



Dieses PDF/A-Dokument wurde maschinell aus der
approbierten Originalversion erzeugt. Die Originalversion
finden Sie an der Universitätsbibliothek der
Veterinärmedizinischen Universität, Wien

AUS DEM DEPARTMENT FÜR NUTZTIERE UND ÖFFENTLICHES GESUNDHEITSWESEN IN DER
VETERINÄRMEDIZIN
DER VETERINÄRMEDIZINISCHEN UNIVERSITÄT WIEN
(DEPARTMENTSPRECHER: UNIV. PROF. DR. MICHAEL HESS)
FACH: ERNÄHRUNG

ALLERGENE IM PFERDEFUTTER

BAKKALAUREATSARBEIT
ZUR ERLANGUNG DER WÜRDE EINER
BAKKALAUREA DER NATURWISSENSCHAFTEN
IM STUDIUM PFERDEWISSENSCHAFTEN AN
DER VETERINÄRMEDIZINISCHEN UNIVERSITÄT WIEN UND
DER UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR WIEN

EINGEREICHT VON

Anja Waldburger

WIEN, IM AUGUST 2009

Betreuer: A.o. Univ. Prof. Dr. med. vet. Christine IBEN

Gutachter: Univ. Prof. Dr. med. vet. Rene VAN DEN HOVEN

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Literaturübersicht | 2 |
| 2.1 | Allergie | 2 |
| 2.2 | Allergene im Pferdefutter | 4 |
| 2.3 | Symptome | 7 |
| 2.3.1 | Magen-Darm-Trakt | 7 |
| 2.3.2 | Haut | 7 |
| 2.3.3 | Atmungstrakt | 10 |
| 2.3.4 | Headshaking | 11 |
| 2.4 | Diagnose | 12 |
| 2.4.1 | In-vivo-Tests | 13 |
| 2.4.2 | In-vitro-Tests | 16 |
| 2.4.3 | Eliminationstest | 18 |
| 2.4.4 | Vergleich der verschiedenen diagnostischen Tests | 18 |
| 2.5 | Vorbeugung und Therapie | 20 |
| 2.5.1 | Hautsymptome | 20 |
| 2.5.2 | Atemwegsallergie | 23 |
| 2.5.3 | Headshaking | 25 |
| 2.5.4 | Alternative Therapieformen | 25 |
| 2.6 | Häufigkeit/Prävalenz | 27 |
| 3 | Diskussion | 28 |
| 4 | Zusammenfassung | 30 |
| 5 | Summary | 31 |
| 6 | Literaturverzeichnis | 32 |
| 7 | Tabellenverzeichnis | 36 |

1 Einleitung

Der Begriff Allergie wird heutzutage für viele Krankheitsbilder verwendet, wobei allerdings eine Unterscheidung zwischen einer Allergie und einer Intoleranz getroffen werden muss. Bei ersterer handelt es sich um eine überschießende Reaktion des Immunsystems auf einen Fremdstoff mittels Immunglobulinen (Antikörpern). Hingegen liegt einer Intoleranz, auch Unverträglichkeit genannt, eine unzureichende Verarbeitung von zugeführten oder freigesetzten Substanzen zugrunde. Hierbei ist das Immunsystem also nicht beteiligt. Obwohl sich diese beiden Erkrankungen in ihren grundlegenden pathologischen Mechanismen unterscheiden, stimmen die ausgeprägten Symptome und teilweise sogar die eingesetzten Therapien überein.

Grundsätzlich kann eine allergische Reaktion durch Fremdstoffe jeglicher Art ausgelöst werden. Diese werden bezüglich ihrer Herkunft in verschiedene Gruppen eingeteilt, wobei sich diese Arbeit ausschließlich mit bekannten Allergenen, die im Pferdefutter vorkommen, beschäftigt.

Das Angebot an Futtermitteln von unterschiedlichsten Herstellern ist heutzutage sehr vielfältig. Da sich Pferde ursprünglich als Steppentiere nur von Gräsern und wildwachsenden Pflanzen ernährten, die an sie gestellten Leistungsanforderungen nun aber immer mehr steigen, musste auch das Pferdefutter dieser Situation angepasst werden. Neben den klassischen Kraftfutterarten Hafer, Gerste und Mais, haben Pferdebesitzer die Möglichkeit, aus einer Vielzahl von industriell hergestellten Futtermitteln auszuwählen. Um eine optimale Versorgung je nach Verwendungszweck und Arbeitsintensität zu gewährleisten, werden Mischfutter unterschiedlicher Zusammensetzung und Inhaltsstoffe hergestellt. Weiters kommen Ergänzungsfutter zum Einsatz, welche den Aufbau und die Funktion von Muskeln, Haut etc. positiv beeinflussen sollen. Somit sind häufig Bestandteile enthalten, die der Verdauungsapparat des Pferdes ursprünglich nicht verarbeiten musste, wodurch allergische Reaktionen möglich erscheinen.

Diese Arbeit gibt einen Überblick über nachgewiesene Fälle von Allergien ausgelöst durch Futterbestandteile. Hierbei wird auch die Qualität des Pferdefutters (Staubbelastung und Verunreinigungen) berücksichtigt. Weiters werden Häufigkeit, Symptomatik, Diagnose und die verschiedenen Möglichkeiten der Therapie von Futtermittelallergien beim Pferd behandelt.

2 Literaturübersicht

2.1 Allergie

Der Begriff Allergie wurde von Clemens Freiherr von Pirquet im Jahr 1906 eingeführt. Allergie ist eine angeborene oder erworbene spezifische Änderung der Reaktionsfähigkeit des Immunsystems (Hypersensitivität, Überempfindlichkeit) auf körperfremde Stoffe. Diese würden naturgemäß keine Schädigung des Körpers verursachen (BROCKHAUS, 2005).

Die Aufnahme von *Antigenen* (z.B. Bakterien, Viren) führt zu einer Interaktion mit antigenpräsentierenden Zellen, wodurch es zur Aktivierung von T-Lymphozyten (spezialisierte weiße Blutkörperchen) kommt. Diese beginnen Zytokine (Botenstoffe) zu sezernieren, welche unter anderem zur Spezialisierung von B-Lymphozyten zu Plasmazellen führen. Letzere sind für die Antikörperproduktion zuständig. Die Immunglobuline des Typs E (IgE) und G (IgG) können allergische Reaktionen verursachen (WAGNER et al., 2006), wobei die IgE die wichtigste Rolle spielen. Sie leiten ihren Namen von „Erythem“ (entzündungsbedingte Hautrötung) ab, welches als Folge der Allergie in der Haut entstehen kann. (WAGNER u. HUNSINGER, 2005).

Als *Allergene* werden die Auslöser einer Immunantwort bezeichnet, die eine allergische Reaktion vom Soforttyp (Typ I) an Haut und Schleimhaut bewirken können. Sie sind also jene Antigene, die eine Synthese von IgE-Antikörpern induzieren. Nach der Art der Allergenexposition des Organismus werden sie in vier Gruppen eingeteilt. **Inhalationsallergene** lösen primär Atemwegs- und sekundär auch Haut- und Darmsymptome aus. **Ingestionsallergene** entstehen oft erst durch enzymatische Veränderung der Ingesta im Verdauungstrakt und bewirken eine ähnliche Symptomatik. **Kontaktallergene** passieren die epidermale Barriere und verursachen Kontakturtikaria. Tierische Gifte und Medikamente werden in der Gruppe **Injektionsallergene** zusammengefasst (PSCHYREMBEL, 2002).

Den ersten Schritt der Entstehung einer Allergie bezeichnet man als stummen Erstkontakt bzw. Sensibilisierungsphase des Immunsystems, bei dem das betroffene Tier noch völlig symptomfrei bleibt. Der zweite Schritt betrifft das Auftreten von Entzündungsreaktionen nach erneutem Kontakt an den allergisierten Organismen, wodurch mehrere verschiedene immunologische Überempfindlichkeitsreaktionen ausgelöst werden können (PSCHYREMBEL, 2002). 1963 wurde eine klassische Einteilung aufgrund ihrer pathophysiologischen Mechanismen in 4 Gruppen vorgenommen (COOMBS u. GELL, 1963). Neueste Forschungsergebnisse in der Humanmedizin liefern Hinweise darauf, dass es auch Mischformen der einzelnen Typen gibt.

Typ I

Dieser **Soforttyp** wird auch als **anaphylaktischer Typ** bezeichnet und ist der häufigste Allergietyp. Ausgelöst durch IgE-Antikörper kommt es zur Freisetzung von verschiedenen Mediatoren (z.B. Histamin) aus den Mastzellen, welche innerhalb von Sekunden bis Minuten allergische Reaktionen bewirken.

Typ II

Beim **zytotoxischen Typ** wird eine körpereigene Zelle als Antigen erkannt und durch spezifische IgM und IgG bekämpft und zerstört. Die Reaktionszeit beträgt 6-12 Stunden.

Typ III

Der **Immunkomplextyp** unterscheidet sich von den anderen Typen durch eine Verschmelzung von Antikörpern und Antigenen zu Komplexen, die allerdings nicht durch das Phagozytensystem beseitigt werden. Lagern sich diese an bestimmten Stellen des Körpers ab, kann es durch aktivierte Komplementfaktoren zur Schädigung des umliegenden Gewebes kommen. Die Reaktionszeit beträgt 6-12 Stunden.

Typ IV

Dieser Typ zeichnet sich als zellvermittelter **Spättyp** aus. Hierbei beruhen die pathophysiologischen Mechanismen rein auf sensibilisierten T-Lymphozyten, die durch Aktivierung von Makrophagen zu Entzündungsreaktionen am Ort der Antigenbelastung führen. Antikörper spielen hierbei keine Rolle.

2.2 Allergene im Pferdefutter

Grundsätzlich kann jeder Bestandteil des Futters als Allergen wirken. Negative Auswirkungen auf die Haut werden besonders häufig beschrieben. So wurde zum Beispiel die Aufnahme von Weizen, Hafer, Gerste oder Weidepflanzen als Ursache einer Futtermittelallergie, die Hautsymptome zur Folge hatte, identifiziert (LITTLEWOOD, 2002). Weiters wird Haferfütterung oftmals als Ursache für Urtikaria angegeben (SLOET u. GOEHRING, 2001). MEYER u. COENEN (2002) beschreiben eine ähnliche Symptomatik infolge einer Fütterung von grünem Roggen, Kartoffelblättern, grünen Hülsenfrüchten, Farnkraut und Knoblauch.

LABOKLIN (2009), als Anbieter von verschiedenen Allergie-Testprogrammen, erweitert die Liste um Mais, Zusatzstoffe, Kümmelöl, Melasse, Soja, Bierhefe und Luzerne. Nähere Angaben über die Häufigkeit allergischer Reaktionen infolge dieser Futterbestandteile werden allerdings nicht gemacht. Laut einer von Laboklin aufgestellten Statistik reagieren jedoch die meisten Pferde allergisch auf Hausstaub sowie Vorratsmilben, Reaktionen gegen Schimmelpilze können äußerst selten nachgewiesen werden (Tab. 1).

