

Aus dem Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der  
Veterinärmedizin  
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Institut für Tierernährung und Funktionelle Pflanzenstoffe  
(Leiter: Univ.-Prof. Dr. sc. agr. Qendrim Zebeli)

**Sommerekzem bei Islandpferden:  
Wissenschaftlicher Status quo und  
Umfrage über eingesetzte Ergänzungsfuttermittel**

Bachelorarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

Vorgelegt von

Anna Margaretha Rebecca Goerrig

Wien, im Juli 2023

**Betreuung:**

Dr.<sup>in</sup> med. vet. Isabella Hahn-Ramssl

Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin

Institut für Tierernährung und Funktionelle Pflanzenstoffe

Veterinärmedizinische Universität Wien

**Begutachtung:**

Dr.<sup>in</sup> med. vet. Christa Horvath-Ungerböck

Department für Kleintiere und Pferde

Klinische Abteilung für Interne Medizin Kleintiere

Veterinärmedizinische Universität Wien

## **Danksagung**

Ich möchte mich besonders bei Frau Dr. Isabella Hahn-Ramssl bedanken, die die Betreuung meiner Arbeit übernommen und mich mit ihrer Kritik und ihren Gedankenanstößen immer angespornt hat. Durch diese Arbeit habe ich eine weitere Fassade des Pferdesports kennenlernen dürfen.

Zudem möchte ich mich bei Herrn Wolfgang Hahn bedanken, der mir bei meinen Problemen mit dem Umfragetool schnelle Hilfe geleistet hat.

Ein besonderer Dank geht auch an die Veterinärmedizinische Universität Wien und den Islandpferde-Reiter- und Züchterverband (IPZV e.V.) für die Verbreitung meiner Umfrage und natürlich an die Teilnehmer:innen, die sich die Zeit genommen haben, meine Fragen zu beantworten. Außerdem möchte ich mich ganz herzlich bei WorldFengur, dem offiziellen Pferdestammbuch im Ursprungsland Island, bedanken, die ihre Daten zur Auswertung der Befragung bereitgestellt haben.

Nicht zuletzt danke ich meiner Familie und meinen Freunden, die mich immer in allen Belangen unterstützt und motiviert haben und stets ein offenes Ohr hatten.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. EINLEITUNG</b> .....	<b>1</b>
1.1. DAS ISLANDPFERD.....	2
1.2. INSECT BITE HYPERSENSITIVITY (IBH) .....	3
1.2.1. Lokale Bezeichnungen.....	3
1.2.2. Prävalenz.....	3
1.2.3. Die Symptomatik .....	4
1.2.3.1. Aufbau der Haut .....	6
1.2.3.2. Hauteffloreszenzen .....	7
1.2.4. Immunopathogenese und Allergieprozesse der IBH.....	8
1.2.4.1. Culicoides-Mücken .....	10
1.2.4.2. Einflussfaktoren .....	11
1.2.4.2.1. Nationale .....	12
1.2.4.2.2. Fütterung.....	12
1.2.5. Diagnostik.....	13
1.2.5.1 Differentialdiagnosen .....	14
1.2.6. Prophylaxe .....	15
1.2.7. Behandlung und Therapieoptionen .....	15
1.2.8. Genetik.....	17
1.3. GRUNDLAGEN DER FÜTTERUNG .....	17
<b>2. MATERIAL UND METHODEN</b> .....	<b>20</b>
2.1. DATENGEWINNUNG DER ONLINE-BEFragung.....	20
<b>3. ERGEBNISSE</b> .....	<b>21</b>
3.1. AUSWERTUNG DER FRAGEBÖGEN.....	21
3.1.1. Ergebnisse zur Nationale und Haltung (Fragen 1 bis 10).....	21
3.1.2. Ergebnisse zur Symptomatik der IBH (Fragen 11 bis 15) .....	23
3.1.3. Ergebnisse zur allgemeinen Fütterung (Fragen 16 bis 21).....	26
3.1.4. Ergebnisse zur ergänzenden Fütterung (Fragen 22 bis 25) .....	27
3.1.4.1. Markenprodukte .....	27
3.1.4.2. Allgemein benannte Ergänzungsfuttermittel .....	31
3.1.4.3. Weitere Ergebnisse in Bezug auf die Ergänzungsfuttermittel und zusätzliche Maßnahmen .....	33
<b>4. DISKUSSION</b> .....	<b>37</b>
<b>5. ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>45</b>
<b>6. SUMMARY</b> .....	<b>47</b>

<b>7. LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>49</b>
<b>8. ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>58</b>
<b>9. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>59</b>
<b>10. ANHANG .....</b>	<b>60</b>

## 1. Einleitung

Die Insect Bite Hypersensitivity (IBH) ist eine der häufigsten allergischen Hauterkrankungen bei Pferden (Pilsworth und Knottenbelt 2004, Schaffartzik et al. 2012). Sie entsteht durch eine allergische Reaktion des Allergie-Typs I (IgE-mediert) gegen die Proteine im Speichel der weiblichen *Culicoides*-Mücken (Pilsworth und Knottenbelt 2004, Schaffartzik et al. 2012). Die Hautkrankheit tritt jedes Jahr erneut während der warmen Jahreszeit auf und verschwindet mit kälterer Witterung wieder (Wintzer 1982). Vorwiegend sind Mähne, Schweifbasis und die dorsalen Körpergebiete und ventrale Mittellinie betroffen. Die Erkrankung wird durch Juckreiz und verschiedene primäre und sekundäre Hauteffloreszenzen deutlich (Lange 2004, Pilsworth und Knottenbelt 2004). Genetische und Umwelt-Faktoren, wie etwa die Haltungform beeinflussen das Auftreten der Erkrankung (Lange 2004).

Es wird bei der IBH von einer vererbaren Veranlagung ausgegangen. Die genetische Grundlage ist größtenteils ungeklärt (Mählmann 2007). Studien zeigen, dass es sich um eine multifaktorielle, rezessive Vererbung handelt. Das Equine Leukozyten-Antigen (ELA W23) wurde als einer der beeinflussenden genetischen Faktoren festgestellt (Lange 2004).

Im folgenden Abschnitt werden die aktuellen Erkenntnisse und der aktuelle Wissensstand aus der Literatur über IBH bei Pferden zusammengefasst. Für die Literaturrecherche wurden die Onlineplattform der Universitätsbibliothek (vetmed:seeker) und die Suchmaschinen GoogleBooks und GoogleScholar verwendet und mit folgenden Schlagwörtern und daraus resultierenden Kombinationen gesucht: Sommerexzem, *Culicoides*, allergische Hauterkrankung Pferd, Islandpferd, Insect bite hypersensitivity, IBH, Sweet itch, summer itch, Island, Icelandic Horse und dermatitis. Die Ergebnisse der eigenen Untersuchung werden im zweiten Abschnitt dargestellt und in Bezug auf die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse diskutiert. Im letzten Abschnitt werden die wesentlichen Ergebnisse in einer Zusammenfassung zusammengestellt.

## 1.1. Das Islandpferd

Das Islandpferd gehört zu den Kleinpferden (Lange 2004). Die Rasse hat ihren Ursprung in Kontinentaleuropa und entwickelte sich nach der Übersiedlung aus Norwegen nach Island im neunten Jahrhundert aus Nachkommen des Germanenponys und des Keltenponys. Die Kleinpferde wurden damals als Arbeitstiere eingesetzt, um die Insel zu erschließen. Sie wurden auch nach der



Abb. 1: Islandpferde (Quelle: <https://pixabay.com/de/photos/pferde-pony-pferdesport-die-mähne-7496700/>)

Industrialisierung weiterhin für die Arbeit genutzt. Der Einfuhrstopp seit 1909 für Pferde nach Island sorgte für den Erhalt der Rasseeigenschaften und reduzierte die Gefahr von Tierseuchen (Sennewald 2014, [www.islandreisen.info](http://www.islandreisen.info)). Das Kleinpferd wird in einer geschlossenen Reinzucht vermehrt, wobei unter anderem auf Charakter, Gangveranlagung und Gebäude selektiert wird (Schwörer-Haag 2010, Sennewald 2014). Der Export von Islandpferden stieg zwischen 1950 und 1960 vor allem nach Deutschland stark an ([www.islandreisen.info](http://www.islandreisen.info)). In 2020 wurden 2.320 Islandpferde exportiert, wovon der größte Teil nach Deutschland kam (974 Tiere). Insgesamt stieg der Export damit um 53 % im Vergleich zum Vorjahr an (Trodler 2021a). In 2021 wurden in Deutschland über 66.000 registrierte Islandpferde gezählt. In Island lag die Anzahl registrierter Pferde bei fast 92.000. In Österreich wurden über 7.000 Islandpferde gezählt und in der Schweiz etwa 4.500 Islandpferde (FEIF 2022).

Island bietet ein rohfaserreiches und gleichzeitig mineralstoffintensives Futterangebot, an das sich das Islandpferd angepasst hat (Islandpferde- Reiter- und Züchterverband e.V. 2009, Visit Iceland 2023). Dort leben die Islandpferde den Sommer über teilweise in großen Herdenverbänden „frei“ in den Bergen Islands und sind sich selbst überlassen, während sie auf dem Kontinent häufig in Offenstall- oder Weidehaltung zu finden sind. Islandpferde gibt es in allen Grundfarben und Farbschlägen, jedoch sind Scheckformen eher selten. Die Rasse zeichnet sich vor allem durch den Charakter, die Leistungsbereitschaft und die unkomplizierte Haltung sowie ihre Gangvielfalt aus. Zusätzlich zu den Grundgangarten Schritt, Trab und Galopp

können Islandpferde den Tölt und auch den Rennpass beherrschen, für die es eigene Turniere und Prüfungen gibt. Die Kleinpferde werden heutzutage als Sport- und Freizeitpferde genutzt, zählen zu den Robustrassen und sind gute Futterverwerter (Schwörer-Haag 2010).

## **1.2. Insect Bite Hypersensitivity (IBH)**

### **1.2.1. Lokale Bezeichnungen**

IBH wird je nach Region auch als „sweet itch“(Baker und Quinn 1978), „Sommerdermatitis“, „summer eczema“ (Lange 2005), summer itch“, „allergic dermatitis“, „kasen disease“ [Japan] (Kurotaki et al. 1994) oder „Queensland itch“ [Australien] (Riek 1953) bezeichnet. Der früher im deutschsprachigen Raum gebräuchliche Begriff ist „Sommerekzem“. Mittlerweile wird der Begriff Insect Bite Hypersensitivity (IBH) verwendet (Schaffartzik et al. 2012). Es handelt sich um eine oberflächliche, entzündliche Erkrankung der Haut ausgelöst durch eine allergische Reaktion auf den Speichel nach Bissen von *Culicoides*-Mücken (Wintzer 1982, Broström et al. 1987, Halldórsdóttir und Larsen 1991, Lange 2004, Dahme und Weiss 2007, Grimm 2015).

Weltweit gibt es über 1.000 verschiedene Arten von *Culicoides*-Mücken (Langner 2005). Zu den in Deutschland relevanten Arten gehören die *Culicoides nubeculosus* (Langner 2005, Huhmann 2019) sowie die *Culicoides impunctatus*, *Culicoides obsoletus*, *Culicoides pectipennis*, *Culicoides pulicaris*, *Culicoides punctatus* und *Culicoides stigma* (Lange 2004, Grimm 2015).

### **1.2.2. Prävalenz**

Grundsätzlich ist IBH weltweit verbreitet. Der erste Bericht über eine Sommerekzemerkrankung/IBH auf Kontinentaleuropa stammt aus dem Jahr 1840 aus Frankreich (Henry und Bory 1937). In Queensland in Australien wurde eine Prävalenz von etwa 60 % ermittelt (Riek 1953), während bei einer Untersuchung von Shire horses in Deutschland eine Prävalenz von 37,7 % festgestellt wurden (Littlewood 1998). In British Columbia in Canada ermittelten Anderson et al. eine Prävalenz von 26 % (Anderson et al. 1988). In Großbritannien wurde dagegen nur eine Prävalenz von etwa 3 % festgestellt (McCaig 1973).

Die Krankheit kann bei allen Rassen auftreten, jedoch sind Robustrassen häufiger betroffen, wie z. B. Araber, Shetlandponys, Friesen oder Haflinger (Grimm 2015, Marti et al. 2021). Auch das Islandpferd gehört zu den vermehrt von IBH betroffenen Pferderassen. Pferde dieser Rasse haben erst durch den Export von der Insel Island die IBH-Symptomatik gezeigt, da eine Sensibilisierung auf der Vulkaninsel nicht möglich ist, denn die Mückenart *Culicoides* kommt auf der isoliert liegenden Insel nicht vor (Jónsdóttir et al. 2016b). Das Islandpferd wurde somit auf Island bisher nie dementsprechend genetisch selektiert.

Islandpferde, die auf Kontinentaleuropa geboren wurden, sind zudem seltener betroffen, als die aus Island exportierten Pferde. In einer Studie aus 1991 wurden bei einer Umfrage die Daten von 391 Islandpferden in Norwegen ausgewertet. Insgesamt lag die Prävalenz bei 17,6 %. Von den aus Island importierten Pferden waren jedoch 26,9 % von IBH betroffen, während der Anteil bei in Norwegen geborenen Pferden nur bei 8,2 % lag (Halldórdsdóttir und Larsen 1991). Auch bei einer Untersuchung in Schweden ergaben sich ähnliche Prävalenzen. Dort waren etwa 15 % der Islandpferde betroffen, wobei der Anteil der betroffenen, aus Island exportierten Pferde bei 26,2 % lag. Von den in Schweden geborenen Islandpferden waren nur 6,7 % betroffen. Zusätzlich wurde beobachtet, dass die importierten Islandpferde eine schwerere Symptomatik zeigten, als die einheimischen Islandpferde (Broström et al. 1987). In einer weiteren Studie waren 34,5 % der nach Deutschland, Dänemark und Schweden importierten Pferde von IBH betroffen (Björnsdotter et al. 2006).

### **1.2.3. Die Symptomatik**

Die IBH ist eine chronische, wiederkehrende saisonale allergische Dermatitis und entsteht durch eine Allergie nach vorheriger Sensibilisierung gegen die Proteine im Speichel von *Culicoides*-Mücken (Pilsworth und Knottenbelt 2004, Schaffartzik et al. 2012). Bei IBH handelt es sich um einen allergischen Prozess vom Typ I (IgE-mediiert mit Dysbalance von T-Helferzellen 2 und regulatorischen T-Zellen) (Heimann et al. 2011, Hamza et al. 2013). Es wurden auch Reaktionen des Allergietyps IV (verzögerte Reaktion) beobachtet (Heimann et al. 2011, Grimm 2015).

Die Allergieneigung und Ausprägung der Symptome sind bei jedem Pferd individuell. Die Symptome treten besonders häufig vom Spätfrühling bis Spätherbst während der heißen Sommermonate auf (Pilsworth und Knottenbelt 2004). In Österreich sind die Symptome hauptsächlich von Ende Februar bis Ende Juni und von Ende August bis Ende Oktober zu beobachten, wobei eine Verschlimmerung der Symptome in genannten Zeiträumen auffällt (Kolm-Stark und Wagner 2002). Mit Einbruch der kälteren Witterung reduziert sich die Symptomatik und verschwindet schließlich bis zum erneuten Kontakt mit Mückenspeichel im Frühjahr (Wintzer 1982, Dahme und Weiss 2007). In dieser Zeit ist eine Verbesserung bis zur einer möglichen, vollständigen Abheilung der Hautveränderungen zu beobachten, die auch während der Sommermonate durch Aufstallen der Tiere beobachtet werden kann (Kolm-Stark und Wagner 2002).

Die Erkrankung äußert sich durch Juckreiz und verschiedene Hauteffloreszenzen sowie eine mögliche Störung des Allgemeinzustandes bei Sekundärinfektionen der Haut (Wintzer 1982, Lange 2004, Pilsworth und Knottenbelt 2004, Schaffartzik et al. 2012, Grimm 2015). Als Reaktion auf den Juckreiz ist oftmals ein sich Scheuern oder Benagen der Pferde zu beobachten (Riek 1953, Wintzer 1982, Lange 2004). Unruhe und Nervosität zeigen sich ebenfalls bei manchen Tieren (Lange 2004). Dadurch entstehende Wunden können durch Sekundärinfektionen das Krankheitsbild verschlimmern (Wintzer 1982). Am häufigsten sind Mähnen- und Schweifgegend betroffen sowie Rücken und Fesselbeuge (Wintzer 1982). Halldórsdóttir und Larsen stellten im Rahmen ihrer Studie fest, dass Symptome von IBH am häufigsten an Mähne, Schweif, Schopf und unter der Schulter zu sehen waren (Halldórsdóttir und Larsen 1991). Lange (2004) kommt in ihrer Untersuchung ebenfalls zu dem Ergebnis, dass bei fast allen Pferden die Symptomatik am Mähnenkamm und am Schweif auftrat.

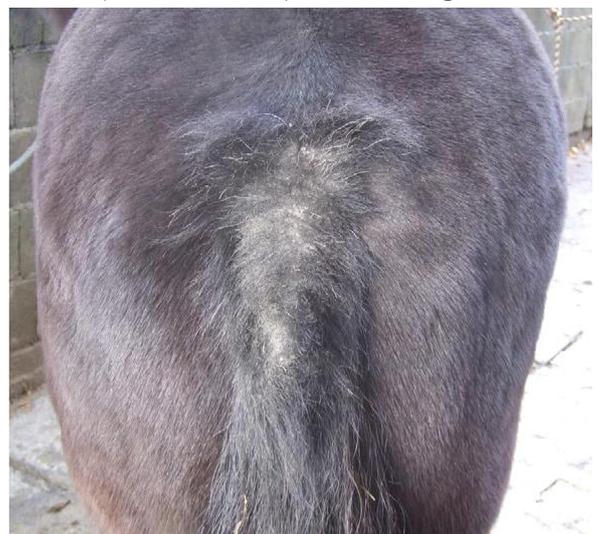


Abb. 2: Abgescheuerter Schweif (Quelle: Schaffartzik et al. 2012)

Welche Körperregionen betroffen sind, hängt von der Mückenspezies ab (Townley et al. 1984, Braverman 1988). Bei einer Studie in Israel

wurden 620 *Culicoides* gesammelt, die fünf verschiedenen Spezies zugeordnet werden konnten. Dabei wurden beispielsweise die Mücken der Spezies *C. newsteadi* zu 55 % am Rücken, 25 % am Schweifansatz und 17 % am Mähnenkamm gesammelt, während die *C. puncticollis* zu 99 % am Bauch der Pferde landeten (Bravermann 1988). In Irland wurden bei einer Studie etwa 10.200 Mücken aus 10 Spezies gesammelt. Die meisten Gnitzen wurden den Spezies *C. obsoletus* und *C. dewulfi* zugeordnet. Diese Mücken landeten am häufigsten auf der Hinterhand und der Mähne (Townley et al. 1984).

An diesen Stellen sind die Veränderungen am besten durch schütterere oder unbehaarte, abgescheuerte Haarstellen zu erkennen (Wintzer 1982). Die Stärke der Symptomatik ist individuell unterschiedlich und kann sich über die Jahre verändern (Lange 2004). Faktoren wie Haltung, Prophylaxe und Fütterung können die Symptomatik beeinflussen (Broström et al. 1987, Grimm 2015, Marti et al. 2021).

### **1.2.3.1. Aufbau der Haut**

Die Haut ist ein Sinnesorgan und gehört zu den Absonderungs- und Ausscheidungsorganen. Sie ist das größte Organ des Pferdes. Als äußere Hülle spielt sie eine wichtige Rolle in der Wärmeregulation des Körpers und schützt ihn vor Austrocknung und verschiedenen Noxen (Scott et al. 2001).

Die Haut besteht aus den drei Schichten: Epidermis (Oberhaut), Korium (Lederhaut, Dermis) und Subkutis (Unterhaut, Hypodermis). Die Epidermis ist ein mehrschichtiges, verhornendes Plattenepithel und wird in mehrere Bereiche unterteilt, das Stratum basale, Stratum spinosum, Stratum granulosum und Stratum corneum. Die Epidermis ist durch eine Membran, die aus netzartig versponnenen Fasern besteht, mit dem darunterliegenden Korium verbunden. Die Dermis besteht aus mehreren Schichten kollagener und elastischer Fasern, die Blut- und Lymphgefäße, Gewebszellen, Zellen der Immunabwehr und Pigmentzellen enthalten. Auch die Haarwurzeln sind im Korium zu finden. Unter der Dermis befindet sich die Hypodermis, die aus Bindegewebe und Fett besteht (Scott et al. 2001, Obayes 2016).

### 1.2.3.2. Hauteffloreszenzen

Es wird zwischen primären und sekundären Effloreszenzen unterschieden. Primäre Effloreszenzen entwickeln sich aufgrund des Krankheitsprozesses, während sekundäre Effloreszenzen sich erst im Anschluss an die Primäreffloreszenzen entwickeln und das ursprüngliche Krankheitsbild verkomplizieren können. Manche Effloreszenzen können sowohl als primäre, als auch als sekundäre Effloreszenz auftreten. Sie werden nach Lokalisation, Konfiguration, Verteilungsmuster, Abgrenzung, Ausdehnung, Beschaffenheit, Konsistenz und Farbe unterschieden, um eine vollständige Erfassung von Hauterkrankungen zu ermöglichen. Zu den Primäreffloreszenzen gehören Flecken, Papeln, Knötchen, Knoten, Quaddeln, Bläschen, Blasen und Pusteln. Bei Schürfwunden, Schrunden, Geschwüren, Narben und Lichenifikationen handelt es sich um Sekundäreffloreszenzen. Zu den Effloreszenzen, die sowohl primär als auch sekundär auftreten können, gehören Krusten, Schuppen und Mitesser (Scott et al. 2001, Dahme und Weiss 2007). Fast alle dieser Effloreszenzen können bei an IBH erkrankten Pferden auftreten.

