

Aus dem Department für Öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin, Institut für Angewandte Botanik¹, der Veterinärmedizinischen Universität Wien und aus der Tierarztpraxis Dr. Brandstätter²

Fallbericht: mögliche Kausalität zwischen Aufnahme von Kanadischer Goldrute und Koliksymptomen mit tödlichem Ausgang bei Pferden

R. CHIZZOLA¹ und M. BRANDSTÄTTER²

eingelangt am 2.8.2004
angenommen am 26.6.2006

Schlüsselwörter: Kanadische Goldrute, Heuqualität, Pferd, Pflanzenvergiftung, *Solidago*.

Keywords: golden rod, horse, intoxication, quality of hay, *Solidago*.

Zusammenfassung

Die Verfütterung von Heuballen, die große Mengen an Kanadischer Goldrute (*Solidago canadensis*) enthielten, wurde in einem Reitstall mit 60 Pferden mit Koliksymptomen einer Ponystute und eines Warmblutwallachs assoziiert. Für das Pony war der Verlauf tödlich. Die Sektion ergab einen hochgradig hyperämisierten Magen und Darm, teilweise mit Diatheseblutungen. Das Herz war dilatiert, Leber und Lunge waren hochgradig gestaut. Die in der Goldrute vorhandenen Saponine könnten die Schädigungen im Magen-Darmtrakt verursacht haben. Der Wallach zeigte Koliksymptome, von denen er sich nach symptomatischer Behandlung wieder erholte. Die Goldrute gilt üblicher Weise nicht als Giftpflanze, der beschriebene Schadensfall kam dadurch zustande, dass die betroffenen Pferde große Mengen dieser Pflanze aufgenommen hatten. Die Goldrute ist eine invasive Art, die an gestörten Wiesenrändern dichte Bestände bilden kann und bei unachtsamer Heuwerbung in größeren Mengen in das Futter gelangen kann.

Summary

Case report: possible causality between ingested canadian golden rod and colic signs and successive mortality in horses

The feeding of hay containing large amounts of Canadian golden rod (*Solidago canadensis*) was associated with colic symptoms in a pony and a warmblood gelding of a riding stable with about 60 horses. The pony eventually died. The necropsy showed highly hyperaemic stomach and intestine, partly with haemorrhagic diathesis. The heart was dilated, liver and lungs were congested. The saponins present in golden rod might be the cause of observed changes in the gastrointestinal tract.

The gelding displayed colic symptoms, but recovered after a symptomatic treatment. The golden rod is not regarded as a toxic plant, but the fact that the horses ate excessive amounts of it likely was the cause of the observed problems. The golden rod is an invasive plant species in Central Europe that may easily establish dense populations in proximity of grassland. By a careless way of hay production large amounts of this plant may be introduced into the forage.

Einleitung

Die Goldruten-Arten (Gattung *Solidago*, Asteraceae, Korbblütengewächse) sind im Herbst blühende, kräftige, häufig über einem Meter hohe Stauden. Sie sind in Österreich mit 4 Arten vertreten, von denen 3 recht häufig vorkommen (ADLER et al., 1994). Es sind dies die Echte Goldrute (*Solidago virgaurea* L.), die Riesen-Goldrute (*Solidago gigantea* Ait.), die Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis* L.) und die Grasblättrige Goldrute (*Solidago graminifolia* (L.) Salisb.). Letztere 3 sind in Nordamerika heimisch; die Kanadische Goldrute wurde bereits Mitte des 17. Jahrhunderts als Gartenpflanze nach Europa eingeführt. Eine weite Verbreitung in Mitteleuropa erfuhren diese Pflanzen allerdings erst in den letzten Jahrzehnten (KOWARIK, 2003). Die Kanadische Goldrute weist sitzende, schmal lanzettliche Blätter mit einem gesägten Rand auf. Der etwas ausladende, pyramidenartige Blütenstand besteht aus zahlreichen, kleinen, gelben, einseitwendig nach oben ausgerichteten Blütenkörbchen (Abb 1.)