Tab.1: Häufigkeit der Reaktionen allergischer Pferde auf unterschiedliche Allergene (LABOKLIN, 2009)

| Allergen | Häufigkeit |
|-----------------|------------|
| Hausstaubmilben | 55 % |
| Vorratsmilben | 54 % |
| Insekten | 40 % |
| Pollen | 22 % |
| Schimmelpilze | 5 % |

Besonders die Vorratsmilben *Tyrophagus putrescentia*, *Lepidoglyphus destructor* und *Acarus siro* scheinen eine große Rolle zu spielen (ROECKL u. LEINEMANN, 2004).

Ausführliche Auflistungen aller bekannten Futtermittelallergene beim Pferd existieren in der Fachliteratur nicht. Die Studien beschränken sich meist auf die Anführung einiger weniger Fallbeispiele. Einen Überblick über mögliche Auslöser einer Atemwegsallergie bietet das Repertoire des von LABOKLIN (2009) angebotenen Testprogramms (Tab. 2 und 3).

Tab.2: Häufigkeit der positiven Reaktionen bei Pferden mit allergischen Atemwegserkrankungen (LABOKLIN, 2009)

| Allergengruppe | positive Reaktion bei... |
|----------------|--------------------------|
| Gräser | 15 % |
| Kräuter | 19 % |
| Bäume | 17 % |
| Pilze | 9 % |
| Milben | 41 % |

In Tabelle 3 werden alle Einzel-Allergene aufgelistet, die mittels serologischer Tests abgedeckt werden.

Tab.3: Einzel-Allergene für den Allergietest (LABOKLIN, 2009)

| saisonale Allergene | ganzjährige Allergene |
|---------------------|---|
| Knäuelgras | Alternaria sp. (Schimmelpilz) |
| Lolchgras | Aspergillus sp. (Schimmelpilz) |
| Lieschgras | Cladosporium sp. (Schimmelpilz) |
| Wiesenschwingel | Epicoccum |
| Roggen | Helminthosporum |
| Beifuß | Penicillium sp. (Schimmelpilz) |
| Weißer Gänsefuß | Fusarium |
| Spitzwegerich | Ustilago |
| Glaskraut | Rhizopus |
| Brennnessel | Acarus siro (Futtermilbe) |
| Sauerampfer | Dermatophagoides farinae (Hausstaubmilbe) |
| Birke | Dermatophagoides pteronyssinus (Hausstaubmilbe) |
| Weide | Tyrophagus putrescentiae (Futtermilbe) |
| Haselnuss | Lepidoglyphus destructor |
| Buche | Glycophagus domesticus |

Zu den getesteten Gräser- und Kräuterpollen zählen ausserdem Straußgras, Hundszahngras, Hirse, Traubenkraut, Salzkraut, Wiesenrispengras und Wolliges Honiggras (LABOKLIN, 2009).

Ampfer, einige Arten der Fuchsschwanzgewächse (Amaranth, Salzkrauter), verschiedene Grasarten (Alfalfa etc.) und Traubenkraut sind nur einige der Allergene,

die von REES (2001) in der Immuntherapie für an Urtikaria leidende Pferde als wesentlich angesehen werden. Bei ihren Fallbeispielen handelt es sich um 6 Araber, die saisonal auf inhalierte Allergene reagierten.

Die in der Humanmedizin bekannte Gluten-Allergie, die auch als Zöliakie oder Sprue bezeichnet wird, scheint beim Pferd nicht vorzukommen. In der Fachliteratur finden sich keine diesbezüglichen Hinweise. Jedoch scheint auch Gluten eine Hautsymptomatik auslösen zu können. So zeigten 3 Appaloosa Stuten infolge einer solchen Aufnahme eine Fotosensibilitätsreaktion (YERUHAM et al., 1999).

2.3 Symptome

Die Symptome, die infolge einer Futtermittelallergie auftreten, können sehr unterschiedlich sein. Nicht immer kann ein direkter Zusammenhang zwischen den allergischen Reaktionen und der Fütterung beobachtet werden (LABOKLIN, 2009). Die sich hieraus ergebende Problematik einer eindeutigen Diagnostik wird in Kapitel 6 behandelt.

Wird auch das Vorkommen von Pollen, Milben sowie Pilzsporen als mögliche Ursache mit einbezogen, so erweitert sich die Liste der Beschwerden um Juckreiz, Hautveränderungen und Atemwegsprobleme.

Häufig können diese Beeinträchtigungen des Gesundheitszustandes saisonal in unterschiedlich starker Ausprägung beobachtet werden. Je nach Vorkommen des Allergens wird entweder die Weideperiode im Sommer oder die Aufstallungsperiode während des Winters zu einer stärkeren Belastung führen, zumal es sich bei einer Allergie in der Regel um ein Schwellenwertphänomen handelt (LABOKLIN, 2009).

2.3.1 Magen-Darm-Trakt

Berichte über allergische Reaktionen des Magen-Darm-Traktes sind selten. Verdauungsstörungen werden scheinbar kaum mit einer Allergie in Zusammenhang gebracht. In einigen Studien finden sich Hinweise auf Durchfall infolge der Aufnahme von bestimmten Futtermitteln, jedoch fehlen diagnostizierte Fallbeispiele. Die Beeinträchtigung der Haut steht bei den registrierten negativen Auswirkungen eindeutig im Vordergrund, da eine Dysbiose im Darmkanal sekundär auch eine Ausprägung als Quaddelausschlag auf der Haut zur Folge haben kann (MEYER u. COENEN, 2002).

2.3.2 Haut

Eine allergisch bedingte Beeinträchtigung der Haut kann sich in verschiedensten Formen ausprägen. Juckreiz, dadurch selbstverursachte Verletzungen, Wegscheuern von Mähne und Schweif, Haarausfall, Krusten, Schuppen oder verdickte Haut an Bauch, Achsel, Leiste und Brust sind nur einige Beispiele (LABOKLIN, 2009).

Urtikaria:

Die am häufigsten dokumentierte allergische Reaktion der Haut, aufgrund eines Futterbestandteils, wird von ACKERMAN (1989, zitiert nach LITTLEWOOD, 2002) als Juckreiz am gesamten dorsalen Rumpf beschrieben. Weiters berichtet SCOTT (1988) von schubweise aufschießenden Quaddeleruptionen.

Diese sogenannte Urtikaria wird auch als Quaddelausschlag, Nesselsucht oder Nesselfieber bezeichnet. Sie stellt die am weitesten verbreitete Hauterkrankung beim Pferd dar und auch im Vergleich zu anderen Spezies scheint das Pferd empfänglicher dafür zu sein (PILSWORTH u. KNOTTENBELT, 2007).

Urtikaria kann im Anfangsstadium mit Juckreiz auftreten, wird aber in weiterer Ausprägung meist nicht mehr damit in Zusammenhang gebracht. Die Quaddel entstehen infolge einer Reaktion des Typs I oder III durch Ausschüttung von Histamin (oder histaminähnlicher Stoffe), welches eine Dilatation der Gefäße der Haut bewirkt. Folglich bilden sich anfangs lokal kleine Hautschwellungen unterschiedlichster Form, welche sich auf die gesamte Körperoberfläche ausdehnen können. Die darüberliegenden Haare stellen sich auf. Besonders ausgeprägt finden sich diese Symptome oftmals an Hals und Rumpf, die Gliedmaßen sind nicht betroffen. Meist treten sie plötzlich innerhalb weniger Minuten auf und verschwinden nach einigen Stunden von selbst, sofern es zu keinem erneuten Kontakt mit dem Allergen kommt. Dass sie für mehrere Wochen bis Monate bestehen bleiben, wurde nur in Ausnahmefällen bestätigt. In chronischen Fällen können allerdings wiederkehrende Ausbrüche beobachtet werden (SCHÄFER et al., 1999).

Futterinhaltsstoffe spielen die wichtigste Rolle als Ursache der Urtikaria, auch wenn sie nicht unbedingt als Allergene agieren müssen. Hinweisen zufolge kann auch eine Unverträglichkeitsreaktion auf einen bestimmten Bestandteil des Futters ohne Antikörperbeteiligung (daher pseudoallergische Urtikaria) zu vermehrter Histaminausschüttung und damit dem gleichen Krankheitsbild führen (SCHÄFER et al., 1999).

Im Falle einer sehr stark ausgeprägten oder langanhaltenden Urtikaria kommt es teilweise auch zu einem Austritt von Flüssigkeit aus den geschwollenen Bereichen. Diese kann eintrocknen und die Haare verkleben. Im weiteren Verlauf folgt somit Haarausfall an den betroffenen Stellen. Auch Gewebnekrosen wurden beobachtet. Eine besondere Ausprägung stellen streifenförmige Quaddeln an Brust und Abdomen dar, wobei die Bezeichnung in diesem Fall nicht unumstritten ist. Da diese „Streifenurtikaria“ stets mit starkem Juckreiz auftritt und als idiopathisch gilt, zweifeln einige Fachleute daran, dass es sich hierbei um echte Urtikaria handelt (SLOET u. GOEHRING, 2001).

PASCOE u. KNOTTENBELT (1999) beobachteten zusätzlich sekundäre Läsionen aufgrund selbstverursachter Verletzungen. In 8 Fällen von Hautirritationen wurde eine positive Diagnose auf Futtermittelallergien bestätigt. Die Tiere zeigten Beeinträchtigungen des gesamten Körpers entweder durch Bläschenausschlag oder Hautödeme, die am Kopf und speziell über den Augenlidern besonders schwerwiegend ausgeprägt waren (LITTLEWOOD, 2002).

Fallbeispiel

Einen bestätigten Fall des Auftretens von Urtikaria infolge einer Futtermittelallergie dokumentierten MIYAZAWA et al. (1991). Bei dem betroffenen Pferd handelte es sich um einen 7-jährigen Vollbluthengst, der im Jahr 1989 untersucht wurde. Er zeigte typische Symptome, wobei die Quaddeln erst lokal im Bereich des Halses auftraten und sich mit der Zeit auf den gesamten Körper ausbreiteten. Verschiedenste Untersuchungen wurden durchgeführt, lieferten allerdings keine abnormen Ergebnisse.

Die eingeleitete Therapie mittels Antihistaminika, den Vitaminen A und K und Kalzium blieben bei dem Tier ohne jeglichen Effekt. Eine Verabreichung von Glukokortikoiden ließ die Symptome innerhalb von 24 Stunden verschwinden, konnte aber ein Wiederauftreten 48 Stunden nach Beendigung der Behandlung nicht verhindern. Diese therapeutischen Maßnahmen wurden über zwei Monate hinweg fünf mal durchgeführt.

Aufgrund des ausgeprägten Krankheitsbildes vermuteten die behandelnden Tierärzte die Ursache in der Fütterung des Pferdes. Laut Futterplan setzte sich die Ration wie folgt zusammen: 2 kg Heu, 3 kg Weizenkleie, 2 kg Hafer, Salz, Kalzium und etwas mehr als 50 g eines Futterzusatzstoffes, welcher unter anderem auch Knoblauch enthielt. Für die Untersuchungen wurden je 100 g dieser Bestandteile zu Pulver zermahlen, mithilfe von Ultraschall zerkleinert, zentrifugiert und konzentriert. Die durchgeführten Serum-Tests zeigten nur beim Knoblauchextrakt ein positives Ergebnis. Daraufhin wurde zur Absicherung der Erkenntnisse ein Intrakutantest mit dem Konzentrat durchgeführt, welcher eine positive Reaktion des Pferdes zur Folge hatte.