Als Flecken (*Maculae*) bezeichnet man Verfärbungen der Haut ohne Erhebung. Papeln (*Papulae*) sind kleine Hauterhebungen im Bereich der Epidermis oder der Subkutis mit einem Durchmesser, der kleiner ist als ein Zentimeter ist. Im Unterschied zu den Papeln sind bei den Knötchen (*Noduli*) die Epidermis und die Subkutis betroffen. Als Knoten (*Nodi*) bezeichnet man Erhebungen, die einen größeren Durchmesser haben als einen Zentimeter. Bei Quaddeln (*Urticae*) handelt es sich um kleine Erhebungen, die durch ein Ödem entstanden sind und eine klare Flüssigkeit enthalten. Scharf umschriebene, erhabene, mit Flüssigkeit gefüllte Hohlräume werden als Bläschen (*Vesiculae*) bezeichnet, wenn sie einen Durchmesser unter einem Zentimeter haben. Mit einem Durchmesser über einem Zentimeter werden diese gefüllten Hohlräume als Blasen (*Bullae*) definiert. Bläschen, die mit Eiter gefüllt sind, werden Pusteln (*Pustulae*) genannt. Schuppen (*Squamae*) sind verhornte und losgelöste Zellen aus der Epidermis. Krusten (*Crustae*) entstehen durch eingetrocknetes Exsudat, Serum, Eiter oder Blut und damit verklebten Haaren, Zellen, Hautschuppen oder Medikamenten nach oberflächlichen Hautdefekten. Bei den Schürfwunden wird zwischen oberflächlichen Abschürfungen (*Erosiones*) und tiefen Abschürfungen (*Exkorationes*) unterschieden. Im Gegensatz zu den oberflächlichen Abschürfungen kann es bei tiefen Abschürfungen zu einer anschließenden

Narbenbildung kommen. Als Schrunden (*Fissurae*) werden scharfrandige spaltförmige Defekte im Bereich von Epidermis und Dermis bezeichnet. Tiefe Defekte von Epidermis und Dermis, die rundlich oder kraterförmig erscheinen und mit einer Narbenbildung im Heilungsverlauf einhergehen, werden Geschwüre (*Ulcera*) genannt. Narben (*Cicatrices*) sind kollagenfaserreiches Ersatzgewebe mit dünner Epidermis und gefäßarmer Dermis, die meist blass bis weißlich oder rot erscheinen und haarlos sind. Verdickungen und Verhärtungen der Haut werden als Lichenifikationen (*Lichenificationes*) definiert. Diese entstehen beispielsweise infolge von mechanischer Belastung wie Reibung (z. B. durch Scheuern) auf der Haut (Muller und Kirk 2001, Dahme und Weiss 2007).

Zu Beginn der Symptomatik der IBH zeigen sich stecknadelkopf- bis erbsengroße Papeln (Dahme und Weiss 2007, Lange 2004). Darauf können Exsudation, Pustelbildung, Schuppenbildung sowie Verkleben, Abbrechen und Ausfallen der Haare durch Scheuern folgen (Dahme und Weiss 2007). Die verschiedenen Hauteffloreszenzen können sich in einer individuellen Reihenfolge und individuellem Ausmaß zeigen (Wintzer 1982). Bei wiederholtem Auftreten kann es zur Verdickung der Haut an den betroffenen Stellen sowie zu Trockenheit der Haut und haarlosen Stellen kommen (Dahme und Weiss 2007).

#### **1.2.4. Immunopathogenese und Allergieprozesse der IBH**

Bei der IBH handelt es sich um eine Überempfindlichkeitsreaktion gegenüber der Speichelproteine von *Culicoides*-Mücken (= Gattung, zur Familie der Gnitzen = Ceratopogonidae, Unterordnung der Mücken gehörend) (Wintzer 1982, Broström et al. 1987, Halldórsdóttir und Larsen 1991, Lange 2004, Dahme und Weiss 2007, Schaffartzik et al. 2012, Grimm 2015). Auch der Speichel von Kriebelmücken (= Familie Simuliidae, zur Unterordnung der Mücken gehörend) ist als Auslöser möglich (Fritz 2016).

Im Rahmen einer Untersuchung konnte festgestellt werden, dass in Gebieten mit starker *Culicoides*-Belastung eine grundsätzliche Sensibilisierung bei allen Tieren vorliegt, eine spezifische Sensibilisierung jedoch nur bei einzelnen Tieren nachweisbar war (Kobelt 2001).

Untersuchungen am Speichel der Stechgnitzen in 2021 haben die enthaltenen Proteine im Sekret als ursächlich feststellen können (Marti et al. 2021). Im Rahmen einer Untersuchung aus

2005 konnte bereits ein Protein (Cytochrom C) als mögliches Allergen identifiziert werden (Langner 2005,). Weitere dreißig Allergene konnten in den folgenden Jahren aus dem Speichel ermittelt werden (Marti et al. 2021).

Verschiedene Faktoren können das Risiko einer Sensibilisierung steigern, wobei ein geschwächtes Immunsystem als mitverantwortlich angesehen wird (Fritz 2016). Zusätzlichen Einfluss können die Ernährung, der Lebensraum, das Befinden sowie das Stresslevel des Pferdes haben. Stoffwechselstörungen und Mangelernährung gelten ebenfalls als begünstigende Faktoren (Fritz 2016). IBH gehört demnach zu den polyfaktoriell bedingten Erkrankungen (Mählmann 2007). Dass sowohl genetische als auch haltungsbezogene Faktoren Einfluss auf das Auftreten der Erkrankung nehmen, konnte nachgewiesen werden (Lange 2004).

Bei der IBH sind vorrangig Prozesse der Allergie-Typen I und IV zu beobachten, die sich in der Beobachtung in der Praxis durch den Zeitpunkt des Ausbruchs nach dem Kontakt zur *Culicoides*-Mücke unterscheiden (Grimm 2015, Marti et al. 2021). Dabei variiert das Verhältnis zwischen Allergieneigung und Symptomstärke individuell (Grimm 2015).

Der Allergietyp I wird auch als Soforttyp bezeichnet. Nach einem ersten Kontakt mit dem Allergen im Speichel der *Culicoides*-Mücken werden Immunglobulin-E-Antikörper gebildet, die bei einem zweiten Kontakt Entzündungsmediatoren freisetzen. Dieser Vorgang wird innerhalb weniger Sekunden bis Minuten nach dem Kontakt mit dem Allergen symptomatisch sichtbar (Grimm 2015).

Der Allergietyp IV wird auch Spättyp genannt. Während des Erstkontakts wird das Allergen in der Haut von Lymphozyten aufgenommen, die im weiteren Vorgang T-Gedächtniszellen ausbilden. Diese treten bei einem Zweitkontakt aus der Haut aus und lösen nach etwa 12 bis 72 Stunden eine Entzündungsreaktion durch Makrophagen und Lymphozyten aus (Grimm 2015).

Bei Untersuchungen von mononukleären Zellen des peripheren Blutes (PBMC) von Pferden mit IBH konnte ein verändertes Verhältnis von TH1 (T-Helfer-Zellen) zu TH2 festgestellt werden (Hamza et al. 2007). Heimann et al. stellten in ihrer Untersuchung fest, dass es sich um ein erhöhtes Verhältnis von TH2 Zellen zu regulatorischen T-Zellen handelt, was Hamza et al.

in einer Folgestudie bestätigte (Heimann et al. 2011, Hamza et al. 2013). Pferde mit IBH zeigten in der Studie von Hamza et al. eine erhöhte Zahl an IL-4-produzierenden Zellen und erhöhte Zahl von IL-4-mRNA (Hamza et al. 2007). Gleichzeitig wurde ein niedrigeres Niveau von IL-10 bei Pferden mit IBH im Vergleich zu gesunden Pferden festgestellt (Hamza et al. 2007, Heimann et al. 2011). In einer nachfolgenden Studie wurde der Zusammenhang zwischen IL-10 und IL-4 erforscht, bei der man zu dem Ergebnis kam, dass IL-10 zusammen mit TGF- $\beta$ 1 (transformierender Wachstumsfaktor  $\beta$ 1) einen Einfluss auf die Regulierung der IL-4-Produktion hat (Hamza et al. 2008). Bei der Untersuchung von Haut mit Läsionen von Pferden mit IBH zeigte sich eine erhöhte Infiltration des Gewebes mit eosinophilen Granulozyten und mononukleären Zellen im Vergleich zu gesunder Haut und gleichzeitig eine erhöhte Zellzahl, während IL-5 und FoxP3 reduziert waren (Heimann et al. 2011). Hamza et al. bestätigten das reduzierte FoxP3-Level bei Pferden mit IBH (Hamza et al. 2013). In einer weiteren Studie wurde der Einfluss des IL-4-Levels auf die Ausschüttung von FoxP3 bestätigt (Hamza et al. 2012). In der Epidermis zeigten sich zudem eine Erhöhung von CD4<sup>+</sup> T-Zellen und CD8<sup>+</sup> T-Zellen bei Haut mit Läsionen (Heimann et al. 2011). Bei Pferden mit IBH war in gesunder Haut und Haut mit Läsionen ein erhöhtes Level von IL-13 mRNA und IL-13 festgestellt worden (Heimann et al. 2011).

#### **1.2.4.1. *Culicoides*-Mücken**

Bei den *Culicoides*-Mücken handelt es sich um eine Gnitzengattung, die etwa 0,5 bis 3 Millimeter groß wird und vor allem in warmen und feuchten Gebieten vorkommt (Wintzer 1982, Grimm 2015). Die knapp 1.450 bekannten Spezies sind weltweit verbreitet, wovon etwa 30 bis 40 Arten in Mitteleuropa vorkommen (Heinzl 2009). In Deutschland konnten bisher sechs Arten nachgewiesen werden (Lange 2004). Auf Island existieren jedoch keine *Culicoides*-Arten (Grimm 2015). Die Gnitzen bevorzugen Lebensräume mit waldreicher Vegetation oder Torfmoorgebiete und einem warmen und trockenen Klima mit geringen Windgeschwindigkeiten (van Grevenhof et al. 2007). Die Hauptflugzeit dauert von April bis Oktober, in der die Gnitzen vor allem während der Morgen- und Abenddämmerung und teilweise auch nachts aktiv sind (Wintzer 1982, Halldórsdóttir und Larsen 1991, Braverman 1988). Die Weibchen ernähren sich von Blut für die Produktion von Eiern und stechen dafür

bevorzugt beispielsweise Mähnenkamm und Schweifrübe (van Grevenhof et al. 2007, Russell et al. 2009, Schaffartzik et al. 2012). Die Mundwerkzeuge der weiblichen Kriebelmücken haben sich zu einem Stechrüssel umgebildet. Während des Blutsaugens geben die Gnitzen ihren Speichel ab, um die Blutgerinnung zu verlangsamen (Russell et al. 2009, Schaffartzik et al. 2012).

#### **1.2.4.2. Einflussfaktoren**

Lange nennt als mögliche Einflussfaktoren die Rasse, das Alter, das Geschlecht und auch die Fellfarbe des Pferdes. Der Fütterung des Pferdes wird ebenfalls ein möglicher Einfluss zugeschrieben. Auch die Haltung kann einen Einfluss auf die Erkrankungen nehmen. Mehrere Ekzempferde in einer Herde können dazu neigen, sich gegenseitig blutig zu knabbern (Lange 2004). Der Standort der Weide hat ebenfalls einen Einfluss, da die *Culicoides*-Mücken auf windstillen, feuchten Weiden häufiger anzutreffen sind (Lange 2004, van Grevenhof et al. 2007). Zudem konnte eine Tendenz zur Verschlimmerung der Symptome festgestellt werden, je mehr Saisonen die Pferde auf der Weide verbracht haben und den *Culicoides*-Mücken ausgesetzt waren (Broström et al. 1987). Die Herkunft der erkrankten Pferde hat ebenfalls einen Einfluss, da nach Kontinentaleuropa importierte Islandpferde häufiger von der Erkrankung betroffen sind, als Islandpferde, die auf Kontinentaleuropa geboren wurden (Broström et al. 1987, Halldórsdóttir und Larsen 1991, Lange 2004, Marti et al. 2021).

#### **1.2.4.2.1. Nationale**

Das Alter und das Geschlecht wurden als Einflussfaktoren in Betracht gezogen. Im Rahmen einer Dissertation stellte Grimm (2015) fest, dass Stuten später als Wallache erkrankten (6,6 Jahre im Vergleich zu 4,9 Jahren) und stärkere Symptome zeigten. Allerdings waren die Wallache im Rahmen der Untersuchung häufiger betroffen als die Stuten (Grimm 2015). Broström et al. (1987) kamen im Zuge ihrer Studie in Schweden ebenfalls zu dem Ergebnis, dass Hengste deutlich früher die Erkrankung zeigten ( $4,5 \pm 5,6$  Jahre), als Stuten ( $9,1 \pm 5,4$  Jahre) und Wallache ( $8,6 \pm 3,4$  Jahre), wobei Stuten häufiger von der Erkrankung betroffen waren.

Pferde mit dunklem Fell, wie Rappen, Dunkelbraune, Schwarzbraune und Braune, sind öfter betroffen als Tiere mit hellem Fell (Grimm 2015). Marti et al. kamen in einer Studie zu dem Erkenntnis, dass nach Kontinentaleuropa importierte Islandpferde nicht nur häufiger von der Erkrankung betroffen sind, sondern zusätzlich auf eine höhere Anzahl an Allergenen reagieren als Islandpferde, die auf Kontinentaleuropa geboren wurden (Marti et al. 2021).

#### **1.2.4.2.2. Fütterung**

Lange (2004) konnte keinen signifikanten Einfluss von eiweißreduziertem Futter oder Mineralergänzungsfutter auf das Auftreten der Erkrankung feststellen. Die Zusammensetzung der Ration aus Saft-, Kraft- und Raufutter zeigte im Gegensatz dazu eine Auswirkung auf das Auftreten von IBH. Auch die Art und Menge der im Futter enthaltenen Fette sollen einen Einfluss auf die Hautgesundheit haben (Huhmann 2019). Ein niedrigerer relativer Wert von Zink im Blutplasma bei erkrankten Pferden im Vergleich zu gesunden Pferden konnte festgestellt werden (Kolm et al. 2005). Im Rahmen einer Studie wurde an sechs Pferden, die einen positiven Hauttest gegen *Culicoides*-Allergene zeigten, die Supplementierung von Leinsamen untersucht und eine Verringerung der Hauttestreaktion festgestellt (O'Neill et al., 2002).

### 1.2.5. Diagnostik

IBH wird meist anhand der Symptomatik diagnostiziert (François et al. 2020). Die Diagnose kann durch eine Verbesserung der Symptomatik nach Eliminierung der Ursache durch beispielsweise Aufställen oder Verwendung einer Ekzemerdecke bestätigt werden (Schurink et al. 2014). Ein erneuter Kontakt mit *Culicoides*-Mücken und eine damit einhergehende Verschlechterung der Symptomatik unterstützen die Diagnose zusätzlich. Dieser Vorgang wird als Allergen-Eliminationstest bezeichnet (Grimm 2015).

Funktionelle *in vitro*-Allergietest, bei denen die Antikörper und deren Botenstoffe im Blut getestet werden, können auch in der asymptomatischen Zeit angewendet werden, jedoch sind in bis zu 40 % der Fälle falsch-positive Ergebnisse festgestellt worden (Grimm 2015).

Wilson et al. (2001) konnten im Rahmen einer Studie das Vorhandensein von Antikörpern (Immunglobulin E) gegen die Antigene im Speichel der *Culicoides*-Mücken im Blut von Pferden mit IBH nachweisen. Diese waren nicht nur bei erkrankten Pferden zu finden, sondern auch bei Pferden der Kontrollgruppe, die den Gnitzen ausgesetzt waren aber keine Symptome zeigten. Deshalb wurde die reine Messung von Immunglobulin E zur Diagnostik als nicht aussagekräftig befunden (Wilson et al. 2001). Frey et al. kamen in ihrer Studie ebenfalls zu dem Ergebnis, dass sich serologische Tests mit dem ELISA-Verfahren nicht für die Diagnostik von IBH eignen, sondern eher um die involvierten Allergene festzustellen (Frey et al. 2008).

Schurink et al. (2014) konnten jedoch eine Korrelation zwischen dem Schweregrad der Symptome zum Zeitpunkt der Blutentnahme und der Reaktivität von Immunglobulin E auf die Antigene feststellen. Daher kann eine Messung der Reaktivität des Immunglobulins E im Blut zur Diagnostik besonders in der symptomatischen Zeit herangezogen werden (Schurink et al. 2014, Grimm 2015). Bessere Ergebnisse werden dabei erzielt, wenn Antigene von *Culicoides*-Arten aus der Region des betroffenen Pferdes eingesetzt werden und somit das Antigen zur Testung genutzt wird, auf das das Pferd sensibilisiert ist. Alternativ kann eine Mischung aus den häufigsten Antigenen verwendet werden. Der Test erreicht eine Sensibilität von 90 % oder mehr und eine Genauigkeit von 96 % oder mehr (Marti et al. 2021). In einer späteren Studie stellte sich heraus, dass der Wert von Immunglobulin E vor einem Kontakt mit den *Culicoides*-Mücken keinen Rückschluss zulässt, ob das Islandpferd von der Erkrankung betroffen ist oder

nicht. Jedoch konnten bei den Allergie-spezifischen Immunglobulin G-Werten schon vor einem Kontakt Unterschiede zwischen den gesunden und betroffenen Pferden gemessen werden (Ziegler et al. 2017). Raza et al. (2020) konnten diese Annahme im Rahmen einer Studie mit nach Amerika exportierten Islandpferden bestätigen.

Eine weitere Möglichkeit ist der Equine CAST (Cellular Antigen Stimulation Test). Bei diesem werden andere Botenstoffe als bei einem funktionellen *in vitro*-Allergietest untersucht. In diesem Fall wird die Konzentration freigesetzter Stoffe aus den basophilen Granulozyten, die zu den Leukozyten gehören, gemessen. Dieser Test kann ebenfalls während der symptomfreien Saison durchgeführt werden, erzeugt dabei jedoch keine falsch-positiven Ergebnisse (Grimm 2015). Baselgia et al. untersuchten die Eignung von BAT (Basophilen-Aktivierungstest) *in vitro*-Tests, bei denen die Freisetzung von sLT (Sulfidoleukotrienen) gemessen wird (Baselgia et al. 2006). Im Rahmen des Tests konnte eine erhöhte Freisetzung von sLT bei Pferden mit IBH gemessen werden. Die Testergebnisse zeigten, dass CAST für die Diagnostik geeignet ist und auch bei asymptomatischen Pferde mit IBH eine Diagnose ermöglicht (Baselgia et al. 2006). Janda et al. stellten in einer Forschungsarbeit ein rekombinantes IL-3 her, das durch Erhöhung der sLT-Werte die Sensitivität von zellulären *in vitro*-Allergietests steigern konnte (Janda et al. 2015).

Wie auch beim Menschen besteht die Möglichkeit eines Intradermaltests zur Diagnose von IBH. Allerdings stellten Kolm-Stark und Wagner im Rahmen ihrer Studie eine Diskrepanz zwischen den Testergebnissen und der Ausprägung der klinischen Symptome mit den verwendeten Allergenen fest (Kolm-Stark und Wagner 2002).

#### ***1.2.5.1 Differentialdiagnosen***

Als Differentialdiagnosen sind Sommerräude (Ursache: Milben, die in der Haut nisten) sowie allergische Reaktionen auf Zeckenbisse oder auch andere Parasiten zu nennen (Dahme und Weiss 2007, Grimm 2015).

### 1.2.6. Prophylaxe

Vorbeugende Maßnahmen können Einfluss auf die IBH nehmen. Eine große Rolle spielt die Abwehr der Insekten. Diese können durch die Verwendung von Fliegendecken, Ekzemerdecken (siehe Abb. 3) oder Repellentsprays sowie Salben oder Lotionen vom betroffenen Pferd ferngehalten werden (Wintzer 1982, Grimm 2015).



Abb. 3: Islandpferd mit Ekzemerdecke (Quelle: <https://www.galdur.de/islandpferde-ekzemerdecke.html>)

Die Haltung von erkrankten Pferden beeinflusst ebenfalls das Ausmaß der Erkrankung. Es wird beispielsweise empfohlen, die Pferde im Sommer nur am späten Vormittag und Mittag oder bei Regen auf die Weide zu bringen und den Stall oder Unterstand mit Vorhängen frei von den Gnitzen zu halten (Grimm 2015). Ein Aufstallen der betroffenen Pferde in der Nacht wird ebenfalls als hilfreich beschrieben (Halldórsdóttir und Larsen 1991). Ein Verbringen des Pferdes in Gebiete, in denen keine bis wenig *Culicoides*-Mücken vorkommen, wie beispielsweise die Küste, führt zu einer Symptomfreiheit (Kobelt 2001). Allerdings bleibt die Sensibilisierung bestehen, sodass bei einem neuerlichen Kontakt mit den Gnitzen die Erkrankung erneut ausbricht (Kobelt 2001).

### 1.2.7. Behandlung und Therapieoptionen

Bisher konnte keine Therapie gefunden werden, die die Erkrankung ursächlich bekämpft (Mählmann 2007, Grimm 2015). Zur Behandlung akuter Fälle können Antihistaminika oder Kortikosteroide eingesetzt werden (Wintzer 1982).

Olsén et al. untersuchten die Behandlung von IBH mit Cetirizin, konnten jedoch keine Unterschiede in der Symptomatik feststellen und stuften die Behandlung als uneffektiv ein (Olsén et al. 2011).

