, Frührschnitt, Nachsaat
Herbstzeitlose	<i>Colchicum autumnale</i>	Colchicin, Demecolcin, Colchicosid u.a.	Früher und wiederholter Schnitt, Nachmahd, Ausstechen, Ausziehen
Sumpfdotterblume	<i>Caltha palustris</i>	Anemonine, Saponine, Magnoflorin, Caltholid	Entwässerung, Verbesserung der Nährstoffversorgung, Beweidung
Sumpfschachtelhalm	<i>Equisetum palustre</i>	Thiaminase, Palustrin	Entwässerung, Verbesserung der Nährstoffversorgung, Walzen
Alpenkreuzkraut	<i>Senecio alpinus</i>	Pyrolizidin, Seneciophyllin	Frührschnitt, Vermeidung des Aussamens, Weidpflege, wiederholte Mahd
Adlerfarn	<i>Pteridium aquilinum</i>	Thiaminase, Ptaquilosid, Pteridin	Wiederholte Mahd (Tiefschnitt), Kalkung, Düngung
Klappertopf	<i>Rhinantus sp.</i>	Rhinantin	Verbesserung der Nährstoffversorgung, Frührschnitt
Zypressenwolfsmilch	<i>Euphorbia cyparissias</i>	Diterpen-Ester, Euphorbon, Phorbol	Tiefes Ausmähen, Verbesserung der Nährstoffversorgung
Weißer Germer	<i>Veratrum album</i>	Protoveratrin, Germerin	Abdrehen des Sprosses, Ausziehen, Ausstechen

Nicht immer scheinen Weidetiere einen ausreichenden Instinkt zu besitzen, um Giftpflanzen zu meiden, daher sollten Areale mit einem starken Besatz an Giftpflanzen ausgezäunt werden und nach Möglichkeit entsprechende Bekämpfungs- oder Regulierungsmaßnahmen eingeleitet werden. Dazu stehen im Sinne des Integrierten Pflanzenschutzes sowohl vorbeugende, mechanische und chemische Methoden zur Verfügung, wobei beim Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln auf einschränkende Regelungen und Auflagen des Agrarumweltprogrammes bzw. des Naturschutzes zu achten ist! Wichtig ist natürlich generell eine solide Grundkenntnis über die wichtigsten Futter- aber auch Giftpflanzen im Grünland, die sowohl im vegetativen als auch generativen Entwicklungszustand erkannt werden sollten. Nur so lassen sich Probleme, die sich meist über einen längeren, mehrjährigen Zeitraum entwickeln, rechtzeitig erkennen und lösen.

Literatur

BMLFUW (2004): Österreichischer Aktionsplan zu gebietsfremden Arten (Neobiota). Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien. 28 S.

- BMLFUW (2013): Aquatische Neobiota in Österreich. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien. 160 S.
- BMU (1998): Österreichische Strategie zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien. 71S.
- BRIEMLE, G. (2000): Giftpflanzen des Grünlandes – Wirkung auf Nutztier und Mensch sowie Bekämpfungsmaßnahmen. Allgäuer Bauernblatt Kempten Nr. 17 (2000), 28-31.
- ESSL, F. und RABITSCH, W. (2002): Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien, 432 S.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2014): Invasive gebietsfremde Arten – was tut die Europäische Union? Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, Luxemburg, ISBN: 978-92-79-40772-7, doi:10.2779/31451, 28 S.
- GASTEINER J. (2001): Giftpflanzen im Grünland – Vergiftungen bei landwirtschaftlichen Nutztieren. Bericht zum 7. Alpenländischen Expertenforum „Bestandesführung und Unkrautregulierung im Grünland – Schwerpunkt Ampfer“, 25-28.
- LFL (2005): Unkrautmanagement auf Wiesen und Weiden. Praxisratgeber, 23 S.
- LIEBENOW, H. und K. LIEBENOW (1981): Giftpflanzen . – VEB Fischer-Verlag, Jena, 2.Auflage, 248 S.
- PERATONER, G. und R. RESCH (2011): Alpen-Kreuzkraut. ÖAG-Merkblatt „Giftpflanzen“ 1 (2011), 1 S.
- PERATONER, G. und R. RESCH (2011): Weißer Germer. ÖAG-Merkblatt „Giftpflanzen“ 2 (2012), 1 S.
- PÖTSCH, E.M. and M. DUBBERT (2002): About the calcionogenic effect of golden oat grass (*Trisetum flavescens* L.) in permanent grassland. EGF-Symposium 2002. La Rochelle, 25.-30.05.2002, Volume 7, Grassland Science in Europe, 588-589.
- UMWELTBUNDESAMT (2003): Evaluierung der österreichischen Strategie zur Umsetzung des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt. Umweltbundesamt, Berichte 186, 90 pp.
- WINTER, S., JUNG, L., WIEDNER, G., PERATONER, G. und R. RESCH (2013): Herbstzeitlose. ÖAG-Merkblatt „Giftpflanzen“ 3 (2013), 1 S.

Zitat:

Pötsch, E.M. und B. Krautzer (2015): Neophyten und Giftpflanzen – Bedeutung und Gefahren für das österreichische Grünland. Tagungsbericht zur 21. Wintertagung „Wirtschaften mit Zukunft: Ökosozial heißt, das Ganze sehen!“, Aigen im Ennstal, ISBN: 978-3-902849-17-5, S 33-37