Nachdem der Knoblauch aus der Ration entfernt wurde, konnte man eine kontinuierliche Verbesserung des Krankheitsbildes mit vollständigem Verschwinden der Symptome nach 13 Tagen feststellen. Der Hengst war offensichtlich allergisch auf einen spezifischen Bestandteil des Knoblauchs. Nach Verfütterung derselben Ration an eine Kontrollgruppe, bestehend aus 5 Hengsten, wurden keinerlei Symptome beobachtet.

Atopische Dermatitis:

Unter Atopie versteht man eine angeborene, somit familiär gehäuft auftretende, Prädisposition zu allergischen Reaktionen des Typ I. Diese können gegen zahlreiche Substanzen gerichtet sein. Daraus kann sich eine atopische Dermatitis entwickeln, welche eine schwere chronische Entzündung der Haut darstellt, die mit starkem Juckreiz einhergeht. In der Humanmedizin wird sie auch als Neurodermitis oder

atopisches Ekzem bezeichnet (BROCKHAUS, 2005).

Über diese Krankheit ist beim Pferd nur sehr wenig bekannt. Als Auslöser gelten Gras, Unkraut- oder andere Pollenarten, Schimmel- und Pilzsporen und Stäube. Vermutlich wirkt einzig eine Einatmung dieser Antigene auslösend. Die Tiere zeigen ganzjährig oder saisonal abhängig starken Juckreiz, eventuell verbunden mit urtikariellen Reaktionen. Meistens beschränken sich die Symptome auf Bereiche an Kopf, Ohren, Rumpf und Gliedmaßen (SLOET u. GOEHRING, 2001).

2.3.3 Atmungstrakt

Die Atemwegsallergie wird meist als Folge einer Verunreinigung von Futtermitteln beobachtet und stellt wahrscheinlich eine der am meisten verbreiteten Allergiefornen beim Pferd dar. Ungefähr 30 % der im Stall gehaltenen Pferde leiden darunter (LABOKLIN, 2009). Vor allem während der Fütterungszeiten im Stall, bei hoher Staubentwicklung, wird der Atmungstrakt stark belastet. Pferde mit einer bestehenden Stauballergie reagieren bereits auf geringste Mengen äußerst empfindlich mit Hustenanfällen (MEYER, 2002).

Die auslösenden Allergene werden beim Atmen durch die Nüstern aufgenommen und verteilen sich auf den Schleimhäuten bis hinein zu den Lungenbläschen. In der Folge entstehen Schwellungen, erhöhte Schleimproduktion und sogar Entzündungen. Wird die Erkrankung durch Hinzukommen von Misch- und Folgeinfektionen erschwert, kann das Krankheitsbild durch Fieber erweitert werden. Aus anfänglich milden Symptomen wie Husten, erschwelter Atmung und wässrigem Nasenausfluss können sich mit der Zeit schwerwiegende chronische Krankheiten entwickeln (LABOKLIN, 2009).

Als bekannteste Folge kann **RAO** (Recurrent Airway Obstruction) bezeichnet werden, obwohl eine allergische Genese lange Zeit kontrovers diskutiert wurde. Bestätigt sahen sie ROBINSON et al. (1996), nachdem erkrankte Pferde im Gegensatz zu nicht erkrankten Tieren infolge der Inhalation bestimmter Antigene eine Verschlimmerung der Symptome zeigten. Folglich kamen sie zu dem Schluss, dass es sich eher um eine pulmonale Hypersensitivität auf spezifische Antigene als eine unspezifische Reaktion auf Verunreinigungen der Atemluft handelt. Auch CUNNINGHAM u. DUNKEL (2008) vertreten diese Meinung. Im Gegensatz dazu steht eine Studie von TAHON et al. (2009), welche allergischen Sofort-Reaktionen keinerlei Bedeutung bezüglich der Entwicklung einer RAO beimessen.

Gekennzeichnet wird die Krankheit durch Phasen akuter bronchialer Symptome sowie Stadien vollkommener Rekonvaleszenz (AINSWORTH u. BILLER, 1998). Ältere Tiere und Ponies in schlechten Haltungsbedingungen scheinen eher disponiert zu sein eine Atemwegsallergie zu entwickeln (MCPHERSON et al., 1979).

2.3.4 Headshaking

Der Begriff Headshaking (HS) wurde erstmals 1809 von Lawrence erwähnt. Man versteht darunter „ein unphysiologisches, über das normale Bewegungsmuster hinausgehendes Kopfschlagen vertikal, horizontal oder rotierend“ (SCHÜLE u. HERLING, 2006). Oft wird es begleitet von kräftigem Abschnauben und Reiben der Nüstern, so als würde ein Insekt daraufsitzen. Trotz des immer häufigeren Auftretens, stellt es immer noch eine sehr schlecht verstandene Erkrankung dar. Früher oft als Unart oder Verhaltensauffälligkeit abgetan, beschäftigen sich heute immer mehr Veterinärmediziner mit der Aufklärung dieses Problems.

Neben mehreren anderen Ursachen wird auch eine allergische Rhinitis als möglicher Auslöser erwähnt. Hinweise darauf liefert die Tatsache, dass die Symptome meist saisonal auftreten. Am stärksten ausgeprägt zeigen sie sich oft im Frühling und Anfang Sommer (März bis Juni), während im Winter oft eine völlige Regression beobachtet werden kann. Dieser Zeitraum stimmt mit der Hauptblütezeit einiger Baumpollen überein. Besonders Raps-Pollen werden als mögliche Auslöser angeführt, da sie auch in der Humanmedizin eine immer größere Rolle zu spielen scheinen. In einigen Fällen entwickelt sich diese anfänglich unterbrochene Symptomatik nach ein bis zwei Jahren zu einem Dauerzustand. Weiters scheint an sonnigen Tagen, in der Nähe von Bäumen oder Sträuchern ebenso eine Verschlimmerung der Beschwerden einzutreten.

Die allergische Rhinitis tritt oft in Zusammenhang mit RAO und Urtikaria auf. Einen erwiesenen Fall von Headshaking infolge einer allergischen Reaktion gibt es allerdings nicht (MAIR u. LANE, 1990).

2.4 Diagnose

Einer ausführlichen Anamnese kommt zu Beginn der Diagnostik große Bedeutung zu, da sie erste Hinweise auf eine möglicherweise bestehende Allergie liefern kann (Tab. 2). Beschränken sich die Symptome vor allem auf die Haut, sollte auch eine Untersuchung auf Ekto- und Endoparasiten sowie bakteriologische und mykologische Tests durchgeführt werden, um Differentialdiagnosen auszuschließen (WAGNER u. HUNSINGER, 2005).

Tab. 4: Vorberichtliche Angaben, die als Hinweis auf eine mögliche allergische Genese einer Atemwegs- und/oder Hauterkrankung gewertet werden können (ROECKL u. LEINEMANN, 2004)

| Vorbericht | Angaben (exemplarisch), die auf eine allergische Genese weisen |
|--------------------------------------|--|
| Haltung | Boxenhaltung auf Stroh, kein/wenig Koppelgang; Stroheinstreu |
| Stallmanagement | Heu-/Strohlager über Stall oder Halle; Stroh aufschütteln in Anwesenheit der Pferde; Putzplatz, Haferquetsche in Stallgasse |
| Stallklima | flacher Stall und viele Pferde pro Trakt; sehr feucht oder sehr trocken; staubig; starke Ammoniakentwicklung |
| Fütterung | Heu schlechter Qualität (Pilzbefall, staubig); sehr fein geschrotetes oder gequetschtes Getreide |
| Qualität der Symptome | Husten anfallsweise; Abhusten häufig zu Beginn der Arbeit; Leistungseinbuße; Nasenausfluss seromukös, milchig-weiß (ggf. nur nach Belastung); häufiges Abschnabben; Reiben von Nase und Augen; Schleimhaut-/Hautveränderungen; Juckreiz/Scheuern |
| Dauer der Erkrankung | Dermatiden und Atemwegserkrankungen länger als 1 Jahr, rezidivierende Urtikaria länger als 6 Monate |
| Auftreten der Symptome | saisonal und oder tageszeitlich; besonders in der Reithalle, Stall, auf Wiesen, in Baumbeständen |
| Reaktion auf symptomatische Therapie | Verbesserung der Symptome, evtl. nur kurzfristig für die Dauer der Arzneimittelwirkung |

Eine eindeutige Bestätigung einer Futtermittelallergie erweist sich in vielen Fällen als nahezu unmöglich. In Kapitel 5 wurden bereits die auftretenden Symptome

besprochen, welche trotz unterschiedlichster Allergene als Auslöser meist eine erhebliche Ähnlichkeit aufweisen. Das Vorkommen einer Beeinträchtigung durch mehrere Allergien gleichzeitig stellt die behandelnden Tierärzte und Tierärztinnen vor noch größere Herausforderungen. Daher ist die Fachliteratur geprägt von unterschiedlichen Ansichten hinsichtlich der Verlässlichkeit der eingesetzten Intrakutan- und Bluttests.

Bezüglich Allergien, die Symptome der Haut verursachen, vertreten SCOTT (1988) und FADOK (1995) die Ansicht, eindeutige Diagnosen aufgrund dieser Tests stellen zu können. Sie widersprechen somit SLOET (1998), die von der Existenz eines verlässlichen Allergietests für Pferde, wie es ihn bereits für Hunde gibt, keineswegs überzeugt ist. Ihrer Ansicht nach liefert einzig der Allergen-Eliminationstest eine sichere Methode, die Ursache zu identifizieren.

Zusätzlich zu den Haut- und Bluttests besteht noch die Möglichkeit der Entnahme eines Hautbiopsats um Informationen und Hinweise zu erlangen, sofern es von einem dermatologisch sehr erfahrenen Pathologen untersucht wird (SLOET u. GOEHRING, 2001). Beim Krankheitsbild der Urtikaria liefern allerdings die makroskopische und histologische Untersuchung teils unterschiedliche Ergebnisse. Das Ausmaß eines im Hautbiopsat sichtbaren Ödems ist durch den Durchmesser der Hautquaddel nicht abzuschätzen. Umgekehrt kann ein sichtbares Ödem nicht immer histologisch nachgewiesen werden (PANHUIZEN et al., 2003).

Auch die vermutete Allergieform nimmt Einfluss auf die Entscheidung, welcher Test eingesetzt wird, da zwischen Allergien, die durch freie Antikörper ausgelöst werden und solchen, die durch Granulozyten bzw. Mastzellen entstehen unterschieden werden muss. Somit existiert keine Prozedur, mit der alle Arten nachgewiesen werden können (LEIBOLD, 2003).

Kritiker sind der Ansicht, dass eine Futtermittelallergie betreffend weder ein Intrakutantest noch einer der verfügbaren serologischen Tests verwertbare Resultate liefern (WHITE, 2005).