Die allergenspezifische Immuntherapie (ASIT) findet in der Humanmedizin Verwendung und wird auch am Pferd mit ähnlichen Ergebnissen getestet. Allerdings wird die Wirksamkeit von ASIT mit den aktuell verfügbaren Extrakten aufgrund von neuen Studienergebnissen mit Plazebokontrolle angezweifelt (Barbet et al. 1990, Ginel et al. 2013).

An einer präventiven ASIT und einer Impfung mit Eigenproteinen wird geforscht und erste Impfstoffe getestet. Jónsdóttir et al. stellten 2019 fest, dass therapeutische Impfstoffe, die auf virusähnlichen Partikeln basieren, eine Verbesserung der klinischen Symptome der IBH auslösten. Marti et al. untersuchten 2021 die Injektion von Allergenen mit Adjuvantien, die von Jónsdóttir et al. 2016 erforscht wurden, in die submandibulären Lymphknoten und kamen zu dem Ergebnis, dass dies eine geeignete Immunantwort für präventive und therapeutische Impfungen auslöst, die weiter erforscht werden muss (Jónsdóttir et al. 2019, Marti et al. 2021). Bereits 2016 wurden erste Forschungen zur ASIT durch Injektion von Allergenen in die Lymphbahnen und zur oralen Gabe von *Culicoides*-Antigenen über Gerstenkörner gemacht. Dabei wurde festgestellt, dass die orale Gabe der präparierten Gerste eine spezifische Antikörperreaktion auslösen kann und die Verwendung von Aluminiumhydroxid gemeinsam mit Monophospholipid A als Adjuvans für eine Erhöhung des Immunglobulin-G-Antikörperspiegels sorgt, was Jónsdóttir et al. als vielversprechenden Ansatz für die Immunprophylaxe und -therapie werteten (Jónsdóttir et al. 2016a, Jónsdóttir et al. 2016b).

Auch in der Schweiz wird bereits seit 2012 an therapeutischen und prophylaktischen Impfstoffen geforscht, die auf virusähnlichen Partikeln basieren. In diesem Fall werden zwei Impfstoffe erforscht, die eine Bildung von Antikörper auslösen, die jeweils an das equine Interleukin (IL)-5 bzw. das equine Interleukin (IL)-31 koppeln. Bei Untersuchungen zum IL-5-Impfstoff konnte eine Verminderung der verschiedenen Läsionen, sowie eine insgesamt Reduzierung des allergischen Potenzials festgestellt werden, während Forschungen zum IL-31-Impfstoff eine Verbesserung der Juckreizsymptomatik zeigten. In Bezug auf diese beiden Impfstoffe wurde bereits ein Impfschema entwickelt, das eine kombinierte Impfung mit beiden Stoffen vorsieht. Beide Impfstoffe befinden sich bereits im Zulassungsprozess (Gabriel 2023). Die Allergiebehandlung soll nicht nur präventiv als Impfung bzw. Desensibilisierung, sondern auch heilend für bereits erkrankte Pferde eingesetzt werden (Trodler 2021b).

### **1.2.8. Genetik**

Es wird bei der Insect Bite Hypersensitivity von einer vererbaren Veranlagung ausgegangen. Die genetische Grundlage ist größtenteils ungeklärt (Mählmann 2007). Studien zeigten, dass es sich um eine multifaktorielle, rezessive Vererbung handelt. Das Equine Leukozyten-Antigen (ELA W23) wurde als einer der beeinflussenden genetischen Faktoren festgestellt (Lange 2004). Die Heritabilität für die Veranlagung zur Erkrankung wird zwischen 0,06 und 0,36 angenommen (Lange 2004, Grimm 2015).

### **1.3. Grundlagen der Fütterung**

Futtermittel werden im Hinblick auf die Ernährung in rohfaserreiche und konzentrierte Futtermittel eingeteilt. Rohfaserreiche Futtermittel werden auch als Raufutter bezeichnet und werden weiter in feuchte Produkte, wie Weidegras oder Heulage/Silage sowie trockene Produkte, wie Heu oder Stroh, unterteilt. Getreidekörner, Samen und Mischfutter zählen zu den konzentrierten Futtermitteln und werden umgangssprachlich Kraftfutter genannt. Es kann auch in Einzelfuttermittel und Mischfuttermittel unterteilt werden. Dabei gehören zu den Einzelfuttermitteln Raufutter, Gras und Krippenfutter, wie verschiedene Getreidearten (Meyer und Coenen 2014).

Zu den in der Pferdefütterung eingesetzten Raufuttermitteln gehören Heu, Heulage, Silage, Stroh und Luzerne (Meyer und Coenen 2014, Karp 2018). Die Qualität von Raufutter lässt sich über gewisse Kriterien bestimmen. Für die Beurteilung von Heu wird beispielsweise zum einen auf Farbe, Aussehen, Geruch und Griff, zum anderen auf Verunreinigungen, die botanische Zusammensetzung und Giftpflanzen geachtet. Im Idealfall ist das Heu frisch und grün, blattreich mit einem angenehmen Geruch und fasst sich weich an (Meyer und Coenen 2014).

Die in der Pferdefütterung gebräuchlichsten Getreidearten sind Hafer, Gerste und Mais. Zudem können aber auch Dinkel, Roggen, Triticale oder Hirse verfüttert werden (Meyer und Coenen 2014, Karp 2018). Getreidekörner werden nicht nur als Einzelfuttermittel verwendet, sondern können auch in der Zusammensetzung von Mischfuttermitteln enthalten sein. Bei Mischfuttermitteln wird zwischen Allein- und Ergänzungsfuttermitteln unterschieden. Dazu

gehören beispielsweise Mineralfutter, Müslis, Mash oder auch Kraftfutter-Pellets. Diese können neben Getreidekörnern auch Grünmehle, Kleien, Melasse oder Mineralstoff- und Vitaminmischungen enthalten (Meyer und Coenen 2014).

Grundsätzlich benötigt ein Pferd Trinkwasser, Raufutter und meist ein Mineralfutter, um den täglichen Bedarf an Energie, Eiweiß und Nährstoffen zu decken. Je nach Raufutterverfügbarkeit und Bedarfssteigerung durch beispielsweise körperliche Belastung oder Krankheit kann ein erhöhter Bedarf durch die Zufütterung von Allein- und Ergänzungsfuttermitteln gedeckt werden (Meyer und Coenen 2014).

In Bezug auf die Hautgesundheit spielt besonders das Spurenelement Zink eine Rolle. Zink ist Bestandteil vieler enzymatischer Prozesse im Körper und außerdem wichtig für die Regeneration der Epithelzellen der Haut und Schleimhäute (Meyer und Coenen 2014). Auch das Mengenelement Schwefel spielt eine Rolle in der Bildung von Haut und Fell (Karp 2018) und ist ein Bestandteil von Proteinen (Meyer und Coenen 2014). Auf die Versorgung mit Selen sollte ebenfalls geachtet werden, da eine Überversorgung unter anderem zu Störungen im Wachstum von Fell und Langhaar führen kann (Karp 2018). Kupfer ist wichtig für die Bildung von Nerven-, Blut und Bindegewebszellen und daher ebenso von Bedeutung (Meyer und Coenen 2014, Karp 2018). Vitamin A wirkt sich auf die Haut- und Schleimhautgesundheit aus, da es die äußeren Zellschichten schützt. Die Vorstufe dieses Vitamins kommt in frischem Gras vor, sodass es im Normalfall nicht zugefüttert werden muss. Vitamin B7, auch Vitamin H oder Biotin genannt, ist für die Bildung von Haut-, Haar- und Hufzellen von Bedeutung und wird im Darm des Pferdes synthetisiert (Meyer und Coenen 2014, Karp 2018). Die vulkanischen Böden in Island sind sehr mineralstoffreich, was sich auch im Mineralstoffgehalt der Grün- und Raufutter widerspiegelt. Im Vergleich dazu verfügen diese Futtermittel in Mitteleuropa nur über einen geringen Mineralstoffgehalt, vor allem an Zink, Kupfer und Selen, weshalb es zu Mangelversorgungen kommen kann (Meyer und Coenen 2014, Karp 2018).

Die Versorgung mit Mengen- und Spurenelementen kann auch durch die Gabe von Kräutern gesteigert werden. Kräuter können zusätzlich die Akzeptanz des Futtermittels verbessern und durch eine pharmakologische Wirkung im Falle von Arzneikräutern das Pferd zusätzlich unterstützen (Meyer und Coenen 2014).

**Fragestellung:**

-) Welche Ergänzungsfuttermittel werden derzeit von Islandpferde-Halter:innen gegen Sommerkezem verwendet? Gibt es momentan ein geeignetes Produkt, das eine Linderung der Symptome verschafft?

Mit Hilfe einer Online-Befragung bei Besitzer:innen und Züchter:innen von Islandpferden im deutschsprachigen Raum sollten die aktuell verfügbaren Ergänzungsfuttermittel für Islandpferde mit Sommerkezem im Hinblick auf mögliche Linderung der Erkrankung und Kundenzufriedenheit eruiert werden. Es sollte ein Überblick entstehen, welche Ergänzungsfuttermittel die betroffenen Tiere verfüttert bekommen und welche davon ggf. Symptome beim Sommerkezem linderten. Nach Auswertung der Befragung sollten Besitzer:innen von Islandpferden mit Sommerkezem eine mögliche Hilfestellung bei der Auswahl der Ergänzungsfuttermittel für ihre Pferde bekommen.

**Hypothese:**

-) Trotz verschiedenster Sommerkezem-Ergänzungsfuttermittel auf dem deutschsprachigen Markt ist bisher kein Ergänzungsfuttermittel für Islandpferde zu finden, das bei einem Großteil der Tiere eine Linderung der Symptome bewirkt.

## **2. Material und Methoden**

### **2.1. Datengewinnung der Online-Befragung**

Um einen Überblick über die von Besitzer:innen und Züchter:innen verwendeten Ergänzungsfuttermittel für Islandpferde mit Insect Bite Hypersensitivity zu erhalten und eine mögliche Symptomlinderung sowie die Kundenzufriedenheit beurteilen zu können, wurde ein Fragebogen erstellt (siehe Anhang). Dieser umfasste 24 Fragen mit Unterpunkten, die in vier thematische Bereiche gegliedert wurden. Der erste Bereich beinhaltete allgemeine Fragen zur Herkunft, Haltung und Nationalität des Pferdes. Die ersten drei Fragen dienten dabei als Filterfragen, um die Zielgruppe auf Besitzer:innen und Züchter:innen von Islandpferden mit IBH aus Deutschland, Österreich und der Schweiz eingrenzen zu können. Im zweiten Bereich wurden allgemeine Fragen zur Erkrankung des betroffenen Pferdes bezüglich der Symptomatik gestellt. Darauffolgend wurde im dritten Teil die allgemeine Fütterung erfragt, was Weidegang, Raufutter und Kraftfutterfütterung beinhaltete. Der vierte Bereich umfasste die Fragen zur spezifischen Fütterung in Bezug auf die Ekzemerkrankung und Weiteres, wie eingesetzte Repellenzien etc. Im Fragebogen wurde die umgangssprachliche Bezeichnung „Sommerexzem“ verwendet, um die Verständlichkeit des Fragebogens für die Befragten zu sicherzustellen.

Dieser Fragebogen wurde mit dem Online-Umfrage-Tool „LimeSurvey“ erstellt und über die sozialen Netzwerke, die Facebook-Seite der Veterinärmedizinischen Universität Wien sowie über die Facebook-Seite des Islandpferde-Reiter- und Züchterverbands (IPZV e.V.) in Umlauf gebracht. Die Umfrage war vom 01.06.2022 bis zum 26.07.2022 online zugänglich.

Die statistische Auswertung wurde durch das Online-Umfrage-Tool „LimeSurvey“ vorgenommen. Zusätzliche Grafiken und Berechnungen wurden mit Hilfe von Microsoft Excel erstellt. Weitere aktuelle Daten, um die Ergebnisse der Befragung bewerten und diskutieren zu können, wurden von WorldFengur, dem offiziellen Pferdestammbuch im Ursprungsland Island, zur Verfügung gestellt.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Auswertung der Fragebögen

Nach einer Laufzeit von zwei Monaten wurde ein Rücklauf von 189 Fragebögen erzielt. 158 Fragebögen waren vollständig ausgefüllt, 31 unvollständige Fragebögen wurden in der Auswertung nicht berücksichtigt. Nach Analyse der Filterfragen im ersten Abschnitt schieden 37 Umfrageteilnehmer aus, die nicht aus Deutschland, Österreich oder der Schweiz kamen, kein Islandpferd besaßen oder das Islandpferd nicht von der IBH betroffen war. Daher konnten für die Auswertung 121 Fragebögen herangezogen werden. Diese 121 Fragebögen, die verwendet werden konnten, entsprechen einer Rücklauf-Quote von 64 %. Die Antworten auf die offenen Fragen im vierten Bereich der Umfrage wurden zur besseren Auswertung in Gruppen zusammengefasst.

##### 3.1.1. Ergebnisse zur Nationale und Haltung (Fragen 1 bis 10)

Das Durchschnittsalter der Islandpferde lag bei 14,3 Jahren. Das jüngste Tier war 4 Jahre alt, das älteste 32 Jahre alt. Die durchschnittliche Größe betrug 139,9 cm ( $\pm 4,7$  cm) bei einem durchschnittlichen Gewicht von 371,8 kg ( $\pm 41,4$  kg). Wallache waren am häufigsten vertreten (57,02 %, n = 69), der Anteil an Stuten lag bei 40,50 % (n = 49) und der Anteil an Hengsten bei 2,48 % (n = 3) (siehe Abb. 4).

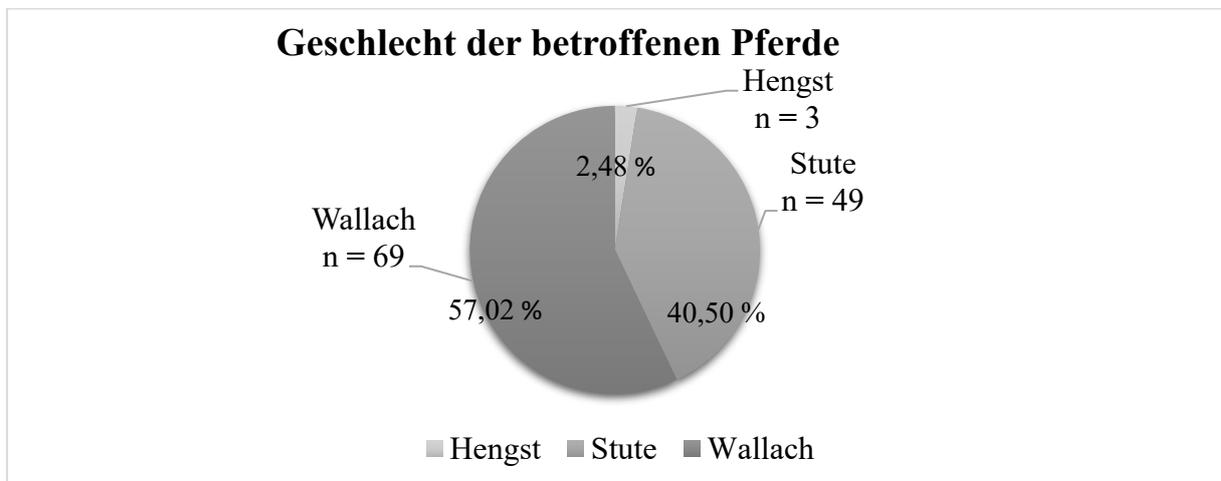


Abb. 4: Graphische Darstellung zu Frage 7: "Welches Geschlecht hat Ihr Pferd?"

Am häufigsten wurde die Fellfarbe „Rappe“ angegeben (31,40 %, n = 38). Die Fellfärbung „Isabelle“ wiesen nur 4,13 % der Pferde auf (n = 5). Die dunklen Fellfarben (Rappe, Brauner) machten einen Gesamtanteil von 41,32 % (n = 50) aus (siehe Abb. 5). Als „Sonstige Fellfarbe“ wurden Windfarben (3,31 %, n = 4), entspricht einer genetisch bedingten Aufhellung von einem Braunen oder Rappen, und Buckskin (3,31 %, n = 4), entspricht einer genetisch bedingten Aufhellung eines Braunen mit Cremello-Gen, angegeben.

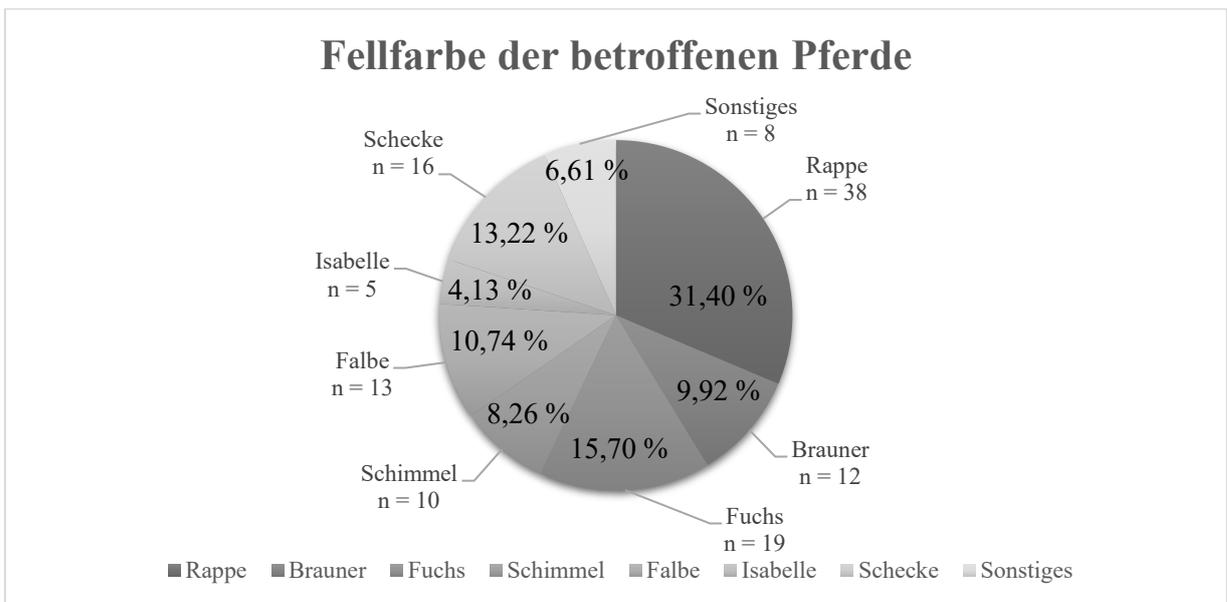


Abb. 5: Graphische Darstellung zu Frage 8: „Welche Fellfarbe hat Ihr Islandpferd?“

76 Islandpferde mit Insect Bite Hypersensitivity waren aus Island importiert worden (62,81 %), während 33,06 % (n = 40) der Pferde von Züchtern aus Kontinentaleuropa stammten. Zu der Herkunft der restlichen Pferde (4,14 %, n = 5) wurden keine Angaben gemacht (siehe Abb. 6).

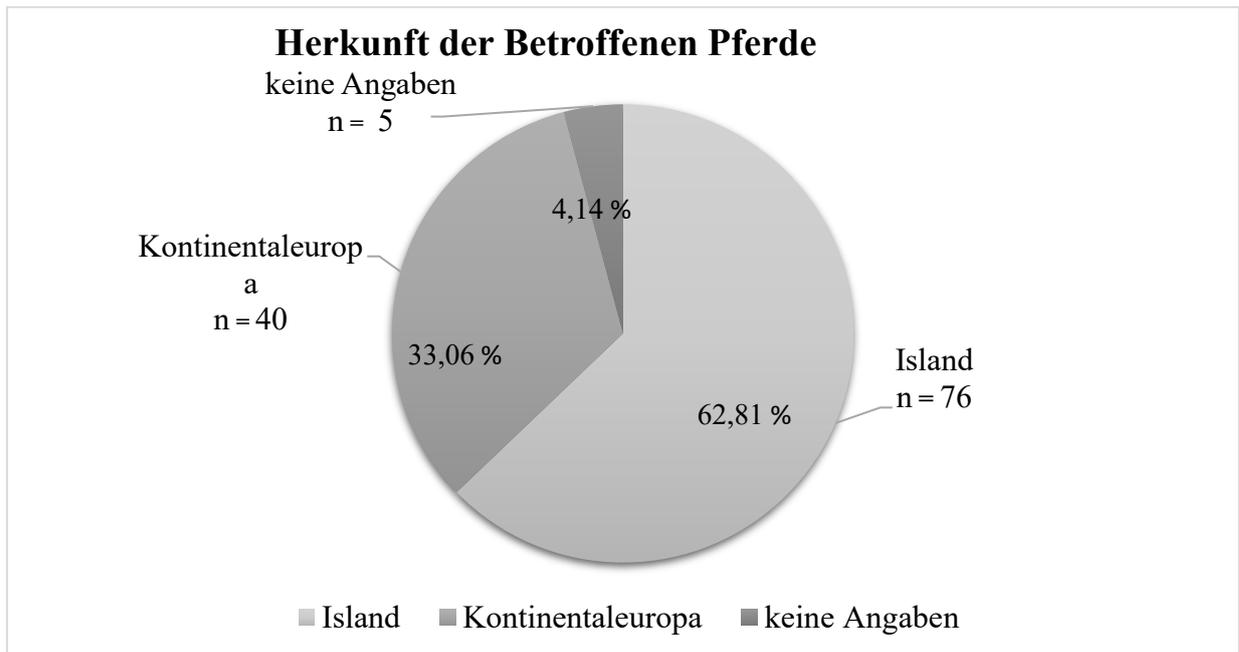


Abb. 6: Graphische Darstellung zu Frage 9: „Woher stammt Ihr Islandpferd?“

Als gewählte Haltungsform gaben 55,37 % (n = 67) die Offenstallhaltung an. Nur ein/e Pferdebesitzer:in gab eine Außenbox ohne Auslauf an. In allen anderen Fällen hatten die Islandpferde mindestens stundenweise Auslauf auf einem Paddock oder einer Weide.