Goldruten treten häufig auf infolge einer Nutzungsänderung in der Landwirtschaft, sie besiedeln die entstandenen

Lücken und werden als Brachezeiger angesehen. Sie treten auch auf Magerrasen und Ruderalflächen auf. Aufgrund des intensiven vegetativen Wachstums können sie rasch dichte Bestände bilden. Die Bestände der Goldruten haben in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen, diese Pflanzen gelten daher als invasive Arten (KOWARIK, 2003). Anfänglich wurden Goldrutenarten auch aktiv durch den Menschen verbreitet, da sie als attraktive, spät blühende Stauden gerne in Gärten gepflanzt wurden und als Bienenfutterpflanze dienten.

In der Phytotherapie kann die Kanadische Goldrute zur Durchspülungstherapie bei entzündlichen Erkrankungen der ableitenden Harnwege und zur vorbeugenden Behandlung von Harnsteinen und Nierengriß eingesetzt werden. Als Wirkstoffe werden Triterpen-Saponine mit Bayogenin als Aglykon und Flavonoide mit der Hauptkomponente Rutin angesehen (HILLER u. MELZIG, 2000).

Die Goldrutenarten gelten üblicherweise nicht als Giftpflanzen und werden in den Giftpflanzenbüchern auch nicht angeführt (KEELER u. TU, 1983; FROHNE u. PFÄNDER, 1987; LIEBENOW u. LIEBENOW, 1993; TEUSCHER u. LINDEQUIST, 1994; COOPER u. JOHNSON, 1998;

BRUNETON, 1999; HABERMEHL u. ZIEMER, 1999). Auch in den über das Internet zugänglichen Datenbanken über Giftpflanzen sind Goldrutenarten nicht enthalten. Lediglich das Kompendium von ROTH et al. (1994) führt die Echte Goldrute, *S. virgaurea*, an, stuft sie aber als praktisch ungiftig ein.

Dennoch sind unter ungünstigen Umständen Schadensfälle nicht gänzlich auszuschließen.

Im folgenden wird von einer möglichen Vergiftung bei Pferden durch eine Heucharge, die fast ausschließlich aus der Kanadischen Goldrute bestand, berichtet.

Fallbericht

Vorgeschichte

Ende November 2003 kam es in der Obersteiermark in einem Reitstall mit 60 Pferden zur Erkrankung einer Ponystute und eines Warmblutwallachs nach Verfütterung von Heu mit einem großen Anteil von Kanadischer Goldrute.

Die verfütterten Heuballen stammten von einem Heulieferanten aus Niederösterreich. Die genaue Herkunft der Heucharge lässt sich nicht mehr ermitteln. Ein Import aus Tschechien oder Ungarn ist nicht auszuschließen. Einige dieser Ballen enthielten große Mengen der Goldrute, welche bei der Pressung der Ballen in Bündeln zu manchmal mehreren Kilogramm zusammengepresst wurden. Dadurch wurde es möglich, dass ein Pferd bei der Fütterung teilweise ausschließlich diese Goldrutenbündel vorgelegt bekam. Die meisten Pferde verzehrten das mit Goldrute durchsetzte Heu anstandslos.

Die Ponys waren in einem großen Auslauf. Das Heu wurde den Tieren an mehreren Stellen in einem Unterstand offen vorgelegt.

Eines der Tiere, eine 6jährige Braunscheckenstute, hatte das Pech, bei mehreren Fütterungen diese konzentrierten Goldrutenbündel zu erwischen. Dies wurde von den Tierbesitzern bzw. deren Angestellten beobachtet und beschrieben.

Symptome

Am 23.11.2003 wurde das oben beschriebene Pony festliegend vorgefunden. Neben dem Pferd fand man größere Mengen von Goldrutenheu.

Das Tier lag ruhig in Seitenlage. Die innere Körpertemperatur war mit 36,0 °C subnormal. Der Puls war schwach bei einer Herzfrequenz von 32 Schlägen/min. Die Konjunktiven waren hochgradig gerötet, die Sklera war verwaschen und zeigte eine mittelgradige Gefäßinjektion.

Die Therapie erfolgte symptomatisch. Es wurde eine Infusion mit isotoner NaCl-Lösung (5.000 ml im Dauertropf) und zur Kreislaufstützung Effortil® (Etilefrin, 50 mg) und Coffein (5 ml = 1g Coffein) verabreicht. Weiters wurde eine Infusion von Amynin® (1.000 ml) gegeben. Außerdem erfolgte die orale Gabe von Tierkohle und Glaubersalz (Carbo Pulpit®, 100 g in ca. 1 Liter Wasser, Glaubersalz, 200 g/5 Liter Wasser).