2.4.1 In-vivo-Tests

Intrakutantest:

Wie bereits in Kapitel 2 beschrieben, kommt es infolge des Allergenkontaktes zur Produktion von IgE-Antikörpern, welche sich auf der Oberfläche von basophilen Granulozyten und Mastzellen an Rezeptoren binden. Die dadurch induzierte Degranulation der Mastzellen mit Freisetzung von Entzündungsmediatoren wie Histamin, Leukotrienen und Zytokinen innerhalb von 15-60 Minuten verursacht eine perivaskuläre Dermatitis.

Der Intrakutantest (IKT), auch als Intradermaltest (IDT) bezeichnet, ahmt diese

Pathogenese einer allergischen Reaktion an einer lokalen Stelle in der Haut nach. Als Bewertungskriterium dient die mehr oder minder ausgeprägte ödematöse Schwellung (Quaddel) in diesem Bereich. Dies stellt die momentan einzige Möglichkeit dar, in vivo Untersuchungen der allergischen Reaktionsbereitschaft eines Pferdes anzustellen (ROECKL u. LEINEMANN, 2004).

Vorgangsweise (LORCH et al., 2001):

Für die Durchführung eines IKT ist eine vorangehende mindestens vierwöchige Absetzung jeglicher Medikamente, die ein allergisches Geschehen beeinflussen könnten (NSAIDs, Glukokortikoide, Antihistaminika etc.), nötig. Das Fell wird an einer 30x15 cm großen Stelle des Halses geschoren, die Haut mit einer 70 %igen Alkohollösung desinfiziert, und die Injektionsstellen werden mit einer Markierung versehen. Im Abstand von 5 cm erfolgt die Verabreichung der Allergen-Mischungen. Zusätzlich kommen eine positive (Histamin) und eine negative Kontroll-Lösung zum Einsatz, welche zur Beurteilung der Stärke der Reaktion auf die Allergen-Präparate benötigt werden. Die entstehenden Quaddeln werden 30 Minuten nach der Injektion mithilfe einer Skala von 0 bis 4 bewertet, wobei 0 der Reaktion auf die negative Kontroll-Lösung gleichkommt und 4 eine maximale Reaktion gleichzusetzen mit der auf die Histamin-Lösung bedeutet.

Es existiert kein einheitliches Schema zur Durchführung, so bevorzugten z.B. ROECKL u. LEINEMANN (2001) die seitliche Brustwand für den Test, aufgrund der größeren Fläche und der Möglichkeit bei Bewegung des Pferdes ungestört arbeiten zu können. Sie verzichteten gänzlich auf eine Desinfektion, um Hautirritationen zu vermeiden und als negative Kontroll-Lösung wurde eine Kochsalzlösung (NaCl) verwendet. Bei ihrer Studie kamen als Antigene Allergenmischungen sowie Einzelallergene zum Einsatz, die in gemäßigten Breiten häufig vorkommende Pollenarten von Bäumen, Getreide und Grünlandpflanzen sowie Pilze und stark verbreitete Milbenarten beinhalteten.

Auch der Zeitpunkt der Beurteilung differiert zwischen verschiedenen Studien sehr stark. Angefangen von einer einzigen Bestimmung nach 30 Minuten (LORCH et al., 2001) oder 2 Bestimmungen nach 15 und 45 Minuten (ROECKL u. LEINEMANN, 2001) bzw. nach 30 Minuten und 4 Stunden (JOSE-CUNILLERAS et al., 2001) finden sich allerlei Varianten. In seltenen Fällen werden sogar Reaktionen, die erstmals 8 bzw. 24 Stunden nach der Injektion auftreten mit in die Ergebnisse einbezogen, wobei die makroskopischen Veränderungen zu diesem Zeitpunkt nicht mehr zuverlässig zu identifizieren sind (PANHUIZEN et al., 2003).

Der IKT wird oft verwendet um einen Allergieverdacht zu bestätigen. Jedoch kann ein positiver Test auch einen Hinweis auf eine subklinische Hypersensitivität oder eine falsch positive Reaktion darstellen. So zeigten in einer Studie von JOSE-

CUNILLERAS et al. (2001) neben erkrankten auch einige der gesunden Pferde positive Reaktionen auf Intrakutantests mit verschiedenen Allergenen (Getreidereste, Getreidestaub, Kriebelmücke und Pferdebremse). Daher vertreten die Autoren die Meinung, dass gewonnene Erkenntnisse bei bestimmten Allergenen durch einen Prausnitz-Küstner Test (s. Kap. 5.1.2) nachgeprüft werden sollten. Nur so kann bestätigt werden, dass es sich bei der Reaktion um einen immunologischen Vorgang handelt.

Schwierigkeiten:

Das Prozedere des IKT ist durch die eventuell benötigte Sedierung, das Scheren des Fells, den Kauf der Allergene sowie die Lagerung und Zusammenstellung der Injektionslösungen sehr umfangreich. Dadurch wird der Einsatz von vielen VeterinärmedizinerInnen eingeschränkt. Ein weiteres Problem stellt die fehlende Standardisierung bezüglich Gewinnung und Zusammenstellung der Allergenlösungen dar. Die meist für die Humanmedizin erzeugten Präparate können sich sehr stark unterscheiden. So kann ein Milben-Allergenpräparat aus Milben samt Kulturmedium und Milbenfäzes oder nur aus gereinigten Milbenkörpern bestehen. Folglich sind die ausgelösten Reaktionen nicht vergleichbar (ROECKL u. LEINEMANN, 2004).

Falsch positive Ergebnisse können durch eine zu hohe Konzentration der Allergenslösung und damit entstehender Gewebereizung entstehen (MORRIS u. LINDBORG, 2003). Im Gegensatz dazu kann eine lokale Hautblutung infolge der Injektion zu Verdünnung und einem falsch negativen Ergebnis führen (ROECKL u. LEINEMANN, 2004).

Trotzdem gilt der IKT im Vergleich mit serologischen Tests als Standard den es zu erreichen gilt (WAGNER u. HUNSINGER, 2005).

Ein Bluttest zur Ermittlung der IgE-Konzentration im Serum ist wesentlich einfacher in der Durchführung und ebenso für den Tierarzt leichter zugänglich (LORCH et al., 2001), wobei sich hierbei Probleme mit der Verlässlichkeit ergeben.

Prausnitz-Küstner-Test:

Der Prausnitz-Küstner-Test wurde erstmals 1921 von Carl W. Prausnitz und seinem Assistenten Heinz Küstner durchgeführt. Bis zu diesem Zeitpunkt waren weder die pathophysiologischen Mechanismen, noch die Mediatoren einer Sofortreaktion bekannt (COHEN u. ZELAYA-QUESADA, 2004). In den folgenden Jahrzehnten stellte er die einzige Möglichkeit dar, eine Allergie vom Soforttyp nachzuweisen. Prausnitz und Küstner reagierten auf unterschiedliche Stoffe allergisch - Prausnitz auf Pollen und Küstner auf Fisch. Im Selbstversuch injizierten sie sich intrakutan

das Serum des jeweils anderen und anschließend das Allergenextrakt, das beim anderen zu klinischen Symptomen führte. So konnten sie erstmals eine allergische Reaktion in einem nicht-allergischen Individuum auslösen (WAGNER et al., 2006).

2.4.2 In-vitro-Tests

Serologische Tests:

Bluttests, auch als SAT (serum allergy test) bezeichnet, werden herangezogen um die Konzentration von freien IgE-Antikörpern bzw. weiteren Stoffen, die im Laufe eines allergischen Geschehens im Blutserum freigesetzt werden, zu ermitteln. Als Nachweisverfahren finden RAST (Radioallergosorbent Test) und ELISA (Enzyme-Linkend Immunosorbent Assay) Anwendung. Sie unterscheiden sich voneinander, da bei letzterem statt eines radioaktiven Reagenz ein Enzym verwendet wird, um den zu bestimmenden Stoff zu markieren.

Um verlässliche Ergebnisse zu erhalten, ist ein Reagenz mit einem hohen Maß an Empfindlichkeit und Spezifität bezüglich der IgE-Bindungsfähigkeit erforderlich. Dieses muss fähig sein, alle IgE zu binden ohne mit anderen Ig-Typen zu reagieren. Auch der funktionelle in vitro Test (FIT), welcher die auf basophilen Granulozyten und Mastzellen membrangebundenen sensibilisierten Antikörper misst, kommt zum Einsatz (STUKE, 2005).

Da der einzige Kontakt mit dem Tier beim Abnehmen der Blutprobe erfolgt, stellen diese Methoden eine wesentlich geringere Belastung des Pferdes dar. Die weitgehende Unabhängigkeit von zuvor erfolgter Medikamenten-Therapie zählt ebenso zu den Vorteilen dieser Tests (HERBST, 2003), wobei HUNSINGER u. WAGNER (2005) sehr wohl von der Notwendigkeit der Absetzung von Medikamenten ausgehen.

Nachteile ergeben sich durch die fehlenden Standards, wodurch die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mehrerer Labors nahezu unmöglich ist. Liegt ausserdem der Zeitpunkt der Erstsensibilisierung noch nicht lange zurück, können falsch-negative Befunde entstehen, da die Antikörper noch im Schockorgan gesammelt und noch nicht in den Blutkreislauf übergetreten sind (HERBST, 2003). Eine hohe Konzentration von IgG kann, durch Wechselwirkungen, bei einigen Tests die Ergebnisse ebenfalls verfälschen (MORGAN et al., 2007).

Aus diesen Gründen unterscheiden sich die Meinungen teils extrem: „Radioallergosorbent Tests (RAST) sind teuer, unverlässlich und selten hilfreich“ (PILSWORTH u. KNOTTENBELT, 2007).

Fc_ε-Rezeptor Test

Der Fc_ε-Rezeptor sitzt in-vivo auf der Oberfläche von Mastzellen und basophilen Granulozyten. Dieser Test beruht darauf, einer bestimmten Allergenmischung das zu untersuchende Serum, den Fc_ε-Rezeptor und einen an diesen bindenden Farbstoff

zuzugeben. In der Folge reagieren die im Testserum enthaltenen Antikörper mit den Allergenen der Probemischung. Um die Menge der IgE herauszufiltern, wird der spezifisch an sie bindende Rezeptor samt markierendem Farbstoff zugegeben, welcher spektrometrisch bestimmt wird. Eine IgE-induzierte Reaktion gilt als Voraussetzung.

Ebenso wie beim Intrakutantest ist auch hier eine frühzeitige Absetzung jeglicher allergie-bekämpfender Medikamente notwendig. Da die Antikörper des Typs E nur eine geringe Zeit im Serum nachweisbar sind, kommt auch dem Zeitpunkt der Blutentnahme große Bedeutung zu.

Diese Testvariante gilt als besonders spezifisch und sensitiv. Aufgrund des vorgegebenen standardisierten Testablaufs stellen Reproduzierbarkeit und objektive Auswertung keine Probleme dar. Positive Ergebnisse ohne übereinstimmende klinische Symptomatik sind möglich und lassen sich mithilfe der Schwellenwerttheorie erklären. Sie besagt, dass erst das Zusammenspiel mehrerer Faktoren (Wetter, Stress, bestehende Beeinträchtigung des Gesundheitszustandes) dazu führt, dass der Schwellenwert erreicht bzw. überschritten wird. Erst als Folge daraus entwickeln sich sichtbare Symptome (WAGNER u. HUNSINGER, 2005).