### 3.1.2. Ergebnisse zur Symptomatik der IBH (Fragen 11 bis 15)

Im Durchschnitt wurde die Erkrankung im Alter von 7,4 Jahren ( $\pm$  3,4 Jahre) erstmals festgestellt. Auch bei der geschlechtsspezifischen Betrachtung lag der Altersdurchschnitt sowohl bei Stuten als auch bei Wallachen bei 7,4 Jahren. Insgesamt stellten 16,95 % der Besitzer:innen (n = 20) die Erkrankung erstmals in einem Alter von sieben Jahren fest (siehe Abb. 7).

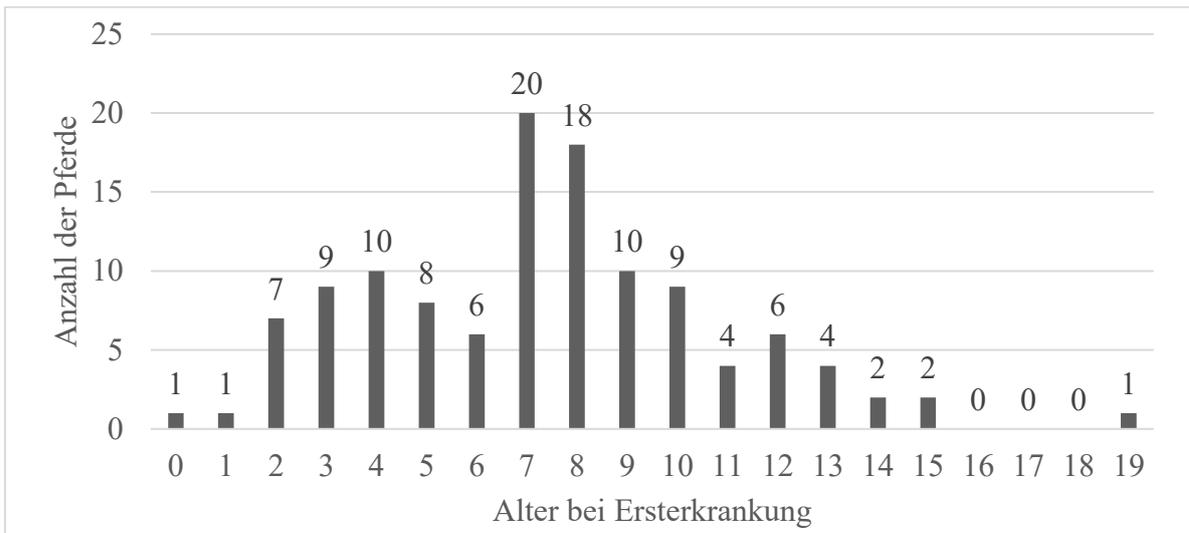


Abb. 7: Graphische Darstellung zu Frage 11: „Wie alt war Ihr Pferd, als das Sommerkrezem erstmals auftrat? (in Jahren)“

Bezüglich Lokalisation gaben 87,60 % (n = 106) der Besitzer:innen die Mähne und 76,86 % (n = 93) den Schweifansatz als betroffene Körperstellen an. Ebenfalls häufig betroffen waren der Bauch (58,68 %, n = 71) und der Kopf (54,55 %, n = 66). Seltener traten Symptome am Rücken (5,79 %, n = 7) und am Widerrist (12,40 %, n = 15) sowie am Hals (14,05 %, n = 17) auf (siehe Abb. 8).

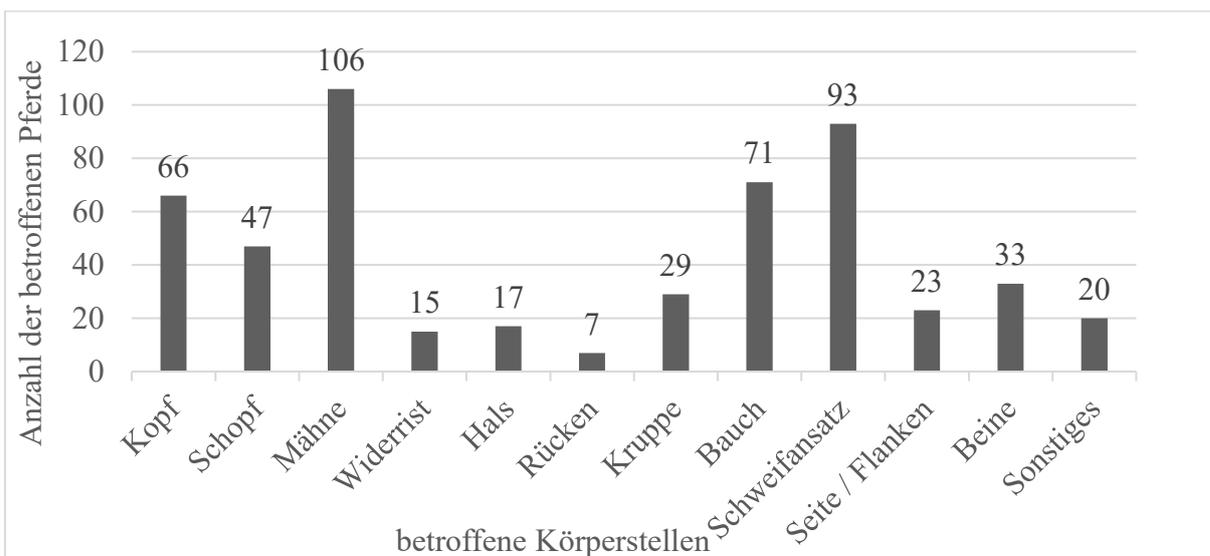


Abb. 8: Graphische Darstellung zu Frage 12: „An welchen Körperstellen äußert sich das Sommerkrezem bei Ihrem Islandpferd?“ mit Möglichkeit zur Mehrfachantwort

Die dabei am meisten beobachteten Symptome waren Kratzen und Scheuern (95,87 %, n = 116) sowie Juckreiz (82,64 %, n = 100). Ein Großteil der Besitzer:innen gab ebenfalls an, Schuppen (64,46 %, n = 78), oberflächliche Abschürfungen (61,98 %, n = 75) und Krusten (47,11 %, n = 57) an ihren Pferden festzustellen (*siehe Abb. 9*).

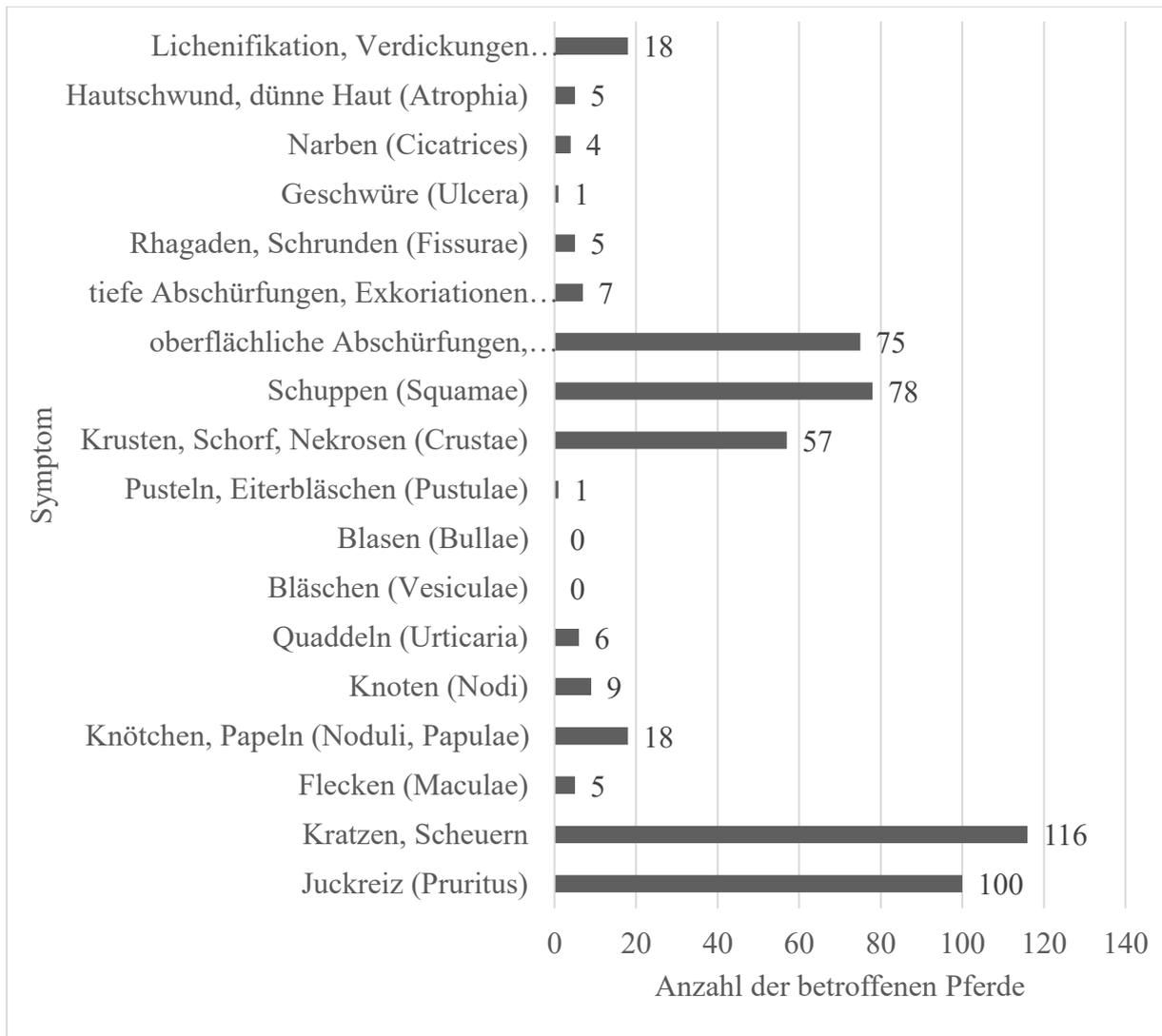


Abb. 9: Graphische Darstellung zu Frage 13: „Wie äußert sich das Sommerexzem bei Ihrem Pferd auf der Haut?“ mit Möglichkeit zur Mehrfachantwort

50,41 % der Besitzer:innen (n = 61) gaben weiterhin an, dass im Betrieb oder der Herde weitere Pferde an IBH leiden. Im Durchschnitt waren 6 weitere Pferde betroffen, wobei das Maximum bei 50 ebenfalls erkrankten Tieren lag.

### 3.1.3. Ergebnisse zur allgemeinen Fütterung (Fragen 16 bis 21)

Die meisten Islandpferde bekamen Heu und frisches Gras in Kombination gefüttert (33,05 %, n = 39). 21 Besitzer:innen fütterten ihren Pferden nur Heu (17,80 %), während 5 Besitzer:innen nur Heulage fütterten (4,24 %). In jeweils neun Fällen wurde eine Kombination aus Heulage und frischem Gras oder Heu und Heulage mit frischem Gras oder Heu, Stroh und frisches Gras verfüttert (7,63 %). Eine Kombination aus Heu und Heulage stellten 6 Besitzer:innen zur Verfügung (5,08 %). Insgesamt wurden in 86,45 % der Rationen Heu (n = 102) und in 33,05 % der Rationen Heulage (n = 39) verwendet. Frisches Gras stand 69,49 % der Pferde (n = 82) zur Verfügung.

35,54 % der Besitzer:innen (n = 43) gaben eine Menge von 1 - 1,5 kg Raufutter pro 100 kg Körpergewicht an. Bei 27,27 % (n = 33) waren es 2 - 2,5 kg Raufutter pro 100 kg Körpergewicht und 9,09 % (n = 11) stellten eine Menge von über 2,5 kg pro 100 kg Körpergewicht fest. Der größte Anteil der Besitzer:innen bewertete das Raufutter mit einer guten (46,28 %, n = 56) oder sehr guten (35,54 %, n = 43) Qualität und 14,88 % (n = 18) gaben an, dass die Qualität in Ordnung sei. Bei lediglich 1,65 % (n = 2) wurde die Raufutterqualität mit eher nicht so gut angegeben. Ebenfalls 1,65 % (n = 2) der Besitzer:innen konnten die Qualität des Raufutters nicht bewerten.

Der größte Anteil der Besitzer:innen gab für die Pferde einen Weidegang von täglich zwischen zwei und sechs Stunden (38,84 %, n = 47) an. Nur 9,09 % der Pferde (n = 11) bekamen keinen Auslauf auf einer Weide, während 18,18 % (n = 22) vierundzwanzig Stunden am Tag auf der Weide verblieben.

Zur Ergänzung der Ration erhielten 82,64 % der Islandpferde (n = 100) ein Mineralfutter oder Salz. 48,76 % (n = 59) bekamen eine Rationsergänzung in Form von Getreide, Müsli, Mash oder Kraftfutter-Pellets. Teilweise achteten die Besitzer:innen bei der Fütterung des Kraftfutters darauf, dass es getreidefrei (46,28 %, n = 56) und zucker-/melassefrei (45,45 %, n = 55) ist. Des Weiteren gaben 38,02 % (n = 46) an, dass das gewählte Kraftfutter eiweißarm sei.

### 3.1.4. Ergebnisse zur ergänzenden Fütterung (Fragen 22 bis 25)

65,29 % (n = 79) der Besitzer:innen von Islandpferden mit IBH gaben an, bereits ein oder mehrere Ergänzungsfuttermittel getestet zu haben, die das Pferd bei der Erkrankung unterstützen sollten. Um die Bewertung der Ergebnisse zu vereinfachen, wurden die Futtermittel zunächst in zwei Gruppen unterteilt. Die erste Gruppe umfasste Produkte, die von Besitzer:innen spezifisch mit Markennamen genannt wurden. Futtermittel, die nur allgemein benannt wurden, wurden der zweiten Gruppe zugewiesen. Dazu gehören verschiedene Mineralien, Vitamine und Kräuter. Nach Betrachtung der zwei Gruppen wurde eine gesamtheitliche Betrachtung vorgenommen.

Aufgrund von unzureichenden Ausführungen bezüglich mancher Produktnamen sind nicht alle Ergebnisse für die Auswertung brauchbar gewesen.

#### 3.1.4.1. Markenprodukte

Das am häufigsten genannte Ergänzungsfuttermittel war **Ökozon** (Zusammensetzung: *Flüssigkeit*: Aqua, Malum Acetum, Sambucus, Lapacho, Acer, Glycyrrhiza, Chorophyllum, Urtica, Taraxaci, Taraxaci cum radice, Carduus marianus, Allium, Sangius Arbusti; *Kapseln*: Bierhefe, Maisstärke, Calciumcarbonat, Vitamin B Komplex, Pantothensäure, Nicotinamid, Vitamin B 2, Vitamin B1, Vitamin C, Vitamin B12, Vitamin E, Folsäure, Vitamin A, Biotin, Sangius-Arbusti, Selen, Zink, Mangan) von Propulin, welches acht Besitzer:innen testeten. Zwei Verwender:innen konnten keine Verbesserung feststellen, jedoch berichteten sechs andere von einer Reduzierung des Juckreizes. Fünf Besitzer:innen würden das Produkt weiterempfehlen. Eine der Tester:innen verwendete zusätzlich **El Nino** von Propulin, durch welches eine Verbesserung des Juckreizes festgestellt werden konnte. Allerdings ist aus den Angaben der Verwender:innen und den Angaben auf der Internetseite von Propulin nicht ersichtlich, ob lediglich das Ergänzungsfuttermittel verwendet wurde oder die gesamte Produktreihe unter dem jeweiligen Namen, wozu auch Hautpflegemittel gehören. Sieben der acht Tester:innen unterstützten ihre Pferde zusätzlich mit einer Fliegen- oder Ekzemerdecke, einem Fliegen- oder Repellentspray bzw. anderen Pflegeprodukten für die Haut oder auch Kombinationen der unterstützenden Methoden

Vier Besitzer:innen berichteten von der Verwendung von **Allergo-vital** (Zusammensetzung: Monocalciumphosphat, kohlensaurer Algenkalk, Meersalz, Leinexpellerfeinmehl, Bierhefe, Magnesiumoxid, Pflanzenfett (Kokos), Magnesiumfumarat, Leinöl, Rapsöl, Calciumcarbonat, Zimtrinde, Seealgenmehl) von Atcom Horse, von denen drei eine positive Veränderung feststellen konnten und das Produkt weiterempfehlen würden. In einem Fall wurde von weniger Schuppenbildung berichtet. Das Ausbleiben einer Futtermittelallergie wurde im zweiten Fall berichtet. Zuletzt wurde von einem Rückgang des Juckreizes berichtet. In allen vier Fällen wurden die Pferde zusätzlich mit einer Fliegen- oder Ekzemerdecke und in drei Fällen ebenfalls mit einem Fliegen- oder Repellentspray bzw. Pflegeprodukten unterstützt.

Das Produkt **Derma-Mineral** (Zusammensetzung: kohlensaurer Algenkalk, Monocalciumphosphat, Leinexpellerfeinmehl, Zuckerrübenmelasse, Natriumchlorid, Calciumcarbonat, Hefe, Pflanzenfett (Kokos), Magnesiumoxid, Leinöl, Hanföl, Seealgenmehl, Schwarzkümmelöl, Rapsöl) von LEXA Pferdefutter verwendeten drei Besitzer:innen, wobei in einem Fall keine Angaben zur Veränderung der Symptome gemacht wurden, das Produkt dennoch empfohlen wurde. In einer kombinierten Nutzung mit **Derma Akut** (Zusammensetzung: Leinextraktionsschrot, Maiskeime, Weizenkleie, Bierhefe, Magnesiumfumarat, Magnesiumoxid, Calciumcarbonat, Pflanzenfett, Seealgenmehl, Sprühhmolkenpulver, Leinöl, Zuckerrübenmelasse, Nachtkerzenöl, Hagebutten, Rapsöl) von LEXA Pferdefutter wurde von einer Verringerung der Symptome berichtet. Die Person beschrieb des Weiteren eine verbesserte Haar- und Fellstruktur, jedoch wurde nur das Derma Akut empfohlen. Eine weitere Nennung der Verwendung von Derma Akut ging ohne Veränderungen einher. In allen Fällen verwendeten die Besitzer:innen zusätzlich eine Fliegen- oder Ekzemerdecke, ein Fliegen- oder Repellentspray und Pflegeprodukte für die Haut.

Das Ergänzungsfuttermittel **GladiatorPlus** (Zusammensetzung: Propolis Suspension, Rote-Beete-Saft, Artischockensaft, Rohlecithin, Glycerin, Ginsengextrakt, Mariendisteleextrakt, Apfelextrakt, Kieselsäure, Gummi Arabicum) wurde von drei Besitzer:innen getestet. In einem Fall konnte eine Verbesserung festgestellt werden, die nicht weiter spezifiziert werden konnte, da gleichzeitig weitere Produkte genutzt wurden und von einer generellen, starken Schwankung in der Ausprägung des Ekzems berichtet wurde. In einem Fall wurde eine Empfehlung

ausgesprochen. In allen Fällen verwendeten die Besitzer:innen zusätzlich eine Fliegen- oder Ekzemerdecke, ein Fliegen- oder Repellentspray und Pflegeprodukte für die Haut.

Bei der Verwendung des **Leber-Nierensaftes** (Zusammensetzung: Birkenblatt, Brennnesselblatt, Löwenzahnblätter, Löwenzahnwurzel, Mariendistelfrüchte) von Ewalia wurde in zwei von drei Fällen von einer Verbesserung berichtet. Einmal trat diese in Form eines späteren Beginns der Erkrankung auf, im anderen Fall wurde ein schöneres Fell angegeben und in beiden Fällen eine Empfehlung ausgesprochen. In allen Fällen wurden zusätzlich eine Fliegen- oder Ekzemerdecke und ein Pflegeprodukt für die Haut eingesetzt und in einem Fall zusätzlich dazu ein Fliegen- oder Repellentspray.

**Kristallkraft No1** (Zusammensetzung: Leinkuchen, Johannisbrotscrot, Hefe, Mariendistelöl, Yucca Schidigera) von Kristallkraft ließ in einem von vier Fällen eine schnellere Wundheilung sowie in zwei Fällen einen reduzierten Juckreiz beobachten. In zwei Fällen wurde eine Empfehlung für das Produkt ausgesprochen. Eine Fliegen- oder Ekzemerdecke und Pflegeprodukte für die Haut wurden in beiden Fällen angewendet, sowie in einem Fall ebenfalls ein Fliegen- oder Repellentspray.

Die Produkte **Goldwert Nr. 4** (Zusammensetzung: getrocknete Kräuter (Petersilie, Koriander, Basilikum, Oregano, Rosmarin, Schachtelhalm), getrocknete Früchte (Hagebutte, Fenchel, Mariendistel, Wacholder, Anis), getrocknete Wurzeln (Karotte, Rote Beete), getrocknete Rinde (Zimt), Leinsamen, Knoblauch) von Dr. Weyrauch und **Plantazem** (Zusammensetzung: Seealgenmehl, Hefe, Saccharose, Thymianpulver, Brennnessel, Kamillenblüten, Calciumcarbonat, Dextrose) von iWest wurden jeweils von zwei Besitzer:innen angegeben. Bei beiden Produkten wurde jeweils in einem Fall eine Verbesserung beobachtet, die mit einer Empfehlung einherging. Goldwert Nr. 4 sorgte für eine verbesserte Hautgesundheit und glänzenderes Fell. Bei der Verwendung von Plantazem wurde berichtet, dass das betroffene Pferd sich weniger kratzte. In beiden Fällen verwendeten die Besitzer:innen zusätzlich eine Fliegen- oder Ekzemerdecke und ein Fliegen- oder Repellentspray, sowie in einem Fall ebenso Pflegeprodukte für die Haut.

