

TEXTE

39/2022

Final Report

The use of biocides in animal housings: elaboration of recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18) with regard to the environment

by:

Florian Senoner, Alexander Potrykus
Ramboll Deutschland GmbH, München

Prof. Nicole Kemper
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover

Dr. Stephan Hannappel, Philipp Wolke
Hydor Consult GmbH, Berlin

publisher:

German Environment Agency

TEXTE 39/2022

Ressortforschungsplan of the Federal Ministry for the
Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety

Project No. (FKZ) 3717 63 411 0

Report No. (UBA-FB) FB000454/ENG

Final report

The use of biocides in animal housings: elaboration of recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18) with regard to the environment

-

by

Florian Senoner, Alexander Potrykus
Ramboll Deutschland GmbH, München

Prof. Nicole Kemper
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover

Dr. Stephan Hannappel, Philipp Wolke
Hydor Consult GmbH, Berlin

On behalf of the German Environment Agency

Imprint

Publisher

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 [umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

 [umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Report performed by:

Ramboll Deutschland GmbH
Werinherstraße 79, Gebäude 32a
81541 München
Germany

Report completed in:

August 2020

Edited by:

Section IV 1.2
Dr. Christiane Stark (Fachbegleitung)

Publication as pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, April 2022

The responsibility for the content of this publication lies with the author(s).

Abstract: The use of biocides in animal housings: elaboration of recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18) with regard to the environment

The aim of the research project was to analyse the current practice of the use of disinfectants and insecticides in animal husbandry and to develop possible recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18) with regard to the environment. Due to the toxic properties of the biocides used and the potential negative effects on the environment as well as so-called non-target organisms, it is important to avoid or at least to minimise possible releases into the different environmental compartments. For this purpose, the already existing legal frameworks on livestock farming and stable hygiene were first examined and evaluated for possible gaps. At the same time, a survey was conducted among farmers in Lower Saxony and North Rhine-Westphalia to determine the current practice of using disinfectants and insecticides in livestock housing. Based on this survey, additional exemplary sampling of different media (e.g. barn equipment, liquid manure, agricultural soils etc.) from relevant compartments (e.g. soil and water) was carried out on nine farms in order to detect possible residues of the products used. On the basis of the findings obtained and taking into account already existing measures from related areas (plant protection products and veterinary medicine), and in comparison with so-called Summaries of Product Characteristics (SPC), general recommendations for the use of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18) in animal housings were derived with regard to the environment and verified in the course of an expert discussion.

Kurzbeschreibung: Anwendung von Bioziden im Stall: Erarbeitung von Empfehlungen für die Anwendung von bioziden Produkten der Tierhygiene (PT 03) und für die Bekämpfung von Arthropoden (PT 18) mit Bezug auf die Umwelt.

Ziel des Forschungsvorhabens war es, Empfehlungen für die Anwendung von Biozidprodukten für die Veterinärhygiene (PT 03) und für die Bekämpfung von Arthropoden (PT 18) im Stall im Hinblick auf die Umwelt zu erarbeiten. Aufgrund der ökotoxischen Eigenschaften der dabei eingesetzten Biozide kann es potentiell auch zu negativen Auswirkungen auf die Umwelt und darin lebende sog. Nicht-Zielorganismen kommen. Es gilt daher, mögliche Einträge in die verschiedene Umweltkompartimente zu vermeiden bzw. weitestgehend zu minimieren. Hierfür wurde zunächst der rechtliche Rahmen zu Nutztierhaltung und Stallhygiene untersucht und auf mögliche Lücken hin bewertet. Parallel wurde anhand einer Umfrage bei LandwirtInnen in Niedersachsen und Nordrheinwestfalen die derzeitige Praxis bezüglich des Einsatzes von Desinfektionsmitteln und Insektiziden im Stall erhoben. Darauf aufbauend wurden zusätzlich auf neun Betrieben exemplarische Beprobungen verschiedener Kompartimente durchgeführt, um mögliche Rückstände eingesetzter Mittel nachzuweisen. Basierend auf den so gewonnenen Erkenntnissen und unter Analyse bereits bestehender Maßnahmen aus verwandten Bereichen (Pflanzenschutz und Tiermedizin) und verschiedener sog. „Summaries of Product Characteristics“ (SPC) bereits zugelassener Biozidprodukte, wurden konkrete Empfehlungen für die Anwendung von Biozidprodukten für die Veterinärhygiene (PT 03) und für die Bekämpfung von Arthropoden (PT 18) im Stall im Hinblick auf die Umwelt abgeleitet und im Zuge eines Fachgesprächs verifiziert.

Table of content

List of figures	9
List of tables	9
List of abbreviations	11
Summary	13
Zusammenfassung.....	21
1 Background and aim of the study	29
1.1 Background	29
1.2 Aim of the study.....	29
2 Research of the legal framework	30
2.1 Objectives of the analysis	30
2.1.1 Identification and description of relevant legal documents.....	31
2.2 Presentation of the identified regulation	31
2.2.1 Overview of regulation	31
2.2.1.1 Regulations of chemicals law.....	31
2.2.1.2 Regulations of emission control law.....	33
2.2.1.3 Regulations of fertilizer law.....	35
2.2.1.4 Regulations of waste management law.....	36
2.2.1.5 Regulations of animal protection law.....	36
2.2.1.6 Regulations of animal health/epidemics law.....	37
2.2.1.7 Federal Law.....	38
2.3 Evaluation of existing regulations and identification of gaps.....	38
2.3.1 General findings.....	38
2.3.2 Findings per legal field	38
2.3.3 Identified gaps	39
3 Analysis of current agricultural practice	42
3.1 Objectives of the analysis	42
3.1.1 General remarks on the current practice of livestock farming and associated biosecurity.....	42
3.1.2 General remarks on the use of disinfectants (PT 03) in livestock farming.....	44
3.1.3 General remarks on the use of insecticides (PT 18) in livestock farming.....	46
3.2 Analysis of current agricultural practice	47
3.2.1 Results of the survey.....	47
3.2.1.1 Results for disinfectants	49

3.2.1.2	Results of the survey for insecticides	52
3.2.1.3	List of used disinfectants and insecticides.....	53
3.2.2	Deeper on-farm-analysis with main emphasis on disinfection	53
3.2.2.1	Exemplary evaluation of disinfection product consumption	56
3.2.3	Summary of the main findings.....	56
4	Potential emission paths of biocidal products in the environment.....	58
4.1	Objective of the analysis	58
4.2	Description of the most relevant emission paths.....	58
4.2.1	General background.....	58
4.2.2	Determinants for the emissions of biocides applied in animal housings	58
4.2.3	Identification of the most important compartments and emission paths	60
4.3	Analytic studies on potential environmental emission paths of biocidal products used in animal housings	61
4.3.1	Selection of potentially contaminated sites and associated participation process	61
4.3.2	Detailed interviews in preparation of the sampling	61
4.3.3	Sampling campaign	61
4.3.4	Results of the chemical analysis	64
4.3.5	Results and interpretation of the sampling campaign	67
4.4	Assessment of active substance properties on environmental emission.....	68
5	Identification of measures to reduce environmental emissions of biocidal products.....	70
5.1	Investigation on manure management.....	70
5.1.1	Manure storage systems and structures	70
5.1.2	Processes occurring during storage of manure that affect biocide degradation	71
5.1.3	Technical processing of manure	72
5.1.4	Recommendations for manure management	73
5.1.4.1	<i>Adjusting of manure storage time and conditions.....</i>	73
5.1.4.2	<i>Adjusting manure pH.....</i>	74
5.1.4.3	<i>Manure processing.....</i>	74
5.1.5	Conclusion on manure management.....	74
5.2	Assessment of transferability of comparable measures from other regulatory frameworks	75
5.2.1	<i>Enhancement of degradation processes and runoff management</i>	75
5.2.2	Recommendations for the application of Plant Protection Products.....	77
5.3	Analysis of Summaries of Product Characteristics (SPC) of biocidal products	80

6	Elaboration of recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene and for the control of arthropods (with regard to environment)	82
6.1	Elaboration of the recommendations.....	82
6.2	Expert and stakeholder consultation	84
6.3	Recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT03) and for the control of arthropods (PT18)	85
6.3.1	Empfehlungen zur Minimierung von Umwelteinträgen bei der Verwendung von Desinfektionsmitteln (PT 03) im Stall.....	85
6.3.2	Empfehlungen zur Minimierung von Umwelteinträgen bei der Anwendung von Insektiziden und Akariziden (PT 18) im Stall.....	94
7	Conclusion	104
8	Literature	107
A	Annexes	111
A.1	Annex 1: List of veterinary hygiene products and insecticides detected	111
A.2	Annex 2: Additional results of the sampling campaign (chapter 4.3).....	112
A.3	Annex 3: Agenda Expert Meeting, Berlin (chapter 6.2)	115
A.4	Annex 4: Draft recommendations for the application of disinfectants as provided before the expert meeting in October 2019	116
A.5	Annex 5: Draft recommendations for the application of insecticides as provided before the expert meeting in October 2019	123
A.6	Annex 6: Questionnaire for the analysis of agricultural practices (chapter 3)	132

List of figures

Figure 1 Factors influencing the application and emission of insecticides	59
Figure 2: Sampled topsoil from a field treated with litter from a poultry farm in a sample glass vessel.	63
Figure 3: Groundwater sampling of the temporal groundwater measuring point.	63
Figure 4: Number of analyses below and above the quantification limit per species.	65
Figure 5: Number of analyses per medium below and above the quantification limit.....	66
Figure 6: Total number of analysis per medium and the share of each medium at the total analysis number (281).	112
Figure 7: Number of analyses below and above the limit of quantification per medium ($154 < q_l$, $127 > q_l$)	112
Figure 8: Number of analyses above and below detection limit per farm.	113
Figure 9: Agenda of the expert meeting held in Berlin	115

List of tables

Table 1: Intensive rearing of poultry and pigs.....	34
Table 2: Evaluation of existing regulations on livestock farming and barn hygiene	40
Table 3: Relevance of disinfection on farms of different specialisation with regard to sizes of disinfected areas and the intervals of routine disinfection during the service period.....	45
Table 4: Farm sizes by number of kept animals, $n_{total} = 48$	48
Table 5: Results (in percentages of interviewed farms, $n_{total} = 48$) for the parameters “type of ventilation” and “connection to a sewage system”	49
Table 6: Results (in percentages of interviewed farmers, $n_{total} = 48$) for the subjective estimation of the importance of cleaning and disinfection for animal health.	50
Table 7: Results (in percentages of interviewed farmers, $n_{total} = 48$) for the implementation of all-in-all-out-management, duration of service periods, and implemented disinfection.	50
Table 8: Results (in percentages of interviewed farmers, $n_{total} = 48$) on identified problems with insects and the subsequent use of insecticides.	52
Table 9: Observed deficits concerning the use of disinfectants during on-farm visits ($n_{total} = 10$) and possible negative effects on successful cleaning and disinfection measures	54

Table 10: Results of the deeper on-farm analysis concerning the use of disinfectants based on observations during on-farm visits (n _{total} =10).....	55
Table 11: Media sampled on or in proximity to individual farms.	62
Table 12: Techniques for organic fertilizer processing. Modified from (Schießl et al., 2016, p. 27).	73
Table 13: Comparison of PPP, veterinary medicinal products and biocidal products	75
Table 14: Summary of most relevant principles of the good professional practice for PPP and transferability to biocides applied in animal housing	78
Table 15: Overview on the sections of SPC and respective content	81
Table 16: List of veterinary hygiene products and insecticides detected	111
Table 17: Limits of quantification of the biocidal substances relevant for the scope of this study	113

List of abbreviations

BAC	Benzalkonium chloride
BAT	Best available techniques
BATC	Best available techniques conclusion
BAUA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin Federal Institute for Occupational Safety and Health
BImSchG	Bundes-Immissionsschutz Gesetz German Federal Immissions Control Act
BioAbfV	Bio-Abfall Verordnung Ordinance on Biowaste
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft Federal Agency for Food, Agriculture and Consumer Protection
BPR	Biocidal Products Regulation
BREF	Best available techniques reference documents
BW	Baden Wuerttemberg
ChemVerbotsV	Chemikalien Verbotsverordnung Chemical Ban Ordinance
ChemG	Chemikalien Gesetz Chemicals Act
CLP Regulation (EC) No 1272/2008)	Classification, Labelling and Packaging
DDAC	Didecyldimethylammonium chloride
DüMV	Düngemittel Verordnung German Fertilizing Products Ordinance
DÜV	Dünge Verordnung German Fertilizer Ordinance
DVG	Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft German Society for veterinary medicine
EC	European Commission
ECHA	European Chemicals Agency
ESD	Emission Scenario Document
EU	European Union
UN GHS	UN Globally harmonised system
IED	EU Directive on Industrial Emissions
IHO	Industrieverband für Hygiene & Oberflächenschutz Association for hygiene and surface protection
KrWG	Kreislaufwirtschafts-Gesetz Circular Economy Act
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PEC	Predicted Environmental Concentration
PNEC	Predicted No-Effect Concentration
PPP	Plant protection product
PSM	Pflanzenschutzmittel

BAC	Benzalkonium chloride
	Plant protection product
PT	Product-type
REACH Regulation (EU) No 1907/2006	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
RMM	Risk mitigation measure
SchHaltHygV	Schweinehaltungs-Hygiene Verordnung Federal Pig Farming Hygiene Ordinance
SchwPestV	Schweinepest Verordnung Swine Fever Ordinance
SOP	Standard Operation Procedures
SPC	Summary of Product Characteristics
StöV	Störfallverordnung German Ordinance on industrial accident
STP	Sewage Treatment Plant
TierGesG	Tiergesundheitsgesetz German Animal Health Law
TierSchG	Tierschutzgesetz Act on Animal Protection
UBA	Umweltbundesamt German Environment Agency
VMP	Veterinary medicinal products
WP	Work package
WS	Work step
WHG	Wasserhaushalts-Gesetz Water Resources Act
WWTP	Waste Water Treatment Plant

Summary

The use of biocidal products of product types PT 18 (insecticides, acaricides and products against other arthropods), 14 (rodenticides) and 03 (biocidal products for veterinary hygiene) in livestock farming is necessary to minimise the germ pressure and thus the probability of outbreaks of highly contagious animal diseases, zoonoses and other infectious diseases in animal housings. The substances used are usually biocides, which not only have the desired effects on the harmful organisms in the animal housing (e.g. disease-transmitting arthropods, pathogenic microorganisms, rodents), but can also harm so-called non-target organisms, if they or their residues are released into the environment.

The aim of this project was to analyse the actual agricultural practice related to the use of biocides in different animal housing systems in order to develop recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18) with regard to the environment. The long-term objective of the proposed measures is to ensure or establish a holistic hygiene management in livestock farming, which includes cleaning, disinfection and preventive measures against arthropods, while at the same time ensuring a high level of safety for the environment and animal health.

Research of the legal framework

The study started with the assessment of the legal framework concerning the application of veterinary hygiene products (PT 03) and insecticides in animal housings (PT 18) with regard to the environment on a European and national level. This included the identification, description and systematization of regulations (at the level of law or other legal documents) regarding livestock farming in general and the application of veterinary hygiene products and insecticides in animal housings in particular. A particular emphasis was given to the question if potential environmental impacts are addressed as well as on the identification of gaps and, if possible, elimination of these. The focus was on farmed animals including pigs, poultry and cattle.