Nach ca. 1 Stunde stabilisierte sich der Kreislauf, und das Pferd konnte sich erheben.

Das Tier wurde in den Stall gebracht. Dort versuchte es zaghaft zu trinken und etwas Pellets aufzunehmen. Die Behandlung des Tieres wurde um 22.00 Uhr beendet. Gegen Mitternacht sah der Tierpfleger das Pony noch lebend; um 6.00 Uhr des folgenden Tages wurde es allerdings verendet vorgefunden. Darauf erfolgte die Sektion

gegen 9.00 Uhr.

Aufgrund der Anamnese und der beobachteten Symptomatik wurde sehr bald der Verdacht einer Vergiftung durch Pflanzen geäußert.

Befund

Die Sektion (Abb. 2, 3) des verendeten Tieres ergab einen mäßigen Ernährungszustand. Die Schleimhäute waren verwaschen. In der Bauchhöhle fand sich schlecht geronnenes Blut, das Peritoneum war gerötet, der Magen und Darm hochgradig hyperämisiert. Teilweise waren Blutungen sichtbar, das Pankreas zeigte sich blutig inhibiert mit aufgelagerten Blutkoagula.

Der Magen war mit Pflanzenresten gefüllt, der Dünndarm teilweise aufgegastr und fast leer. Der Dickdarm war blaurot verfärbt und zeigte eine hochgradige Blutgefäßfüllung. Die Zusammensetzung des Dickdarminhalts war schlecht beurteilbar, aber von normaler Konsistenz. Eine Tympanie von Zäkum und Colon wurde nicht festgestellt.

Die Leber zeigte eine Stauung, das Herz war hochgradig dilatiert. Die Lungen waren hochgradig gestaut, ödemisiert mit Schaumbildung.

Botanische Untersuchung des Mageninhaltes

Die Untersuchung des Mageninhaltes des verendeten Tieres ergab reichlich fein zerkleinertes Stengelmaterial. Auch kleine, nur noch millimetergroße Blattstücke waren nachweisbar, die im mikroskopischen Bild eine polygonale Epidermis aufwiesen. Dieses Merkmal trifft auch auf Goldrutenarten zu, ist aber nicht sehr spezifisch, da es auch bei zahlreichen anderen Pflanzenblättern auftritt.

Symptomatik beim zweiten Tier

Am selben Abend wurde der Tierarzt nochmals in denselben Stall gerufen. Ein Warmblutwallach, 4 Jahre alt, zeigte Koliksymptome. Das Tier hatte ebenfalls größere Mengen von Goldrutenheu aufgenommen.

Das Tier wollte sich immer wieder hinlegen. Die innere Körpertemperatur betrug 37,5 °C, die Herzfrequenz 64 Schläge/min. Die Darmgeräusche waren reduziert und mit spastischem Klingen. Die rektale Untersuchung ergab keine Besonderheiten.

Nach Gabe eines Spasmolyticums (Buscopan compositum®, 30 ml) und oral Aktivkohle und Paraffinöl (1 Liter) normalisierte sich der Zustand nach wenigen Stunden. Das Pferd zeigte keine weiteren Krankheitssymptome.

Diskussion

Die mit dem verfütterten Heu massive Aufnahme der Kanadischen Goldrute wurde mit Koliken bei 2 Pferden und mit dem Tod eines der beiden assoziiert. Dies ist bemerkenswert, denn die Goldrutenarten gelten nicht als Giftpflanzen und in der jüngeren Zeit liegen keine Berichte über toxische Wirkungen dieser Pflanzen vor.

Berichten aus den 20er Jahren des vorigen Jahrhunderts zufolge hat *Solidago virgaurea* in Nordamerika zu Vergiftungen von Pferden geführt. Allerdings führten diese Intoxikationen erst nach mehreren Wochen zum Tod. Die beobachteten Symptome umfaßten Niedergeschlagenheit, Fieber, Ödeme unter dem Bauch und an den Schenkeln, die Sektion ergab Blutflecken an den Schleimhäuten der Eingeweide sowie Milztumore (LEWIN, 1992).