Zu den Ergänzungsfuttermitteln, die nur von einzelnen Besitzer:innen erwähnt wurden und bei denen eine Veränderung der Symptomatik festgestellt werden konnte, gehören **Billys**

**Spurenelemente** (Zusammensetzung: Johannisbrot, Petersilie, Hagebutte, Seealgen), **Mineral Plus** (Zusammensetzung: Apfeltrester, Wiesengrünmehl, Kräutermischung (Brennnessel, Fenchel, Anis, Kümmel, Birke, Island Moos), Johannisbrotmehl, Karotten, Leinsamen, Calciumcarbonat, Sojaproteinkonzentrat, Petersilie, Methylsulfonylmethan (MSM), Calciumglukonat, Magnesiumoxid, Stevia, Magnesiumfumarat, Kaliumchlorid) und **Billys Zink** (Zusammensetzung: Wiesengrünmehl, Hagebuttenschalen, Petersilie, Koriander, Fenchel) von Natural Horse Care in Kombination, **Complex 711** (Zusammensetzung: Leinkuchen, Di-Na-Phosphat, Magnesiumoxid, Magnesiumfumarat, Hagebutten, Traubenkerne) von Dr. Maroske, **Ezem/Mauk-Vital** (Zusammensetzung: Meeresalgenkalk, Leinextraktionsschrot, Melasse) von Reico Vital-Systeme, **Iceland Vit** (Zusammensetzung: Luzernegrünmehl, Calciumcarbonat, Monocalciumphosphat, Trockenhefe, Vitamin und Mineralstoffe, Futtersalz, Natriumsulfat, Magnesiumphosphat, pflanzliches Fett, Magnesiumsulfat) von Equsana, **Kerabol** (Zusammensetzung: Natriumchlorid, Magnesiumchlorid) und **Hämolytan** (Zusammensetzung: Zuckersirup, Glycerin) von Equistro, **Orthosal Zink** (Zusammensetzung: Bierhefe, Karotten, Leinsamen, Anis, Spinat, Pflanzenöl, Stevia) von Navalis und **Stoffwechselbooster** (Zusammensetzung: Hanfsamen, Hanfblätter, Brennnesselblätter, Magnesiumcitrat, Zinkchelate) von Sandra Fencel. In allen Fällen wurden die Pferde durch Fliegen- oder Ekzemerdecken, Fliegen- oder Repellentensprays oder Pflegeprodukte für die Haut unterstützt.

Bei den folgenden, einmalig genannten Ergänzungsfuttermitteln konnten keine Veränderungen der Symptomatik festgestellt werden: **Muddy & Skin Powder** (Zusammensetzung: Kräutermischung (Brennnessel, Kamille, Ackerschachtelhalm, Eibisch, Schafgarbe), Petersilie, Calciumchelate, Methylsulfonylmethan (MSM), Apfeltrester, Leinöl, Mariendistel, Cellulose, Seealgenmehl, Birkenblätter, Knoblauch, Magnesiumfumarat) von Natural Horse Care, **Cavalesse** (Zusammensetzung: Natrium, Magnesiumsulfat) von Ecuphar, **Frühlingserwachen Nr. 5** (Zusammensetzung: Artischockenblüte, Mariendistelfrüchte, getrocknete Kräuter (Löwenzahn, Birke, Majoran, Rosmarin), getrocknete Wurzeln (Löwenzahn, Kurkuma, Ingwer, Zitwer, Enzian), Bockshornkleesamen) und **Zinkurasan** (Zusammensetzung: getrocknete Kräuter (Petersilie, Basilikum, Oregano, Koriander, Rosmarin), getrocknete Früchte (Hagebutte, Fenchel), Zimtrinde) von Dr. Weyrauch, **Olimond BB** (Zusammensetzung: inaktivierte Hefe, Calciumcarbonat) von BB Horses, **Zink pur** (Zusammensetzung: Prenatura-

Trockengrünfasern, Leinsamen) von Agrobs, **Force** (Zusammensetzung: getrocknetes Gras, Traubentrockentrester, Natriumchlorid, Calciumcarbonat, Monocalciumphosphat, Magnesiumoxid, Bierhefe, Pflanzenöl aus Raps) von Marstall und **Eczema-Fit** (Zusammensetzung: Weizengrießkleie, Weizenkleie, Bierhefe, Knoblauch, Brennnessel, Pfefferminzblätter, Weißdorn) von Pferdefit by Loesdau. In allen Fällen wurden die Pferde durch Fliegen- oder Ekzemerdecken, Fliegen- oder Repellentsprays bzw. Pflegeprodukte für die Haut unterstützt.

Bei der Betrachtung der eingesetzten Markenprodukte, die ohne weitere ergänzende Futtermittel verwendet wurden und eine positive Wirkung auf die Hautgesundheit zeigten, konnten nur sechs der angegebenen Fälle herangezogen werden. Dabei handelte es sich um folgende Futtermittel: **Ezem Vital** von Reico Vital, **Plantazem** von iWest, **Ökozon** von Propulin, **Iceland Vit** von Equisana und in zwei Fällen **Kristallkraft No. 1**.

#### ***3.1.4.2. Allgemein benannte Ergänzungsfuttermittel***

Die Fütterung von **Zink** wurde von 19 Teilnehmer:innen beschrieben. In drei Fällen gingen aus der Anwendung keine Veränderungen hervor. In 15 Fällen wurden folgende Verbesserungen beschrieben: weniger Scheuern, verbesserte Haut- und Fellgesundheit, schnellere Wundheilung, kein Ausfall des Langhaars, verminderte Schuppenbildung, Verbesserung der gesamten Symptomatik und erleichterter Fellwechsel. Auffällig ist allerdings, dass in der Hälfte der Fälle weitere Ergänzungsfuttermittel verwendet wurden, sodass nicht eindeutig zu differenzieren ist, ob die Verbesserungen auf das Zink zurückzuführen sind.

Von zehn Besitzer:innen wurde die Anwendung von **Kräutern** beschrieben, die allerdings nicht weiter spezifiziert wurden, sodass über die in manchen Fällen beobachteten Verbesserungen keine Aussagen getroffen werden können.

In jeweils fünf von sieben Fällen wird sowohl die Anwendung von **Bierhefe** als auch von **Methylsulfonylmethan (MSM)** mit einer Veränderung in Verbindung gebracht. Bierhefe führte zu einer Verminderung des Scheuerns und einem verbesserten Hautbild mit weniger

offenen Hautstellen und gesünderem Fell. Allerdings ist hier zu sagen, dass Bierhefe immer in Kombination mit verschiedenen anderen Ergänzungsfuttermitteln genutzt wurde. Ebenfalls ein vermindertes Kratzen und bessere Haut- und Haarqualität konnten bei der Fütterung von Methylsulfonylmethan (MSM) beobachtet werden, das wie Bierhefe immer in Kombination mit anderen ergänzenden Futtermitteln verwendet wurde.

Bei der Fütterung von **Schwefel** konnte in fünf Fällen eine Veränderung festgestellt werden. Jedoch beschrieb nur eine Person die Veränderung als Verbesserung der Haut- und Fellqualität. Die Anwendung von **Selen** und **Leinöl** wurde von jeweils vier Besitzer:innen mit einer Veränderung beschrieben. Beide Zusätze sorgten für eine Verbesserung der Fellgesundheit und eine verminderte Schuppenbildung. Durch die Verwendung von Leinöl konnte zudem eine Verringerung des Scheuerns beobachtet werden. Der Einsatz von **Leinsamen** zeigte ähnliche Verbesserungen. Auch die Zugabe von Schwefel, Selen oder Leinöl/Leinsamen geschah in Kombination mit weiteren Ergänzungsfuttermitteln.

Die Anwendungen von **Biotin** (3 Berichte), **Knoblauch** (3 Berichte) und **Mariendistelsamen oder -öl** (3 Berichte) wurden in allen Fällen mit einer Veränderung beschrieben. Die Gabe von Biotin führte zu einer verbesserten Haut-, Fell- und Hufqualität. Knoblauch konnte in zwei Fällen mit einer besseren Hautgesundheit und vermindertem Kratzen in Verbindung gebracht werden. Eine Verminderung des Juckreizes und des Scheuerns konnte nach der Anwendung von Mariendistel beobachtet werden. Die Anwendung von **Kieselgur** (3 Berichte), **Schwarzkümmel** in Öl oder auch Samenform (5 Berichte), **Apfelessig** (2 Berichte) und **Vitamin B** (3 Berichte) wurde in jeweils einem Fall ohne Veränderung beschrieben. Sowohl Kieselgur als auch Apfelessig konnten eine Verbesserung der Hautqualität feststellen lassen. Durch die Anwendung von Schwarzkümmel wurde eine verbesserte Atmung sowie ein reduziertes Scheuern beobachtet. Die Verwendung von Vitamin B ging mit einer allgemeinen Milderung der Symptome einher. Auch die in diesem Abschnitt betrachteten Ergänzungsfuttermittel wurden in den meisten Fällen in Kombination gefüttert, sodass ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Wirkung und den einzelnen Futtermitteln nicht vorgenommen werden kann.

In nur einem Fall, bei der Verwendung von Zink und Kieselgur, wurden keine zusätzlichen Maßnahmen hinzugezogen. In allen anderen Fällen wurden eine Fliegen- oder Ekzemerdecke,

ein Fliegen- oder Repellentspray, Pflegeprodukte für die Haut oder eine Kombination daraus angewendet. In den meisten Fällen wurden mehrere Ergänzungsfuttermittel kombiniert gefüttert.

Bei der Betrachtung der eingesetzten, allgemein benannten Ergänzungsfuttermittel, die ohne weitere ergänzende Futtermittel verwendet wurden und eine positive Wirkung auf die Hautgesundheit zeigten, konnten nur vier der angegebenen Fälle herangezogen werden. Dabei handelte es sich um folgende Futtermittel: **Schwarzkümmel**, **Mariendistelsamen** und in zwei Fällen **Zink**.

#### ***3.1.4.3. Weitere Ergebnisse in Bezug auf die Ergänzungsfuttermittel und zusätzliche Maßnahmen***

91,74 % der Besitzer:innen (n = 111) gaben an, das betroffene Pferd noch anderweitig zu unterstützen. Dafür verwendeten 86,48 % (n = 96) eine **Fliegen- oder Ekzemerdecke**, wobei in 98,95 % der Fälle (n = 95) ein Erfolg zu verzeichnen war. 72,07 % (n = 80) setzten ein **Fliegen- oder Repellentspray** ein, was in 57,50 % der Fälle (n = 46) erfolgreich war. Von neun erfolgreichen Anwender:innen wurde das Produkt Kerbex Rot verwendet. In jeweils vier erfolgreichen Anwendungen wurden Zedan, Tiroler Steinöl und Rinderfluid als Produkt genannt. **Pflegeprodukte für die Haut** nutzten 95,49 % (n = 106) (*siehe Abb. 10*). In 87,73 % der Fälle (n = 93) war die Anwendung eines Pflegeprodukts erfolgreich. Dabei wurden am häufigsten Equimyl von Virbac (20 Fälle), Benzylbenzoat (9 Fälle), Ökozon-Produkte (7 Fälle) und Ballistol-Produkte (6 Fälle) verwendet.

63,96 % der Besitzer:innen (n = 71) verwendeten eine Fliegen- oder Ekzemerdecke in Kombination mit einem Fliegen- oder Repellentspray und Pflegeprodukten. Eine Kombination von zwei verschiedenen Hilfsmitteln verwendeten 27 Besitzer:innen (24,32 %). Davon nutzten 66,67 % (n = 18) eine Fliegen- oder Ekzemerdecke und ein Pflegeprodukt für die Haut. Auf nur ein einzelnes Hilfsmittel griffen lediglich 9,90 % (n = 11) zurück.

Von den 79 Personen (65,29 %), die mindestens ein Ergänzungsfuttermittel getestet hatten, konnten insgesamt 48 Personen (60,75 %) eine Veränderung feststellen. In 45 von diesen Fällen (93,75 %) wurden zusätzlich Fliegen-/Ekzemerdecken, Fliegen-/Repellentsprays oder

Pflegeprodukte eingesetzt. Von den 28 Personen (35,44 %), die keine Veränderungen durch die Ergänzungsfuttermittel feststellen konnten, nutzten ebenfalls 92,85 % (26 Personen) weitere Hilfsmittel wie Fliegen-/Ekzemerdecken, Fliegen-/Repellentsprays und Pflegeprodukte.

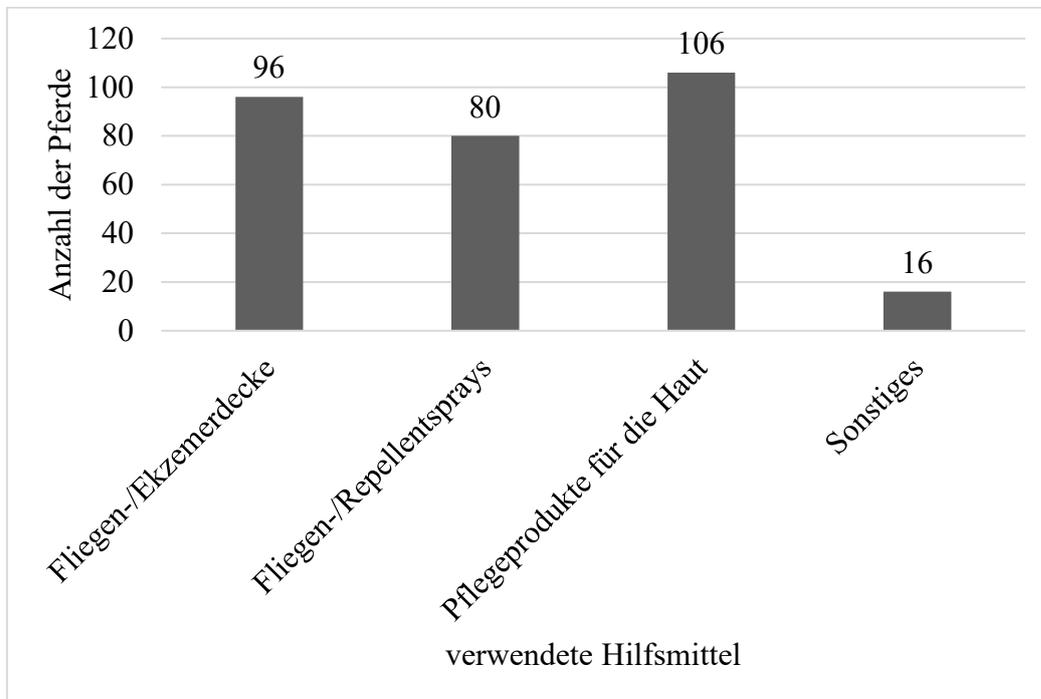


Abb. 10: Graphische Darstellung zu Frage 23a: „Wenn ja, womit unterstützen Sie Ihr Islandpferd?“ mit Möglichkeit zur Mehrfachantwort

94,21 % der Besitzer:innen (n = 114) gaben an, Wert auf die Wirksamkeit des Ergänzungsfuttermittels zu legen. Eine einmalige Anwendung am Tag ist für 72,73 % von ihnen (n = 88) ein wichtiges Kriterium. Gute Akzeptanz (66,12 %, n = 80) und eine einfache Handhabung (58,68 %, n = 71) sind für Besitzer:innen ebenfalls wichtige Punkte. Die Verpackung des Produktes bewerteten lediglich 31 Besitzer:innen (25,62 %) als wichtig (siehe Abb. 11).

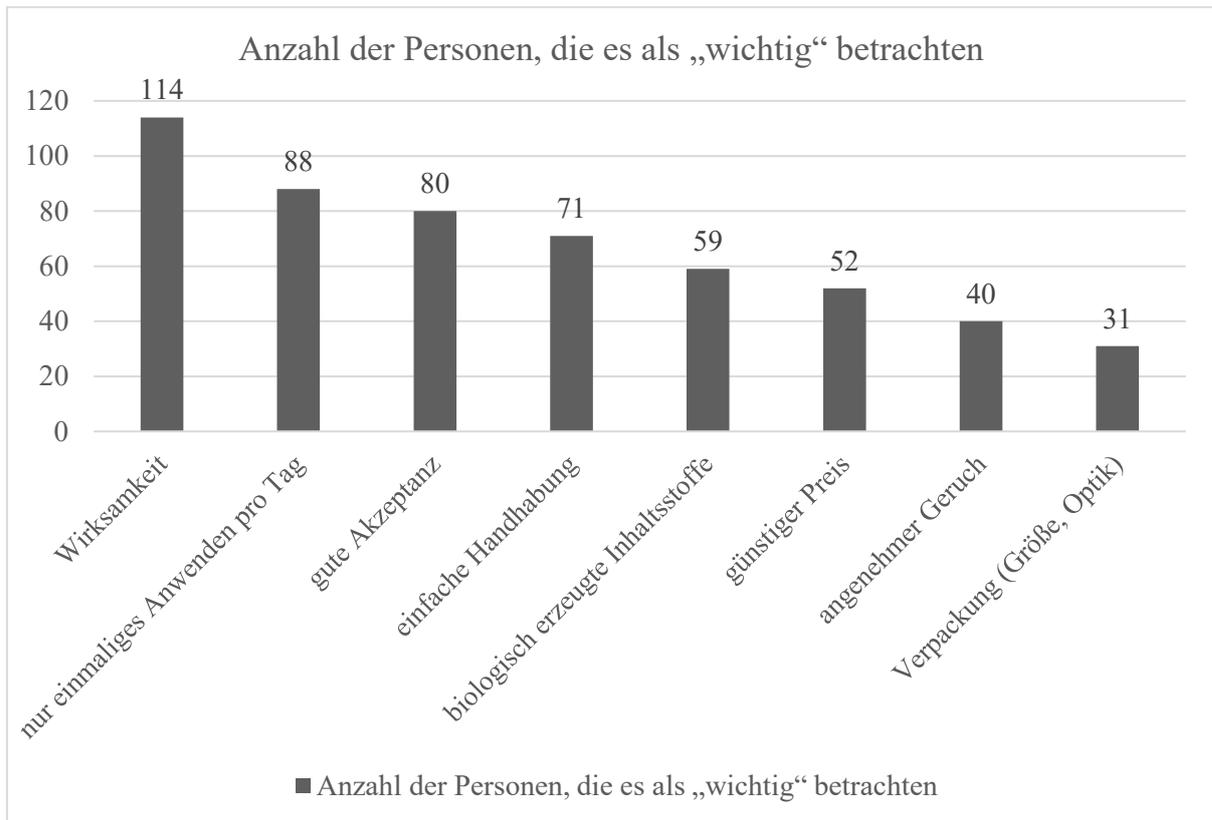


Abb. 11: Graphische Darstellung zu Frage 24: „Was wünschen Sie sich von einem Ergänzungsfuttermittel für Ihr an Sommerekzem erkranktes Islandpferd?“ mit Angaben zur Anzahl der antwortenden Personen, die die verschiedenen Parameter als wichtig erachten.

68 der 121 Besitzer:innen (56,2 %) maßen der Wirksamkeit den wichtigsten Stellenwert („Platz 1“) bei in Bezug auf ihre Zufriedenheit als Kunden bei. Darauf folgten die einmalige Anwendung des Ergänzungsfuttermittels pro Tag, was von 28 der 121 Besitzer:innen auf „Platz 2“ gesehen wird (23,14 %), eine gute Akzeptanz, die von 19 Besitzer:innen auf „Platz 2“ (15,70 %) und 14 Besitzer:innen auf „Platz 3“ gesehen wird (11,5 %), und eine einfache Handhabung, die 14,05 % der Besitzer:innen auf „Platz 3“ einordnen ( $n = 17$ ). Die Verpackung ordneten 19 Besitzer:innen auf „Platz 7“ und „Platz 8“ ein und beschrieben es somit als unwichtigstes Kriterium für ihre Zufriedenheit als Kunden mit einem Ergänzungsfuttermittel (15,7 %) (siehe Tab. 1).

zugeordneter Stellenwert	Wirksamkeit	nur einmaliges Anwenden pro Tag	gute Akzeptanz	einfache Handhabung	biologisch erzeugte Inhaltsstoffe	günstiger Preis	angenehmer Geruch	Verpackung (Größe, Optik)
Platz 1	68	6	3	2	4	0	0	2
Platz 2	5	28	19	5	8	3	2	0
Platz 3	0	16	14	17	6	9	3	0
Platz 4	0	6	7	11	7	10	1	3
Platz 5	0	1	7	10	6	7	2	0
Platz 6	0	1	1	3	5	5	14	5
Platz 7	0	1	2	1	3	3	7	8
Platz 8	1	1	0	0	3	3	3	11

*Tab. 1: Tabellarische Darstellung der Ergebnisse zu Frage 24: „Was wünschen Sie sich von einem Ergänzungsfuttermittel für Ihr an Sommerexzem erkranktes Islandpferd?“ mit Angaben zur Reihenfolge der Wichtigkeit mit „Platz 1“ für „ist am Wichtigsten“ bis „Platz 8“ für „ist am Unwichtigsten“.*

## 4. Diskussion

In den letzten Jahren konnten über dreißig verschiedene Allergene aus dem Speichel der *Culicoides*-Mücken als ursächlich für die IBH ermittelt werden (Marti et al. 2021). Dadurch sind weitere Forschungen zu Impfungen und Hyposensibilisierungen gegen die Erkrankung möglich geworden, die bereits 2019 von Jónsdóttir et al. und 2021 von Marti et al. in ihren Artikeln thematisiert wurden. Der von einer internationalen Forschungsgruppe der Universität Island entwickelte Impfstoff ist seit 2019 bereits an zwei Gruppen von Islandpferden getestet worden, die im März 2020 in die Schweiz exportiert wurden und aktuell noch weiter beobachtet und untersucht werden (Trodler 2021b, [www.horsesoficeland.is](http://www.horsesoficeland.is), FEIF 2020). Zudem wird in der Schweiz schon seit 2012 an zwei Impfstoffen geforscht, bei deren kombinierter Verwendung eine Reduzierung des allergischen Potenzials, eine Verminderung der Läsionen und eine Verbesserung der Juckreizsymptomatik festgestellt werden konnte. Für diese Impfstoffe wurde bereits ein Impfschema entworfen, das drei Impfungen und eventuelle Booster-Impfungen vorsieht. Die beiden Impfstoffe befinden sich bereits im Zulassungsprozess (Gabriel 2023).