To this end, different legal fields were analysed including, chemicals law, emission control law, fertilizer law, waste management law, animal protection law as well as animal health and epidemics law. The single regulatory texts were described applying the parameters aim and scope, main field of protection, environmental risk addressed and main instruments. Based on the investigations carried out on European and national level, it could be concluded that the existing legal basis provides an adequate framework for minimising negative environmental impacts from the application of veterinary hygiene products. The aim of the single regulations depends on the legal field, whereas the scope is mostly rather limited. There are no specific legal requirements in the context of animal health besides the obligation to regularly clean and disinfect the housings. No detailed specifications nor guidelines concerning possible environmental impacts are included in the respective regulations. However, the new European Animal Health Law, coming into force in 2021, makes a fundamental reference to environmental effects during the use of biocides, and mandates the EU Commission for adopting implementing acts for several cases including setting conditions on the use of biocidal products. This represents an important opportunity for the Commission and the environmental protection in general.

Regarding the Chemicals law, in particular the scheme of approval / authorization of active substances and biocidal products, the EU BPR represents an important tool. It prevents the marketing of particularly harmful products and defines a clear scope of application. Additionally, the competent authorities are entitled to adequately address environmental concerns in this context. The CLP Regulation takes an important role as regards the classification, labelling and

packaging of chemical substances and mixtures. It requires companies to classify, label and package their hazardous chemicals appropriately before placing them on the market, which applies also for biocidal products. In addition, biocidal products shall contain a label with among others information on safe use, also addressing environmental impacts.

In the framework of emission control law, permitting authorities are entitled to specify requirements addressing environmental impacts from the application of biocides for barn hygiene in livestock farming for the facilities in the scope of legislation (that is, large-scale intensive rearing of poultry and pigs). Whether authorities take respective actions, remains to be assessed in practice.

None of the relevant legal documents of fertilizer law specifically sets out management measures regarding residues of biocides present in dung or manure. However, regulations concerning the storage and application of manure can have an influence on the discharge (-concentration) of biocides via the manure. Waste law does not specifically address environmental impacts of veterinary hygiene products, apart from an environmentally sound disposal of the packaging material and possible product residues.

Animal health/epidemics law address aspects how to prevent diseases and how to conduct effective disinfection in case of an acute disease outbreak, whereas the environmental impacts or specific emissions with a view on the use of disinfectants are not addressed. Many implications are linked to the case of epidemics, whereas the routine disinfection is not governed. Insecticides are not specifically addressed since biocides in the context of animal epidemics primarily refer to disinfectants and insecticides are rather occasionally relevant in epidemics or disease control.

One major gap identified in this study is the limitation of the Industrial Emissions Directive (IED) to the biggest farms. Smaller farms are excluded from this regime, reducing the planning efforts as well as controls. Even though the biggest farms are expected to be the ones applying the highest amounts of biocidal products, they are also the most professional ones with additional control measures and high economic pressure. Smaller farms, sometimes operated as secondary occupation, can still be responsible for relevant emissions of hazardous substances to the environment and should therefore also be subject to more stringent controls.

Regulations on animal epidemics have the clear objective to cure the affected animals and avoid further spreading of the pathogen. It is expected that in such cases the amount and concentration of applied biocides is way higher than for routine disinfection, consequently resulting in a higher potential risk for the environment. Taking into consideration possible negative effects on the environment while maintaining the effectiveness and efficacy of the applications are deemed appropriate. More generally, the implementation of many requirements is difficult to control in practice which impedes the enforcement. This leaves an important role to the personal responsibility when using veterinary hygiene products or insecticides (see chapter 2).

Analysis of the current agricultural practice

Parallel to the research of the legal framework, the project team assessed the current agricultural practice with regard to the use of animal veterinary products and insecticides applied in animal housings. This was done in a two-step-approach, firstly assessing the current on-farm-situation concerning the use of PT03 and PT18 products via a survey, and secondly, conducting a deeper on-farm analysis to detect critical points concerning farm hygiene, especially disinfection, and to identify possible approaches for improvements. The analysis referred to the current situation on livestock farms in Germany, where pigs, poultry and cattle

represent both in numbers and in economic relevance the most important species. Due to the structure and limited size of the data set, only qualitative statistical analyses were possible.

On most farms, with the exception of cattle farms, different measures of biosecurity/farm hygiene had been considered already in the construction phase of the buildings. These measures included fences, hygiene sluices, easy-to-clean surfaces and respective drains. The implementation status of relevant measures, however, was mainly dependent on the age of the buildings, since some requirements are valid only for newly established buildings and do not have to be implemented for existing infrastructure. In general, the conditions on the single farms were very heterogeneous. Differences could be observed between housing systems that were built before legal requirements concerning biosafety came into force, and those that have been built since then.

The deeper on-farm analysis aimed to detect potential deficiencies on farms concerning the use of disinfectants which may reduce the efficiency of the cleaning and disinfection measures. Ten farms of different degrees of specialisation were selected out of the 48 that had participated in the survey. The selection of investigated farms was based on the willingness to accept another detailed farm visit by one scientist, their representativeness with regard to animal species and numbers, and the regular use of disinfectants. On all farms, cleaning and disinfection was performed by the farm owner or the staff, and not by external service providers. Three pig fattening farms, three piglet productions, two broiler farms, one turkey farm and one dairy farm were visited. During these on-farm-visits, the animal compartments and housings were visually inspected. Moreover, the visits took place during the service periods (except on the dairy farm) to inspect the exact mode of disinfection. Moreover, the observer checked the farms for any hints that might allow an uncontrolled release of disinfectants into the environment, e.g. damage to building material.

For **disinfectants**, the results of the survey showed, that the general routine disinfection in the context of biosecurity, and thus also the amount of disinfectants, is highly variable between the differently specialised farms. Usage was highest in poultry fattening and piglet production with short production cycles and high demands on hygiene, while cattle farms do not apply disinfectants regularly on a larger scale. The main weak points on farms regarding the effective and reasonable use of disinfectants are related to mistakes in the correct application of disinfectants, and on infrastructural shortcomings (e.g. porous, cracked or corroded material surfaces). Measures to overcome these deficiencies are presented in the recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) with regard to environment, including, amongst others, a careful choice of disinfectants, an integrated biosecurity/hygiene concept, the use of farm specific standard operation procedures (SOPs), training for users, and evaluation of the disinfection effects.

Insecticides are usually not applied on a regular basis, but mostly in case of a detected pest infestation. Most common target species are flies, beetles and mites. Flies represent mainly a problem on pig farms, while beetles and mites affect mostly poultry houses. As insecticides are used in particular occasions, they are used in smaller quantities (in terms of annual consumption) compared to the disinfectants. However, the active substances contained often have a high ecotoxicological effect, which means that even low concentrations can have unexpected effects on the environment or non-target organisms.

Overall, both the survey and the deeper analysis revealed results essential for the development of the recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18) with regard to environment (see chapter 3).

Potential emission paths of biocidal products in the environment

Another important aspect of the project was an assessment of potential emission paths of biocidal products into the environment. This included e.g. the analysis of the Emission Scenario Documents (ESD), taking into consideration the findings on current agricultural practice. In addition, an exemplary sampling campaign on nine selected farms was conducted.

For the emission routes, a very complex system with a lot of variables was identified, making it difficult to derive general outcomes for specific products. There were great differences between animal species and categories, housing systems, manure management systems as well as the type of biocides, including where and how applied. In view of the present study, the most important findings were:

- ▶ The most relevant emission path to the environment is the application of manure to agricultural land. This manure can contain biocidal substances from direct application of larvicides or because of insecticides and disinfectants applied inside the animal housing, reaching the manure storage;
- ▶ The amount of manure produced, the related storage type, and manure application intervals affect biocide concentrations, whereas structures (walls, ceiling, and other non-horizontal constructs) may affect the share of biocides reaching the manure within a certain time frame;
- ▶ Storage time of manure depends on the period of land application and on the number of land applications, which, in turn, are affected by additional aspects (e.g. availability of land, size of the storage tank, etc.). Furthermore, the way manure is spread, including the applied dilution with water, might have an influence on biocide concentrations reaching the soil. Additionally, the soil type might play a relevant role (grassland vs. arable land) due to leaching, sorption and connected processes;
- ▶ Emissions to wastewater treatment plants or municipal sewage treatment plants are considered to be rare and depend on the legislation in the single Member States. In Germany, only few farms are connected to the sewage system which is mainly related to the importance of the manure as fertilizers;
- ▶ Emissions from waste (used containers or product residues) are not considered in detail as they are strictly regulated by waste regulations.
- ▶ Emissions to air are relevant in the case of aerosol applications and fogging, which are usually applied solely to empty barns in all-in all-out systems. A small fraction of the active substance is expected to settle and to consequently follow the same route as described for horizontal surfaces;

These findings were investigated with an exemplary sampling campaign on nine selected farms in the period between July 2018 and February 2019. The campaign included samples from farm equipment, manure, litter and washing water, soil and groundwater. In total, 281 samples were analysed in the course of the study, 125 in housings, 36 in litter, 31 in manure, 16 in washing water, 48 in soil and 25 in ground- and surface water, respectively. The different number of analyses per compartment is due to the type of farms.

All groundwater samples showed negative results and only one soil sample was positive. The majority of the analyses of the litter and wipe samples taken in the housing were positive with 19 of 36 and 91 of 125, respectively. About one fourth of the washing water (4) and one third of the manure analyses (12) were tested positive. Concerning the specific animal types no significant pattern can be derived due to the small sample size of farms (9) and positive as well as negative analyses fluctuating around 50% share.

Positive manure samples underlined the relevance of the manure as the most important emission path for biocides. However, manure represents a complex media, where a series of chemical, physical and biological processes take place that can have an impact on the biocide concentration. These processes can then be affected by the farmer through different measures, which are assessed in chapter 5 of this report.

In litter samples, almost all disinfectants applied by the farmers were above the detection limit. Litter can be considered relevant with regard to possible emissions to the environment, although dependent on its fate. Litter is mostly applied as fertilizer on the agricultural fields or used as biomass in thermal energy production. In both cases, the material is usually stored for a certain period before further processing or application on agricultural land, which reduces the environmental risk for biocides contained in the bedding material. Nevertheless, further information from farmers regarding the actual use of litter seems useful.

In washing water most of disinfectants applied by the farmers were detected. Consequently, washing water can be considered as a potential emission path to the environment, depending on its fate. When transported to the communal wastewater system, appropriate treatment can be expected, even though doubts remain about the degradability of the products.

For the soil compartment, particularly unfavourable substance properties that lead to enrichment are a high persistence with respect to organic and inorganic degradation, high bounding affinity to organic carbon, low solubility and volatility, respectively. Those are general characteristics of pyrethroids, which consequently are considered less mobile in the environment, even though soil organism in contact with organic matter can be affected. Regarding the aquatic environment substances with high persistence, high solubility, low carbon bounding affinity and low volatility show increased mobility. Still, contaminants with bounding affinity to organic carbon can be suspended in the water column if bound to particulate matter. Nonetheless, each substance's environmental impact needs to be evaluated individually regarding its physiochemical properties, toxicity and degradation behaviour.

Generally, it seems important that the farmer or service provider is aware of the characteristics of the applied product and contained active substances. In this way, precautions can be taken for extremely hazardous and persistent substances. To this end, awareness raising campaigns or special trainings are expected to have the highest positive impacts (see chapter 4).

Identification of measures to reduce environmental emissions

Based on the results obtained, two important aspects were identified that are influencing the amount of the biocidal emissions finally reaching the environment and were considered further: on the one hand, possibilities were discussed how to minimise the overall biocidal emissions to the manure storage systems that occur due to the application of biocidal products in the housing system itself. On the other hand, manure management techniques were considered in order to identify possible improvements by further minimizing the biocides concentration in the manure before its application on agricultural land.

For the former, a careful choice of disinfectants, an integrated biosecurity/hygiene concept, the use of farm specific standard operation procedures (SOPs), training for users, and evaluation of

the success represent valuable improvement options (see the (draft) recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene and for the control of arthropods (with regard to the environment) in chapter 6) and chapter 5.3.

For the latter, the most important actions included the adjustment of the manure storage time and conditions, adjustment of the pH value and fermentation to enhance the degradation of the biocidal residues (see chapter 5.1). However, due to the broad range of products used, no fully comprehensive recommendations can be given. In general, the degradation of most biocidal substances will likely be positively affected by technical manure processing and extended storage time of the manure. The storage time of manure is already regulated by law, however, in times with extensive biocide usage (e.g. during an epidemic) the storage time could be further extended.

Conclusion

Regarding emissions to the environment from the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18), a very complex system was identified which makes it difficult to derive conclusions, on which general recommendations can be established. However, although there are large differences between animal species and categories, housing systems, manure management systems as well as the type of biocides and their respective use (including e.g. places and type of application), both the analysis of potential emission pathways and the assessment of the agricultural practice, identified manure as the most important media to transfer biocide residues from the housing system to the environment.

To develop respective recommendations, special emphasis was placed on the general hygiene management and the different phases, including preparation, actual application and control of the successful treatment. For disinfectants it was shown, that the general routine disinfection in the context of biosecurity, and thus also the amount of disinfectants, is highly variable between the differently specialised farms. Usage was highest in poultry fattening and piglet production, while cattle farms do not apply disinfectants regularly on a larger scale. The main weak points on farms regarding the effective and reasonable use of disinfectants, possibly posing a risk to different environmental compartments (mainly soil and groundwater), are related to mistakes in the correct application and dosing of disinfectants, and on infrastructural shortcomings. Measures to overcome these deficiencies are summarized in the draft proposal of recommendations and include, amongst others, a careful choice of disinfectant product, an integrated biosecurity/hygiene concept, the use of farm specific standard operation procedures (SOPs), regular training for users and evaluation of the treatment.

In contrast to disinfections, insecticides are usually not applied on a regular basis but mostly in case of a detected pest infestation. Most common target species are flies (adults and larvae), beetles and mites (in case of acaricides). Flies represent mainly a problem on pig farms, while beetles and mites affect mostly poultry housings. As insecticides are used on particular occasions, their applied amount is smaller. However, routines are developed only in rare cases and mistakes during the application are likely to be higher compared to disinfectants. To ensure a reasonable and minimized use of insecticides, the prevention of pest infestation should also be part of the integrated biosecurity/hygiene concept. Potential infestation should be detected by careful monitoring, and in suspicious cases or when the treatment is not successful, a professional pest controller should be consulted. As disinfectants, insecticides should be used cautiously, and to support their efficiency, these mentioned supporting measures should be applied.

The survey as well as the discussions during an expert meeting revealed, that there are considerable differences in the application of products for veterinary hygiene and insecticides and the prevailing level of knowledge among the various users. This underlines the fact, that recommendations for the application for biocidal products are reasonable for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18) and may lead to improvements concerning the environmental release of the substances applied or their transformation products.

However, within the project the focus was on the environment, but we recommend extending the scope of the documents to include occupational health and safety issues, which requires the involvement of other official bodies and stakeholders. The need for recommendations for the application of biocidal products was confirmed by the experts and stakeholders during the expert meeting.

From a regulatory point of view, chemical law with its different tools provides a framework for specifically addressing environmental impacts from the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18). In particular, EU Biocidal Products Regulation foresees a scheme of approval / authorization of active substances and products and allows for the competent authorities to adequately address environmental concerns in this context.

