

5 Zusammenfassung und Forschungsbedarf (G. Flachowsky)

In der vorliegenden Ausarbeitung werden die 39 in Anlage 5 der Futtermittelverordnung (BGBL, 2005) aufgeführten „Unerwünschten Stoffe“ nach Vorkommen, Bedeutung und Effekten beim Tier bewertet. Die Schwerpunkte der einzelnen Abschnitte beschäftigen sich mit Vermeidung und Reinigung sowie Möglichkeiten der Dekontamination/Detoxifikation.

Darüber hinausgehend werden in der Broschüre auch antinutritive Substanzen besprochen, die nicht in Anlage 5 der FMV erwähnt sind, wie Radionuklide, bromierte Verbindungen, polychlorierte Biphenyle (PCB), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Acrylamid, Ochratoxin A, Fusarium-Toxine (Trichothecene, Zearalenon, Fumonisine) und Vicin/Convicin.

Die verschiedenen Abschnitte schließen mit spezifischen Schlußfolgerungen und erwähnen offene Fragen bzw. es wird entsprechender Forschungsbedarf abgeleitet.

In Tabelle 5.1. wird der Versuch unternommen, entsprechend der Gliederung der Ausarbeitung Schlussfolgerungen für Reinigung und Dekontamination zusammenzustellen und Aspekte für erforderliche Forschungen aufzulisten. Dabei ist anzumerken, dass sich die Hinweise zum Forschungsbedarf ausschließlich auf die Nutzung als Futtermittel beziehen. Vergleichs- bzw. Effizienz- oder Alternativstudien zur zweckmäßigen Nutzung kontaminierter Stoffe (Dekontamination und Fütterung oder Ausgangsmaterial zur Energiegewinnung, als Dünger u.a.) sollten ebenfalls vorgenommen werden.

Weitere Details sind in den jeweiligen Abschnitten nachlesbar.

Tabelle 5.1. Zusammenstellung wesentlicher Schlußfolgerungen und ausgewählter Forschungsbedarf

Stoffgruppe bzw. Stoff	Schlußfolgerungen		Forschungsbedarf
	Reinigung	Dekontamination	
<p>1) Anorganische Inhaltsstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arsen (s. 1.1-1.2) - Blei - Cadmium - Quecksilber - Fluor (s. 1.3) 	<ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Reinigungsverfahren, vor allem physikalische Verfahren - Nicht möglich 	<ul style="list-style-type: none"> - Effiziente Methoden für Spurenelemente - Chemisch-physikalische Dekontamination der Phosphate - Dekontamination kaum möglich 	<ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen zur Reduzierung/Vermeidung von Kontaminationen - Wirksame Dekontaminationsmethoden für Nebenprodukte - Kein aktueller Forschungsbedarf
<ul style="list-style-type: none"> - Nitrat/Nitrit (s. 1.4) - Radionuklide (s. 1.5) 	<ul style="list-style-type: none"> - Vermeidungsstrategien sind bedeutsam, Reinigung kaum möglich - Reinigung nicht möglich 	<ul style="list-style-type: none"> - Einsatz von Radionuklid-Bindemitteln 	<ul style="list-style-type: none"> - Kein aktueller Forschungsbedarf, Wissenstand reicht aus - Auftreten im Ergebnis unvorhersehbarer Ereignisse, Erarbeitung von Risikostrategien
<p>2) Organische Stoffe/Kontaminanten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organochlorpestizide (s. 2.1) - Dioxine/Furane (s. 2.2) 	<ul style="list-style-type: none"> - Grundbelastung im Spurenbereich nicht vermeidbar - Importkontrollen - Vermeidungsstrategien sind bedeutsamer als Reinigung und Detoxifikation - Reinigung und Detoxifikation vor allem bei Fischöl und Fischmehl - Bodenanalytik bei Freilandhaltung - Aussonderung belasteter Futtermittelpartien 	<ul style="list-style-type: none"> - Dekontamination evtl. bei Fischöl zweckmäßig 	<ul style="list-style-type: none"> - Anwendungsverbot in der EU, ständig zurückgehende Gehaltswerte, kein Forschungsbedarf - Kostengünstigere Gestaltung der Dioxinanalytik - Verbesserung der Dekontaminationsverfahren von Fischprodukten, Kostensenkung - Verbesserung der Kenntnisse zum Carry over verschiedener Kongenere in Lebensmitteln tierischer Herkunft
<ul style="list-style-type: none"> - Bromierte Verbindungen (s. 2.3) 	<ul style="list-style-type: none"> - Reinigung des Erntegutes, Waschen von Wurzeln und Knollen - Dekontamination von Fetten/Ölen 		<ul style="list-style-type: none"> - Rückgang der Belastung, da außer dekabromierte Diphenylether als Flammenschutzmittel keine Anwendung mehr