Zur genetischen Veranlagung konnten ebenso in den letzten Jahren neue Erkenntnisse erlangt werden. So wurde das Equine Leukozyten Antigen (ELA W23) identifiziert (Lange 2004), welches für eine genetische Prädisposition verantwortlich gemacht wird. Die Vermutung, dass es sich um eine rezessive Vererbung handelt, lässt sich bekräftigen, da nur homozygote Träger des Gens ein erhöhtes Risiko der Erkrankung haben.

Zur Diagnostik werden in aktuellen Untersuchungen verschiedene Antigen-Testmöglichkeiten thematisiert, wobei der Equine CAST (Cellular Antigen Stimulation Test) besonders hervorsteicht, da bei dieser Methode keine falsch-positiven Ergebnisse erzeugt werden und auch eine Anwendung in der symptomfreien Zeit möglich ist (Grimm 2015). Zudem werden noch immer die Blickdiagnose, bei der das Vorhandensein von Ekzemer-Symptomen geprüft wird, und der Allergen-Eliminationstest als diagnostische Mittel verwendet, bei dem eine Verbesserung der Symptomatik beobachtet wird, nachdem das betroffene Pferd durch Aufstallen oder Verwendung einer Ekzemerdecke vor Stichen der *Culicoides*-Mücken geschützt wurde (Grimm 2015). Diese beiden letztgenannten Diagnoseverfahren

(Blickdiagnose und Eliminationstest) stellen eine kostengünstige Alternative zu Labortests wie dem Equine CAST für die Besitzer:innen dar.

Auch im Hinblick auf die beeinflussenden Faktoren konnten neue Erkenntnisse gesammelt werden. So widerlegte Lange 2004 die Vermutung, dass eiweißreduziertes Futter einen Einfluss auf das Auftreten der Insect Bite Hypersensitivity hat. Ein Mangel an Mengen- und Spurenelementen scheint sich jedoch auszuwirken, so stellten Kolm et al. im Rahmen einer Studie 2005 fest, dass erkrankte Pferde einen niedrigeren relativen Zinkwert im Blutplasma aufwiesen. Diese Untersuchungsergebnisse lassen darauf schließen, dass die Fütterung nicht unbedingt das Auftreten der Erkrankung beeinflusst, aber auf die Symptomatik bzw. deren Schweregrad Einfluss nehmen kann.

Bei der Betrachtung des Alters der Islandpferde kam Grimm 2015 zu dem Erkenntnis, dass Stuten später als Wallache erkrankten und stärkere Symptome zeigten, während Wallache häufiger betroffen waren. In einer schwedischen Studie waren Stuten häufiger betroffen. Stuten und Wallache erkrankten hier wesentlich später als Hengste (Broström et al. 1987). Im Rahmen der Online-Befragung konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern im Hinblick auf das Alter festgestellt werden ( $\bar{x} = 7,4$  Jahre), weshalb das Alter des Pferdes beim ersten Auftreten der Krankheit nicht als einflussnehmender Faktor bestätigt werden konnte. Nach Betrachtung der Gesamtpopulation in Deutschland, Österreich und der Schweiz, konnte allerdings ein Einfluss des Geschlechts auf die Häufigkeit der Erkrankung festgestellt werden, da der Anteil an Wallachen an der Gesamtpopulation mit 16,63 % deutlich geringer ist als der Anteil an Stuten mit 43,14 % (WorldFengur), aber im Rahmen der Umfrage Wallache häufiger an IBH erkrankten (57,02 %), wie Grimm (2015) ebenfalls feststellte. Diese kontroversen Aussagen könnten sich möglicherweise durch Standortunterschiede und unterschiedliche Mückenbelastungen in den jeweiligen Jahren begründen lassen. Ob genetische Faktoren einen Einfluss des Geschlechts auf die Häufigkeit der Erkrankung belegen, wird sich möglicherweise erst nach weiteren Studien herausstellen.

Laut Grimm (2015) sind Pferde mit dunklen Fellfarben (Rappe, Brauner, Schwarzbrauner, Dunkelbrauner) häufiger betroffen, als Pferde mit einer hellen Fellfarbe (Isabelle, Falbe, Schimmel). Im Rahmen dieser Online-Befragung lag der Anteil der Pferde mit einer dunklen Fellfarbe bei 41,32 %, während 23,14 % der Pferde ein helles Fell hatten, was die Erkenntnis

von Grimm (2015) bestätigt. Dies lässt sich allerdings darauf zurückführen, dass diese Farben in der gesamten Islandpferdepopulation häufiger vertreten sind und dies somit der natürlichen Farbverteilung entspricht. Laut WorldFengur liegt der Anteil an Pferden mit dunkler Fellfarbe (Rappe, Brauner, Schwarzbrauner, Dunkelbrauner) in Deutschland, Österreich und der Schweiz insgesamt bei 48,67 %, während der Anteil an Islandpferden mit hellen Fellfarben (Isabelle, Falbe, Schimmel) in diesen drei Ländern bei 21,05 % liegt. Im Rahmen der Befragung wurden von jeweils vier Besitzer:innen (3,31 %) die Fellfarben Buckskin (Erdfarben) und Windfarben angegeben, wobei es sich um eine genetisch bedingte Aufhellungen von Braunen und Rappen handelt. Deren Anteil an der Gesamtpopulation von Islandpferden in Deutschland, Österreich und der Schweiz liegt bei 4,21 % (Windfarben) und 1,95 % (Buckskin / Erdfarben) (WorldFengur). Es lässt sich also daraus schließen, dass die Fellfarbverteilung bei den an IBH erkrankten Pferden ungefähr der natürlichen Farbverteilung in der Islandpferdepopulation entspricht und die Fellfarbe keinen Einfluss auf die Erkrankung nimmt.

In der Online-Befragung gaben 76 Besitzer:innen an, ihr Pferd aus Island importiert zu haben (65,52 %), während 40 Besitzer:innen (34,48 %) ein Islandpferd, welches in Kontinentaleuropa geboren wurde, besaßen. 2020 wurden etwa 1.000 Islandpferde in die DACH-Staaten importiert (Trodler 2021a), während etwa 2.500 Islandpferde in den DACH-Staaten zur Welt kamen (FEIF 2022). Da 2020 das stärkste Jahr im Exportgeschäft der Islandpferde war (Trodler 2021a), die Zahl der geborenen Fohlen aber stagniert (FEIF 2022), ist davon auszugehen, dass der Anteil der exportierten Pferde auch in den vorherigen Jahren geringer war, als der Anteil der Islandpferde, die in DACH zur Welt kommen. Ein größerer Anteil an erkrankten Pferden, die aus Island importiert wurden, lässt daher auf eine negative Korrelation schließen. Der Einfluss der Herkunft der erkrankten Pferde lässt sich somit, wie auch zuletzt bei Marti et al. (2021), bestätigen.

Über die Hälfte der Islandpferde (55,37 %) wurden in Offenstallhaltung gehalten, was für die Islandpferde rassetypisch ist, wie Schwörer-Haag bereits 2010 erwähnte. Dies kann einen Einfluss auf die Ausprägung der Symptome nehmen, da die Pferde auch während der Hauptflugzeit der *Culicoides*-Mücken im Freien sind und sich nur bedingt vor den Mücken schützen können.

Wie schon Wintzer (1982) schilderte, waren die Mähne und der Schweifansatz am häufigsten von der Erkrankung betroffen, dies konnte durch diese Umfrage bestätigt werden. Das Kratzen und Scheuern ist als Folge des Juckreizes zu betrachten, was zu oberflächlichen Abschürfungen und Krusten führt, wie unter anderem Lange (2004) bereits beschrieben hatten. Da diese am stärksten am Körper betroffenen Bereiche mit senkrecht abstehenden Haaren bewachsen sind, können die Insekten dort besonders leicht in die Haut einstechen und der allergisch ausgelöste Juckreiz mit nachfolgendem Scheuern und Kratzen erfolgt hauptsächlich an diesen Stellen. Zusätzlich sind diese Körperstellen für andere Pferde zum gegenseitigen Benagen und zum Scheuern und Kratzen an beispielsweise Zäunen besonders gut erreichbar. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Beurteilung des Krankheitsbildes im Rahmen dieser Umfrage durch Laien und nicht durch Tierärzt:innen durchgeführt wurde, was zu einer Verfälschung des Ergebnisses aufgrund falscher Zuordnung geführt haben könnte.

Aus den Angaben zu Fütterung durch die Besitzer:innen lässt sich durch die Kombination aus Raufuttermenge und -qualität sowie dem Zugang zu frischem Gras oder der Ergänzung mit Kraftfutter oder auch Mineralien grundsätzlich auf eine bedarfsgerechte Fütterung schließen. So erhält jedes Pferd mindestens die von Meyer und Coenen (2014) beschriebene Mindestmenge an kaufähigem Raufutter von eineinhalb Kilogramm je 100 kg Körpermasse pro Tag. Dies ist allgemein bei jedem Pferd anzustreben, besonders aber bei kranken Pferden, die auf eine optimale Versorgung angewiesen sind. Inwiefern die Versorgung mit ausreichend qualitativ gutem Raufutter den Ausbruch bzw. die Stärke der IBH beeinflusst, kann aufgrund dieser Umfrage nicht beantwortet werden, allerdings scheint selbst eine optimale Grundfütterversorgung den Ausbruch dieser Erkrankung beim prädisponierten Pferd nicht verhindern zu können.

Der größte Anteil der Besitzer:innen gab für die Pferde einen Weidegang von täglich zwischen zwei und sechs Stunden (38,8 %) an. Nur 9,0 % der Pferde bekamen keinen Auslauf auf einer Weide, während 18,2 % vierundzwanzig Stunden am Tag auf der Weide verblieben. Es wurde in dieser Umfrage allerdings nicht gefragt, zu welcher Tageszeit der jeweilige Weidegang stattfand. Es muss hier erwähnt werden, dass ganztägiger Weidegang für erkrankte Pferde nicht optimal ist, da die betroffenen Pferde den *Culicoides*-Mücken so auch in deren Hauptflugzeit während der Morgen- und Abenddämmerung ausgesetzt sind. Da die Mücken auch in der Nacht

aktiv sind, haben schon Halldórsdóttir und Larsen 1991 ein nächtliches Aufstallen für Pferde mit IBH empfohlen.

Vorbeugende Maßnahmen wie Fliegen-/Ekzemerdecken, Fliegen-/Repellentsprays oder Pflegeprodukte für die Haut nutzten über 90 % der Besitzer:innen. Dabei zeigte besonders der Gebrauch einer Fliegen-/Ekzemerdecke zur Abwehr der Mücken den gewünschten Erfolg. Aber auch die Verwendung von Pflegeprodukten für die Haut erwies sich laut der Befragten als wirksam. Von den Besitzer:innen, die Ergänzungsfuttermittel testeten, griffen sowohl bei einer erfolgreichen als auch bei einer nicht erfolgreichen Anwendung über 90 % zu zusätzlichen Maßnahmen in Form von Fliegen-/Ekzemerdecken, Fliegen-/Repellentsprays und Pflegeprodukten. Dies zeigt die Wichtigkeit der Insektenabwehr in der Behandlung der Insect Bite Hypersensitivity, die als vorbeugende Maßnahme unentbehrlich ist, solange noch an kausalen Therapien geforscht wird (Grimm 2015).

Eine eindeutige Schlussfolgerung über die Ursache der symptomatischen Veränderung nach Anwendung von diversen Produkten kann nicht vorgenommen werden, da die eingesetzten Ergänzungsfuttermittel oftmals in Kombination gegeben und in über 90 % der Fälle zusätzliche Maßnahmen ergriffen wurden. Zu den mehrfach genannten Markenprodukten zählten Ökozon und El Nino von Propulin, Allergo-vital von Atcom Horse, Derma-Mineral und Derma Akut von LEXA Pferdefutter, GladiatorPlus, der Leber-Nierensaft von Ewalia, Kristallkraft No1 von Kristallkraft, Goldwert Nr. 4 von Dr. Weyrauch und Plantazem von iWest. Bei allen Produkten konnten in einem Teil der Fälle Verbesserungen verschiedener Symptomaten in Verbindung mit der Nutzung von zusätzlichen Maßnahmen, wie Fliegen- oder Ekzemerdecken, Fliegen- oder Repellentsprays und Pflegeprodukten für die Haut, festgestellt werden. Bei einigen einmalig genannten Ergänzungsfuttermitteln konnte ebenfalls eine Veränderung der Symptomatik in Kombination mit zusätzlichen Maßnahmen festgestellt werden. Hierzu gehören Billys Spurenelemente, Mineral Plus und Billys Zink von Natural Horse Care, Complex 711 von Dr. Maroske, Ezem-/Mauk-Vital von Reico Vital-Systeme, Iceland Vit von Equisana, Kerabol und Hämolytan von Equistro, Orthosal Zink von Navalis und Stoffwechselbooster von Sandra Fencl. Ohne eine symptomatische Veränderung wurden folgende Ergänzungsfuttermittel einmalig genannt: Muddy & Skin Powder von Natural Horse Care, Cavalesse von Ecuphar, Frühlingserwachen Nr. 5 und Zinkurasan von Dr. Weyrauch,

Olimond BB von BB Horses, Zink pur von Agrobs, Force von Marstall und Eczema-Fit von Pferdefit by Loesdau. Im Zuge einer Betrachtung der Inhaltsstoffe der verschiedenen Produkte fiel auf, dass fast alle Produkte Kräuterkomponenten oder Pflanzenteile, denen eine positive phytotherapeutische Wirkung auf die Hautgesundheit zugeschrieben wird, enthalten. Als Beispiele dafür sind zum einen die Hanfpflanze und der Lein (= Flachs) zu nennen, aus deren Samen fette Öle gewonnen werden können, welche sich größtenteils aus Triglyceriden mit Fettsäuren wie Linolensäure, Linolsäure und Ölsäure zusammensetzen und welche entzündungshemmend wirken. Die Leinsamen enthalten zudem Schleimstoffe, die als reizmildernd und schleimhautschützend gelten (Brendieck-Worm 2021). Im Rahmen einer Studie mit sechs Pferden konnte die entzündungshemmende Wirkung von oral verabreichten, gemahlenden Leinsamen bestätigt und eine verminderte Reaktion bei einem Hauttest auf eine Allergie gegen *Culicoides*-Speichel beobachtet werden (O'Neill 2002). Auch das Öl, welches aus Samen des Schwarzkümmels gewonnen wird, enthält Triglyceride und zusätzlich ätherische Öle, die einen entzündungshemmenden Effekt bewirken können (Brendieck-Worm 2021). Ein weiteres Beispiel sind die Mariendistelfrüchte, die Flavonoide enthalten, welche antioxidativ wirken. Zudem beinhalten sie den Flavonolignankomplex Silymarin, der die Entgiftung und die Regeneration der Leber unterstützt und somit den Stoffwechsel (Brendieck-Worm 2021). Neben dieser möglichen pharmakologischen Wirkung stellen die in den eingesetzten Produkten verwendeten Kräuter eine zusätzliche Quelle an Mengen- und Spurenelementen dar (Meyer und Coenen 2014). Zusätzlich enthält ein Teil der Futtermittel Mineralstoffe und Vitamine, wobei es sich vorwiegend um den Vitamin B-Komplex handelt. Auch Fettsäuren werden dem Pferd durch diese Ergänzungsfuttermittel zugeführt, beispielsweise durch die Gabe von Leinsamen oder Leinöl. Den Fettsäuren wird ebenfalls ein positiver Einfluss auf die Hautgesundheit zugesprochen (Huhmann 2019). All diese Produkte haben somit ihre Berechtigung im Einsatz bei einer Insect Bite Hypersensitivity von Islandpferden.

Mineralstoffe wurden als allgemeine Futterzusätze häufig benannt. Besonders Zink wurde vielfach verwendet (19 Personen) und ließ in 15 Fällen eine positive Veränderung der Symptomatik beobachten (78,9 %). In allen Fällen wurden allerdings die Pferde zusätzlich auch durch Fliegen- oder Ekzemerdecken, Fliegen- oder Repellentsprays bzw. Pflegeprodukte unterstützt. Die Gabe von Zink gleicht den von Kolm et al. (20005) festgestellten niedrigeren relativen Zinkwert im Blutplasma von betroffenen Pferden aus. Zink wird auch eine allgemeine

positive Wirkung bei Hauterkrankungen zugeschrieben (Meyer und Coenen 2014), weshalb Zink bei der Fütterung von Pferden mit IBH eine besondere Bedeutung hat. Zudem wurden Selen, Kieselerde, Vitamin B in Reinform, als Bierhefe oder Biotin und Schwefel in Reinform oder in Form von Methylsulfonylmethan (MSM) verfüttert und sorgten in einem Teil der Fälle für eine Verbesserung der Symptomatik, wobei in allen Fällen wieder zusätzliche Maßnahmen ergriffen wurden. Diese Stoffe unterstützen bei Hautproblemen, so spielen Schwefel und Biotin eine große Rolle in der Bildung von Haut- und Haarzellen. Ebenso wirkt sich Selen auf das Wachstum von Fell und Langhaar positiv aus (Meyer und Coenen 2014). Auch die oben genannten Arzneikräuter sowie die erwähnten Fettsäuren wurden den an IBH erkrankten Pferden laut Befragung erfolgreich zugefüttert. Ein positiver Einfluss all dieser Zusätze auf die Ekzemer-Symptomatik ist demnach anzunehmen und diese können im Sinne einer guten bzw. verbesserten Hautgesundheit daher empfohlen werden.

Für die Besitzer:innen spielte laut Umfrage die Wirksamkeit der angebotenen Ergänzungsfuttermittel die größte Rolle, denn jeder möchte sein (erkranktes) Pferd verständlicherweise optimal versorgen und unterstützen. Dass der Parameter der einmaligen Anwenden pro Tag direkt darauf folgt, liegt vermutlich daran, dass vielen Besitzer:innen die Zeit und/oder die Möglichkeit fehlen, mehrmals am Tag das Pferd zu füttern. Gerade in der Offenstallhaltung sind die Besitzer:innen oft selbst für die Fütterung von Kraft- und Zusatzfutter zuständig, da die Pferde keinen eigenen Futtertrog haben wie beispielsweise in einer Box. Ebenso noch wesentlich für Anwender:innen ist die gute Akzeptanz des Ergänzungsfuttermittels, gefolgt von einfacher Handhabung. Auch das ist gut nachvollziehbar, denn keine Pferdebesitzer:innen möchten ihrem Pferd Produkte, die wenig schmackhaft sind bzw. deren Verabreichung und Handhabbarkeit schwierig ist, täglich verfüttern. Die Verpackung (Optik, Größe, ...) wird als am wenigsten wichtig für die Kundenzufriedenheit eingestuft. Auf den Geruch des Produktes wurde ebenfalls weniger Wert gelegt, womöglich spielt dieser nur eine Rolle, wenn dieser die Akzeptanz des Ergänzungsfuttermittels negativ beeinflusst. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass entsprechende Ergänzungsfuttermittel bei der symptomatischen Therapie von IBH unterstützen können und sinnvoll sind.

Es ist zu beachten, dass diese Umfrage nur Besitzer:innen von an IBH erkrankten Islandpferden im deutschsprachigen Raum galt. Da bei dieser Befragung mittels Fragebogen natürlich auf die

Einschätzungen der Besitzer:innen zu vertrauen ist, ist eine unkorrekte Beschreibung der Beobachtungen und Angabe von Parametern nicht immer auszuschließen. Daher wurde versucht, diese Unsicherheit durch eine große Anzahl an Fragebögen-Antworten statistisch auszugleichen. Die Nachfrage nach einem Blutbild und daraus festgestellten Mängeln oder Überversorgungen hätte im Nachgang weitere Vermutungen bezüglich der Versorgung anstellen lassen. Daraus hätte sich eventuell schließen lassen, ob Ergänzungsfuttermittel nur bei Mangelversorgungen eine Verbesserung der Ekzemer-Symptome hervorrufen oder ob eine geringe Überversorgung durch die Fütterung von Ergänzungsfuttermitteln die betroffenen Pferde unterstützt. Zudem hätte der allgemeine Fütterungszustand des Pferdes sowie die Auskunft über weitere Erkrankungen wie beispielsweise Stoffwechselerkrankungen eventuell interessante Informationen geliefert und weitere Schlussfolgerungen zugelassen. Gleiches gilt für eine Abfrage der Tageszeiten beim Weidegang bzw. der Aufstallung. Für zukünftige Untersuchungen sind dies möglicherweise interessante Aspekte, die mit den dann aktuellen Forschungsergebnissen verglichen werden könnten.