In the framework of emission control law, permitting authorities are entitled to specify requirements addressing environmental impacts from the application of biocides for veterinary hygiene in livestock farming for the facilities in the scope of legislation (that is, large-scale intensive rearing of poultry and pigs). Whether authorities take respective actions could not be demonstrated. However, one major gap identified in this study is the limitation of the Industrial Emissions Directive (IED) to the biggest farms. Smaller farms are excluded from this regime, reducing the planning efforts as well as controls. Even though the biggest farms are expected to be the ones applying the highest amounts of biocidal products, they are also the most professional ones with additional control measures and high economic pressure. Smaller farms, sometimes operated as secondary occupation, can still be responsible for relevant emissions of hazardous substances to the environment and should therefore also be subject to more stringent controls.

Animal health/epidemics law address aspects of how to prevent diseases and how to conduct effective disinfection in case of diseases, whereas the environmental impacts or specific emissions with a view on the use of disinfectants are not addressed. Insecticides are not addressed in this context since animal epidemics primarily refer to disinfectants. In contrast, insecticides are applied only occasionally in epidemics or disease control, that is when insects act as vectors. To this point, the new European Animal Health Law, coming into force in 2021, makes a fundamental reference to environmental effects from the use of biocides, and mandates the EU Commission for adopting implementing acts for several cases including setting conditions on the use of biocidal products. This represents an important opportunity for the Commission. Generally, the implementation of many requirements is difficult to control in practice which impedes the enforcement. This leaves an important role to the personal responsibility when using veterinary hygiene products, which can be strengthened by trainings and awareness raising.

It follows that there is a need for additional research in this field. The survey and the discussions during the expert meeting revealed, that there are considerable differences in the application of products for veterinary hygiene and insecticides and the prevailing level of knowledge among the various users. This underlines the fact, that recommendations for biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18) for the environmental

sector may lead to improvements concerning the release of the substances applied to the environment.

The need for additional research was further confirmed by the results of the sampling campaign of different media performed in the course of this study. In addition to the difficulties in finding suitable detection methods for many of the active substances in question, the results were very diverse and generally not very conclusive. Nevertheless, many of the substances investigated could be detected, which suggests that emissions to the environment from the indoor application in animal housing take place and persist at least for a certain period of time in the different compartments.

Zusammenfassung

Der Einsatz von Biozidprodukten der Produktarten PT 18 (Insektizide, Akarizide und Produkte gegen andere Arthropoden), 14 (Rodentizide) und 03 (Biozidprodukte für die Veterinärhygiene) in der Tierhaltung ist notwendig, um den Keimdruck und damit die Wahrscheinlichkeit des Ausbruchs von hochansteckenden Tierkrankheiten, Zoonosen und anderen Infektionskrankheiten in Stallungen zu minimieren. Bei den in der Tierhaltung eingesetzten Stoffen handelt es sich in der Regel um Biozide, die nicht nur die gewünschte Wirkung auf die Schadorganismen (z.B. krankheitsübertragende Arthropoden, pathogene Mikroorganismen, Nagetiere) haben, sondern auch sogenannte Nichtzielorganismen schädigen können, sofern sie direkt oder in Form von Rückständen in die Umwelt gelangen.

Dieses Projekt hatte zum Ziel, die landwirtschaftliche Praxis im Zusammenhang mit dem Einsatz von Bioziden in verschiedenen Haltungssystemen zu analysieren, um mögliche Empfehlungen für die Anwendung von Biozid-Produkten für die Veterinärhygiene (PT 03) und für die Bekämpfung von Arthropoden (PT 18) im Hinblick auf die Umwelt zu entwickeln. Langfristiges Ziel ist die Sicherstellung bzw. Etablierung eines ganzheitlichen Hygienemanagements in der Tierhaltung, das Reinigung, Desinfektion und auch vorbeugende Maßnahmen umfasst und gleichzeitig ein hohes Maß an Sicherheit für die Umwelt und die Tiergesundheit gewährleistet.

Analyse des rechtlichen Rahmens

Die Studie startete mit der Bewertung des rechtlichen Rahmens hinsichtlich der Anwendung von Tierhygieneprodukten (PT 03) und Insektiziden (PT 18) in Tierställen in Bezug auf die Umwelt auf europäischer und nationaler Ebene. Dazu gehörte die Identifizierung, Beschreibung und Systematisierung von Vorschriften (auf der Ebene von Gesetzes- oder anderer Rechtsdokumente) bezüglich der Tierhaltung im Allgemeinen und der Anwendung von Veterinärhygieneprodukten und Insektiziden in Tierställen im Speziellen. Besonderes Gewicht wurde auf die Frage gelegt, ob mögliche Umweltauswirkungen berücksichtigt werden, ebenso wie auf die Identifizierung von Lücken und ggf. deren Beseitigung.

Zu diesem Zweck wurden verschiedene Rechtsgebiete analysiert, darunter das Chemikalienrecht, das Immissionsschutzrecht, das Düngemittelrecht, das Abfallwirtschaftsrecht, das Tierschutzrecht sowie das Tiergesundheits- und Seuchenrecht. Die einzelnen Regelungstexte wurden anhand der Parameter Ziel und Umfang, Hauptschutzbereich, angesprochene Umweltauswirkungen und Hauptinstrumente beschrieben. Schließlich konnte festgestellt werden, dass die bestehenden gesetzlichen Grundlagen grundsätzlich einen angemessenen Rahmen für die Minimierung negativer Umweltauswirkungen aus der Anwendung von Tierhygieneprodukten und Insektiziden bietet. Allerdings gibt es neben der Verpflichtung zur regelmäßigen Reinigung und Desinfektion der Stallungen keine spezifischen gesetzlichen Anforderungen im Zusammenhang mit der Tiergesundheit. In den jeweiligen Verordnungen sind weder detaillierte Vorgaben noch Richtlinien zu möglichen Umweltauswirkungen enthalten. Das neue europäische Tiergesundheitsgesetz, das 2021 in Kraft tritt, nimmt jedoch einen grundsätzlichen Bezug auf die Umweltauswirkungen beim Einsatz von Bioziden und beauftragt die EU-Kommission in mehreren Fällen mit der Verabschiedung von Durchführungsgesetzen, in denen unter anderem Bedingungen für den Einsatz von Biozid-Produkten festgelegt werden. Dies stellt eine wichtige Chance für die Kommission und den Umweltschutz im Allgemeinen dar.

Das Chemikalienrecht, insbesondere die Verfahren zur Genehmigung von Wirkstoffen und Zulassung von Biozidprodukten im Rahmen der Biozidverordnung, stellen wichtige Instrumente zur Verfügung. Es verhindert die Vermarktung besonders schädlicher Produkte und definiert

einen klaren Anwendungsbereich. Zudem sind die zuständigen Behörden berechtigt, in diesem Zusammenhang auf Umweltbelange einzugehen. Die CLP-Verordnung spielt eine wichtige Rolle bei der Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von chemischen Stoffen und Gemischen. Sie verpflichtet die Unternehmen, ihre gefährlichen Chemikalien vor dem Inverkehrbringen entsprechend einzustufen, zu kennzeichnen und zu verpacken. Darüber hinaus müssen Biozidprodukte ein Etikett mit u.a. Informationen über die sichere Verwendung enthalten, wo auch Umweltauswirkungen adressiert werden.

Im Rahmen des Emissionsschutzgesetzes sind die Genehmigungsbehörden berechtigt, für die Anlagen im Geltungsbereich der Gesetzgebung (d.h. die großflächige Intensivhaltung von Geflügel und Schweinen) Anforderungen an die Umweltauswirkungen der Anwendung von Bioziden für die Stallhygiene in der Tierhaltung zu stellen. Ob die Behörden entsprechende Maßnahmen ergreifen, ist in der Praxis noch zu prüfen.

Keines der einschlägigen Rechtsdokumente des Düngemittelrechts enthält spezifische Maßnahmen des Risikomanagements in Bezug auf Rückstände von Bioziden in Mist oder Gülle. Allerdings können Vorschriften über die Lagerung und Ausbringung von Gülle und Festmist Einfluss auf die Höhe der Umwelteinträge von Bioziden haben. Darüber hinaus können Bestimmungen im Bereich des Pflanzenschutzes auch auf den Einsatz von Bioziden angewendet werden. Das Abfallrecht befasst sich nicht speziell mit den Umweltauswirkungen von Produkten der Veterinärhygiene und Insektiziden, abgesehen von einer umweltgerechten Entsorgung des Verpackungsmaterials und möglicher Produktreste.

Das Tierseuchen- und Tiergesundheitsgesetz befasst sich mit Aspekten der Krankheitsprävention und der Durchführung einer wirksamen Desinfektion im Krankheitsfall, während die Umweltauswirkungen oder spezifische Emissionen im Hinblick auf den Einsatz von Desinfektionsmitteln nicht behandelt werden. Generell gibt es eine Reihe an Vorgaben für den Seuchenfall, während die Routinedesinfektion nicht geregelt ist. Insektizide werden nicht adressiert, da sich Biozide im Zusammenhang mit Tierseuchen in erster Linie auf Desinfektionsmittel beziehen und Insektizide lediglich nach Bedarf und zur Bekämpfung von Vektoren eingesetzt werden.

Eine Lücke, die in dieser Studie identifiziert wurde, ist die Beschränkung der Industrial Emissions Directive (IED) auf die größten Betriebe. Kleinere Betriebe sind von diesem Regime ausgeschlossen, wodurch sowohl der Planungsaufwand als auch die Kontrollen reduziert werden. Obwohl man davon ausgeht, dass die größten Betriebe die höchsten Mengen an Biozidprodukten anwenden, arbeiten sie in der Regel auch am professionellsten mit zusätzlichen Kontrollmaßnahmen und hohem wirtschaftlichem Druck. Kleinere Betriebe, die manchmal im Nebenerwerb betrieben werden, können jedoch auch für relevante Emissionen gefährlicher Stoffe in die Umwelt verantwortlich sein und sollten daher auch strengeren Kontrollen unterliegen.

Regelungen im Bereich der Tierseuchen haben das klare Ziel, betroffene Tiere zu heilen und eine weitere Verbreitung des Erregers zu verhindern. Es ist zu erwarten, dass in solchen Fällen die Menge und Konzentration der eingesetzten Biozide deutlich höher ist als bei der Routinedesinfektion, was zu einem höheren potentiellen Risiko für die Umwelt führt. Die Berücksichtigung möglicher negativer Auswirkungen auf die Umwelt bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Wirksamkeit und Effektivität der Anwendungen wird als angemessen erachtet. Grundsätzlich ist die Umsetzung vieler Anforderungen in der Praxis schwer zu kontrollieren, was die Durchsetzung erschwert. Dies überlässt eine wichtige Rolle der persönlichen Verantwortung bei der Verwendung von Tierhygieneprodukten und Insektiziden (siehe hierzu Kapitel 2).

Analyse der derzeitigen landwirtschaftlichen Praxis

Parallel zur Analyse der rechtlichen Rahmenbedingungen bewertete das Projektteam die aktuelle landwirtschaftliche Praxis im Hinblick auf den Einsatz von Desinfektionsmitteln und Insektiziden in Tierställen. Dies erfolgte über einen zweistufigen Ansatz, wobei einerseits die aktuelle Situation im Betrieb bezüglich des Einsatzes von PT03- und PT18-Produkten mittels einer Umfrage beurteilt wurde und andererseits eine vertiefte Analyse bei ausgewählten LandwirtInnen durchgeführt wurde, um kritische Punkte bezüglich der Betriebshygiene, insbesondere der Desinfektion, zu erkennen und mögliche Ansätze für Verbesserungen zu identifizieren. Die Analyse bezog sich auf die aktuelle Situation von Viehzuchtbetrieben in Deutschland, wo Schweine, Geflügel und Rinder sowohl zahlenmäßig als auch in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung die wichtigsten Tierarten darstellen. Aufgrund der Struktur und des begrenzten Umfangs des Datensatzes waren nur qualitative statistische Analysen möglich.

Auf den meisten Betrieben, mit Ausnahme der Rinderfarmen, wurden bereits in der Bauphase der Gebäude verschiedene Maßnahmen der Biosicherheit/Betriebshygiene berücksichtigt. Diese Maßnahmen umfassten Abgrenzungen, Hygieneschleusen, leicht zu reinigende Oberflächen und entsprechende Abflüsse. Der Umsetzungsstand der einzelnen Maßnahmen hing hauptsächlich vom Alter der Gebäude ab, da einige Anforderungen nur für neu errichtete Gebäude gelten und nicht für bestehende Infrastruktur umgesetzt werden müssen. Generell waren die Bedingungen auf den einzelnen Betrieben sehr heterogen. Es konnten Unterschiede zwischen Haltungssystemen beobachtet werden, die vor Inkrafttreten der gesetzlichen Bestimmungen zur Biosicherheit errichtet wurden, und solchen, die seither gebaut wurden.

Die vertiefte Analyse zielte darauf ab, potentielle Mängel in den Betrieben bezüglich des Einsatzes von Desinfektionsmitteln aufzudecken, die die Effizienz der Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen beeinträchtigen könnten. Aus den 48 Betrieben, die an der Umfrage teilgenommen hatten, wurden zehn Betriebe mit unterschiedlichem Spezialisierungsgrad ausgewählt. Die Auswahl der untersuchten Farmen basierte auf der Bereitschaft, einen weiteren ausführlichen Betriebsbesuch zu akzeptieren, ihrer Repräsentativität in Bezug auf Tierarten und Tierzahlen sowie der regelmäßigen Verwendung von Desinfektionsmitteln. In allen Farmen wurde die Reinigung und Desinfektion durch den Farmbesitzer oder das Personal und nicht durch externe Dienstleister durchgeführt. Es wurden drei Schweinemastbetriebe, drei Ferkelproduktionen, zwei Masthähnchenbetriebe, ein Putenbetrieb und ein Milchviehbetrieb besucht. Während dieser Betriebsbesuche wurden die Tierabteile und Stallungen visuell inspiziert. Darüber hinaus fanden die Besuche während der Betriebszeiten statt (außer auf dem Milchviehbetrieb), um die genaue Art der Desinfektion zu überprüfen. Der Beobachter überprüfte dabei die Betriebe auf Hinweise, die eine unkontrollierte Freisetzung von Desinfektionsmitteln in die Umgebung ermöglichen könnten, z.B. Schäden am Baumaterial.

Bezüglich der Desinfektion zeigten die Ergebnisse der Befragung, dass die allgemeine Routinedesinfektion im Rahmen der Biosicherheit und damit auch die Menge der Desinfektionsmittel zwischen den verschiedenen Betrieben sehr unterschiedlich ist. Der Einsatz war in der Geflügelmast und Ferkelproduktion mit kurzen Produktionszyklen und hohen Anforderungen an die Hygiene am höchsten, während Rinderhaltungsbetriebe Desinfektionsmittel nicht regelmäßig einsetzen. Die Hauptschwachpunkte in den Betrieben hinsichtlich des effektiven und vernünftigen Einsatzes von Desinfektionsmitteln liegen in Fehlern bei der korrekten Anwendung von Desinfektionsmitteln und in infrastrukturellen Mängeln (z.B. poröse, rissige oder korrodierte Materialoberflächen). Maßnahmen zur Überwindung dieser Mängel werden in den Empfehlungen für die Anwendung von Biozid-Produkten für die Veterinärhygiene (PT 03) in Bezug auf die Umwelt dargestellt, einschließlich u.a. einer sorgfältigen Auswahl der Desinfektionsmittel, eines integrierten Biosicherheits-

/Hygienekonzepts, der Anwendung betriebsspezifischer Standardarbeitsanweisungen (SOPs), der Schulung der AnwenderInnen und der Bewertung der Desinfektionswirkung.