Abb. 1: Kanadische Goldrute

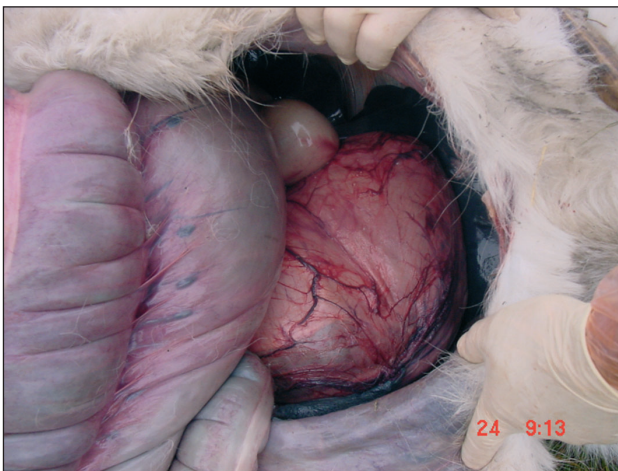


Abb. 2: Sektion; Eröffnung der Bauchhöhle; Magen hyperämisiert und mit aufgelagertem Blutkoagulum



Abb. 3: Sektion; Darmtrakt mit Gefäßinjektionen; Darmschlingen hyperämisiert und aufgegaßt; Pankreas hochgradig blutig inbibiert

Die Aufnahme von *Solidago spectabilis* führte bei großen Schafbeständen in Nordamerika zu Vergiftungen mit tödlichem Ausgang. Auffallend waren dabei neurologische Störungen mit Erregungen, Raserei, unkoordinierte Bewegungen, Muskelzuckungen, Zittern bis hin zu Krämpfen und Erschöpfung - Symptome, die sich innerhalb eines Tages nach dem Fressen dieser Pflanze eingestellt hatten (LOCKETT, 1917). Allerdings war es damals nicht möglich, einen Bezug zu den Inhaltsstoffen herzustellen.

In den letzten Jahren konnten zahlreiche Inhaltsstoffe erfasst und neu charakterisiert werden, so dass man versuchen kann, das toxische Potenzial der bisher bekannten Inhaltsstoffe der Goldrutenarten abzuschätzen.

Unter den Wirkstoffen der Kanadischen Goldrute wurden die Strukturen von bidesmodischen Saponinen des Bayogenin-Typs aufgeklärt (REZNICEK et al., 1991). Außerdem konnten Polyacetylene und Diterpene des Clerodan-Typs nachgewiesen werden (LU et al., 1993). In dem ätherischen Öl konnten vor allem γ -Cadinen, Limonen und α -Pinen (KALEMBA et al., 1990) nachgewiesen werden. Andere Herkünfte enthielten neben diesen Komponenten noch reichlich Germacren D (KALEMBA, 1999). Neuerdings wurden auch epi-Cubebane gefunden (KASALI et al., 2002). Weiters sind von der Kanadischen Goldrute Flavonoide beschrieben worden. Diese Inhaltsstoffe sind für antioxidative Eigenschaften von Extrakten dieser Pflanze verantwortlich (APATI et al., 2003).

Unter den bisher in Goldrutenarten nachgewiesenen Inhaltsstoffen weisen vor allem die Saponine ein toxisches Potenzial auf. Saponine bringen, wie schon ihr Name sagt, Wasser zum Schäumen und treten mit Zellmembranen in Wechselwirkungen. Dadurch verändern sie die Membranpermeabilität und die Aktivität der membrangebundenen Enzyme und Rezeptoren. Vielfach wirken sie, einmal in die Blutbahn gelangt, hämolytisch. Die pharmakologische und damit auch potenziell toxische Wirkung der Saponine kann sehr unterschiedlich sein. Beispielsweise hängt die hämolytische Aktivität stark von den Zuckerresten ab (TEUSCHER u. LINDEQUIST, 1994; HILLER u. MELZIG, 2000). Die Symptome umfassen eine mehr oder minder starke Reizung des Magen-Darm-Traktes mit Schädigungen der Schleimhäute. Die im vorliegenden Fall beobachtete Hyperämisierung von Darm und Magen kann auf eine derartige Schädigung hinweisen. Im Falle einer Resorption kann es zu Hämolyse kommen (TEUSCHER u. LINDEQUIST, 1994). Hinweise auf eine Hämolyse wurden im vorliegenden Fall nicht beobachtet. Eine Verringerung der Blutgerinnung mit dem Auftreten von schlecht geronnenem Blut in der Bauchhöhle war gegeben. Dieser Befund ist zwar nicht typisch für eine Vergiftung durch Saponine, kann aber im Zusammenhang mit einem Schocksyndrom auf eine disseminierte intravasale Gerinnung, die zu einer Hypokoagulabilität führt, hinweisen (MEURER, 1999). Durch den Verzehr von Saponin-haltigen Wurzeln der Kermebeere ausgelöste Koliken mit Ileus, die zum Schock führten, wurden beim Pferd beschrieben (GRIESS et al., 1994). Eine restlose Aufklärung der Pathogenese im vorliegenden Fall würde eine detailliertere pathohistologische Untersuchung vor allem von Leber und Niere sowie der Blutgerinnung erfordern. Bei künftigen Fällen von Vergiftungen durch Pflanzen ist bei der Sektion zu achten, dass ausreichend Probenmaterial für solche nachfolgenden Untersuchungen entnommen wird.