## 5. Zusammenfassung

Ziel der Arbeit war es, einen Überblick über den aktuellen Wissensstand zu den Erkenntnissen bezüglich IBH bei Islandpferden zusammenzustellen. Mit Hilfe einer Online-Umfrage bei Besitzer:innen von an IBH erkrankten Islandpferden eine Übersicht an Ergänzungsfuttermitteln, die als Unterstützung bei der Erkrankung verabreicht wurden. Auch wurden weitere Aussagen wie der Einsatz von Decken, Repellentien und Pflegeprodukten zur Veränderung der Symptomatik ermittelt. Beides bildet die Basis für eine mögliche Hilfestellung bei der Therapie von Pferden mit Insect Bite Hypersensitivity.

Das IBH ist eine vom Speichel der *Culicoides*-Mücken ausgelöste, allergische Hautkrankheit, die während der Sommermonate besonders bei Robustpferderassen wie dem Islandpferd auftritt. Die Erkrankung äußert sich vor allem durch Juckreiz, Scheuern sowie Schuppenbildung und Hautabschürfungen, die besonders im Bereich von Mähne und Schweif zu beobachten sind. Die u. a. genetisch prädisponierte Erkrankung kann von mehreren Faktoren beeinflusst werden. Dazu gehören Haltung, Herkunft und Geschlecht. Es gibt heute verschiedenste Möglichkeiten der Diagnosestellung wie den equinen CAST oder BAT oder auch den Intradermaltest. Therapeutisch wird der Prävention wird ein großer Stellenwert zugeschrieben. Ebenfalls wurde eine ASIT entwickelt, die durch mit Antigenen präparierter Gerste eine Verbesserung der Symptomatik zeigte. An einer Impfung wird aktuell u. a. in Island noch geforscht. In der Schweiz wurden bereits zwei Impfstoffe entwickelt, deren kombinierte Anwendung eine Verminderung der Symptomatik und eine Reduzierung des allergischen Potenzials zeigte. Diese Impfstoffe befinden sich bereits im Zulassungsprozess.

Durch die Online-Umfrage konnte der Einfluss der Herkunft der Pferde, der in der Literatur beschrieben wurde, bestätigt werden. So trat die Erkrankung häufiger bei Islandpferden auf, die aus Island importiert wurden, als bei Islandpferden aus Kontinentaleuropa. Durch die verfügbaren Daten bezüglich Importzahlen von Islandpferden nach DACH und den Geburtenzahlen in DACH lässt sich auf eine negative Korrelation schließen. Ebenso bekräftigte sich im Rahmen der Befragung der Einfluss des Geschlechts auf die Häufigkeit der Erkrankung, denn Wallache waren im Vergleich zur Geschlechterverteilung der gesamten Islandpferdepopulation in Deutschland, Österreich und der Schweiz häufiger betroffen als

Stuten und Hengste. Ein Einfluss der Fellfarbe auf die Häufigkeit der Erkrankung konnte, wie auch in der Literatur beschrieben, nicht bestätigt werden, da die Fellfarbverteilung der Pferde der befragten Besitzer:innen der natürlichen Fellfarbverteilung entsprach.

Die Befragung zeigte auch, dass in vielen Fällen eine Veränderung der Symptomatik durch Ergänzungsfuttermittel festgestellt werden konnte. Da einige Besitzer:innen mehrere Ergänzungsfuttermittel kombiniert fütterten, ließen sich Rückschlüsse auf die Wirksamkeit einzelner Produkte nur bedingt ziehen. Insgesamt fiel bei der Zusammensetzung der verschiedenen Ergänzungsfuttermittel auf, dass alle Produkte verschiedene Arzneikräuter enthielten, wie beispielsweise Lein, Hanf, Mariendistel oder auch Schwarzkümmel, welche die Pferde mit zusätzlichen Mineralstoffen sowie ihren spezifischen, pharmakologischen Wirkungen unterstützen. Besonders die Zugabe von Zink, aber auch von Vitamin B und Schwefel konnte in vielen Fällen eine Linderung der Symptomatik herbeiführen, egal ob sie als Bestandteil von Ergänzungsfuttermitteln oder als Einzelpräparate verfüttert wurden. Wenn ein passendes Ergänzungsfuttermittel gefunden wurde, konnte laut Umfrageteilnehmer:innen gemeinsam mit der Verwendung von Fliegen-/Ekzemerdecken, Fliegen-/Repellentsprays und Pflegeprodukten für die Haut eine sichtbare Linderung der Symptomatik erzielt werden. Bei der Auswahl der Ergänzungsfuttermittel gaben die Besitzer:innen im Hinblick auf die Kundenzufriedenheit die Wirksamkeit und eine einmalige Anwendung pro Tag als wichtigste Kaufargumente an, während auf die Verpackung und den Geruch des Produktes weniger Wert gelegt wurde.

## 6. Summary

The aim of the work was to compile an overview of the current state of knowledge regarding IBH in Icelandic horses. Furthermore, with the help of an online survey carried out among owners of Icelandic horses suffering from IBH, an overview of supplementary feeds which were given to support the disease was created. Other statements such as the use of blankets, repellents and care products to change the symptoms were also determined. Both forms the basis for possible assistance in the therapy of Insect Bite Hypersensitivity.

IBH is an allergic skin disease caused by the saliva of the *Culicoides* mosquito, which occurs during the summer months, especially in robust horse breeds such as the Icelandic horse. The disease manifests itself mainly through itching, rubbing, scaling and skin abrasions, which can be observed especially in the area of the mane and tail. The disease, which is genetically predisposed, can be influenced by several factors. These include housing, origin and sex. Today there are various possibilities for diagnosis such as the equine CAST or BAT or the intradermal test. Therapeutically, great importance is attached to prevention. An ASIT was also developed, which showed an improvement of the symptoms by using antigens prepared from barley. Research on a vaccine is currently being conducted in Iceland and elsewhere. In Switzerland, two vaccines have already been developed, the combined use of which showed a reduction in symptoms and a reduction in allergic potential. These vaccines are currently in the approval process.

The online survey confirmed the influence of the horses' origin, which has been described in the literature. The disease occurred more frequently in Icelandic horses imported from Iceland than in Icelandic horses from continental Europe. The available data on the number of Icelandic horses imported into Germany, Austria and Switzerland and the number of births in these countries indicate a negative correlation. The survey also confirmed the influence of gender on the frequency of the disease, as geldings were more frequently affected than mares and stallions compared to the gender distribution of the entire Icelandic horse population in Germany, Austria and Switzerland. An influence of coat colour on the frequency of the disease could not be confirmed, as described in the literature too, because the coat colour distribution of the horses of the interviewed owners was corresponding to the natural coat colour distribution.

The survey also showed that in many cases a change in symptoms could be observed through supplementary feeds. Due to the fact that some owners fed several feed supplements in combination, conclusions about the effectiveness of individual products could only be drawn to a limited extent. Overall, the composition of the different feed supplements showed that all products contained various medicinal herbs, such as flax, hemp, milk thistle or black cumin, which support the horses with additional minerals and their specific pharmacological effect. Especially the addition of zinc, but also of vitamin B and sulphur could bring about an alleviation of the symptoms in many cases, regardless of whether they were fed as part of supplementary feeds or as individual preparations. According to the survey participants, when a suitable feed supplement is found, visible symptomatic relief can be achieved together with the use of fly/itch blankets, fly/repellent sprays and skin care products. When selecting supplementary feeds, the owners stated the effectiveness and a single feeding per day as the most important purchase arguments with regard to customer satisfaction, while less importance was attached to the packaging and the smell of the product.

## 7. Literaturverzeichnis

### Bücher und Artikel:

Anderson G S, Belton P, Kleider N. 1988. The Hypersensitivity of Horses to Culicoides Bites in British Columbia. Canadian Veterinary Journal, Volume 29, Issue 9: 718-723. PMID: 17423117; PMCID: PMC1680856 (Zugriff: 27.07.2023).

Baker K P, Quinn P J. 1978. A Report on Clinical Aspects and Histopathology of sweet Itch. Equine Veterinary Journal, Volume 10, Issue 4: 243-248. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1978.tb02271.x> (Zugriff: 27.07.2023).

Barbet J L, Bevier D, Greiner E C. 1990. Specific immunotherapy in the treatment of Culicoides hypersensitive horses: A double-blind study. Equine Veterinary Journal, Volume 22, Issue 4: 232-235. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1990.tb04258.x> (Zugriff: 27.07.2023).

Baselgia S, Doherr M G, Mellor P, Torsteinsdóttir S, Jermann T, Zurbriggen A, Jungi T, Marti E. 2006. Evaluation of an in vitro sulphidoleukotriene release test for diagnosis of insect bite hypersensitivity in horses. Equine Veterinary Journal, Volume 38, Issue 1: 40-46. <https://doi.org/10.2746/042516406775374333> (Zugriff: 27.07.2023).

Björnsdóttir S, Sigvaldadóttir J, Broström H, Langvad B, Sigurðsson A. 2006. Summer eczema in exported Icelandic horses: influence of environmental and genetic factors. Acta Veterinaria Scandinavica, Volume 48, Issue 3. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-48-3> (Zugriff: 27.07.2023).

Bravermann Y. 1988. Preferred landing sites of *Culicoides* species (Diptera: Ceratopogonidae) on a horse in Israel and its relevance to summer seasonal recurrent dermatitis (sweet itch). Equine Veterinary Journal, Volume 20, Issue 6: 426-429. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1988.tb01566.x> (Zugriff: 27.07.2023).

Broström H, Larsson Å, Troedsson M. 1987. Allergic dermatitis (sweet itch) of Icelandic horses in Sweden: An epidemiological study. Equine Veterinary Journal, Volume 19, Issue 3: 229-236. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1987.tb01389.x> (Zugriff: 28.06.2022).

- Brendieck-Worm C, Melzig M. 2021. Phytotherapie in der Tiermedizin. Zweite Auflage. Stuttgart: Thieme Verlag.
- Dahme E, Weiss E. 2007. Grundriss der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. Sechste Aufl. Stuttgart: Enke Verlag, 355-357, 373.
- Fadok V A, Greiner E C. 1990. Equine insect hypersensitivity: skin test and biopsy results correlated with clinical data. *Equine Veterinary Journal*, Volume 22, Issue 4: 236-240. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1990.tb04259.x> (Zugriff: 27.07.2023).
- François L, Hoskens H, Velie B D, Stinckens A, Tinel S, Lamberigts C, Peeters L, Savelkoul H J, Tijhaar E, Lindgren G, Janssens S, Ducro B J, Nuys N, Schurink A. 2020. Genomic Regions Associated with IgE Levels against *Culicoides* spp. Antigens in Three Horse Breeds. *Genes*, Volume 10, Issue 8: 597. <https://doi.org/10.3390/genes10080597> (Zugriff: 27.07.2023).
- Frey R, Bergvall K, Egenvall A. 2008. Allergen-specific IgE in Icelandic horses with insect bite hypersensitivity and healthy controls, assessed by FcεR1α-based serology. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, Volume 126, Issue 1-2: 102-109. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2008.06.010> (Zugriff: 27.07.2023).
- Gabriel A. 2023. Hoffnungsträger therapeutische Vakzine. *VETimpulse*, 32. Jahrgang, Ausgabe 2, 6.
- Ginel P J, Hernández E, Lucena R, Blanco B, Novales M, Mozos E. 2013. Allergen-specific immunotherapy in horses with insect bite hypersensitivity: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Veterinary Dermatology*, Volume 252, Issue 1: 29-e10. <https://doi.org/10.1111/vde.12092> (Zugriff: 27.07.2023).
- Grimm T. 2015. Fragebogenstudie zum Sommerekzem bei Pferden in Deutschland [Inaugural-Dissertation]. Berlin: Freie Universität Berlin.
- Halldórsdóttir S, Larsen HJ. 1991. An epidemiological study of summer eczema in Icelandic horses in Norway. *Equine Veterinary Journal*, Volume 23, Issue 4: 296-299. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1991.tb03721.x> (Zugriff: 28.06.2022).

Halldórsdóttir S, Lazary S, Gunnarson E, Larsen H J. 1991. Distribution of leucocyte antigens in Icelandic horses affected with summer eczema compared to non-affected horses. *Equine Veterinary Journal*, Volume 23, Issue 4: 300-302. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1991.tb03722.x> (Zugriff: 27.07.2023).

Hamza E, Doherr M G, Bertoni G, Jungi T W, Marti E. 2007. Modulation of allergy incidence in Icelandic horses is associated with a change in IL-4-producing T cells. *International Archives of Allergy and Immunology*, Volume 144, Issue 4: 325-337. <https://doi.org/10.1159/000106459> (Zugriff: 27.07.2023).

Hamza E, Wagner B, Jungi T W, Mirkovitch J, Marti E. 2008. Reduced incidence of insect-bite hypersensitivity in Icelandic horses is associated with a down-regulation of interleukin-4 by interleukin-10 and transforming growth factor- $\beta$ 1. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, Volume 122, Issue 1-2: 65-75. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2007.10.018> (Zugriff: 27.07.2023).

Hamza E, Steinbach F, Marti E. 2012. CD4<sup>+</sup> CD25<sup>+</sup> T cells expressing FoxP3 in Icelandic horses affected with insect bite hypersensitivity. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, Volume 148, Issue 1-2: 139-144. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2011.05.033> (Zugriff: 27.07.2023).

Hamza E, Akdis C A, Wagner B, Steinbach F, Marti E. 2013. In vitro induction of functional allergen-specific CD4<sup>+</sup> CD25<sup>high</sup> Treg cells in horses affected with insect bite hypersensitivity. *Clinical & Experimental Allergy*, Volume 43, Issue 8: 889-901. <https://doi.org/10.1111/cea.12131> (Zugriff: 27.07.2023).

Heimann M, Janda J, Sigurdardottir O, Svansson V, Klukowska J, von Tscherner C, Doherr M, Broström H, Andersson L S, Einarsson S, Marti E, Torsteinsdottir S. 2011. Skin-infiltrating T cells and cytokine expression in Icelandic horses affected with insect bite hypersensitivity: A possible role for regulatory T cells. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, Volume 140, Issues 1-2: 63-74. <https://doi-org.ezproxy.vetmeduni.ac.at/10.1016/j.vetimm.2010.11.016> (Zugriff: 27.07.2023).

Heinzel C-M. 2009. Aufgliederung der aus veterinärmedizinischer Sicht wichtigsten Mückenarten bei Pferden anhand einer Literaturstudie [Bakkalaureatsarbeit]. Wien: Veterinärmedizinische Universität Wien und Universität für Bodenkultur Wien.

Henry A, Bory L. 1937. Dermatose estivale récidivante du cheval: pathologie et thérapeutique. In: le corps enseignant de l'école d'alfort. Recueil de médecine vétérinaire. Paris: Vigot frères. Tome 113: 65-78.

Huhmann R. 2019. Die topische Applikation von Omega-3-Fettsäuren, Harnstoff und Glykolsäure bei Pferden mit Culicoides-Hypersensitivität [Inaugural-Dissertation]. München: Ludwig-Maximilians-Universität München.

Islandpferde- Reiter- und Züchterverband e.V. (IPZV). 2009. Bemerkungen zur artgerechten Haltung von Islandpferden. <https://docplayer.org/41553560-Bemerkungen-zur-artgerechten-haltung-von-islandpferden.html> (Zugriff: 27.07.2023).

Janda J, Lehmann M, Luttmann W, Marti E. 2015. Cloning and expression of recombinant equine interleukin-3 and its effect on sulfidoleukotriene and cytokine production by equine peripheral blood leukocytes. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, Volume 163, Issue 3-4: 202-209. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2014.11.012> (Zugriff: 27.07.2023).

Jónsdóttir S, Svansson V, Stefánsdóttir S B, Schüpbach G, Rhyner C, Marti E, Torsteinsdóttir S. 2016a. A preventive immunization approach against insect bite hypersensitivity: Intralymphatic injection with recombinant allergens in Alum or Alum and monophosphoryl lipid A. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, Volume 172: 14-20. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2016.02.017> (Zugriff: 22.10.2022).

Jónsdóttir S, Svansson V, Stefánsdóttir B, Mäntylä E, Marti E, Torsteinsdóttir S. 2016b. Oral administration of transgenic barley expressing a *Culicoides* allergen induces specific antibody response. *Equine Veterinary Journal*, Volume 49, Issue 4: 512-518. <https://doi.org/10.1111/evj.12655> (Zugriff: 22.10.2022).

Jonsdóttir S, Stefansdóttir S B, Kristinaronson S B, Svansson V, Bjornsson J M, Runarsdóttir A, Wagner B, Marti E, Torsteinsdóttir S. 2018. Barley produced *Culicoides* allergens are suitable for monitoring the immune response of horses immunized with E. coli expressed allergens.

Veterinary Immunology and Immunopathology, Volume 201: 32-37. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2018.05.005> (Zugriff: 27.07.2023).

Jónsdóttir S, Cvitas I, Svansson V, Fettelschloss-Gabriel A, Torsteinsdóttir S, Marti E. 2019. New Strategies for Prevention and Treatment of Insect Bite Hypersensitivity in Horses. *Current Dermatology Reports*, Volume 8, Issue 4: 303-312. <https://doi.org/10.1007/s13671-019-00279-w> (Zugriff: 12.07.2022).

Karp H-P. 2018. *Gesunde Pferdefütterung*. Erste Aufl. Stuttgart: Müller Rüschlikon Verlag.

Kobelt C. 2001. Zum Sommer ekzem, eine Typ I-Allergie beim Islandpferd: Verlauf der *in vivo*-Sensibilisierung von basophilen Granulozyten nachgewiesen mit einem funktionellen *in vitro*-Test (FIT) [Inaugural-Dissertation]. Hannover: Tierärztliche Hochschule Hannover.

Kolm G, Helsberg A, Gemeiner M. 2005. Variations in the concentration of zinc in the blood of icelandic horses. *The Veterinary record*, Volume 157, Issue 18: 549-551. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16258135/> (Zugriff 12.07.2022).

Kolm-Stark G, Wagner R. 2002. Intradermal skin testing in Icelandic horses in Austria. *Equine Veterinary Journal*, Volume 34, Issue 4: 405-410. <https://doi.org/10.2746/042516402776249083> (Zugriff: 28.06.2022).

Kurotaki T, Narayama K, Oyamada T, Yoshikawa H, Yoshikawa T. 1994. Immunopathological study on equine insect bite hypersensitivity (“kasen”) in Japan. *Journal of comparative Pathology*, Volume 110, Issue 2: 145-152. [https://doi.org/10.1016/s0021-9975\(08\)80186-7](https://doi.org/10.1016/s0021-9975(08)80186-7) (Zugriff: 27.07.2023).

Lange S. 2004. *Untersuchung zur Vererbung des Sommer ekzems beim Islandpferd* [Inaugural-Dissertation]. Hannover: Tierärztliche Hochschule Hannover.

Langner KFA. 2005. *Das Sommer ekzem des Pferdes: Untersuchungen zu potentiellen Allergenen aus *Culicoides nubeculosus** [Inaugural-Dissertation]. Hannover: Tierärztliche Hochschule Hannover.

Littlewood J D. 1998. Incidence of recurrent seasonal pruritus ('sweet itch') in British and German shire horses. *Veterinary Record*, Volume 142, Issue 3: 66-67. <https://doi.org/10.1136/vr.142.3.66> (Zugriff: 21.07.2023).

Mählmann C. 2007. Erbliche Defekte und Dispositionen beim Pferd – eine Bewertung unter tierschutzrechtlichen Gesichtspunkten [Inaugural-Dissertation]. Bern: Universität Bern

Marti E, Novotny E N, Cvitas I, Ziegler A, Wilson A D, Torsteinsdóttir S, Fettelschoss-Gabriel A, Jónsdóttir S. 2021. Immunopathogenesis and immunotherapy of *Culicoides* hypersensitivity in horses: an update. *Veterinary Dermatology*, Volume 32, Issue 6: 579-e156. <https://doi.org/10.1111/vde.13042> (Zugriff: 12.07.2022).

McCaig J. 1973. A survey to establish the incidence of sweet itch in ponies in the United Kingdom. *Veterinary Record*, Volume 93: 444-446.

Meyer H, Coenen M, Hrsg. 2014. Pferdefütterung. Fünfte Aufl. Stuttgart: Enke Verlag.

Obayes A K. 2016. Histological Study for Skin of Horses. *Tikrit Journal of Pure Science*, Volume 21, Issue 1: 31-35. <https://doi.org/10.25130/tjps.v21i1.944> (Zugriff: 27.07.2023).

Olsén L, Bondesson U, Broström H, Olsson U, Mazogi B, Sundqvist H T, Ingvast-Larsson C. 2011. Pharmacokinetics and effects of cetirizine in horses with insect bite hypersensitivity. *The Veterinary Journal*, Volume 187, Issue 3: 347-351. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.12.030> (Zugriff: 27.07.2023).

O'Neill W, McKee S, Clarke A F. 2002. Flaxseed (*Linum usitatissimum*) supplementation associated with reduced skin test lesional area in horses with *Culicoides* hypersensitivity. *Canadian Journal of Veterinary Research*, Volume 66, Issue 4: 272-277. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC227015/> (Zugriff: 28.12.2022).

Pilsworth R C, Knottenbelt D C. 2004. Equine insect hypersensitivity. *Equine Veterinary Education*, Volume 16, Issue 6: 324-325. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.2004.tb00321.x> (Zugriff: 27.07.2023).

Quinn P J, Baker P, Morrow A N. 1983. Sweet itch: Responses of clinically normal and affected horses to intradermal challenge with extracts of biting insects. *Equine Veterinary Journal*,

Volume 15, Issue 3: 266-272. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1983.tb01788.x> (Zugriff 27.07.2023).

Raza F, Ivanek R, Freer H, Reiche D, Rose H, Torsteinsdóttir S, Svansson V, Björnsdóttir S, Wagner B. 2020. Cul o 2 specific IgG3/5 antibodies predicted *Culicoides* hypersensitivity in a group imported Icelandic horses. *BMC Veterinary Research*, 16, Artikel 283. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02499-w> (Zugriff: 22.10.2022).