Insektizide werden in der Regel nicht regelmäßig, sondern meist nur bei festgestelltem Schädlingsbefall eingesetzt. Die häufigsten Zielarten sind Fliegen, Käfer und Milben. Fliegen stellen vor allem in Schweinefarmen ein Problem dar, während Käfer und Milben vor allem Geflügelställe befallen. Da Insektizide lediglich bei Bedarf eingesetzt werden, sind die verwendeten Mengen im Vergleich zu den Desinfektionsmitteln geringer (bezogen auf den Jahresverbrauch). Die enthaltenen Wirkstoffe haben jedoch meist eine hohe ökotoxikologische Wirkung, d.h. bereits geringe Konzentrationen können entsprechende schädliche Effekte an sog. Nicht-Zielorganismen in der Umwelt hervorrufen

Insgesamt ergaben sowohl die Befragung als auch die vertiefte Analyse Ergebnisse, die für die Erarbeitung der Empfehlungen für die Anwendung von Biozid-Produkten für die Veterinärhygiene (PT 03) und für die Bekämpfung von Arthropoden (PT 18) in Ställen in Bezug auf die Umwelt wesentlich sind (siehe hierzu Kapitel 3).

Potenzielle Emissionspfade von Biozidprodukten in der Umwelt

Ein weiterer wichtiger Aspekt des Projekts beinhaltete die Bewertung der potentiellen Emissionspfade von Biozidprodukten in die Umwelt. Dazu gehörte unter anderem die Analyse der Emissionsszenario-Dokumente (ESD) unter Berücksichtigung der Erkenntnisse zur aktuellen landwirtschaftlichen Praxis. Darüber hinaus wurde eine exemplarische Probenahmekampagne auf neun ausgewählten Betrieben durchgeführt.

Für die Emissionsrouten ergab sich ein sehr komplexes System mit zahlreichen Variablen, was eine Ableitung allgemeiner Ergebnisse für spezifische Produkte erschwerte. Es gab große Unterschiede zwischen Tierarten und -kategorien, Haltungssystemen, Düngermanagement-Systemen sowie der Art der Biozide, einschließlich wo und wie sie eingesetzt wurden. Die wichtigsten Ergebnisse werden in der Folge dargestellt:

- ▶ Der relevanteste Emissionspfad in die Umwelt ist die Ausbringung von Gülle auf landwirtschaftliche Flächen. Gülle kann biozide Substanzen enthalten, die durch direkte Ausbringung von Larviziden oder durch Insektizide und Desinfektionsmittel, die innerhalb des Stalles ausgebracht werden, in das Güllelager gelangen;
- ▶ Die Menge der produzierten Gülle, die Art der Lagerung und die Ausbringungsintervalle beeinflussen die Biozidkonzentration. Strukturen innerhalb des Stalles (Wände, Decke und andere nicht-horizontale Konstruktionen) können den Anteil der Biozide beeinflussen, die das Güllelager innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens erreichen;
- ▶ Die Lagerungsdauer hängt von der Jahreszeit und generell von der Anzahl der Ausbringungen ab, die wiederum von zusätzlichen Aspekten (z.B. Verfügbarkeit von Land, Größe des Lagertanks usw.) beeinflusst werden. Darüber hinaus kann die Art und Weise, wie die Gülle ausgebracht wird, einschließlich der angewandten Verdünnung mit Wasser, einen Einfluss auf die Biozidkonzentrationen haben, die den Boden erreichen. Zusätzlich kann der Bodentyp aufgrund von Auslaugung, Sorption und damit verbundenen Prozessen eine relevante Rolle spielen (Grünland vs. Ackerland);
- ▶ Emissionen in Kläranlagen sind eher selten und hängen von der Gesetzgebung in den einzelnen europäischen Mitgliedsstaaten ab. In Deutschland sind nur wenige

landwirtschaftliche Betriebe an das Abwassersystem angeschlossen, was hauptsächlich mit der Bedeutung des Düngers Dung zusammenhängt;

- Emissionen aus Abfall (gebrauchte Behälter oder Produktreste) werden nicht im Detail betrachtet, da diese durch die Abfallvorschriften streng geregelt sind;
- Emissionen in die Luft sind im Fall von Aerosolanwendungen und Nebelbildung relevant, die in der Regel nur bei leeren Ställen in All-in-All-out-Systemen erfolgen. Es wird erwartet, dass sich ein kleiner Anteil des Wirkstoffs absetzt und folglich dem gleichen Weg folgt, wie er für horizontale Flächen beschrieben wird.

Diese Ergebnisse wurden mit einer Probenahmekampagne auf neun ausgewählten Betrieben im Zeitraum zwischen Juli 2018 und Februar 2019 untersucht. Die Analyse umfasste Proben von landwirtschaftlichen Geräten, Mist, Einstreu und Waschwasser, Boden und Grundwasser. Insgesamt wurden im Rahmen der Studie 281 Proben analysiert, davon 125 aus Stallungen, 36 aus der Einstreu, 31 aus der Gülle, 16 aus dem Waschwasser, 48 aus dem Boden und 25 aus dem Grund- und Oberflächenwasser. Die unterschiedliche Anzahl von Analysen pro Kompartiment ist auf die Art der Betriebe zurückzuführen.

Alle Grundwasserproben zeigten negative Ergebnisse und nur eine Bodenprobe war positiv. Die Mehrheit der Analysen der Streu- und Wischproben, die in der Unterkunft entnommen wurden, waren mit 19 von 36 bzw. 91 von 125 positiv. Etwa ein Viertel der Waschwasser- (4) und ein Drittel der Dunganalysen (12) brachten Nachweise. Hinsichtlich der spezifischen Tierarten lässt sich aufgrund der geringen Stichprobengröße der Betriebe (9) kein signifikantes Muster ableiten; sowohl positive als auch negative Analysen schwanken um einen Anteil von 50%.

Positive Gülleproben unterstrichen die Relevanz der Gülle als wichtigsten Emissionspfad für Biozide. Gülle stellt jedoch ein komplexes Medium dar, in dem eine Reihe chemischer, physikalischer und biologischer Prozesse ablaufen, die einen Einfluss auf die Biozidkonzentration haben können. Diese Prozesse können dann von LandwirtInnen durch verschiedene Maßnahmen beeinflusst werden, die in Kapitel 5 dieses Berichts bewertet werden.

In Einstreuproben lagen fast alle von den LandwirtInnen eingesetzten Desinfektionsmittel über der Nachweisgrenze. Einstreu kann im Hinblick auf mögliche Emissionen in die Umwelt als relevant angesehen werden, obwohl sie von der Verwertung abhängig ist. Einstreu wird meist als Dünger auf die landwirtschaftlichen Felder ausgebracht oder als Biomasse in der thermischen Energieerzeugung genutzt. In beiden Fällen wird das Material in der Regel für eine bestimmte Zeit gelagert, bevor es weiterverarbeitet oder auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht wird, was das Umweltrisiko von im Einstreumaterial enthaltenen Bioziden verringert. Dennoch scheinen weitere Informationen zur Verwendung von Einstreu nützlich zu sein.

Im Waschwasser wurden die meisten der von den LandwirtInnen eingesetzten Desinfektionsmittel nachgewiesen. Folglich kann Waschwasser je nach dessen Verwendung als potentieller Emissionspfad in die Umwelt betrachtet werden. Beim Transport in das kommunale Abwassersystem kann eine angemessene Behandlung erwartet werden, auch wenn Zweifel an der Abbaubarkeit der Produkte bestehen bleiben.

Die Bewertung wurde durch eine Analyse der Wirkstoffeigenschaften auf Umweltemissionen ergänzt. Für das Kompartiment Boden sind besonders ungünstige Stoffeigenschaften, die zu einer Anreicherung führen, eine hohe Persistenz gegenüber organischem und anorganischem Abbau, eine hohe Bindungsaffinität zu organischem Kohlenstoff, eine geringe Löslichkeit bzw.

Flüchtigkeit. Dies sind allgemeine Eigenschaften der Pyrethroide, die als weniger mobil in der Umwelt gelten. Im Hinblick auf die aquatische Umwelt zeigen Stoffe mit hoher Persistenz, hoher Löslichkeit, geringer Affinität zur Kohlenstoffbindung und geringer Flüchtigkeit eine erhöhte Mobilität. Dennoch können Schadstoffe mit Bindungsaffinität zu organischem Kohlenstoff in der Wassersäule gelöst werden, wenn sie an Schwebstoffe gebunden sind. Außerdem kann sich eine Substanz, wenn sie persistent ist, in der Nahrungskette anreichern. Es ist zu beachten, dass „positive“ Stoffeigenschaften in Bezug auf ein Umweltkompartiment eine potenzielle Bedrohung für ein anderes Kompartiment darstellen können.

Im Allgemeinen scheint es wichtig, dass der LandwirtInnen oder Dienstleistern über die Eigenschaften des ausgebrachten Produkts und der enthaltenen Wirkstoffe informiert ist. Auf diese Weise können Vorkehrungen für extrem gefährliche und persistente Stoffe getroffen werden. Zu diesem Zweck werden von Sensibilisierungskampagnen oder speziellen Schulungen die größten positiven Auswirkungen erwartet (siehe Kapitel 4).

Identifizierung von Maßnahmen zur Reduktion von Umweltemissionen

Auf der Grundlage der erhaltenen Ergebnisse aus den vorherigen Arbeitspaketen, konnten zwei wichtige Aspekte identifiziert werden, die die Emission von bioziden Wirkstoffen in die Umwelt beeinflussen: Zum einen wurden Möglichkeiten diskutiert, wie Einträge in die Gülle minimiert werden können, die durch die Anwendung von Bioziden im Stall selbst entstehen. Zum anderen wurde das Güllemanagement betrachtet, um die Konzentration der in der Gülle enthaltenen Biozide für diesen Emissionspfad weiter zu reduzieren.

Für erstere stellen eine sorgfältige Auswahl der Desinfektionsmittel, ein integriertes Biosicherheits-/Hygienekonzept, die Anwendung betriebsspezifischer Standardarbeitsanweisungen (SOPs), die Schulung der AnwenderInnen und die Bewertung des Erfolgs wertvolle Verbesserungsmöglichkeiten dar. Für letztere waren die wichtigsten Maßnahmen die Anpassung der Güllelagerzeit und -bedingungen, die Einstellung des pH-Wertes und eine Fermentation zur Verbesserung des Abbaus der Biozidrückstände. Aufgrund des breiten Spektrums an verwendeten Produkten können jedoch keine vollumfänglichen Empfehlungen gegeben werden.

Im Allgemeinen wird der Abbau der meisten bioziden Substanzen wahrscheinlich durch die technische Düngerverarbeitung und die verlängerte Lagerzeit der Gülle positiv beeinflusst. Die Lagerzeit von Gülle ist bereits gesetzlich geregelt, in Zeiten mit umfangreichem Biozideinsatz (z.B. während und nach einer Epidemie) könnte die Lagerzeit jedoch weiter verlängert werden. Zahlreiche Düngerverwertungstechniken sind bereits im Einsatz (z.B. Vergärung zur Erzeugung von Biogas) und könnten weiter gefördert werden. Wenn ein Landwirt ein spezifisches Produkt häufig einsetzt, könnten darüber hinaus weitere Maßnahmen (z.B. verbesserte Belüftung), die zu günstigen Abbaubedingungen für die verwendeten spezifischen Produkte führen, eine wertvolle Option darstellen, um die Anreicherung von Stoffen im Boden oder im Wasser zu verhindern. Dies kann durch Schulung und verstärkte Sensibilisierung der LandwirtInnen erreicht werden (siehe Kapitel 5).

Schlussfolgerungen

Hinsichtlich der Emissionen in die Umwelt aus der Anwendung von Biozid-Produkten für die Veterinärhygiene (PT 03) und für die Bekämpfung von Arthropoden (PT 18) ergibt sich ein sehr komplexes System mit vielen Variablen, was es schwierig macht, allgemeine Erkenntnisse abzuleiten und allgemeingültige Empfehlungen für die verschiedenen Situationen zu formulieren. Es gibt große Unterschiede zwischen Tierarten und -kategorien, Haltungssystemen,

Güllemanagementsystemen sowie der Art der Biozide und ihren jeweiligen Einsatzorten und -arten.

Bei der Ausarbeitung der jeweiligen Empfehlungen wurde ein besonderer Schwerpunkt auf das allgemeine Hygienemanagement und die verschiedenen Phasen gelegt, einschließlich Vorbereitung, tatsächliche Anwendung und Erfolgskontrolle.

Für Desinfektionsmittel konnte gezeigt werden, dass die allgemeine Routinedesinfektion im Rahmen der Biosicherheit und damit auch die Menge der Desinfektionsmittel zwischen den unterschiedlich spezialisierten Betrieben sehr unterschiedlich ist. Der Einsatz war in der Geflügelmast und Ferkelproduktion am höchsten, während Rinderfarmen Desinfektionsmittel nicht regelmäßig in größerem Umfang einsetzten. Als Hauptschwachpunkte in den Betrieben hinsichtlich eines effektiven und angemessenen Einsatzes von Desinfektionsmitteln, die möglicherweise ein Risiko für verschiedene Umweltkompartimente (hauptsächlich Boden und Grundwasser) darstellen könnten, wurden Fehler bei der korrekten Anwendung und Dosierung von Desinfektionsmitteln sowie infrastrukturelle Mängel identifiziert. Maßnahmen zur Überwindung dieser Mängel sind im Entwurf für die Anwendungsempfehlungen zusammengefasst und umfassen u.a. eine sorgfältige Auswahl des Desinfektionsmittels, ein integriertes Biosicherheits- oder Hygienekonzept, die Anwendung betriebsspezifischer Standardarbeitsanweisungen (SOPs), regelmäßige Schulungen der AnwenderInnen und eine Überprüfung des Behandlungserfolgs.

Im Gegensatz zur Desinfektion werden Insektizide meist nicht regelmäßig, sondern nur in konkreten Fällen bei einem festgestellten Schädlingsbefall eingesetzt. Die häufigsten Zielarten sind dabei Fliegen (Adulte und Larven), Käfer und Milben (im Falle von Akariziden). Fliegen stellen vor allem in Schweinehaltungsbetrieben ein Problem dar, während Käfer und Milben vor allem Geflügelställe befallen. Da Insektizide in der Regel nur im Bedarfsfall eingesetzt werden, sind die Einsatzmengen geringer. Allerdings werden nur in seltenen Fällen Routinen entwickelt, und Fehler bei der Anwendung sind wahrscheinlich im Vergleich zu Desinfektionsmitteln häufiger. Um einen verhältnismäßigen und minimierten Einsatz von Insektiziden zu gewährleisten, sollte auch die Prävention eines Schädlingsbefalls Teil des integrierten Biosicherheits-/Hygienekonzepts sein. Ein potenzieller Schädlingsbefall kann durch sorgfältige Überwachung erkannt werden. In Verdachtsfällen oder falls die Behandlung nicht erfolgreich ist, sollte ein professioneller Schädlingsbekämpfer hinzugezogen werden. Wie Desinfektionsmittel sollten auch Insektizide mit Vorsicht eingesetzt werden. Dabei, sowie zur Sicherstellung der Wirksamkeit, sollen die genannten Maßnahmen unterstützen.