Nach einem Vortest mit wenigen Allergen-Gruppen (Milben-Mix + Schimmelpilze, Pollen-Mix), wird der Haupttest durchgeführt, welcher die in Frage kommenden Allergene einzeln überprüft. Etwa 72 % der Pferde mit Verdacht auf eine Atemwegallergie weisen ein positives Testergebnis auf (LABOKLIN, 2009).

Kommerziell erhältlich ist zum Beispiel der ALLERCEPTTM von HESKA Allergy Products.

Zell-Tests:

Funktioneller in-vitro-Test

Der funktionelle In-vitro-Test (FIT) kommt bei vermuteten Allergieformen zum Einsatz, die nicht durch freie Antikörper, sondern durch basophile Granulozyten bzw. Mastzellen ausgelöst werden. Darunter fallen das idiopathische Kopfschütteln (headshaking), sowie einige Haut- und Lungenerkrankungen (LEIBOLD, 2003). Durchgeführt wird er weitgehend nach der ELISA-Methode. Es erfolgt eine quantitative Messung der Histaminfreisetzung. Die gelieferten Ergebnisse lassen sich in Zuverlässigkeit und Spezifität mit dem IKT vergleichen (LEINEMANN et al., 2003).

Equine CAST 2000

Eine etwas aufwändigere Variante stellt ein zellulärer in-vitro Antigen-Stimulationstest (Equine CAST 2000) dar. Benötigt wird ebenso eine Blutprobe, woraufhin die basophilen Granulozyten aus dem Vollblut isoliert werden. Im Laufe des Tests werden die zu überprüfenden Allergene zugesetzt und es erfolgt eine Messung der Menge der gebildeten Leukotriene. Folglich erhält man Aufschluss über die langanhaltende Stimulierbarkeit der Blutzellen (LABOKLIN, 2009).

Ursprünglich für die Humanmedizin entwickelt, wurde dieser Test für die Anwendung beim Pferd adaptiert (TAHON et al., 2009).

2.4.3 Eliminationstest

Der Eliminationstest stellt, bezogen auf die benötigte Zeit, die aufwendigste Untersuchungsmethode dar. Er beruht darauf, das Pferd in einer vollkommen allergen-freien Umgebung aufzustallen und einzeln die Allergene seiner ursprünglichen Umgebung wieder zuzuführen. Um eine eindeutige Diagnose bezüglich der Wirkung jedes einzelnen stellen zu können, muss zwischen 4 und 8 Wochen gewartet werden, bevor entweder eine Immunantwort beobachtet werden oder die Zuführung eines weiteren Faktors erfolgen kann (SLOET u. GOEHRING, 2001).

Für die Abklärung der Ursache einer chronisch auftretenden Urtikaria kann ein Eliminationstest geeignet sein. Zu Beginn erfolgt eine Reduzierung auf eine einzige Futterart (anderes Heu, kein Getreide) für einen Zeitraum von 3 Wochen. Zeigt sich keine Besserung des Zustandes, erfolgt erneut eine komplette Änderung der Ration für dasselbe Intervall. Sollten beide Durchgänge ohne jegliche Änderung vonstatten gehen, kann eine Futtermittelallergie ausgeschlossen werden (STANNARD, 2000).

Im Falle einer vermuteten Futtermittelallergie ist vor allem die Kooperationsbereitschaft des Tierhalters von großer Bedeutung, da das Pferd keinerlei Futter bekommen darf, das nicht Teil des vom Tierarzt verordneten Diätplans ist.

2.4.4 Vergleich der verschiedenen diagnostischen Tests

In einer Studie von LORCH et. al (2001) wurde die Vergleichbarkeit der Ergebnisse gängiger Allergietests untersucht. In diese Untersuchungen mit einbezogen wurden ein RAST, zwei ELISA's (Fc_ε-Rezeptor Test, basierend auf polyklonalen Antikörpern) sowie ein IKT. Da der IKT meist das Mittel der Wahl darstellt, wurden seine Resultate als zu erreichendes Ziel deklariert. Die besten Übereinstimmungswerte erzielt der Fc_ε-Rezeptor Test mit 49 % identen Ergebnissen bei den positiven und 78 % bei den negativen Reaktionen.

Tab. 5: Übereinstimmung der Ergebnisse von drei serologischen Allergietests mit denen eines Intrakutantests (LORCH et. al, 2001)

| Variable | FcεR1α-based ELISA | Polyclonal antibody-based ELISA | RAST |
|----------|-----------------------|------------------------------------|------|
| PPV (%) | 48,5 | 25,8 | 24,3 |
| NPV (%) | 78,0 | 72,7 | 76,6 |

PPV...Positive Predictive Value (Übereinstimmung der positiven Ergebnisse)
 NPV...Negative Predictive Value (Übereinstimmung der negativen Ergebnisse)

Auch REES (2001) bestätigt, dass die Ergebnisse ihrer durchgeführten IKT und ELISA nur sehr schlecht miteinander korrelierten.

Eine positive Übereinstimmung eines IKT und eines serologischen Tests führt das Fallbeispiel in Kapitel 4 an. Hierbei wurde der IKT zur Absicherung der mittels serologischem Test gestellten Diagnose eingesetzt.

2.5 Vorbeugung und Therapie

Die Behandlung einer Futtermittelallergie kann sich als einfach erweisen, sofern die Ursache diagnostisch ermittelt wurde und es sich um ein Allergen handelt, das leicht aus dem Umfeld des Pferdes entfernt werden kann. So zum Beispiel bei einem Teil des Kraftfutters oder einem Futterzusatzstoff, kann eine Umstellung der Fütterung verbunden mit einem absoluten Verzicht auf diesen Bestandteil zum Verschwinden der Symptome führen. In vielen Fällen handelt es sich allerdings um Umweltallergene, wobei der Kontakt des Pferdes mit diesen nur schwer oder unter großem Aufwand verhindert werden kann.

In akuten Fällen kann die Verabreichung von Antihistaminika oder Glukokortikoiden sowie Calciuminfusionen eine Linderung verschaffen. Auch Abführmittel können zum Einsatz kommen (SCHÄFER et al., 1999).

Folgend werden schulmedizinische Therapiemaßnahmen gegliedert nach den unterschiedlichen Ausprägungsformen einer Allergie erläutert sowie Einblicke in alternative Heilmethoden gegeben.

2.5.1 Hautsymptome

Bezüglich der Urtikaria herrscht in der Fachliteratur Uneinigkeit darüber, ob eine Therapie mittels Antihistaminika oder Kortikosteroiden als notwendig erachtet wird, da die Schwellungen in manchen Fällen von allein wieder verschwinden. SLOET u. GOEHRING (2001) sind der Ansicht, dass eine Behandlung meist nicht nötig ist. Der Einsatz von Kortikosteroiden von kurzfristiger Dauer kann hilfreich sein, Antihistaminika werden von ihnen allerdings, aufgrund ihrer häufigen diesbezüglichen Wirkungslosigkeit, als nutzlos eingestuft.

Auch PILSWORTH u. KNOTTENBELT (2007) bestätigen, beim allerersten Auftreten der Symptome, die Möglichkeit des Aufschubs therapeutischer Maßnahmen für 1-2 Tage, um eine mögliche Selbstheilung nicht auszuschließen. Anders im Fall von wiederkehrenden Episoden, wobei die Intensität der Symptome meist zu-, das Ansprechen auf eine Therapie allerdings abnimmt. Zur Behandlung wird zurückgegriffen auf Kortikosteroide, zum Beispiel auf eine Verabreichung von Dexamethason i.v., die sich in nahezu allen Fällen als hilfreich erweist. Im Gegensatz dazu bleibt eine orale Gabe von Prednisolon nahezu ohne Effekt.

Sollte man auf eine medikamentöse Behandlung verzichten wollen, bietet sich der Versuch an, die Symptome durch intensives Arbeiten des Pferdes, starkes Schwitzen oder Schwimmen abzumildern. Besonders für Besitzer von Pferden im Turnierein-

satz stellt dies eine willkommene Alternative zur Verabreichung von Medikamenten, die einen Turniereinsatz verhindern würden, dar.

Therapien:

Bei der Behandlung von allergiebedingten Hauterkrankungen des Pferdes haben sich bisher die Kortikosteroide als wichtigste Behandlungsmethode erwiesen. Andere Medikamente finden ihren Einsatz hauptsächlich bei Hunden und Katzen, wobei diesbezüglich gewonnene Erkenntnisse auch für das Pferd herangezogen werden (PATERSON, 2003). Alle therapeutischen Maßnahmen, die in diesem Kapitel angeführt werden, bergen das Risiko von Nebenwirkungen, deren sich der behandelnde Tierarzt bewusst sein muss.

Eine allein auf Medikamenten basierende Therapie scheint nur erfolgsversprechend zu sein, wenn das Pferd die Symptome nur saisonabhängig über einen kurzen Zeitraum hinweg zeigt. In diesem Fall wird nicht die Ursache beseitigt, sondern es werden lediglich die auftretenden Beschwerden abgemildert. Bei ganzjährig auftretenden allergischen Reaktionen bringt eine andauernde lebenslange medikamentöse Behandlung meist schwerwiegende Nebenwirkungen mit sich, sodass sie als Lösung kaum in Betracht gezogen werden kann. Unter diesen Umständen sollte eine Hypo-sensibilisierung bevorzugt werden (LABOKLIN, 2009).

Bei Futtermittel- bzw. Stauballergien ist jedoch meist die Möglichkeit gegeben, durch Management-Maßnahmen und Umstellung auf geeigneteres Futter die Allergie in den Griff zu bekommen.

Kortikosteroide

Kortikosteroide sind Steroidhormone mit immunsuppressiven Effekten, die in der Nebennierenrinde aus Cholesterin gebildet werden. Als Medikamente erhältlich sind sie in natürlicher und synthetischer Form, wobei letztere eine stärkere Wirkung im Organismus entfalten. Sie können systemisch (oral, intravenös), intrakutan oder topisch als Salben appliziert werden.

Hinsichtlich möglicher Nebenwirkungen stellt die orale Verabreichung, im Vergleich mit der intravenösen, die bessere Alternative dar. Sie ist verbunden mit geringerer Suppression der Nebenniere und kann bei Problemen unverzüglich eingestellt werden. Daher ist die orale Gabe die einzige Möglichkeit einer längerfristigen Therapie. Hingegen können akute Anfälle von Urtikaria sehr gut kurzfristig intravenös behandelt werden. Ebenso sollte eine intrakutane Anwendung, mit dem Vorteil von sehr hohen lokalen Konzentrationen, nur für einen kurzen Zeitraum durchgeführt werden. Die Applikation von Salben wird vor allem begleitend mit systemischen Maßnahmen eingesetzt und reduziert somit deren Dosierung (PATERSON, 2003).