Zusätze eines Extraktes aus *S. virgaurea* erhöhten die Produktion von flüchtigen Fettsäuren, Methan und Kohlendensäure in einem Fermenter zur Simulation der Verhältnisse im Pansen eines Wiederkäuers (BROUDISCOU et al., 2000). Es ist daher nicht ganz abwegig, dass eine vermehrte Gasbildung in den Gedärmen durch die Goldrute verursacht worden ist. Es ist aber auch nicht auszuschließen, dass die Aufgasung der Darmschlingen postmortal in den wenigen Stunden bis zur Sektion erfolgt ist.

Auf überdüngten Böden können Goldrutenarten auch große Mengen Nitrat anreichern und dadurch ein toxisches Potenzial aufweisen (COOPER u. JOHNSON, 1998).

Die Menge der aufgenommenen Goldrute ließ sich nicht mehr exakt feststellen und ist aus der botanischen Analyse des Mageninhaltes auch nicht direkt herzuleiten. Aufgrund der Füllung des Magens und des Darmes ist aber die Aufnahme einer größeren Menge, womöglich mehrerer Kilogramm, anzunehmen. Zudem stand das betroffene Pony, wie der Tierbesitzer sagte, weit unten in der Herdenrangordnung und hat dadurch hauptsächlich Goldrutenheu gefressen, das die anderen Tiere eher gemieden hatten.

Die hier berichteten Vergiftungserscheinungen sind eher dahin gehend zu sehen, dass die Goldrute als unüblicher Bestandteil des Heus Auslöser einer Kolik war, die beim Pony zum Tod führte.

Durch das Eindringen in lückige Wiesengesellschaften und das truppweise Vorkommen ist es leicht möglich, dass in einigen Heuballen diese Pflanze massiv vertreten ist. Bei der Heuwerbung ist darauf zu achten, dass nur die typischen Wiesenpflanzen abgemäht werden.

Eventuell mitgeerntete Goldrutenreinbestände dürfen nicht verfüttert werden.

Dieses Fallbeispiel zeigt, wie eine an sich toxikologisch unproblematische Art, die punktuell massenhaft auftritt, bei zufälliger Verfütterung in großen Mengen möglicherweise zu Vergiftungen oder Verdauungsproblemen und in der Folge zu Verlusten von Tieren führen kann.

Literatur

- ADLER, W., OSWALD, K., FISCHER, R. (1994): Exkursionsflora von Österreich. Ulmer, Stuttgart.
- APATI, P., SZENTMIHALY, K., KRISTO, Sz. T., PAPP, I., VINKLER, P., SZOKE, E., KERY, A. (2003): Herbal remedies of *Solidago* - correlation of phytochemical characteristics and antioxidative properties. J. Pharm. Biomed. Analysis **32**, 1045-1053.
- BROUDISCOU, L.P., PAPON, Y., BROUDISCOU, A. F. (2000): Effect of dry plant extracts on fermentation and methanogene-