Die Umfrage zum Einsatz von Biozidprodukten und die Diskussionen während des Fachgesprächs haben gezeigt, dass es beträchtliche Unterschiede in der Anwendung von Produkten für die Veterinärhygiene und von Insektiziden sowie im vorherrschenden Wissensstand der verschiedenen AnwenderInnen gibt. Dies unterstreicht die Tatsache, dass Empfehlungen für die Anwendung von Biozidprodukten für die Veterinärhygiene (PT 03) und für die Bekämpfung von Arthropoden (PT 18) sinnvoll sind und zu Verbesserungen bei der Freisetzung der eingesetzten Stoffe in die Umwelt führen können. Da jedoch der Fokus des Projektes auf der Umwelt lag, empfehlen wir, den Geltungsbereich der Dokumente auf Fragen der Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz auszudehnen, was die Beteiligung anderer offizieller Stellen und Interessenvertreter erfordert. Die Notwendigkeit von Empfehlungen für die Anwendung von Biozidprodukten in der Tierhaltung wurde von den Experten und Expertinnen und Interessenvertretern während eines Fachgesprächs bestätigt.

Aus ordnungspolitischer Sicht bietet das Chemikalienrecht mit seinen verschiedenen Instrumenten einen Rahmen, um Umweltauswirkungen bei der Anwendung von Biozid-

Produkten für die Veterinärhygiene (PT 03) und zur Bekämpfung von Arthropoden (PT 18) gezielt anzugehen. Insbesondere die EU-Biozidprodukte-Verordnung sieht ein System der Genehmigung von Wirkstoffen und Zulassung von Produkten vor und ermöglicht es den zuständigen Behörden, in diesem Zusammenhang Umweltbelange angemessen zu berücksichtigen.

Im Rahmen des Emissionsschutzgesetzes sind die Genehmigungsbehörden berechtigt, Anforderungen hinsichtlich der Umweltauswirkungen der Anwendung von Bioziden für die Veterinärhygiene in der Tierhaltung für die Einrichtungen im Geltungsbereich der Gesetzgebung (d.h. die großflächige Intensivhaltung von Geflügel und Schweinen) festzulegen. Ob die Behörden entsprechende Maßnahmen ergreifen, konnte nicht nachgewiesen werden. Eine in dieser Studie festgestellte Schwachstelle ist die Beschränkung der Richtlinie über Industrieemissionen (IED) auf die größten landwirtschaftlichen Betriebe. Kleinere Betriebe sind von dieser Regelung ausgeschlossen, wodurch sowohl der Planungsaufwand als auch die Kontrollen reduziert werden. Auch wenn man davon ausgeht, dass die größten Betriebe die höchsten Mengen an Biozidprodukten anwenden, sind diese in der Regel auch die professionellsten Betriebe mit zusätzlichen Kontrollmaßnahmen und hohem wirtschaftlichem Druck. Kleinere Betriebe, die teilweise im Nebenerwerb bewirtschaftet werden, können immer noch für relevante Emissionen gefährlicher Stoffe in die Umwelt verantwortlich sein und sollten daher auch strengeren Kontrollen unterliegen.

Das Tiergesundheits-/Epidemiegesetz befasst sich mit Aspekten der Verhütung von Krankheiten und der Durchführung einer wirksamen Desinfektion im Falle von Krankheiten, während die Umweltauswirkungen oder spezifische Emissionen im Hinblick auf die Verwendung von Desinfektionsmitteln nicht behandelt werden. Insektizide werden nicht behandelt, da sich Biozide im Zusammenhang mit Tierseuchen in erster Linie auf Desinfektionsmittel beziehen - Insektizide werden eher gelegentlich bei Epidemien oder bei der Krankheitsbekämpfung eingesetzt, wenn Insekten als Vektoren wirken. Das neue europäische Tiergesundheitsgesetz, das 2021 in Kraft tritt, nimmt in diesem Zusammenhang einen grundsätzlichen Bezug auf die Umweltauswirkungen des Biozideinsatzes und beauftragt die EU-Kommission, in mehreren Fällen Durchführungsvorschriften zu erlassen, die unter anderem Bedingungen für den Einsatz von Biozidprodukten festlegen. Dies stellt eine wichtige Chance für die Kommission dar. Generell ist die Umsetzung vieler Anforderungen in der Praxis schwer zu kontrollieren, was die Durchsetzung erschwert. Dies überlässt der Eigenverantwortung bei der Verwendung von Tierhygieneprodukten eine wichtige Rolle, die durch Schulungen und Sensibilisierung gestärkt werden kann.

Daraus folgt, dass in diesem Bereich zusätzlicher Forschungsbedarf besteht. Die Umfrage und die Diskussionen während des Fachgesprächs haben gezeigt, dass es beträchtliche Unterschiede hinsichtlich der praktischen Anwendung von Veterinärhygiene-Produkten und Insektiziden gibt und der vorhandene Wissensstand sehr unterschiedlich ist. Dies unterstreicht die Tatsache, dass Empfehlungen für Biozid-Produkte für die Veterinärhygiene (PT 03) und für die Bekämpfung von Arthropoden (PT 18) für den Umweltbereich zu Verbesserungen bei der Freisetzung der eingesetzten Produkte in die Umwelt führen können.

Der Bedarf an zusätzlicher Forschung wurde durch die Ergebnisse der im Rahmen dieser Studie durchgeführten Probennahmekampagne weiter bestätigt. Abgesehen von den Schwierigkeiten, für viele der fraglichen Wirkstoffe geeignete Nachweismethoden zu finden, waren die Ergebnisse sehr unterschiedlich und im Allgemeinen nicht sehr schlüssig. Dennoch konnten viele der untersuchten Substanzen nachgewiesen werden, was darauf hindeutet, dass Einträge in die Umwelt aus der Anwendung innerhalb des Stalles stattfinden und zumindest für eine gewisse Zeit in den verschiedenen Kompartimenten persistieren.

1 Background and aim of the study

1.1 Background

The use of biocidal products of product types PT 18 (insecticides, acaricides and products against other arthropods), 14 (rodenticides) and 03 (biocidal products for veterinary hygiene) in livestock farming is necessary to minimise the germ pressure and thus the probability of outbreaks of highly contagious animal diseases, zoonoses and other infectious diseases. The substances used are usually biocides, which not only have the desired effects on the harmful organisms in the barn (e.g. disease-transmitting arthropods, pathogenic microorganisms, rodents), but can also harm so-called non-target organisms, if they or their residues are released into the environment.

Therefore, the proper use of insecticides and disinfectants in animal housings is essential to keep the risks to the environment and so-called non-target species as low as possible. This includes the avoidance of emissions into the various environmental compartments outside the barn via various media and processes. The extent to which non-target organisms may be harmed depends on various factors, e.g. on the properties and mode of action of the active substance in the biocide itself, on the emission pathway determined by e.g. the application technique, and dosage. In principle, when using biocides, during each of the individual work steps, it is possible that the product is partially released into the environment, for example during mixing and loading, in the form of drift during application or when cleaning housings and facilities after treatment. Where application takes place inside the livestock house, the emissions to the environment also depend on the design and layout of the livestock house, the type of livestock kept and the type of manure storage system.

For rodenticides (PT 14), the product authorization revealed unacceptable risks for primary and secondary poisoning of non-target organisms as well as potential resistance developments. Therefore, RMMs were established, which involve the restriction of the category of users and the definition of criteria for good professional application. For products of product types 03 and 18, product authorization has just begun, so that in this area no extensive experience regarding possible environmental risks or practical recommendations come into question.

1.2 Aim of the study

The aim of the project was to analyse the actual agricultural practice related to the use of biocides in different animal housing systems in order to develop possible recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18) with regard to the environment. The long-term objective of the proposed measures is to ensure or establish a holistic hygiene management in livestock farming, which includes cleaning, disinfection and preventive measures against arthropods, at the same time ensuring a high level of safety for the environment.

2 Research of the legal framework

2.1 Objectives of the analysis

The first step of this study comprised the analysis of the legal frameworks on livestock farming and barn hygiene concerning the application of veterinary hygiene products (PT 03) and insecticides in animal housings (PT 18) with regard to the environment on a European and national level. The following issues have been investigated:

- ▶ Which regulations (at the level of law or other legal documents) currently exist at EU-level, at national level and regarding livestock farming in general and the application of veterinary hygiene products in animal housing in particular? What are the aims of the legislations and their specific content?
- ▶ Are there regulations in livestock farming for the appropriate application of biocidal products in general, and for the use in animal housings as "Insecticides, acaricides and products to control other arthropods"¹ (PT18) and "Veterinary hygiene" (PT03) in particular? Is the protection of the environment appropriately considered?
- ▶ Are there any gaps in regulations? Which aspects are not or only insufficiently covered?

The research for relevant regulations takes into consideration the current practice of applying veterinary hygiene products and insecticides in animal housings. This includes an analysis of the single steps related to the application of veterinary hygiene products and insecticides as well as the different actors along the supply chain. The respective information is ultimately linked to possible emission pathways of biocides into environmental compartments.

The focus will be on the following aspects:

- ▶ In terms of farmed animals, the focus is on pigs, poultry, and (somewhat with less relevance²) cattle;
- ▶ Regulations that apply in Germany are investigated (this includes also EU Regulations which are binding in their entirety and directly applicable in all EU Member States);
- ▶ The focus is on environmental risks (in turn, typical risks in terms of occupational health and safety were disregarded);
- ▶ Any environmental risks related to the production phase of biocides would not be considered.

In response to the first two main questions listed above, relevant legal documents at European and at German national level have been identified by means of a desk research. All identified legal provisions are listed in a legal register ("Rechtskataster"), which makes part of the deliverables of this project but will not be published. The detailed approach is presented in the following.

1 Note that relevant products of PT 18 include: 1.) Insecticides (adulticides), specifically against flies, 2.) Insecticides (adulticides) against other insects and arthropods (bloodsucking pests), 3.) Larvicides (larvae of flies), and 4.) Insecticides against other insects (not affecting livestock).

2 Generally, the application of veterinary hygiene products is less common in cattle rearing compared to pigs and poultry.

2.1.1 Identification and description of relevant legal documents

First, the reference in the respective Official Journal and the date of last amendment has been documented. Further, all legal documents are allocated to the following subject matters / legal fields (“Rechtsgebiete” in the German) to provide a better overview:

- ▶ Chemicals law;
- ▶ Emission control law;
- ▶ Fertilizer law;
- ▶ Waste management law;
- ▶ Animal Protection law;
- ▶ Animal health/epidemics law.

For each legal document the following key information has been summarised in the legal register:

- ▶ Aim;
- ▶ Scope (with a specific view on relevant exclusions from the scope);
- ▶ Main field of protection (if applicable);
- ▶ Environmental risks addressed (if applicable);
- ▶ Main instruments;
- ▶ Link to online publication.

2.2 Presentation of the identified regulation

This section provides an overview on how in each of the different legal fields the aspect of appropriate application of biocidal products in general, and more specifically the use of barn insecticides / barn disinfectants is addressed in terms of obligations of the relevant actors or other instruments that would overall serve at environmental protection.

2.2.1 Overview of regulation

For the collection and systematisation of the relevant laws and regulations within the framework of this project, a legal cadastre (in form of an MS Excel document) was prepared. In the following, the results from the compilation and evaluation of the legal framework, based on the Excel-file, are presented.

2.2.1.1 Regulations of chemicals law

Insecticides and disinfectants are active substances and as such they are principally subject to the legal framework on biocides and where applicable to those of general chemicals legislation.

European level

The authorisation of biocides at EU-level is regulated by *Regulation (EU) No. 528/2012* concerning the making available on the market and use of biocidal products (biocidal products

regulation, BPR). Its main instruments are approval of active substances and authorization of biocidal products. The decision on active substance approval shall *inter alia* specify manner and area of use of the active substance. Biocidal products are authorized considering *inter alia* that the product has no unacceptable effects itself, or as a result of its residues, on the environment (human and animal health, including non-target species), considering the fate and distribution of the biocidal product in the environment, contamination of surface waters (including estuarial and seawater), groundwater and drinking water, air and soil.

In case unacceptable risks are identified during product evaluation, appropriate risk-mitigation measures (RMM) need to be taken to ensure that exposure of humans, non-target animals and the environment to active substances or their transformation products is minimised. Specifically, this is the case when the ratio of the predicted environmental concentration (PEC) to the concentration at which no adverse effect is expected (PNEC = predicted no effect concentration) to be greater than one ($PEC / PNEC > 1$)³. Thus, biocidal products are to be used in compliance with the terms and conditions of the authorization.

Beyond the BPR, the general framework for chemical substances in the EU is formed by *Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH)* and by *Regulation (EC) 1272/2008 (CLP)*.

The REACH Regulation sets out that substances with a production or import quantity of at least one ton per year must be registered with the European Chemicals Agency (ECHA). However, biocidal active substances used for biocidal purposes subject to BPR are exempted from registration (which does not apply to co-formulants which are treated under REACH). Further, the REACH Regulation contains obligations for communication in the supply chain are defined for certain categories of substances (e.g. hazardous substances) and provides for a restriction/authorization scheme for substances of concern.

The CLP Regulation lays down uniform EU requirements for the classification, labelling and packaging of chemical substances and mixtures based to the United Nations' Globally Harmonized System (GHS). It requires companies to classify, label and package their hazardous chemicals appropriately before placing them on the market. Based on the CLP Regulation requirements for the labelling and packaging of biocidal products are defined. Thus, biocidal products shall contain a label with among others information on safe use.

With a view to environmental impacts caused by the application of insecticides and routine disinfection including related RMM, different environmental risks are addressed within the approval/authorization scheme of the BPR. Conditions of use to reduce environmental impacts may be stipulated in the approval decision and are subject to communication in the supply chain.

The sustainable use of pesticides is regulated at EU level via *Directive 2009/128/EC*. Although the definition of pesticides used in that Directive includes biocides, it applies for the time being only to plant protection products (Article 2(1) of Directive 2009/128).)

National level

National German chemicals legislation is largely determined by EU law, supplementing the (directly applicable) EU Regulations. The central legal document of German chemicals law is the *Chemicals Act (Chemikaliengesetz (ChemG))*. It implements or specifies in detail the provisions of the EU regulations. Specific Ordinances are complementing the Act such as the *Chemical Ban Ordinance* which regulates restrictions on the placing on the market and the distribution of hazardous substances. For instance, certain hazardous substances must only be distributed to

³ Please note, that a quantification of single RMM is not included in the scope of this project.

users who have passed a test to demonstrate their experience for safe use of chemicals (section 11 para 2 *ChemVerbotsV*).

The provisions of the *Chemical Ban Ordinance* (*Chemikalien-Verbotsverordnung, ChemVerbotsV*) in terms of qualification of purchasers and users may further lead to the reduction of inappropriate handling and thus to emission reduction. However, a comprehensive integrated system of responsibilities for the relevant actors addressing relevant risks regarding the use of biocides does currently not exist in chemicals law.