Zu den möglichen unerwünschten Effekten gehören Polydipsie (krankhaft gesteigerter Durst), Polyurie (erhöhte Urinausscheidung) und Veränderungen des Temperaments. Vorsicht geboten ist außerdem bei Tieren mit einer bekannten Anfälligkeit für Hufrehe. Ein Zusammenhang zwischen dieser und der Applikation von Kortikosteroiden bedarf allerdings eines Nachweises (BAILEY u. ELLIOTT, 2007). Der Einsatz anderer immunsuppressiver Medikamente ist in der Pferde-Medizin, im Gegensatz zur Kleintier-Medizin, noch nicht weit verbreitet. In den meisten Fällen verhindern die enormen Kosten einer lebenslangen Therapie die Anwendung.

Antihistaminika

Unter Antihistaminika versteht man eine Gruppe von Medikamenten, die fähig sind, Histaminrezeptoren im Körper zu blockieren und somit die Wirkung von Histamin abzuschwächen bzw. zu unterbinden. Von vielen Tierärzten werden sie in der Therapie eingesetzt. Vor allem in der Behandlung von akutem Juckreiz und Urtikaria werden gute Ergebnisse erzielt.

Während der Verabreichung sollten die Tiere möglichst nicht gearbeitet werden. Außerdem bewirkt bereits eine sehr geringe Dosierung deutliche Sedierungseffekte und auch Veränderungen des Temperaments wurden ursächlich mit bestimmten Mitteln dieser Medikamentenklasse in Zusammenhang gebracht. Aus diesem Grund sind sie keinesfalls als längerfristige Lösung zu sehen (PATERSON, 2003).

SLOET u. GOEHRING (2001) schreiben den Antihistaminika in der Allergietherapie nur eine untergeordnete Rolle zu. Ihren Einsatz sehen sie ausschließlich als unterstützend neben einer primären Behandlung mit Kortikosteroiden.

Fettsäurezufütterung

Die Zielsetzung der Zufütterung von Fettsäuren besteht in einer Beeinflussung des Arachidonsäure-Stoffwechsels. Die Arachidonsäure gehört neben der Linolsäure zu den ω -6-Fettsäuren. Sie wird neben anderen Stoffen auch zu Serie-2-Prostaglandinen umgewandelt. Diese sind am Zustandekommen von Entzündungsreaktionen beteiligt, welche mit Urtikaria und Pruritus in Verbindung gebracht werden. Die Verfütterung von ω -3-Fettsäuren, zum Beispiel Linolensäure, kann dieser Wirkung entgegensetzen, da sie natürliche Gegenspieler der Arachidonsäure sind. Als Futterzusätze eignen sich unter anderem Seetiertran und Nachtkerzenöl.

Studien, die einen Behandlungserfolg dokumentieren, existieren nicht. PATERSON (2003) bestätigt gewisse Erfolge in der Therapie von allergiebedingten Hauterkrankungen erzielt zu haben. Dennoch treten auch hier bei längerfristiger Applikation möglicherweise Komplikationen in Form von Störungen des Stoffwechsels im Verdauungstrakt des Pferdes auf. Weiters erschwert die geringe Schmackhaftigkeit

einiger Zusätze die Verabreichung.

Hyposensibilisierung

Die Hyposensibilisierung, auch als spezifische Immuntherapie (SIT) bezeichnet, ist in der Humanmedizin bereits seit 1911 bekannt und kommt auch in der Veterinärmedizin seit etwa 30 Jahren zum Einsatz (HUNSINGER, 2003). Ziel ist es, eine Erhöhung der Toleranzgrenze des Immunsystems gegenüber bestimmten Stoffen zu erreichen. Daher kann sie nur als Folge eines eindeutigen Allergietests erfolgen, da das auslösende Allergen bekannt sein muss. Es werden die entsprechenden Komponenten ermittelt und zu einem Impfstoff zusammengesetzt, der für eine längerfristige Behandlung des Pferdes herangezogen werden kann. Diese Lösungen bestehen aus minimalen Mengen der Allergene, deren Konzentration mit Verlauf der Behandlung kontinuierlich bis zu einer endgültigen Dosis gesteigert wird. Eventuell notwendige Anpassungen der Dosierung können mithilfe ständiger Überwachung des Patienten problemlos durchgeführt werden (HUNSINGER, 2003).

Behandlungserfolge wurden mit dieser Methode bei Futtermittelallergien bis heute nicht nachgewiesen. Allerdings zeigten sich in einer Untersuchung von ROSENKRANTZ (1998) positive Ergebnisse bei der Behandlung von atopie-ähnlichen Erkrankungen bei Pferden. LABOKLIN (2009) wirbt sogar mit einer Erfolgsquote von über 70%. In all diesen Fällen wären die Symptome entweder massiv abgeschwächt worden bzw. gänzlich verschwunden.

Auch für die Behandlung von RAO, Urtikaria und atopischer Dermatitis wird eine Hyposensibilisierung oft empfohlen. Allerdings fehlen aussagekräftige Studien, die die Erfolge dieser Therapie mit denen einer herkömmlichen Haltungverbesserung vergleichen (JOSE-CUNILLERAS et al., 2001).

Eine Abhängigkeit der Erfolgsaussichten vom Zeitpunkt des Beginns der Behandlung wird von WAGNER u. HUNSINGER (2005) angesprochen. Je früher nach Auftreten der ersten Krankheitssymptome mit der Therapie begonnen wird, desto größer ist die Chance auf Besserung. So sprachen Patienten bei denen innerhalb der ersten zwei Jahre nach dem Auftreten von Symptomen mit der SIT begonnen wurde wesentlich besser auf die Therapie an als chronisch Kranke.

Um die Nebenwirkungen einer langfristigen Steroidbehandlung zu umgehen, wäre diese Art der Therapie eine willkommene Alternative.

2.5.2 Atemwegsallergie

Bei Atemwegsallergien nimmt neben einer medikamentösen Therapie die *Haltungsoptimierung* einen wichtigen Stellenwert ein. Treten die Symptome infolge einer

Schimmelpilz- bzw. Milbenallergie auf, sollte einem Offenstall der Vorzug gegeben werden. Besonders bei sehr empfindlichen Pferden kommt der absolut strikt eingehaltenen Staubfreihaltung der Umwelt große Bedeutung zu. Da bereits sieben Stunden Aufenthalt in einem geschlossenen Stallgebäude ausreichen um Symptome auszulösen, die bis zu drei Tage andauern können (FAIRBAIRN et al., 1993), verursachen wahrscheinlich bereits wenige Minuten eine erneute Reizung der Atemwege. Daher sollten weder bei schlechtem Wetter noch zur Pflege die Tiere hineingeführt werden, um einen dauerhaften Erfolg der Therapie zu gewährleisten.

Bei der Fütterung ist zu beachten, dass auf staubiges bzw. verdorbenes Rau- und Kraftfutter völlig verzichtet wird. Besteht keine Möglichkeit der Umstellung auf staubärmere Heulage, Silage oder Heucobs, kann auch durch Einweichen des Heus Abhilfe geschaffen werden. Die oft empfohlene Anfeuchtung bietet eine zu geringe Bindung des Staubes. Allerdings existieren keinerlei Studien über die Wirksamkeit dieser Methoden (ROBINSON et al., 2001).

Weiters empfiehlt es sich beim Stallmanagement darauf zu achten, dass die Stallgasse vor dem Fegen angefeuchtet, auf Stroh als Einstreu verzichtet und die Entwicklung von Ammoniakdämpfen so gering wie möglich gehalten wird.

Bei Atemwegsallergien infolge einer Pollenallergie sollten die Pferde zu Pollenflugzeiten aufgestallt bleiben. Ebenso empfohlen werden ein Ortswechsel in Gebiete mit geringer Pollenbelastung, so zum Beispiel in Meeresnähe oder Höhenlage und der Verzicht auf die Fütterung von Kräutermischungen (LABOKLIN, 2009).

Während eine medikamentöse Behandlung mit *NSAIDs* (Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs) keinerlei positiven Effekt in Verbindung mit Atemwegsallergien aufweist (GRAY et al., 1989), scheinen *Kortikosteroide* das Mittel der Wahl zu sein. Sie werden ähnlich wie bei der Therapie allergischer Hautsymptome systemisch oder topisch (per Inhalation) verabreicht. Letzteres bedarf zwar einer geringeren Dosierung, jedoch erfordert die Art der Verabreichung (über Atemmaske) einen höheren finanziellen Aufwand. Weiters mangelt es an Studien über Einsetzbarkeit und Nutzen dieser Therapieform.

Die Schwierigkeiten in Verbindung mit einer längerfristigen Gabe wurden bereits in Kapitel 6.1 angesprochen. Einstweilen fehlen jedoch gründliche Untersuchungen bezüglich auftretender Nebeneffekte und ferner einem Zusammenhang mit der Entstehung von Hufrehe.

Präparate mit *bronchodilatatorischem Effekt* werden v.a. als Notfallmedizin bei akuten Schüben eingesetzt, um eine bestehende Atemnot zu bekämpfen. Weiters trägt eine Bronchienerweiterung zu einer effektiveren topischen Verabreichung von Kortikosteroiden bei. Als Behandlung der zugrundeliegenden Allergie eignen sie sich nicht, da es sich lediglich um eine symptomatische Therapie handelt.

Antihistaminika finden kaum Anwendung, da Berichte über Erfolgsaussichten noch

ausstehen.

2.5.3 Headshaking

Auch wenn die Ursachen des Headshakings noch lange nicht aufgeklärt erscheinen, verschafft ein engmaschiges Netz über dem oberen Teil der Nase, das am Zaumzeug befestigt wird, oft Linderung. Behandlungsmethoden mit Medikamenten haben sich als relativ unbefriedigend ergeben.

2.5.4 Alternative Therapieformen

Neben den schulmedizinischen Therapieansätzen existieren mehrere alternative Methoden zur Behandlung einer Allergie. Die wahrscheinlich bekannteste ist die Homöopathie bzw. die als „Biochemie nach Schüßler“ bezeichnete Ableitung dieser. Die Unterschiede ergeben sich aus der Fülle der verwendeten Substanzen. So stellen die „Schüßler-Salze“ sozusagen eine abgekürzte homöopathische Therapie dar, die sich auf 12 Funktionsmittel beschränkt, welche alle auch natürlich im Organismus vorkommen. Die Zielsetzung besteht also nicht darin dem Organismus fehlende Mineralien zuzusetzen, sondern ihn dazu anzuregen diese besser aus der Nahrung zu verwerten.