- sis in continuous culture of rumen microbes. Animal Feed Sci. Technol. **87**, 263-277.
- BRUNETON, J. (1999): Toxic plants dangerous to humans and animals. Editions Tec & Doc, Paris.
- COOPER, M. R., JOHNSON, A. W. (1998): Poisonous plants and fungi in Britain. 2nd ed., The Stationery Office, London.
- FROHNE, D., PFÄNDER, H. J. (1987): Giftpflanzen. Ein Handbuch für Apotheker, Ärzte, Toxikologen und Biologen. 3. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart.
- GRIESS, D., ENJALBERT, F., RECH, J. (1994): Diagnostic d'une intoxication par *Phytolacca decandra* L. chez le cheval. Revue Méd. Vét. **145**, 133-139.
- HABERMEHL, G., ZIEMER, P. (1999): Mitteleuropäische Giftpflanzen und ihre Wirkstoffe. 2. Aufl., Springer, Berlin.
- HILLER, K., MELZIG, M. (2000): Lexikon der Arzneipflanzen und Drogen. Spektrum, Akad. Verl., Heidelberg.
- KALEMBA, D., GORA, J., KUROWSKA, A. (1990): Analysis of the essential oil of *Solidago canadensis*. Planta Med. **56**, 222-223.
- KALEMBA, D. (1999): Chemical composition of the essential oils of four *Solidago* species growing in Poland. Journ. Int. Huiles Essent. **17**, numero speciale gennaio, p. 539-544.
- KASALI, A. A., EKUNDAYO, O., PAUL, C., KONIG, W.A. (2002): epi-Cubebanes from *Solidago canadensis*. Phytochemistry **59**, 805-810.
- KEELER, R. F., TU, A. T. (1983): Handbook of natural toxins. Vol. 1, Plant and fungal toxins, M. Dekker, New York.
- KOWARIK, I. (2003): Biologische Invasionen - Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Ulmer, Stuttgart, S. 147-153.
- LEWIN, L. (1992): Gifte und Vergiftungen. Lehrbuch der Toxikologie. 6. Aufl., Haug, Heidelberg, S. 752-753.
- LIEBENOW, H., LIEBENOW, K. (1993): Giftpflanzen. Vademekum für Tierärzte, Landwirte und Tierhalter. 4. Aufl., G. Fischer, Jena.
- LOCKETT, S. (1917): Sheep poisoned by western golden rod (*Solidago spectabilis*). J. Amer. Vet. Med. Assoc. **51**, 214-221.
- LU, T., MENELAOU, M.A., VARGAS, D., FRONCZEK, F.R., FISCHER, N.H. (1993): Polyacetylenes and diterpenes from *Solidago canadensis*. Phytochemistry **32**, 1483-1488.
- MEURER, D. G. (1999): Allgemeine Pathologie. Compendium für die Veterinärmedizin. Schattauer, Stuttgart, S. 111-115.
- REZNICEK, G., JURENITSCH, J., PLASUN, M., KORHAMMER, S., HASLINGER, E., HILLER, K., KUBELKA, W. (1991): Four major saponins from *Solidago canadensis*. Phytochemistry **30**, 1629-1633.
- ROTH, L., DAUNDERER, M., KORMANN, K. (1994): Giftpflanzen - Pflanzengifte. 4. Aufl., Ecomed, Landsberg/Lech, S. 670-671.
- TEUSCHER, E., LINDEQUIST, U. (1994): Biogene Gifte. Biologie-Chemie - Pharmakologie. 2. Aufl., G. Fischer, Stuttgart.

Anschrift der Verfasser:

Univ. Doz. Dr. Remigius Chizzola, Veterinärplatz 1, A-1210 Wien;
Dr. Matthias Brandstätter, Marharter 46, A-8972 Ramsau.
e-Mail: Remigius.Chizzola@vu-wien.ac.at

Wissenschaftliche Sitzung der Sektion Geflügel

Veterinärmedizinische Universität Wien
12. Oktober 2006 um 18.00 Uhr

Vortragende:

- 1) **D.E. Rebeski** (LAH, Deutschland): „Anwendung der Bouillon-Mikrodilutionsmethode in der Geflügeldiagnostik für die Antibiotikaresistenzprüfung und Impfstammkennung“ (TAD Salmonella vac E, TAD Salmonella vac T)
- 2) **C. Neubauer und M. Hess** (VUW, Wien): „Infektion von spezifiziert-pathogenfreien Tieren mit *Helicobacter pullorum*“
- 3) **M. Hess, I. Bilic und B. Skrzypek** (VUW, Wien): „Aktuelle Untersuchungen zum Nachweis des aviären Hepatitis E Virus in Europa“

Sponsor ist die Firma Ogris Pharma, Wels