Summary

Chemicals law with its different tools provides for a framework specifically addressing environmental impacts from the application of products for veterinary hygiene and insecticides in livestock farming. In particular, BPR foresees a scheme of approval / authorization of active substances and biocidal products, monitoring of biocidal products and their treated articles placed on the market, respectively. Both REACH and CLP Regulations require Member States to have a system for compliance monitoring and control, including planning, performance and reporting of inspections. This allows for the national competent authority to adequately address different concerns in this context. Since there are different requirements in the areas of environmental protection, occupational health and safety, consumer protection, market surveillance, customs and the protection of the public from environmental or work-related hazards, a number of different enforcing authorities are likely to be appointed throughout the EU. These authorities include consumer protection authorities, health and safety inspectorates, environmental inspectorates as well as agriculture and food authorities. They control and monitor compliance with the requirements of the Regulations throughout different supply chains, with a wide variety of stakeholders –manufacturers, importers, distributors, downstream users and the correspondent workforce and exporters **Es ist eine ungültige Quelle angegeben..**

2.2.1.2 Regulations of emission control law

European level

EU Directive on industrial emissions 2010/75/EU (IED) regulates integrated prevention and control of pollution occurring due to industrial activities listed in Annex I “Industrial Activities” to the IED. The IED, which is implemented in Germany by means of the *Federal Emissions Control Act* (*Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG*), provides regulations for prevention and, where this is not possible, reduction of emissions in air, water and soil and to prevent waste, to achieve an overall high level of environmental protection. Best Available techniques conclusion documents (BATC) are established at EU level for each industrial activity as defined by the IED, as defined in Annex I. These reference documents contain conclusions on the best available techniques and emission values associated with these techniques which must be used in national installation permits. Installations subject to IED require a permit under the German *Federal Immissions Control Act* (*Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG*).

Relevant in the scope of this project is the industrial activity 6.6 “intensive rearing of poultry and pigs” under Annex I “Categories of activities referred to in Article 10” IED regime, governing intensive poultry and pig rearing. See further details in Table 1.

Table 1: Intensive rearing of poultry and pigs

Animal Type	Threshold number of animals
Poultry	40,000
Pigs (over 30kg)	2,000
Sows	750

In theory, installations of that kind and size are subject to specific obligations in the permit, e.g. for emissions to soil and water from insecticides or disinfectants during routine cleaning or combating epidemic diseases. Note that in the Best Available Techniques (BAT) Reference Document (BREF) “Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs” (2017) disinfection is addressed, but no specific conditions regarding the use of disinfectants are defined. Further, the BATC (published as *Commission Implementing Decision (EU) 2017/302*) do not address risk mitigation measures. In Germany, operators of installations below the thresholds listed above of Annex I IED must only fulfil broadly described obligations with respect to emission control according to *BImSchG*, but these obligations are not specified in detail and not constantly supervised by authorities.

The IED provides a framework addressing environmental impacts of routine disinfection and related risk mitigation measures. However, this applies to large-scale farms only. Further, this aspect has not been discussed within the recently published BREF for the sector, let alone be addressed in BAT conclusions. To what extent risk mitigation measures are laid down in individual permits at installation-level remains to be assessed.

Stricter provisions are in place for larger installations subject to Seveso regime under *EU Directive 2012/18* and *German Ordinance on industrial accidents (Störfallverordnung - StöV)*. However, it is assumed that the storage of biocides at typical plants generally remains below the threshold volumes indicated in the regulation. For instance, the threshold for substances hazardous to water (chronic 2) is 200,000 t for the least critical class of facilities.

National level

Since 2017, classification and storage of substances and mixtures which are hazardous to water is subject to the *Federal Ordinance on Installations for the Handling of Substances Hazardous to Water (Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen – AwSV)*. AwSV contains technical requirements that must be met by installations that handle these substances and mixtures, as well as the obligations for operators of these installations. The AwSV requires that all installations must be planned and operated ensuring that:

- ▶ water-polluting substances cannot efflux during their service life,
- ▶ leaks are detected quickly and reliably, and
- ▶ in case of damage accumulating substances are retained and disposed without damage.

Installations below the thresholds of the IED Annex I are only subject to obligations which are vaguely described in the AwSV and not defined in detail.

With a specific view on storage of substances which are considered hazardous to water, German AwSV stipulates requirements which apply to the storage of biocides (should they meet the criteria for considered as dangerous). Requirements are also specifically defined for installations for manure, dung or slurry. In comparison to requirements for other installations, AwSV

exempts installations for manure, dung or slurry from certain requirements and defines specific criteria for such installations in Annex VII.

Summary

In the framework of emission control law, permitting authorities are entitled to specify requirements addressing environmental impacts from the application of biocides for barn hygiene in livestock farming for the facilities in the scope of legislation. However, this is relevant only for large-scale intensive rearing of poultry and pigs (see Table 1). Whether authorities take respective actions, remains to be assessed in practice.

2.2.1.3 Regulations of fertilizer law

The regulations of fertilizer law have been assessed due to the importance of the manure regarding the emission of biocides applied in different housing systems. Besides the direct application of larvicides to the manure, also residues of biocides applied to barn equipment can reach the manure tank and end up on agricultural soils.

Regulations on the European level have been excluded here, because they have been evaluated as not relevant or they have to be translated into national law.

National level

The *German Federal Fertilizer Act (Düngegesetz - DüngG)* regulates the production, marketing and use of fertilizers. Purpose of the law is *inter alia* to

- ▶ ensure the nutrition of crops,
- ▶ maintain or sustainably improve the fertility of the soil, in particular humus content that is typical for the location and use,
- ▶ prevent or avert hazards to human and animal health and the natural balance that may arise from the manufacture, placing on the market or use of fertilizers, soil improvers, plant additives and growing media, or by other means of fertilizing,
- ▶ ensure a sustainable and resource-efficient use of nutrients in agricultural production, to avoid nutrient losses to the environment as much as possible,

In Germany, fertilizers must be authorized and may only be used in good professional practice. If used properly, they must not harm the health of humans and animals and should not endanger the natural state of the household. The *German Fertilizing Products Ordinance (Düngemittelverordnung - DüMV)* specifies these legal requirements by regulating the manufacture, composition and labeling of fertilizers. The Ordinance contains provisions on the permitted starting materials, content and efficacy of nutrients and limits the levels of undesirable substances. Further, the *German Fertilizer Ordinance (Düngeverordnung - DüV)* specifies the requirements for the good professional practice of fertilization and regulates how risks associated with fertilization - such as nutrient losses - must be reduced.

Where dung or manure are used for fertilizing purpose, requirements of *DüMV* and *DüV* need to be considered (should the input material be considered as waste, see section on waste management law, and the requirements of the *Ordinance on Bio-Waste (Bioabfallverordnung - BioAbfV)*). However, none of these legal documents specifically sets out measures regarding residues of biocides present in dung or manure. Whether current practice, for instance the

storage of dung/manure, is suitable to reduce biocides emissions to soil and thus provides for an indirect benefit in terms of risk mitigation, needs to be investigated.

Summary

None of the relevant legal documents of fertilizer law specifically sets out risk management mitigation measures regarding residues of biocides present in manure.

2.2.1.4 Regulations of waste management law

Regulations on the European level (*Waste Framework Directive – WFD*) have been excluded here as they have to be translated into national law.

National level

German *Circular Economy Act (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG)* has the aim of encouraging recycling to conserve natural resources, and to ensure the protection of humans and the environment throughout the production and management of waste. It stipulates obligations for waste producers and holders for preventing and recycling/recovering of waste and, should this not be possible, how to dispose wastes without endangering human health and the environment. Waste treatment is subject at least to registration and, should the waste in question be considered hazardous, to permitting. Hazardous waste must not be mixed with other materials, the responsibility of the producer remains until final sound disposal, even if the waste is transferred to a waste management company.

The waste law and the related obligations are relevant for biocides emissions from barn disinfection and insecticides, *inter alia*:

- ▶ According to the KrWG, manure is regarded as waste, and thus triggers waste law obligations, should it (a) meet the definition of “discard” – e.g. not be considered a by-product – and (b) in addition not fall under the exemption of waste law following which “straw and other natural non-hazardous agricultural or forestry material used in farming [...]” is not considered waste even if it discarded. If used as input as fertilizer or for soil improvement the BioAbfV applies (see section above).
- ▶ Emptied packaging (such as canisters) or packages of disinfectants and insecticides after expiry date must be disposed of as waste in accordance with waste management law (under waste code 15 01 10*, 15 01 02 or 20 01 19*).

Summary

To what extent waste law is applied in practice to the case of dung/manure in which biocides residues from disinfection or insecticides application are present, and which is further used (after treatment as applicable) as fertilizer or soil improver, needs to be assessed. The same is true for the question whether such conditions lead to a reduction of the risk of biocides emissions (see section on fertilizer law). However, waste law does not specifically address environmental impacts of barn disinfection or application of insecticides.

2.2.1.5 Regulations of animal protection law

In general, laws on animal protection focus on routine disinfections as part of the general barn hygiene, they address a broad spectrum of pathogens in contrast to the target specific disinfection in epidemic cases (see section 2.2.1.6).

European level

The EU has established general rules concerning the protection and welfare of farmed animals, irrespective of the livestock type in *Directive 98/58/EC*, which is addressed to Member States. The framework applies to different types of livestock farming which is supplemented by specific Directives (inter alia for pigs, laying hens, and calves).

National level

In Germany, the EU provisions (as well as the stipulations of the European Convention for the Protection of Animals Kept for Farming Purposes, the main provisions of which relate to the provision of housing, feed and care appropriate to the needs of animals) are implemented through the *Act on Animal Protection (Tierschutzgesetz, TierSchG)* and the *Animal Welfare Livestock Regulation (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung, TierSchNutztV)* which set requirements in terms of facilities and on monitoring, feeding and care of livestock for the operator, including an obligation to regularly clean and disinfect animal housings.

Insecticides are not addressed in this section since they are of minor relevance compared to disinfectants. Other than disinfectants, insecticides are only applied when required, thus after an actually determined infestation. Detailed information on this is presented in the “Analysis of current agricultural practice”.

Summary

Environmental impacts of routine disinfection, or respective risk mitigation measures, are not addressed in these legal documents, as they have a strong focus on animal health. Even though there is an obligation of regularly cleaning and disinfecting animal housings, no specified requirements on emission control are set.

2.2.1.6 Regulations of animal health/epidemics law

Regulations of animal health/epidemics focus mainly on the use of disinfectants for the purpose of preventing, combating, and controlling epidemic diseases. In the epidemic diseases practice, insecticides are rather used sporadically, when insects are vectors. Thus, in these regulations, insecticides play a minor part. Hence, this chapter focuses mainly on disinfectants.

European level

The EU adopted *Regulation 2016/429 on transmissible animal diseases* (“Animal Health Law”) in March 2016, applicable by 2021 and replacing the current EU animal health legislative framework which involves almost 50 legal acts and some 400 pieces of secondary legislation. The new Regulation makes a fundamental reference to environmental effects during the use of biocides and mandates the EU Commission for adopting implementing acts for several cases including setting conditions on the use of biocidal products.

National level

The *German Federal Animal Health Act (Tiergesundheitsgesetz - TierGesG)* sets the framework for preventive protection and management of epizootic diseases to maintain and promote animal health. The Act is supplemented by several legal documents regarding administrative procedures for actions in case of specific diseases (such as the *Swine Fever Ordinance (Schweinepestverordnung - SchwPestV)*, as well as documents on specific animals (such as the *Federal Pig Farming Hygiene Ordinance (Schweinehaltungshygieneverordnung - SchHaltHygV)*), - many of which mandatorily require disinfection under given circumstances. General methods for conducting the disinfection are prescribed in the Guideline of the Federal Ministry of Nutrition, Agriculture and consumer protection (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft,

BMEL) on means and methods for performing the disinfection regarding animal diseases subject to notification.

Summary

Common ground of these documents is that they address aspects how to prevent diseases and how to conduct effective disinfection in case of diseases, whereas the environmental impacts or specific emissions with a view on the use of disinfectants are not addressed. Insecticides are not addressed since biocides in the context of animal epidemics primarily refer to disinfectants - insecticides are rather occasionally relevant in epidemics or disease control relevant when insects are vectors.

2.2.1.7 Federal Law

At the level of the German Federal State (Bundesländer), a survey involving different ministries (environmental protection, health and veterinary hygiene) was conducted. From the 16 authorities only nine answered, whereby none of them could name additional regulations to those identified by the project team during the desk research.

2.3 Evaluation of existing regulations and identification of gaps

2.3.1 General findings

Based on the investigations carried out on European and national level, it can be concluded that the existing legal basis provides an adequate framework for minimising negative environmental impacts from the application of veterinary hygiene products. The aim of the single regulations depends on the legal field, whereas the scope is mostly rather limited (e.g. animal health law does not consider environmental aspects).

There are no specific legal requirements in the context of animal health besides the obligation to regularly clean and disinfect animal housings. No detailed specifications nor guidelines are included in the respective regulations. Environmental impacts are not addressed at all. However, the new European Animal Health Law, coming into force in 2021, makes a fundamental reference to environmental effects during the use of biocides, and mandates the EU Commission for adopting implementing acts for several cases including setting conditions on the use of biocidal products. This represents an important opportunity for the Commission and the environmental protection in general.

2.3.2 Findings per legal field

Regarding the **Chemicals law**, in particular the scheme of approval / authorization of active substances and biocidal products, respectively, of the EU BPR, represents an important tool. It prevents the marketing of particularly harmful products and defines a clear scope of application. Additionally, the competent authorities are entitled to adequately address environmental concerns in this context. The CLP Regulation takes an important role concerning the classification, labelling and packaging of chemical substances and mixtures. It requires companies to classify, label and package their hazardous chemicals appropriately before placing them on the market. In addition, biocidal products shall contain a label with among others information on safe use, also addressing environmental impacts. The REACH Regulation sets out that substances with a production or import quantity of at least one ton per year must be registered with the European Chemicals Agency (ECHA). Even though biocidal active substances used for biocidal purposes subject to BPR are exempted from registration, contained co-formulants are treated under REACH. In this regard, obligations for communication in the supply

chain are defined for certain categories of substances (e.g. hazardous substances) as well as the restriction/authorization scheme for substances of concern.

In the framework of **emission control law**, permitting authorities are entitled to specify requirements addressing environmental impacts from the application of biocides for barn hygiene in livestock farming for the facilities in the scope of legislation (that is, large-scale intensive rearing of poultry and pigs). Whether authorities take respective actions, remains to be assessed in practice.

None of the relevant legal documents of **fertilizer law** specifically sets out risk management mitigation measures regarding residues of biocides present in dung or manure. However, regulations concerning the storage and application of manure can have an influence on the discharge (-concentration) of biocides via the manure. In addition, provisions in the field of plant protection may also be applied to the use of biocides.

Waste law does not specifically address environmental impacts of veterinary hygiene products, apart from an environmentally sound disposal of the packaging material and possible product residues.

Animal health/epidemics law address aspects how to prevent diseases and how to conduct effective disinfection in case of diseases, whereas the environmental impacts or specific emissions with a view on the use of disinfectants are not addressed. Many implications are linked to the case of epidemics, whereas the routine disinfection is not governed. Insecticides are not addressed since biocides in the context of animal epidemics primarily refer to disinfectants and insecticides are rather occasionally relevant in epidemics or disease control.

2.3.3 Identified gaps

One major gap identified in this study is the limitation of the IED to the biggest farms (see Table 1 for thresholds). Smaller farms are excluded from this regime, reducing the planning efforts as well as controls. Even though the biggest farms are expected to be the ones applying the highest amounts of biocidal products, they are also the most professional ones with additional control measures and high economic pressure. Smaller farms, sometimes operated as secondary occupation, can still be responsible for relevant emissions of hazardous substances to the environment and should therefore also be subject to more stringent controls.

Regulations on animal epidemics have the clear objective to cure the affected animals and avoid further spreading of the pathogen. It is expected that in such cases the amount and concentration of applied biocides is way higher than for routine disinfection, consequently resulting in a higher potential risk for the environment. Taking into consideration possible negative effects on the environment while maintaining the effectiveness and efficacy of the applications are deemed appropriate.