Fortsetzung Tabelle 5.1		
- Polychlorierte Biphenyle (PCB, s. 2.4)	- Analoge Maßnahmen wie bei Dioxin/Furanen - Behandlung evtl. bei Fischöl zweckmäßig	- Entwicklung effizienter kostengünstiger und praxistauglicher Dekontaminationsverfahren, vor allem von Fischmehl und -öl (trifft für Dioxin und PCB zu). - Optimierung der Vorgänge bei der technischen Trocknung - Aufklärung der Ursachen der Acrylamidbildung
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK, s.2.5) - Acrylamid (s. 2.6)	- Vermeidung des Direktkontaktes von Trockengut mit Rechenmaschinen - Thermische Futterbehandlung reduzieren - Bewertung des Acrylamidgehaltes verschiedener Nebenprodukte	
3) Pilze und Mykotoxine		
- Mutterkorn (s. 3.1)	- Verhütungs-/Minimierungsstrategien für alle Mykotoxine bei Anbau und Lagerung - Thermische Behandlung, Lagerung/Silierung kann zur Reduzierung beitragen - Infolge von Impfen	- Studien zum toxischen Potential einzelner Ergotalkaloide - Weltweit hoher Forschungsbedarf zur Vermeidung und zur Dekontamination
- Aflatoxin B ₁ (s. 3.2)	- Vermeidung von Lagerpilzen, Einhaltung guter Lagerbedingungen (trockenes Getreide einlagern)	- Kein gezielter Forschungsbedarf für OTA, aber alle Dekontaminationsbemühungen für andere Mykotoxine sollte OTA berücksichtigen
- Ochratoxin A (s. 3.3)	- Reinigungsabfälle von Getreide stellen eine wesentliche Mykotoxinsenke dar - Hydrothermische Behandlung von Getreide mit Na ₂ S ₂ O ₅ bzw. Ca(OH) ₂ -Monomethylamin reduzierte DON- bzw. ZON-Konzentration - Absorbenzien bisher nicht geeignet	- Pflanzenzüchterische und pflanzbauliche Maßnahmen zur Vermeidung - Weiterentwicklung von Dekontaminationsverfahren
- Fusarium-Toxine (s. 3.4) • Trichothecene (T-2 Toxin, DON u.a.) • Zearalenon (ZON) • Fumonisine		
4) Antinutritive Pflanzeninhaltsstoffe		
- Blausäure (s. 4.1)	- Erwärmung, Lagerung, Trocknung und Silierung führen zu einer Reduzierung des Blausäuregehaltes. - Durch chemische und biologische Verfahren ist auch eine Zerstörung möglich.	- Im EU-Bereich wird kein Forschungsbedarf gesehen. - Weltweit Problem bei Frischverfütterung und Pflanzenteile HCN-haltiger Pflanzen

Fortsetzung Tabelle 5.1.		
- Gossypol (s. 4.2)	- Reinigung und Dekontamination sind wenig effektiv	- Entwicklung effektiver und kostengünstiger Verfahren zur Gossypol-Entfernung oder Inaktivierung für Länder mit Nutzung der Baumwollsaat
- Theobromin (s. 4.3)	- keine Information über Reinigung und Detoxifikation; weitgehender Verzicht auf Verfütterung theobrominhaltiger Futtermittel	- Dosis-Wirkungsstudien mit theobrominhaltigen Futtermitteln zur Abschätzung der Einsatzmöglichkeiten bei Nutztieren
- Senföl, Vinylthiooxazolidon (s. 4.4)	- Züchtung und Anbau senföl- und vinylthiooxazolidon-arter Arten bzw. Sorten - Einhaltung von Höchstwerten bei der Rationsgestaltung, Jodsupplementation	- Effektivere Verfahren zur Entfernung von Senfölen und Vinylthiooxazolidon und entsprechender Spaltprodukte, wenn im Ergebnis der Biodieselherstellung mehr Nebenprodukte für die Tierernährung bereitstehen, - Züchterische Maßnahmen
- Vicin – Convicin (s. 4.5)	- Gegenwärtige Behandlungen wenig effektiv	- Reduzierung durch züchterische Maßnahmen
- Aprikose (s. 4.6)	- Detoxifikation durch Enzymenwirkung und Mikroorganismen	- Kein Forschungsbedarf im EU-Bereich
- Bittermandel (s. 4.7)	- Unterschiedliche Verfahren mit unterschiedlicher Effektivität	- Kein Forschungsbedarf im EU-Bereich
Buchecker (s. 4.8)		
Rizinsämen (s. 4.9)		
- Lolium temulentum und Lolium remotum (s. 4.10)	- Lolium Arten in Deutschland weitgehend ausgestorben, Datura-Detoxifikation wenig effektiv	- Im EU-Bereich kein Forschungsbedarf
- Datura stramonium (s. 4.11)		
- Crotalaria (s. 4.12)	- keine praktikablen Detoxifikationsansätze	- Im EU-Bereich kein Forschungsbedarf
- Leindotter (s. 4.13)	- Antinutritive Substanzen sind gegenwärtig unzureichend identifiziert und charakterisiert - Detoxifikation entsprechend GSL bei Raps	- Identifizierung antinutritiver Substanzen - Reduzierung durch züchterische Maßnahmen
- Mowrah (s. 4.14)	- Entfernung der Saponine durch Waschen, Oxidation von Tanninen	- Im EU-Bereich kein Forschungsbedarf
- Purgierstrauch (s. 4.15)	- Wenig praxisrelevante Studien zur Detoxifikation	- Im EU-Bereich kein Forschungsbedarf
- Purgierölbaum (s. 4.16)		
- Senfe der Brassicaarten (s. 4.17)	- Verhinderung unerwünschter Senfbeimengen im Saatgut	- Im EU-Bereich kein Forschungsbedarf