Im Gegensatz dazu werden zur *homöopathischen Behandlung* Arzneistoffe aus dem Reich der Pflanzen, Tiere und Mineralien sowie sogenannte Nosoden (unschädlich gemachte Krankheitsprodukte) herangezogen. Nach dem Prinzip „Ähnliches möge mit Ähnlichem geheilt werden“, kommen spezifisch auf die ausgeprägten Symptome abgestimmte Mittel zum Einsatz. So wird eine Erkrankung durch Verabreichung einer Substanz, die im Grunde genommen eine ähnliche Symptomatik auslösen kann, therapiert. Auch hierbei spielt eine exakte Anamnese eine große Rolle, da die Art der Symptome sowie gezeigte Verhaltensweisen des Pferdes eine entscheidende Rolle spielen. So wird zum Beispiel beim Quaddelausschlag (Urtikaria) unterschieden, ob die Krankheit mit Juckreiz einhergeht oder nicht und ob sich die befallenen Körperpartien warm anfühlen. Ein auf eine allergische Reaktion auf Futter abgestimmter Stoff wäre somit *Urtica urens* D4, welches 2-stündlich verabreicht werden muss. Allergischer Husten verbunden mit gelblichem Nasenausfluss kann mit *Arsenicum jodatatum* D6 (2-3x täglich) therapiert werden (MARX-HOLENA, 2005). RAKOW (2002) empfiehlt bei Heuallergie (Staubhusten) 3 verschiedene Mittel, die je nach begleitender Beeinträchtigung der Augen ausgewählt werden müssen: *Allium cepa* D4, *Euphorbium* D4 und *Galphimia glauca* D6.

Nach *Dr. Schüßler* können zur unterstützenden Behandlung einer Allergie folgende 4 Salze zum Einsatz kommen.

| Salz | Bezeichnung | Wirkung |
|-------|------------------------|---|
| Nr. 1 | Calcium fluoratum | Regulation übermäßiger Ausschüttung von Histamin |
| Nr. 5 | Kalium phosphoricum | schneller Abtransport der Schadstoffe |
| Nr. 7 | Magnesium phosphoricum | löst Verkrampfung der Atemmuskulatur |
| Nr. 9 | Natrium phosphoricum | beseitigt Störungen der Fettverdauung, reguliert Säure-Basen-Haushalt |

Natrium phosphoricum (Nr. 9) wird verabreicht um Störungen des Fettstoffwechsels zu beseitigen, da ein funktionierender Magen-Darm-Trakt mit einer geringeren Allergienanfälligkeit in Zusammenhang gebracht wird (BÜHRER-LUCKE, 2007).

2.6 Häufigkeit/Prävalenz

Angaben über die Häufigkeit des Auftretens von Allergien im Allgemeinen oder speziell Futtermittelallergien beim Pferd sind sehr selten. Aufgrund der meist aufwändigen Durchführung der einzelnen Allergietests sowie der teils zweifelhaften Ergebnisse, beschränken sich viele Tierärzte auf eine Diagnose rein nach der klinischen Symptomatik. Folglich finden sich diese Patienten in keinerlei Statistiken wieder (WAGNER et. al, 2006).

3 Diskussion

Vergleichbar mit der Humanmedizin, in der in den letzten Jahren immer mehr Allergien gegen Lebensmittel diagnostiziert werden, scheint auch in der Veterinärmedizin ein vermehrtes Auftreten von Futtermittelallergien beobachtet zu werden. Besonders bei Hunden und Katzen wurden bereits viele Erfahrungen gesammelt. Im Vergleich dazu stellt die Pferdemedizin im Bezug auf Allergene im Pferdefutter ein sehr schlecht verstandenes Gebiet dar. Aus diesem Grund wird teilweise versucht auf bekanntes Wissen über andere Tierarten zurückzugreifen und dieses an das Pferd anzupassen. Ebenso besteht das Bestreben diagnostische Verfahren der Humanmedizin für das Pferd zu adaptieren, wie es bereits beim Equine CAST 2000 der Fall ist.

Die Frage ob und welche Allergene im Pferdefutter existieren, welche in dieser Arbeit behandelt wird, kann nur teilweise beantwortet werden. Einzelne Studien liefern den Beweis für Fallbeispiele in denen eine allergische Reaktion auf einen Futterbestandteil zurückgeführt werden konnte. Allgemeine Aussagen lassen sich dadurch jedoch nicht treffen. Die wenigen nachgewiesenen Fälle lassen darauf schließen, dass Futtermittelallergien entweder nur eine äußerst geringe Rolle beim Pferd spielen, oder die diagnostischen Möglichkeiten noch nicht weit genug ausgereift sind um bestehende gesundheitliche Probleme mit einer Allergie in Zusammenhang zu bringen. Andererseits werden Erkrankungen wie zum Beispiel das Sommerekzem, welches ebenfalls auf eine allergische Genese zurückgeführt wird, wesentlich besser verstanden.

Auch bezüglich Problemen infolge des Kontaktes mit durch die Luft übertragenen Pollen existieren mehrere Studien. Viele Anbieter kommerzieller Allergietests (z.B. LABOKLIN) haben sich auf den Nachweis dieser spezialisiert. Offenbar scheinen dadurch weit mehr Pferde beeinflusst zu werden.

Betreffend existierenden Testverfahren gehen die Meinungen in der Fachliteratur weit auseinander. Obwohl keinerlei Einigkeit besteht, gilt der Intrakutantest meist als Mittel der Wahl und ist somit am weitesten verbreitet. Auch bei der Diagnostik des Sommerekzems spielt er seit langem eine entscheidende Rolle. Er wird von vielen Pferdemedizinern den serologischen Tests vorgezogen und häufig als Maßstab für die Bewertung der Ergebnisse anderer Tests herangezogen. Neue Methoden werden aufgrund ihrer Übereinstimmung mit dem Intrakutantest als brauchbar oder unbrauchbar eingestuft. Jedoch existiert nur eine einzige Studie die die Resultate von vier unterschiedlichen Tests direkt gegenüberstellt.

Der Eliminationstest gilt allgemein als sehr verlässlich. Seine Anwendung wird jedoch aufgrund der aufwändigen Prozedur (Entfernung und wieder Zuführung der einzelnen Futterbestandteile), sowie der ausgedehnten Zeitspanne die er erfordert beschränkt. Die absolute Kontrolle der Futterzufuhr eines Pferdes stellt für viele

Pferdebesitzer eine zu komplizierte Methode dar.

Welches Testverfahren letztendlich zum Einsatz kommt bleibt dem Tierarzt überlassen.

Die durch allergische Reaktionen ausgelöste Symptomatik und deren Therapie wird im Bereich der Hauterkrankungen am besten dokumentiert. Hierbei kann wiederum auf Wissen zurückgegriffen werden, welches durch weiter verbreitete Krankheiten gewonnen wurde (z.B. Sommerexzeme). Ebenso werden Atemwegserkrankungen ausführlich beschrieben, im Gegensatz zu systemischen und den Magen-Darm-Trakt betreffenden Symptomen. Diese werden in der Fachliteratur nur ganz am Rande erwähnt.

Die Schulmedizin bietet mehrere Methoden eine Allergie zu therapieren, wobei die meisten darauf ausgerichtet sind, bestehende Symptome zu bekämpfen. Da eine eindeutige Diagnose oft nicht möglich ist, erscheinen diese Therapieformen als einzige Möglichkeit die Erkrankung in den Griff zu bekommen. Einzig die Hypersensibilisierung versucht die Ursache zu beseitigen, wobei auch diese auf ein bestätigtes Diagnose-Ergebnis angewiesen ist.

Alternative Heilmethoden, wie zum Beispiel die Homöopathie, beruhen auf einem komplett anderen Denkansatz, der allerdings nicht in Einklang mit wissenschaftlichen Kenntnissen ist. Eine Behandlung mittels homöopathischer Arzneimittel erscheint aufgrund der notwendigen Häufigkeit der Verabreichung wesentlich aufwändiger als schulmedizinische Verfahren. Meist ist laut Behandlungsempfehlung besonders in einer akuten Phase eine mehrmalige Gabe (teilweise sogar stündlich) nötig. Diese zeitaufwändige Pflege und die bestehende Unsicherheit bezüglich des zu erwartenden Therapieerfolges ist wahrscheinlich mit ein Grund für den skeptischen Standpunkt vieler Mediziner und Pferdebesitzer.

Studien die die Behandlungserfolge dieser beiden unterschiedlichen Ansätze vergleichen existieren nicht. Die Angaben in Kapitel 6.4 wurden aus zwei Büchern betreffend der homöopathischen Therapie von Pferden entnommen. Im Gegensatz zu den schulmedizinischen Methoden werden die alternativen in keinen vorliegenden Studien angeführt.

4 Zusammenfassung

Jede makromolekulare Substanz kann im Prinzip eine allergische Reaktion auslösen. Auch Verunreinigungen durch Staub sowie unerwünschte Pflanzen im Heu verursachen negative Auswirkungen.

Exakte Auflistungen über mögliche Allergene fehlen. Viele Angaben werden aus angebotenen Testprogrammen von medizinischen Labors entnommen, welche sich meist auf die über die Luft übertragenen Stoffe (v.a. Pollen) spezialisieren.

Der Umfang der Symptome reicht von negativen Beeinträchtigungen der Haut bis zu Verengungen des Atmungstraktes. Am besten ausdiagnostiziert wurde der Quaddelausschlag, auch Urtikaria genannt, welcher ein weitverbreitetes Problem darstellt. Allergische Reaktionen des Atmungstraktes sind die Folge eines Zusammenspiels mehrerer Ursachen. Als umstrittene Folge gilt die Dämpfigkeit (RAO), wobei trotz zahlreicher Studien eindeutige Ergebnisse fehlen.

Das idiopathische Kopfschütteln (Headshaking) wird, als sehr schlecht verstandene Krankheit, nur am Rande mit einer allergischen Genese in Zusammenhang gebracht.

Bezüglich der Allergietests stellt sich der Intrakutan-Test als Verlässlichster dar, wobei allgemein Probleme mit der Vergleichbarkeit bzw. Wiederholbarkeit von Ergebnissen bestehen. Mithilfe von serologischen Tests kann ein das Pferd beeinträchtigendes Testverfahren auf ein Minimum (Blutentnahme) reduziert werden. Die Verlässlichkeit gibt allerdings ebenfalls Grund zur Diskussion.

In der Therapie kommen schulmedizinische und alternative Methoden zum Einsatz. Die meisten Möglichkeiten existieren bezüglich bestehender Hautsymptome.

Statistische Angaben über die Häufigkeit des Auftretens von Allergien auf Futtermittel existieren nicht.

5 Summary

Every macromolecular substance is able to cause an allergic reaction. Additionally, hay contamination by dust and undesirable plants results in adverse effects.

Accurate listings of possible allergens do not exist. Therefore much information originates from test programs from medical laboratories, which are most frequently specialized in airborne substances (e.g. pollen).

The variety of symptoms includes adverse effects on the skin as well as constrictions in the respiratory system. Urticaria (sometimes also referred to as feed bumps) constitutes a widespread problem amongst horses and is therefore well known. The interaction of multiple causes results in an allergic reaction of the respiratory system. Consequences such as heaves (RAO) are controversially discussed, because most studies lack conclusive findings.

Idiopathic Headshaking is a poorly understood disease, information linking it to allergic causes is especially rare.

The intradermal allergy test seems to be most reliable, however problems concerning comparability and repeatability occur. Using serological tests the veterinarian is able to reduce the handling of the horse to a minimum (blood samples). However the reliability of these tests is subject to debate.

Therapeutic options include conventional medicine as well as alternative methods, most of them concerning the treatment of skin diseases.

Statistical data about the occurrence of allergies in the horse is virtually nonexistent.