More generally, the implementation of many requirements is difficult to control in practice which impedes the enforcement. This leaves an important role to the personal responsibility when using veterinary hygiene products.

The following table provides an overview about the existing regulation along the lifecycle of a veterinary hygiene product and insecticide, naming possibly affected compartments including a rating of the risk.

TEXTE The use of biocides in animal housings: elaboration of recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18) with regard to the environment

Table 2: Evaluation of existing regulations on livestock farming and barn hygiene

Stage	Relevant compartment	Main relevant actors	Identified existing regulations providing risk mitigation measures/obligations	Rating
Distribution and transport to site	Aquatic compartment: surface water and sediments through drains and runoffs	Users, distributors	Chemicals law: Placing on the market under defined conditions (SPC) and limitation of the scope of application according to the BPR. Requirements of labelling for safe use of biocides (CLP); Restrictions on marketing and distribution trained personnel only for certain hazardous substances (ChemVerbotsV)	Comparably adequately addressed (unless assessment of practice demonstrates otherwise)
Storage of biocidal product at site; Transport at site	Aquatic compartment: surface water and sediments through drains and runoffs)	Users	Chemicals law: Placing on the market under defined conditions (SPC) and limitation of the scope of application according to the BPR. Requirements of labelling for safe use of biocides (BPR); Emission control law: Permit conditions for IED installations; Requirements for storage of substances dangerous to water	Comparably adequately addressed; assessment of current practice should provide further insights
Preparation of biocidal product for use	Terrestrial compartment: groundwater via leaching Aquatic compartment: surface water and sediments through drains and runoffs	Users	Chemicals law: Placing on the market under defined conditions (SPC) and limitation of the scope of application according to the BPR. Requirements of labelling for safe use of biocides (BPR)	Assessment of practice necessary for allowing an estimation
Application	Aquatic compartment: surface water and sediments through drains and run-offs Terrestrial compartment: ground water through leaching and agricultural soil through straw and dung/manure; if applicable having undergone a digestion process Possibly air	Users	Emission control law: Permit conditions for IED installations	Assessment of practice necessary for allowing an estimation - in any case doubts remain about appropriate risk mitigation for sites not covered by IED

TEXTE The use of biocides in animal housings: elaboration of recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18) with regard to the environment

Stage	Relevant compartment	Main relevant actors	Identified existing regulations providing risk mitigation measures/obligations	Rating
Application	Terrestrial compartment: ground water through leaching and agricultural soil through straw and dung/manure; if applicable having undergone a digestion process Aquatic compartment: surface water and sediments through drains and run-offs Possibly air	Users	Emission control law: Permit conditions for IED installations Chemicals law: Placing on the market under defined conditions (SPC) and limitation of the scope of application according to the BPR. Requirements of labelling for safe use of biocides (BPR)	Assessment of practice necessary for allowing an estimation - in any case doubts remain about appropriate risk mitigation for sites not covered by IED
Disposal of waste canisters and product residues	Aquatic compartment: surface water and sediments through drains and run-offs Terrestrial compartment: ground water through leaching	Users; Waste management actors	Waste management law: Obligations for producers/holders of waste for sound waste management; Permit for treatment facilities	Comparably adequately addressed (unless assessment of practice demonstrates otherwise)

3 Analysis of current agricultural practice

3.1 Objectives of the analysis

In this chapter, the current agricultural practice with regard to the use of animal veterinary products and insecticides in animal housings was analysed. This was done in a two-step-approach:

- First, the current on-farm-situation concerning the use of PT 03 and PT 18 products was assessed via a survey.
- Second, a deeper analysis was conducted on-farm to detect critical points concerning farm hygiene, especially disinfection, and to identify approaches for improvements.

3.1.1 General remarks on the current practice of livestock farming and associated biosecurity

In the following sections, livestock farms are defined as farms where livestock is kept in single barns (=buildings = livestock housings), often segmented in compartments. This analysis refers to the current situation on livestock farms in Germany, where pigs, poultry and cattle represent both in numbers and in economic relevance the most important species. In 2019, 26.0 million pigs and 11.8 million cattle were kept in Germany (Statistisches Bundesamt, 2019), with both declining trends. Under the term poultry, laying hens with approximately 41.5 million animals in Germany in 2019 (Statista, 2020), fattening chickens (broilers) with 94 million animals in 2016 (Von-Thünen-Institut, 2018a), and fattening turkeys with 12 million animals in 2016 (Von-Thünen-Institut, 2018a) are summarized. Federal states with intensive livestock production and the highest animal and animal farm densities are Lower Saxony and North Rhine-Westphalia (Statistisches Bundesamt, 2019; Von-Thünen-Institut, 2018b). Concerning farm sizes, the situation is very diverse in Germany. For instance, in piglet production, there has been a continuous decline in the number of small farms over the recent decade. This general trend towards larger farms can be observed for the other livestock species, too. More detailed information on livestock production in Germany is available on the Von-Thünen-Institute's fact sheets (in German, Von-Thünen-Institut, 2018 a, 2018 b).

Pigs

Pigs are kept for meat production. Along the production chain, farms are structured into piglet production farms where sows are kept to produce piglets, rearing farms for piglets after weaning until a body weight of approximately 28 kg, and fattening farms for pigs until transport to slaughter with a body weight of 120 kg (for more details, see Hoy, Gauly & Krieter 2016).

The whole pig production chain is organized in strict production rhythms with a continuous batch management and piglet production as starting point. The chain is based on close trade relations between piglet producers and rearing and fattening farms. However, Germany's pig production is not vertically integrated (see Poultry section), and each farmer acts independently. In piglet production, pregnant sows are kept in groups. Usually, they are moved to single pens before birth and stay there with their piglets during lactation until weaning and subsequent new insemination for up to five weeks. After each batch, the barn compartment is emptied, cleaned and – usually -disinfected, before the pregnant sows of the next batch move in. Also, on rearing and fattening farms, this “all-in-all-out”-management of batches is the essential base for all processes in livestock keeping and handling. The “all-in-all-out” interval on rearing farms is usually 6-7 weeks, and on fattening farms 4 months. In this way, the pig production chain is managed in strict intervals with the aim to sell uniform pigs with equal final weights for slaughtering.

Most of the conventional pig farm buildings have a closed construction without fresh air supply and are fully ventilated. Besides fulfilling the climatic requirements of the different species, forced ventilation leads to a controlled air flow into the barn, hence reducing the risk of both pathogen and insect entry and thus, ensuring biosecurity.

Pigs are usually kept on slatted floors and their excretions are collected and stored in slurry pits beneath the floor until further use as fertilizer. In organic farming, and also on farms with improved animal welfare conditions, littered areas with solid floor and outdoor access have to be provided, which might cause conflicts of interest between increased animal welfare demands and emission reduction requirements.

Poultry

Chickens are kept for egg and meat production, while turkey are used for meat production only. On fattening farms, where animals are kept from day-old age until transport to slaughter, a strict batch management with “all-in-all-out” is applied. The lengths of the fattening periods, and thus the interval between single batches, depends on the species and is approximately 6-7 weeks for fattening chickens (broilers), and 18 weeks for female and 22 weeks for male turkeys. More information on fattening poultry in Germany can be found in respective Von-Thünen-Institute’s fact sheet (Von-Thünen-Institut, 2018 a).

Laying-hen farms are also mainly managed in an “all-in-all-out” system. However, the periods for “all-in-all-out” are rather long with a minimum of 12 months. On all fattening farms, day-old chicks are usually bought from hatcheries. For laying hen farms, young hens are purchased from rearing farms. In both meat and egg production, only a few global breeding companies act as source of chicks or laying hens, for instance Lohmann Tierzucht GmbH, or Aviagen Group. In Germany, as in many other countries of the world, poultry production is mainly based on only a few breeding and marketing organisations. In the poultry sector, nearly all stages of the market chain are owned by some, often global, companies (full vertical integration). Farmers are contract partners in this vertical integration and have to fulfil the contractual requirement, for instance given production standards, which also includes hygiene management. Hatcheries are the starting point and one of the most sensitive elements in the vertically integrated poultry production. Comparably few hatcheries owned by or associated to global poultry companies (for instance PHW group as Germany’s largest poultry company/integration by turnover⁴) provide chicks, delivered in batches, for numerous farms.

Broilers are usually kept in closed barns with forced ventilation to meet their climatic demands, while turkey barns are freely ventilated and protected by curtains only. For laying hens, different systems exist, including indoor systems with forced ventilation and systems with outdoor access. All poultry barns are equipped with solid floors and littered. Usually, the litter and the excretions are removed at the end of the keeping period, after all animals moved out.

Cattle

Cattle includes both dairy and fattening cattle. Dairy cows for milk production are kept on dairy farms. To be highly efficient in milk production, cows have to deliver calves yearly. Male calves are sold to fattening farm, or, in the case of females, either used as replacement heifers for the cow herd or also sold for fattening. On fattening farms, the animals are fattened until a weight of around 200 to 230 kg for veal calf fattening, and between 550 to 700 kg for cattle fattening (for more details see Hoy, Gauly & Krieter 2016).

In contrast to pig and poultry farming, cattle farming is not as strictly organised with regard to production cycles and batch management. “All-in-all-out”-management is not applied at dairy farms as they work with a constant productive livestock, with single animals continuously added or removed.

⁴ <https://www.phw-gruppe.de/>

In cattle fattening, animals reaching the slaughter weight are sold in batches per pen, however not in an “all-in-all-out”-management, but in a continuous animal flow. Barns for dairy and fattening farms are usually naturally (freely) ventilated and provide climatic conditions equal to the outside climate. Systems with partly slatted floors or littered solid floors, and the respective slurry or dung management, are in use.

3.1.2 General remarks on the use of disinfectants (PT 03) in livestock farming

Disinfectants are an essential means in integrated hygiene management programs to maintain good farm biosecurity and ensure proper animal health as well as consumer protection. Due to antibiotic resistance concerns the curative use of antibiotics for disease treatment in fattening animals was restricted in Germany in 2014, by establishing the Antimicrobials Minimisation Concept. It was introduced with the 16th Act to Amend the Medicinal Products Act (Federal Ministry of Food and Agriculture, 2019). Since that restriction of antimicrobial use in livestock farming, prophylactic measures are more than before of utmost importance to prevent animal diseases. For disease prevention, disinfectants are used routinely to break infection chains and to keep the pathogen pressure low. This regular routine disinfection must be considered separately from the specific use of disinfectants in specific outbreak situations of legally regulated animal diseases. It is only in these cases of certain epizootic diseases, where disinfection methods are prescribed by law, that disinfection can be conducted when livestock is present in the barn. Usually, barns are only disinfected when no animals are around. These exceptional situations of specific disinfection related to legally regulated animal diseases are not part of the following text, or the project in general.

Routine disinfection is done in regular and periodic intervals, depending on the farm management and structure. It is applied in the frame of an “all-in-all-out” management after one part of or the whole barn is emptied from animals, litter and manure (“all-out”). After the animals left the respective farm compartment, litter and manure removal, cleaning and subsequent disinfection are performed to prepare the farm environment for the next batch of animals. Infection chains are supposed to be interrupted, in order to avoid that animals of the next batch are infected by pathogens of the previous one. This so-called service period is an essential part of the “all-in-all-out”-system. After cleaning and disinfection, the barn has to “rest”, meaning that it has to dry for about 48 hours without animals being in contact with the used substances to prevent accidental intakes of biocides. Especially in sensitive areas, such as piglet production or poultry fattening, where new-born or freshly hatched, young, non-immunocompetent animals are kept, this routine disinfection is of particular importance. In these sensitive areas, the awareness of the farmers to perform routine disinfection is usually high.

Moreover, the level of biosecurity, including cleaning and disinfection, is expected to be high at pig and poultry farms, because the food chain production necessitates an environment free of certain zoonotic pathogens, e.g. *Salmonella*. In addition, closed barns with restricted contact to the outer surroundings enable a high biosecurity standard. In fact, high animal health can only be realised when barriers against pathogen introduction are in place, for instance hygiene sluices. Moreover, the need for disinfection on pig rearing and fattening farms depends on the animal health status of purchased piglets. If piglets are bought from different suppliers, which leads to mixed batches, the role of disinfection for safeguarding animal health is very important. Inconstant supply relationships between piglet producers, rearing and fattening farms, assuming a high quality of acquired piglets, disinfection has often only minor impacts.

In cattle farming, the open structure of the barns does not allow the establishment of strict barriers, and therefore, in combination with the continuous animal flow (no “all-in-all-out” applied), often no routine disinfection is performed. In dairy cattle, regular disinfection is limited to certain areas, such as milking hygiene. No disinfection, but only cleaning, is applied on cattle fattening farms, because it is assumed that cattle of this age is rather robust. Moreover, a single batch of animals can consist of purchased individuals of different origin, carrying diverse microbiological loads. In this case, the

preventive effect of a routine disinfection is nullified by the close contact between the animals and the related transmission of microorganisms.

The correct application of routine disinfection and its success, meaning the effective reduction of pathogens on the disinfected surfaces, is not subject to detailed administrative or legal supervision. On most pig and poultry farms, regular and correct implementation of cleaning and disinfection is monitored via checklists within quality control checks, but usually not via laboratory methods. With regards to pigs and poultry barns this is integrated in the quality assurance system (QS - Qualität und Sicherheit GmbH). Additional internal monitoring is done as part of existing vertical integration measures within the poultry industry.

In systems managed in an “all-in-all-out” rhythm, the duration of the period with animals in the compartments determines the number of service periods per year, and thus the frequency of disinfectant application. In fattening poultry, with the relatively short fattening periods mentioned above, the number of batches per year, and, consequently, the number of subsequent service periods per year for the fattening barns, is approximately as follows: broiler 7-8, turkeys 2.2 -2.9 (Von-Thünen-Institut 2018a). This number of service periods determines the frequency of routinely applied disinfections. Moreover, the amount of used disinfectants depends on the size of the treated surfaces (e.g. compartment or housing).

Based on the service periods per year, the size of the disinfected area and the relevance of routine disinfection for the respective farm specialisation, the relevance of disinfection, and the respective levels of used amounts of disinfectants can be estimated. Information concerning on-farm-management practices linked to different specialisations is essential to understand the background of the used amounts of disinfectants. Based on the information summarized in Table 3, piglet production and poultry fattening farms can be assumed to be the farm specialisations with the highest expected use of disinfectants.

Table 3: Relevance of disinfection on farms of different specialisation with regard to sizes of disinfected areas and the intervals of routine disinfection during the service period

Animal species	Farm specialisation	Size of disinfected area	Average interval of all-in-all-out, routine disinfection	Relevance of disinfection*	Estimated level of used amounts of disinfectants**
Pig	Rearing farm (piglets 6-28kg)	compartment	6-7 weeks	±	+
	Fattening farm (fattening pigs 28-120kg)	compartment	4 months	±	+
	Piglet production (sows)	compartment (with single pens)	4-5 weeks	+	++
Chicken	Laying hen farm	housing	12 months	+	+
	Fattening farm	housing	6-7 weeks	+	+++

Animal species	Farm specialisation	Size of disinfected area	Average interval of all-in-all-out, routine disinfection	Relevance of disinfection*	Estimated level of used amounts of disinfectants**
Turkey	Fattening farm	housing	Female: 18 weeks Male: 22 weeks	+	++
Cattle***	Dairy farm	-	-	-	-
	Fattening farm	-	-	-	-

*+ relevant, - not relevant, ± more or less relevant; **+ low, ++ medium, +++ high; estimated from the combination of the frequency of use (based on the service intervals), scale of the disinfected areas and strict use; *** on cattle farms: excluding milking hygiene

3.1.3 General remarks on the use of insecticides (PT 18) in livestock farming

Insecticides in livestock farming are used against animal pests on farm, both in buildings where animals are kept, and in buildings where food or material is stored. Target species include mainly species belonging to the taxonomical suborder flies, and the order beetles. Their main adverse effects are based on contamination and transfer of pathogens, damages in material and food, and irritation and harassment of the animals. Some species, for instance lice, are also parasites, but as these are controlled by medical treatment and application of insecticides directly on the animals, they are not subject of this report. The definition of insecticides (PT 18) also comprises acaricides against mites. Although mites are parasites, they also use the housing environment as habitat, and can therefore be treated with PT 18 products. In the interest of readability, acaricides are also summarized under the term “insecticides” in this report.