Riek RF. 1953. Studies on the allergic dermatitis (Queensland Itch) of the horse: I-Description, distribution, symptoms and pathology. *Australian Veterinary Journal*, Volume 29, Issue 7: 177-184. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1953.tb13937.x> (Zugriff: 27.07.2023).

Russell C L, Heesom K J, Arthur C J, Helps C R, Mellor P S, Day M J, Torsteinsdottir S, Björnsdottir T S, Wilson A D. 2009. Identification and isolation of cDNA clones encoding the abundant secreted proteins in the saliva proteome of *Culicoides nubeculosus*. *Insect Molecular Biology*, Volume 18, Issue 3: 383-393. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2583.2009.00882.x> (Zugriff: 27.07.2023).

Schaffartzik A, Hamza E, Janda J, Cramer R, Martie E, Rhyner C. 2012. Equine insect bite hypersensitivity: What do we know?. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, Volume 147, Issue 3: 113-126. <https://doi-org.ezproxy.vetmeduni.ac.at/10.1016/j.vetimm.2012.03.017> (Zugriff: 27.07.2023).

Schurink A, van der Meide N MA, Savelkoul H FJ, Ducro B J, Tijhaar E. 2014. Factors associated with *Culicoides* Obsoletus complex spp.-specific IgE reactivity in Icelandic horses and Shetland ponies. *Equine veterinary Journal*, Volume 201, Issue 3: 395-400. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.04.023> (Zugriff: 12.07.2022).

Schwörer-Haag A. 2010. *Das Islandpferd, Geschichte – Haltung – Reiten*. Dritte Aufl. Stuttgart: Franckh-Kosmos-Verlags-GmbH & Co. KG.

Scott, D W, Miller W H, Griffin C E. 2001. *Muller & Kirk's small animal dermatology*. Sechste Auflage. Philadelphia: Saunders.

Sennewald A. 2014. Anwendung eines Bewertungsschemas zur Temperaments- und Charakterbeurteilung beim Pferd [Inaugural-Dissertation]. Hannover: Tierärztliche Hochschule Hannover.

Townley P, Baker K P, Quinn P J. 1984. Preferential landing and engorging sites of *Culicoides* species landing on a horse in Ireland. *Equine Veterinary Journal*, Volume 16, Issue 2: 117-120. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1984.tb01876.x> (Zugriff: 27.07.2023).

Van Grevenhof E M, Ducro B, Heuven H C M, Bijma P. 2007. Identification of environmental factors affecting the prevalence of insect bite hypersensitivity in Shetland ponies and Friesian horses in the Netherlands. *Equine Veterinary Journal*, Volume 39, Issue 1: 69-73. <https://doi.org/10.2746/042516407x153020> (Zugriff: 27.07.2023).

Wilson A D, Harwood L J, Björnsdóttir S, Marti E, Day M J. 2001. Detection of IgG and IgE serum antibodies to *Culicoides* salivary gland antigens in horses with insect dermal hypersensitivity (sweet itch). *Equine Veterinary Journal*, Volume 33, Issue 7: 707-713. <https://doi.org/10.2746/042516401776249363> (Zugriff: 28.06.2022)

Wintzer H.-J. 1982. Krankheiten des Pferdes – Ein Leitfaden für Studium und Praxis. Berlin und Hamburg: Verlag Paul Parey, 421-425, 442.

Ziegler A, Hamza E, Jonsdóttir S, Rhyner C, Wagner B, Schüpbach G, Svansson V, Torsteinsdóttir S, Marti E. 2017. Longitudinal analysis of allergen-specific IgE and IgG subclasses as potential predictors of insect bite hypersensitivity following by first exposure to *Culicoides* in Icelandic horses. *Veterinary Dermatology*, Volume 29, Issue 1: 51-e22. <https://doi.org/10.1111/vde.12493> (Zugriff: 22.10.2022).

### **Internetquellen:**

FEIF. 2022. FEIF Facts & Figures, Statistics: Registered Horses (alive). [https://www.feif.org/feif/facts-figures/?item=Registered%20horses%20\(alive\)](https://www.feif.org/feif/facts-figures/?item=Registered%20horses%20(alive)) (Zugriff: 23.10.2022).

FEIF. 2020. Horses vaccinated against summer eczema. <https://www.feif.org/2020/03/28/horses-vaccinated-against-summer-eczema/> (Zugriff: 23.10.2022).

Islandpferde, Im Galoppschritt über die Insel. <https://www.islandreisen.info/de/island-infos/island-lexikon/islandpferde> (Zugriff: 23.10.2022).

Turning point: Horses vaccinated against summer eczema exported from Iceland. <https://www.horsesoficeland.is/article/horses-vaccinated-summer-eczema> (Zugriff: 23.10.2022).

Trodler D. 2021a. Pferdeexport im letzten Jahr um 53 % gestiegen. <https://www.icelandreview.com/de/islandpferde-3/pferdeexport-im-letzten-jahr-um-53-prozent-gestiegen/> (Zugriff: 23.10.2022).

Trodler D. 2021b. Impfstoff gegen Sommerkeczem könnte möglicherweise auch dem Menschen nutzen. <https://www.icelandreview.com/de/gesellschaft-de/impfstoff-gegen-sommerekzem-koennte-moeglicherweise-auch-dem-menschen-nutzen/> (Zugriff: 23.10.2022).

Visit Iceland. 2023. Vulkane – In Island “an jeder Ecke“. <https://www.visiticeland.com/de/vulkane-in-island/> (Zugriff: 27.07.2023).

### **Weitere Quellen:**

WorldFengur. The studbook of origin for the Icelandic horse. <https://www.worldfengur.com> (Zugriff: 22.03.2023).

## 8. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb. 1: Islandpferde (Quelle: <a href="https://pixabay.com/de/photos/pferde-pony-pferdesport-die-mähne-7496700/">https://pixabay.com/de/photos/pferde-pony-pferdesport-die-mähne-7496700/</a> ).....	2
Abb. 2: Abgescheuerter Schweif (Quelle: Schaffartzik et al. 2012) .....	5
Abb. 3: Islandpferd mit Ekzemerdecke (Quelle: <a href="https://www.galdur.de/islandpferde-ekzemerdecke.html">https://www.galdur.de/islandpferde-ekzemerdecke.html</a> ).....	15
Abb. 4: Graphische Darstellung zu Frage 7: "Welches Geschlecht hat Ihr Pferd?" .....	21
Abb. 5: Graphische Darstellung zu Frage 8: „Welche Fellfarbe hat Ihr Islandpferd?“ .....	22
Abb. 6: Graphische Darstellung zu Frage 9: „Woher stammt Ihr Islandpferd?“ .....	23
Abb. 7: Graphische Darstellung zu Frage 11: „Wie alt war Ihr Pferd, als das Sommerekzem erstmals auftrat? (in Jahren)“ .....	24
Abb. 8: Graphische Darstellung zu Frage 12: „An welchen Körperstellen äußert sich das Sommerekzem bei Ihrem Islandpferd?“ mit Möglichkeit zur Mehrfachantwort .....	24
Abb. 9: Graphische Darstellung zu Frage 13: „Wie äußert sich das Sommerekzem bei Ihrem Pferd auf der Haut?“ mit Möglichkeit zur Mehrfachantwort .....	25
Abb. 10: Graphische Darstellung zu Frage 23a: „Wenn ja, womit unterstützen Sie Ihr Islandpferd?“ mit Möglichkeit zur Mehrfachantwort.....	34
Abb. 11: Graphische Darstellung zu Frage 24: „Was wünschen Sie sich von einem Ergänzungsfuttermittel für Ihr an Sommerekzem erkranktes Islandpferd?“ mit Angaben zur Anzahl der antwortenden Personen, die die verschiedenen Parameter als wichtig erachten. ..	35
Tab. 1: Tabellarische Darstellung der Ergebnisse zu Frage 24: „Was wünschen Sie sich von einem Ergänzungsfuttermittel für Ihr an Sommerekzem erkranktes Islandpferd?“ mit Angaben zur Reihenfolge der Wichtigkeit mit „Platz 1“ für „ist am Wichtigsten“ bis „Platz 8“ für „ist am Unwichtigsten“ .....	36

## 9. Abkürzungsverzeichnis

ASIT	allergenspezifische Immuntherapie
BAT	Basophilen-Aktivierungstest
DACH-Staaten	Gebiete von Deutschland, Österreich und der Schweiz
ELA	Equines Leukozyten-Antigen
Equine CAST	Equine Cellular Antigen Stimulation Test
IBH	Insect Bite Hypersensitivity
IgE	Immunglobulin E
IgG	Immunglobulin G
IL	Interleukin
IPZV e.v.	Islandpferde-Reiter- und Züchterverband e.V.
MSM	Methylsulfonylmethan
sLT	Sulfidoleukotriene
TH	T-Helfer-Zellen

## 10. Anhang

### Umfrage Sommerekzem Islandpferde

**Titel:** Eruiierung der derzeit eingesetzten Ergänzungsfuttermittel für Islandpferde mit Sommerekzem-Erkrankung im deutschsprachigen Raum

**Willkommenstext:**

Herzlichen Dank für Ihre Bereitschaft an dieser Befragung zum Thema „Ergänzungsfuttermittel für Islandpferde mit Sommerekzem-Erkrankung“ teilzunehmen. Mit dieser Befragung evaluiere ich im Rahmen meiner Bachelorarbeit welche Ergänzungsfuttermittel bei Islandpferden mit Sommerekzem verwendet werden und welche Veränderungen der Symptome dadurch erreicht werden können.

Bitte füllen Sie für jedes Pferd einen eigenen Fragebogen aus. Sollten Sie mehrere Islandpferde besitzen, setzen Sie sich gerne mit mir in Verbindung.

**Datenschutz:**

Bei dieser Befragung werden keine personenbezogenen Daten erhoben und verarbeitet. Es werden nur anonyme Daten und Tierdaten erhoben.

Für grundsätzliche juristische Fragen im Zusammenhang mit der DSGVO/FOG und studentischer Forschung wenden Sie sich an den / die Datenschutzbeauftragte / n der Vetmeduni Vienna ([datenschutz@vetmeduni.ac.at](mailto:datenschutz@vetmeduni.ac.at)). Zudem besteht das Recht der Beschwerde bei der Datenschutzbehörde (bspw. über [dsb@dsb.gv.at](mailto:dsb@dsb.gv.at)).

Wenn Sie Fragen zu dieser Erhebung haben, wenden Sie sich bitte gern an die Verantwortliche dieser Befragung: Anna Margaretha Rebecca Goerrig ([11719077@students.vetmeduni.ac.at](mailto:11719077@students.vetmeduni.ac.at)), Studentin der Studienrichtung Pferdewissenschaften an der Vetmeduni Vienna.

**Allgemeine Fragen**

1. **Besitzen Sie ein Islandpferd?** (Einfachantwort)

- ja
- nein

2. **Leidet Ihr Islandpferd an Sommerekzem?** (Einfachantwort)

- ja
- nein

3. **Lebt Ihr Islandpferd in Deutschland, Österreich oder der Schweiz?** (Einfachantwort)

- ja
- nein

4. **Wie alt ist Ihr Pferd?**

- \_\_\_\_\_ Jahre
- keine Angabe

5. **Wie groß ist Ihr Pferd (geschätzt)?**

- \_\_\_\_\_ cm
- keine Angabe

6. **Wie schwer ist Ihr Pferd ungefähr (geschätzt)?**

- \_\_\_\_\_ kg
- keine Angabe

7. **Welches Geschlecht hat Ihr Pferd?** (Einfachantwort)

- Stute
- Wallach
- Hengst

8. **Welche Fellfarbe hat Ihr Islandpferd?** (Einfachantwort)

- Rappe
- Brauner
- Fuchs
- Schimmel
- Falbe
- Isabelle

- Schecke
- Anderes, und zwar: \_\_\_\_\_

**9. Woher stammt Ihr Islandpferd? (Einfachantwort)**

- aus Island importiert
- vom Züchter aus Kontinentaleuropa
- Sonstiges, und zwar: \_\_\_\_\_
- keine Angabe

**10. Wie wird Ihr Pferd gehalten? (Einfachantwort)**

- Innenbox
- Außenbox
- Innenbox mit Auslauf auf einem Paddock / einer Weide
- Außenbox mit Auslauf auf einem Paddock / einer Weide
- Offenstall
- Aktivstall
- ganztägige Weidehaltung
- Sonstiges, und zwar: \_\_\_\_\_

### Allgemeine Fragen zum Sommer ekzem Ihres Pferdes

#### 11. Wie alt war Ihr Pferd, als das Sommer ekzem erstmals auftrat?

- \_\_\_\_\_ Jahre
- weiß ich nicht
- keine Angabe

#### 12. An welchen Körperstellen äußert sich das Sommer ekzem bei Ihrem Islandpferd? (Mehrfachantworten möglich)

- Kopf
- Schopf
- Mähne
- Widerrist
- Hals
- Rücken
- Kruppe
- Bauch
- Schweifansatz
- Seiten / Flanken
- Beine
- andere Körperstelle(n), und zwar: \_\_\_\_\_

#### 13. Wie äußert sich das Sommer ekzem bei Ihrem Pferd auf der Haut?

(Mehrfachantworten möglich; Bitte nehmen Sie sich für diese Frage genügend Zeit und versuchen Sie genaue Angaben zu treffen!)

- Juckreiz – Pruritus
- Kratzen, Scheuern
- Flecken – Maculae (*Verfärbungen der Haut, keine Erhebung*)
- Knötchen, Papeln – Noduli, Papulae (*kleine solide Hauterhebungen, Durchmesser kleiner als 1 cm*)
- Knoten – Nodi (*solide Hauterhebungen, Durchmesser über 1 cm*)
- Quaddeln – Urticaria (*zahlreiche kleine Erhebungen, enthalten klare Flüssigkeit, bspw. nach Insektenstich*)
- Bläschen – Vesiculae (*scharf umschriebene, erhabene Hohlräume, mit Flüssigkeit gefüllt, Durchmesser kleiner als 1 cm*)
- Blasen – Bullae (*scharf umschriebene, erhabene Hohlräume, mit Flüssigkeit gefüllt, Durchmesser über 1 cm*)
- Pusteln, Eiterbläschen – Pustulae (*deutlich abgegrenzte, mit Eiter gefüllte kleine Bläschen*)
- Krusten, Schorf, Nekrosen – Crustae (*eingetrocknetes Exsudat, Serum, Eiter oder Blut auf einer Wundfläche; damit verklebte Haare, Zellen, Hautschuppen, Medikamente*)
- Schuppen – Squamae (*verhornte und losgelöste Hautzellen*)
- oberflächliche Abschürfungen, Erosionen – Erosiones (*oberflächliche Defekte der Haut, keine anschließende Narbenbildung, bspw. nach Scheuern*)

- tiefere Abschürfungen, Exkorationen – Exkorationes (*tiefe Defekte der Haut, meist anschließende Narbenbildung, bspw. nach Scheuern*)
- Rhagaden, Schrunden – Fissurae (*scharfrandige spaltförmige Defekte der Haut*)
- Geschwüre – Ulcera (*tiefgreifende Defekte der Haut, anschließende Narbenbildung, meist auch blutig, bspw. nach Scheuern*)
- Narben – Cicatrices (*kollagenfaserreiches Ersatzgewebe, dünn, gefäßarm, blass bis weißlich oder rot, haarlos*)
- Hautschwund, dünne Haut – Atrophia (*wahrnehmbarer Gewebeschwund der Haut durch erhöhte Anfälligkeit und Verschleiß der Haut*)
- Lichenifikation, Verdickungen – Lichenificationes (*Verdickungen und Verhärtungen der Haut, bspw. nach Scheuern*)

**14. Sind andere Pferde im Betrieb / in der Herde ebenfalls erkrankt? (Einfachantwort)**

- ja
- nein
- weiß ich nicht
- keine Angabe

**14a) Wenn ja, wie viele?**

- \_\_\_\_\_ Pferde

**Allgemeine Fragen zur Fütterung**

15. **Welches Raufutter bekommt Ihr Pferd?** (Mehrfachantwort möglich)

- Heu
- Heulage
- Silage
- Stroh
- Luzerne
- frisches Gras
- anderes Raufutter, und zwar: \_\_\_\_\_

16. **Wie viel Kilogramm Raufutter bekommt Ihr Pferd am Tag ungefähr?**  
(Einfachantwort)

- 1 - 1,5 kg pro 100 kg Körpermasse
- 2 - 2,5 kg pro 100 kg Körpermasse
- mehr als 2,5 kg pro 100 kg Körpermasse
- weiß ich nicht
- keine Angabe

17. **Wie bewerten Sie die Qualität des Raufutters?** (Einfachantwort)

- sehr gut
- gut
- in Ordnung
- eher nicht so gut
- nicht gut
- weiß ich nicht
- keine Angabe

18. **Wie viel Weidegang bekommt Ihr Pferd täglich?** (Einfachantwort)

*[Gehen Sie von der Hauptweidesaison April bis September aus.]*

- kein Weidegang
- 1 - 2 Stunden am Tag
- 2 - 6 Stunden am Tag
- 6 - 12 Stunden am Tag
- ganztägig auch nachts
- keine Angabe

19. **Womit ergänzen Sie die Ration Ihres Pferdes?** (Mehrfachantwort möglich)

- Getreide, Müsli, Mash, Kraftfutter-Pellets
- Mineralfutter und Salz (Leckstein, Pulver, Pellets, ...)

- Sonstiges, und zwar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- mein Pferd bekommt nur Raufutter

**20. Wenn Sie Kraftfutter füttern, ist dieses...? (Mehrfachantwort möglich)**

- getreidefrei
- eiweißarm
- zuckerfrei / melassefrei
- bereits mineralisiert
- Sonstiges, und zwar: \_\_\_\_\_
- keine der genannten Eigenschaften trifft auf das Kraftfutter zu

**Ergänzende Fragen zur Fütterung bezüglich Sommerekzem Ihres Pferdes**

21. **Haben Sie bereits ein Ergänzungsfuttermittel ausprobiert, das Ihr Pferd bei seiner Sommerekzem-Erkrankung unterstützen sollte?** (Einfachantwort)

- ja
- nein

21a. **Wenn ja, welches?** (Freitexteintrag möglich)

21b. **Haben Sie durch das verwendete Ergänzungsfuttermittel eine Veränderung feststellen können?** (Einfachantwort)

- ja
- nein

21c. **Wenn ja, welche Veränderungen?** (Freitexteintrag möglich)

21d. **Hat Sie dieses Ergänzungsfuttermittel überzeugt, sodass Sie dieses langfristig verwenden (möchten)?** (Einfachantwort)

- ja
- nein

22. **Haben Sie ein weiteres Ergänzungsfuttermittel ausprobiert, das Ihr Pferd bei seiner Sommerekzem-Erkrankung unterstützen sollte?** (Einfachantwort)

- ja
- nein

22a. **Wenn ja, welches?** (Freitexteintrag möglich)

22b. **Haben Sie durch das verwendete Ergänzungsfuttermittel eine Veränderung feststellen können?** (Einfachantwort)

- ja
- nein

22c. **Wenn ja, welche Veränderungen?** (Freitexteintrag möglich)

22d. **Hat Sie dieses Ergänzungsfuttermittel überzeugt, sodass Sie dieses langfristig verwenden (möchten)?** (Einfachantwort)

- ja
- nein

*(Wiederholend bis Antwort nein bei Frage 22)*

**23. Unterstützen Sie Ihr Islandpferd, abgesehen vom Verfüttern eines Ergänzungsfuttermittels, noch anderweitig gegen die Sommerekzem-Erkrankung? (Mehrfachantwort möglich)**

- ja
- nein

**23a. Wenn ja, womit unterstützen Sie Ihr Islandpferd? (Mehrfachantwort möglich)**

- Ekzemerdecke / Fliegendecke
- Repellentspray / Fliegenspray
- Pflegeprodukte für die Haut (Cremes, Salben, Lotionen etc.)
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

**23b. Wenn Sie eine Ekzemerdecke / Fliegendecke eingesetzt haben, war die Anwendung...? (Einfachantwort)**

- mit Erfolg
- ohne Erfolg
- keine Angabe

**23c. Wenn Sie ein Repellentspray / Fliegenspray eingesetzt haben, war die Anwendung...? (Einfachantwort)**

- mit Erfolg
- ohne Erfolg
- keine Angabe

**23d. Welches Repellentspray / Fliegenspray haben Sie verwendet? (Freitexteintrag möglich)**

**23e. Wenn Sie ein Pflegeprodukt für die Haut verwendet haben, war die Anwendung...? (Einfachantwort)**

- mit Erfolg
- ohne Erfolg
- keine Angabe

**23f. Welches Pflegeprodukt für die Haut haben Sie verwendet? (Freitexteintrag möglich)**

24. Was wünschen Sie sich von einem Ergänzungsfuttermittel für Ihr an Sommerekzem erkranktes Islandpferd? (Bitte geben Sie eine Reihenfolge der Wichtigkeit an – beginnen Sie mit „1“ für „ist am Wichtigsten.)

- Wirksamkeit \_\_\_\_\_
- einfache Handhabung \_\_\_\_\_
- nur einmaliges Anwenden pro Tag \_\_\_\_\_
- gute Akzeptanz \_\_\_\_\_
- angenehmer Geruch \_\_\_\_\_
- günstiger Preis \_\_\_\_\_
- Verpackung (Größe, Optik) \_\_\_\_\_
- biologisch erzeugte Inhaltsstoffe \_\_\_\_\_
- Sonstiges, und zwar: \_\_\_\_\_

**Endnachricht:**

Vielen herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!

Bei Anmerkungen oder Fragen wenden Sie sich gerne an:

11719077@students.vetmeduni.ac.at