6 Literaturverzeichnis

- AINSWORTH, D.M., BILLER, D.S. (1998): Respiratory Disease. In: REED, S.M., BAYLY, W.M. (Hrsg.): Equine internal medicine. 1. Aufl., WB Saunders Co, Philadelphia, 278-279.
- BAILEY, S.R., ELLIOTT, J. (2007): The corticosteroid laminitis story. 2. Science of if, when and how. Equine Veterinary Journal **39**(1), 7-11.
- BROCKHAUS ENZYKLOPÄDIE ONLINE (2005-2009): Allergie. http://www.brockhaus-enzyklopaedie.de/be21_article.php, letzte Einsichtnahme: 2009-06-12.
- BÜHRER-LUCKE, G. (2007): Schüßler-Salze für Pferde. 1. Aufl., Franckh-Kosmos, Stuttgart, 92-93.
- COHEN, S.G., ZELAYA-QUESADA, M. (2004): Prausnitz and Küstner phenomenon: the P-K reaction. J. Allergy Clin. Immunology **114**(3), 705-710.
- COOMBS, R.R.A., GELL, P.G.H. (1963): Clinical Aspects of Immunology. 1. Aufl., Blackwell, Oxford.
- CUNNINGHAM, F.M., DUNKEL, B. (2008): Equine recurrent airway obstruction and insect bite hypersensitivity: Understanding the diseases and uncovering possible new therapeutic approaches. The Veterinary Journal **177**(3), 334-344.
- FADOK, V.A. (1995): Overview of equine pruritus. The Vet. Clinics of North America. Equine Practice **11**(1), 1-10.
- FAIRBAIRN, S.M., LEES, P., Page, C.P., CUNNINGHAM, F.M. (1993): Duration of antigen-induced hyperresponsiveness in horses with allergic respiratory disease and possible links with early airway obstruction. J. vet. Pharmacol. Therap. **16**(4), 469-476.
- GRAY, P.R., DERKSEN, F.J., ROBINSON, N.E., CARPENTER-DEYO, L.J., JOHNSON, H.G., ROTH, R.A. (1989): The role of cyclooxygenase products in the acute airway obstruction and airway hyperreactivity of ponies with heaves. American Review of respiratory Disease **140**(1), 154-160.
- HERBST, T.C. (2003): Allergiediagnostik im Wandel der Zeit: Interpretation der Ergebnisse, therapeutische Möglichkeiten mit Allergie-Vakzinen und deren Grenzen. XV. Tagung über Pferdekrankheiten, Essen.
- HUNSINGER, B. (2003): Erfahrungen mit der spezifischen Immuntherapie (SIT) bei Pferden auf der Grundlage des serologischen Allergietests. XV. Tagung über Pferdekrankheiten, Essen.

- JOSE-CUNILLERAS, E., KOHN, C.W., HILLIER, A., SAVILLE, W.J., LORCH, G. (2001): Intradermal testing in healthy horses and horses with chronic obstructive pulmonary disease, recurrent urticaria or allergic dermatitis. *J. Am. Vet. Med. Ass.* **219**(8), 1115-21.
- LABOKLIN (2009): „Allergien bei Pferden“, <http://www.laboklin.de>, Labor für klinische Diagnostik GMBH & CO. KG, Prinzregentenstraße 3, D-97688 Bad Kissingen, letzte Einsichtnahme: 2009-05-13.
- LEIBOLD, W. (2003): Allergien bei Pferden: Symptome, Mechanismen, Diagnostik und therapeutische Möglichkeiten. XV. Tagung über Pferdekrankheiten, Essen.
- LEINEMANN, H., ESCH, R.E., LEIBOLD, W. (2003): Allergiediagnostik beim Pferd: Vergleich zwischen Intrakutantest und Funktionellem In-Vitro Test. XV. Tagung über Pferdekrankheiten, Essen.
- LITTLEWOOD, J.D. (2002): Food Allergy in horse. *Journal of Equine Veterinary Science* **22**(3), 129.
- LORCH G., HILLIER A., KWOCKKA K.W., SAVILLE W.J., KOHN C.W., LEROY B.E. (2001): Comparison of immediate intradermal test reactivity with serum IgE quantitation by use of a radioallergosorbent test and two ELISA in horses with and without atopy. *JAVMA* **218**(8): 1314-1322.
- MAIR, T.S., LANE, J.G. (1990): Headshaking in horses. *In Pract.* **12**: 183-186.
- MARX-HOLENA, H. (2005): Homöopathie für Pferde - Der Praxis-Ratgeber. 1. Aufl., BLV, München, 41 u. 72.
- MCPHERSON, E.A., LAWSON, G.H.K., MURPHY, J.R. et al. (1979): Chronic obstructive pulmonary disease (COPD): factors influencing the occurrence. *Equine Vet. J.* **11**(3), 167-171.
- MEYER, H., COENEN, M. (2002): Pferdefütterung. 4. Aufl., Parey, Berlin, 202.
- MIYAZAWA, K., ITO, M., OHSAKI, K. (1991): An Equine Case of Urticaria Associated With Dry Garlic Feeding. *J. Vet. Med. Sci.* **53**(4), 747-748.
- MORGAN, E.E., MILLER, W.H.Jr., WAGNER, B. (2007): A comparison of intradermal testing and detection of allergen-specific immunoglobulin E in serum by enzyme-linked immunosorbent assay in horses affected with skin hypersensitivity. *Veterinary Immunology and Immunopathology* **120**(3-4), 160-167.

- MORRIS, D.O., LINDBORG, S. (2003): Determination of „irritant“ threshold concentrations for intradermal testing with allergenic insect extracts in normal horses. *Vet. Dermatol.* **14**(1), 31-36.
- PANHUIZEN, H., KOEMAN, J.P., SLOET, M., van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M. (2003): Intradermaler Hauttest: Beziehung zwischen makroskopischen Hautreaktionen und histologischer Beurteilung. XV. Tagung über Pferdekrankheiten, Essen.
- PASCOE, R., KNOTTENBELT, D. (1999): Immune mediated diseases. In: *Manual of Equine Dermatology*, W.B. Saunders, 156-161.
- PATERSON, S. (2003): Treatment of skin disease in the horse, In *Practice*: 1. Systemic therapy **25** (Februar, 86-91), 2. Topical therapy (März, 146-150).
- PILSWORTH, R.C., KNOTTENBELT, D. (2007): Skin Diseases Refresher: Urticaria. *Equine Veterinary Education* **19**(7), 368-369.
- PSCHYREMBEL KLINISCHES WÖRTERBUCH (2002): Allergen u. Allergie. 259. Auflage, de Gruyter, New York, Berlin, 43-45.
- RAKOW, Dr.M. (2002): *Die homöopathische Stallapotheke*. Franckh-Kosmos, Stuttgart, 48-50.
- REES, C.A. (2001): Response to immunotherapy in six related horses with urticaria secondary to atopy. *J. Am. Vet. Med. Ass.* **218**(5), 753-755.
- ROBINSON, N.E., DERKSEN, F.J., OLSZEWSKI, M.A., BUECHNER-MAXWELL, V.A. (1996): The pathogenesis of chronic obstructive pulmonary disease. *Br. vet. J.* **152**(3), 283-306.
- ROBINSON, N.E., DERKSEN, F.J., JACKSON, C.A., PERONI, D., GERBER, V. (2001): Management of heaves. *Equine Veterinary Education* **13**(5), 247-259.
- ROECKL, A., LEINEMANN, H. (2004): Intrakutane Allergiediagnostik beim Pferd. *Tierärztliche Praxis/G* **32**(5), 291-297.
- ROSENKRANTZ, W.S. (1998): Pruritic hypersensitivities. *Proceedings of the ESVD Workshop on Equine Dermatology*, Newmarket, 13-15.
- SCHÄFER, M., DIETZ, O., WEBER, A. (1999): Urticaria. In: DIETZ, O., HUSKAMP, B. (Hrsg.): *Handbuch Pferdepraxis*. 2. Aufl., Enke, Stuttgart, 235-236.

- SCHÜLE, E., HERLING, A. (2006): Headshaking des Pferdes - eine Übersicht. *Pferdeheilkunde* **22**(3), 281-295.
- SCOTT, D. (1988): Immunologic diseases. In: *Large Animal Dermatology*, W.B. Saunders, 284-333 + 292-294.
- SLOET, Marianne M. van Oldruitenborgh-Oosterbaan et al. (1998): Intradermal allergy testing in normal horses. In: KWOCHKA, K.W., WILLEMSE, T., VON TSCHARNER, C. (Hrsg.): *Advances in veterinary dermatology*. Butterworth & Heinemann, Oxford.
- SLOET, Marianne M. van Oldruitenborgh-Oosterbaan, GOEHRING, L.S. (2001): Immunvermittelte Hauterkrankungen beim Pferd, *Pferdeheilkunde* **17**(4), 346-356.
- STANNARD, A.A. (2000): Immunologic diseases. *Veterinary Dermatology* **11**(3), 163-178.
- STUKE, I. (2005): Entwicklung eines funktionellen in vitro Test (FIT) zur Prüfung der Sensibilisierung feliner basophiler Granulozyten von Katzen mit kontrollierter Flohexposition (*Ctenocephalides felis felis*). Diss., Institut für Parasitologie der Arbeitsgruppe Immunologie, Tierärztlichen Hochschule Hannover.
- TAHON, L., BASELGIA, S., GERBER, V., DOHERR, M.G., STRAUB, R., ROBINSON, N.E., MARTI, E. (2009): In vitro allergy tests compared to intradermal testing in horses with recurrent airway obstruction. *Veterinary Immunology and Immunopathology* **127**(1-2), 85-93.
- WAGNER, B., MILLER, W.H., MORGAN, E.E., HILLEGAS, J.M., ERB, H.N., LEIBOLD, W., ANTCZAK, D.F. (2006): IgE and IgG antibodies in skin allergy of the horse. *Veterinary Research* **37**(6), 813-825.
- WAGNER, R., HUNSINGER, B. (2005): Serologische Allergietests und spezifische Immuntherapie. *Pferdespiegel* **2**.
- WHITE, S.D. (2005): Advances in Equine Atopic Dermatitis, Serologic and Intradermal Allergy Testing. *Clinical Techniques in Equine Practice* **4**(4), 311-313.
- YERUHAM, I., AVIDAR, Y., PERL, S. (1999): An apparently gluten-induced photosensitivity in horses. *Veterinary and Human Toxicology* **41**(6), 386-388.

7 Tabellenverzeichnis

| | | |
|----------------|---|----|
| Tab.1: | Häufigkeit der Reaktionen allergischer Pferde auf unterschiedliche Allergene | 4 |
| Tab.2: | Häufigkeit der positiven Reaktionen bei Pferden mit allergischen Atemwegserkrankungen | 5 |
| Tab.3: | Einzelallergene für den Allergietest | 5 |
| Tab.4: | Vorberichtliche Angaben, die als Hinweis für eine mögliche allergische Genese einer Atemwegs- und/oder Hauterkrankung gewertet werden können..... | 12 |
| Tab. 5: | Übereinstimmung der Ergebnisse von drei serologischen Allergietests mit denen eines Intrakutantests..... | 19 |