In contrast to disinfectants, insecticides are usually not part of the regular biosecurity measures on farms. They are not applied routinely, but only when required (Walker& Stachecki, 2008; LAVES, 2020). The need for a treatment is identified by the farmer, usually when an insect infestation is detected. Insect infestation becomes apparent when larval or adult insects are visible macroscopically, or damages in material or impairments are detected, for instance harassment of livestock. However, the farmer’s individual tolerance of tolerable insect infestations might differ. Arthropod control as a tool to break infection chains on farms is considered as a largely neglected issue by controlling authorities, even in cases of legally regulated animal disease outbreaks (LAVES, 2020).

Insecticides for use in livestock farms can be categorised according to the active substances, the development stage of the target insects they are aiming at and the application technique. Concerning the development stage, insecticides with larval stages as target are categorised as larvicides, and those active against adult stages as adulticides. Modes of application are related to these development stages, because adulticides have to be applied in such a way that they can be effective against the adult, often flying, insects, while larvicides have to reach the larvae in their habitat, for instance slurry. Thus, larvicides are employed to the manure beneath the slatted floor combating fly maggots. Adulticides are often applied as painting, granules, powders, or sprays. Insecticidal paintings, granules and powder possibly include, besides the active substance, a bait or coloured ingredients to attract the flies. Due to animal welfare reasons and possible residue problems, pest control in occupied housings is difficult. The only application of insecticides in the livestock’s immediate surroundings which is possible in occupied housings are painting applications or other treatments which can be realised in

areas and segments without direct animal contact. All other treatments have to be implemented during the service periods in the empty compartments (LAVES, 2020).

3.2 Analysis of current agricultural practice

For the survey to assess the current on-farm situation concerning the use of disinfectants and insecticides products, a questionnaire was developed, covering the following areas:

- ▶ Farm profile (specialisation, size, management, infrastructure, owned land)
- ▶ Personal estimation on the role of disinfection in combination with cleaning
- ▶ Disinfectants: frequency, products and amounts used, information on users, application methods, consideration of environmental aspects such as disposal and slurry management and application, control of success, official controls
- ▶ Insecticides: frequency, products and amounts used, information on users, application methods, consideration of environmental aspects, control of success, official controls

The final questionnaire (in German language) comprised nearly 90 questions concerning general farm-specific information and aiming at the use of disinfectants and insecticides (Annex 6).

For the survey 50 farms were acquired. As mentioned above, a more frequent use of disinfectants could be expected on pig and poultry farms because of the strict batch management with the periodic service periods. In order to get a comprehensive overview of housing systems and farm specialisations, cattle farms as well as farms of organic production, were included too. It was agreed to consider only farms located in Lower Saxony and North Rhine-Westphalia as the acquisition of participating farmers was conducted based on contacts from former projects, and was supported by the three organisations Kreislandvolkverband Cloppenburg, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Interessengemeinschaft der Schweinehalter Deutschlands e.V.

By April 2018, the survey was closed with a total of 48 answered questionnaires. However, no answers were obtained from hatcheries, despite rigorous efforts. In these specialised farms, the reluctance towards providing information concerning the application of biocidal substances was particularly strong. Moreover, two service companies were asked to fill in the questionnaire and provide further information on the amount of applied product per housing but refused this request.

Out of the 48 farmers, 41 farmers completed the questionnaire in personal face-to-face interviews. Seven farmers answered the questionnaires anonymously and submitted the completed documents via the Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen.

3.2.1 Results of the survey

Due to the structure and limited size of the data set, only qualitative statistical analyses were possible. In the following, the results of the survey are shown according to the content and in order of the questions in the questionnaire.

Concerning farm size, the average size in animal numbers as well as the minimum and maximum size are shown in Table 4.

Table 4: Farm sizes by number of kept animals, $n_{\text{total}}=48$.

Animal species	Farm specialisation	n	Animal number minimum	Animal number maximum	Mean animal number
Pig	Rearing farm (piglets 6-28kg)	2	900	3,000	1,950
	Fattening farm (fattening pigs 28-120kg)	11	528	7,500	2,409
	Piglet production (sows)	11	35	850	417
Chicken	Layer hen farm	5	3,000	85,000	26,570
	Fattening farm	8	27,000	303,000	115,125
Turkey	Fattening farm	6	4,340	79,000	21,338
Cattle	Dairy farm	4	75	340	161
	Fattening farm	1	308	308	308

The sizes of the farms are representative for the region of North-West Germany. For instance, in piglet production, a farm with 850 sows is considered large in this region. In contrast, this would be a rather small farm in the Eastern part of Germany with different agricultural structures (for details of farm structures in the German federal states see: Statistisches Bundesamt, 2019). The farm featuring only 35 sows was managed according to organic farming standards, where often only a small number of animals are kept. Comparably large farms with several barns per farm were found in chicken and turkey industries.

General parameters of the farms as assessed in the survey are listed in Table 5⁵. The type of the ventilation systems depended on the species kept. While pig and fattening broiler housings were equipped with forced ventilation, others were predominantly equipped with natural ventilation. A connection to a sewage system, either public or with own wastewater treatment plant, was established in most broiler and cattle farms, but not in laying hen farms. However, water used for cleaning and rinsing in the housings was not disposed of via the wastewater treatment plants. Usually, this sewage was collected in liquid manure tanks (in case of pig farms with slatted floor) or in extra cesspools (in case of poultry farms with solid floors). This is common agricultural practice, as the manure is used as fertilizer.

⁵ in this and the following tables, for reasons of clarity, the three specialisations in pig production were merged.

Table 5: Results (in percentages of interviewed farms, n_{total} =48) for the parameters “type of ventilation” and “connection to a sewage system”.

Animal species	N	Type of ventilation		Connection to sewage system		
		forced	free	yes	no	no information provided
Pigs	24	95.8%	4.2%	41.7%	58.3%	-
Laying hens	5	80.0%	20.0%	-	100.0%	-
Broilers	8	87.5%	12.5%	87.5%	12.5%	-
Turkeys	6	44.7%	58.3%	16.7%	33.3%	50.0%
Dairy cattle	4	-	100.0%	100%	-	-
Fattening cattle	1	-	100.0%	-	100%	-

On most farms, with the exception of cattle farms, different measures of biosecurity/farm hygiene had been considered already in the construction phase of the buildings. These measures included fences, hygiene sluices, easy-to-clean surfaces and respective drains. The implementation status of relevant measures, however, was mainly dependent on the age of the buildings, since some requirements are valid only for newly established buildings and do not have to be implemented for existing infrastructure.

In general, the conditions on the single farms were very heterogeneous. Differences could be observed between housing systems that were built before legal requirements concerning biosafety came into force, and those that have been built since then.

3.2.1.1 Results for disinfectants

Disinfectants were used on all of the surveyed farms, except the cattle fattening farm. Three broiler farmers were not able to provide detailed information on the products applied.

Regarding the question on the farmers' opinion on the role of an effective cleaning and disinfection for the animal health on their farms, the answers varied mostly depending on farm specialisation (Table 6). Looking at cattle farming, disinfection was considered rather unimportant. In contrast, it was evaluated as very important with regard to pig farming, and, even more frequently, poultry farming. This is most probably related to the higher level of biosecurity on farms keeping respective species.

Table 6: Results (in percentages of interviewed farmers, $n_{\text{total}}=48$) for the subjective estimation of the importance of cleaning and disinfection for animal health.

Animal species	n	Answers to the question: "How crucial do you think are effective cleaning and disinfection for the animal health in your livestock?"			
		„very important“	„rather important“	„rather negligible“	„no effect at all“
Pigs*	24	45.8%	45.8%	4.2%	-
Laying hens	5	80.0%	20.0%	-	-
Broilers	8	87.5%	12.5%	-	-
Turkeys	6	66,7%	33.3%	-	-
Cattle	4	50.0%	25.0%	25.0%	-
Fattening cattle	1	-	-	-	100.0%

*4.2% of the pig farmers did not answer this question

Depending on the animal species, the results regarding the intervals between routine disinfections reflected common practices and usual intervals. The only unexpected result was the relatively low application associated with pig fattening, where 18.2 % of the farmers did not disinfect regularly. Instead, disinfection was often performed only in response to animal diseases such as diarrhoea or others. However, as disinfectants represents a relevant matter of expense, it seems plausible that the application is limited to phases where the impact on animal health, and thus the economic utilisation, is clearly recognisable, especially if the market situation for farmers is tense.

"All-in-all-out"-management was established at most pig and poultry farms. The service period with no animals in the barns, when cleaning and disinfection took place, varied between 9 days for pigs, and 17 days for laying hens, as summarised in Table 7.

Table 7: Results (in percentages of interviewed farmers, $n_{\text{total}}=48$) for the implementation of all-in-all-out-management, duration of service periods, and implemented disinfection.

Animal species	n	"All-in-all out" implemented consistently		Mean duration of service periods without livestock (ranges in parentheses)	Implementation of disinfection in this period ⁶	
		yes	no		yes	no
Pigs	24	75.0%	25.0%	9 days (1 - 35 days)	79.2%	20.8%

⁶ cleaning was conducted on all farms in this period

Animal species	n	“All-in-all out” implemented consistently		Mean duration of service periods without livestock (ranges in parentheses)	Implementation of disinfection in this period ⁶	
Laying hens	5	80.0%	20.0%	17 days (14 - 21 days)	100.0%	-
Broilers	8	87.5%	12.5%	7 days (8 - 18 days)	87.5%	12.5%
Turkeys	6	66.7%	33.3%	12 days (6 - 8 days)	100.0%	-
Cattle	4	-	100.0%	-	-	100.0%
Fattening cattle	1	100.0%	-	7 days	-	100.0%

Data summarised in Table 7 confirmed the grade of synchronisation and batch management on farms of different specialisation, as mentioned before. This synchronisation, and the efforts to keep the periods without livestock on the farm as short as possible, result in narrow time frames for the application of disinfectants due to economic reasons. Therefore, especially in the poultry sector, this task is delegated to specialized external service providers. Among the surveyed farmers, disinfection was performed by such service providers in:

- 20.8 % of the pig farms,
- 60.0 % of the laying hen farms,
- 87.5 % of the broiler farms, and
- 66.6 % of the turkey farms.

In the other cases, the farm owner or staff disinfected the housings. Regarding continuous training for the adequate implementation of disinfection measures, the answers were heterogenous. In cases where internal staff was involved, the farmers answered that no regular training had taken place. The situation at service providers was not assessed in this study. Documentation of the applied disinfection was realised in 66.7 % of the pig farms, 80.0 % of the laying hen farms, 100 % of the broiler farms, 100.0 % of the turkey farms, and 25.0 % of cattle farms.

On most farms, irrespective of the kept species, disinfection-products were most frequently chosen based on recommendations given by veterinarians, followed by consultants. The main reason for the selection of a certain product was the spectrum of activity. In most cases, the DVG (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft) seal, standing for the proven efficiency of the product against indicator bacteria, was considered in the decision process, at least if the recommendation was given by the veterinarian. Moreover, the DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) - indicating the compatibility of substances - was involved in the decision process of some farmers. The most common application techniques on all farms were the application via high pressure cleaners and dosing equipment, either with spray nozzles or foam lances. Concerning the amount of used disinfectants, no statements can be derived based on the answers provided.

Environmental protection was mostly considered, meaning that nearly all farmers were aware of the information provided in the product information. Empty containers were disposed of as the respective communal legislation requires. Products were used following the application recommendations, and were, also due to economic reasons, not overdosed.

Water used for cleaning and rinsing was disposed of via slurry tanks, where it was mixed with slurry, or in special cesspools, as mentioned above. Slurry was stored and spread on the fields. When washing water was collected in cesspools, as implemented at most poultry farms, it was either spread on fields or delivered to biogas plants.

3.2.1.2 Results of the survey for insecticides

In contrast to the observed situation concerning the use of disinfectants, only 56.3 % of the farmers had applied insecticides. The farmers using insecticides stated to have had problems with insects (flies, beetles or mites) in the last year (74.1 %), the last two years (7.4%) or the last five years (18.5%). The target species and the percentage of farmers using insecticides varied mainly between the different specialisations as shown in Table 8.

Table 8: Results (in percentages of interviewed farmers, $n_{\text{total}}=48$) on identified problems with insects and the subsequent use of insecticides.

Animal species	n	Problems with insects on farm in the last years		Insect species on farms with insects in the last years	Use of insecticides	
		yes	no		yes	no
Pigs	24	75.0%	25.0%	Flies (<i>Musca domestica</i> and others) (100.0%)	75.80%	25.0%
Laying hens*	5	40.0%	60.0%	Poultry red mite (<i>Dermanyssus gallinae</i>) (100.0%)	40.0%	60.0%
Broilers	8	12.5%	87.5%	Lesser mealworm (<i>Alphitobius diaperinus</i>) (100.0%)	12.5%	87.5%
Turkeys	6	83.3%	36.7%	Lesser mealworm (<i>Alphitobius diaperinus</i>) (100.0%)	83.7%	36.3%
Cattle	5	20.0%	80.0%	Drone Fly (<i>Eristalis tenax</i>) (100%)	20.0%	80.0%

The applied products were chosen based on recommendations of the veterinarians or external pest controllers. In all cases, the products were applied by the farm owners or internal staff, who do not partake in regular training. Consistent documentation concerning the application was lacking. Environmental protection was considered in all cases insofar, that the products were applied as recommended on the label, mainly due to reasons of occupational safety. The application method was adapted to the different target species. Against flies, liquid larvicides (in 31.6% of the farms using insecticides against flies) against larvae, and/or paintings (in 26.3 %) and/or sprays (in 10.5%) against adult flies were applied; 21.1% of the farms did not provide any further information on the application method. Furthermore, the Black Dump Fly (*Ophyra aenescens*) was implemented as biological fly control on 20.8% of the farmers having problems with flies. Against beetles, mainly sprays were used (in 66.6%; no information on the application method in 33.4%). Mites were treated with silicates applied as powder (100.0%) on the investigated farms. The success of insecticide application was assessed by the farmers by the absence of the target species. No case had been reported where application of insecticides was subject to official controls.

Based on the information collected in the survey, conclusions on the actual quantity of used disinfectants and insecticides can hardly be drawn. However, in chapter 3.2.2, this topic is further reflected.

3.2.1.3 List of used disinfectants and insecticides

All disinfectants and insecticides used on the 48 farms were documented in a product list (not included in this report). The farmers reported the status-quo, meaning the disinfectants they had in use at the time the survey was conducted. However, it became obvious that at most farms products were not used constantly over longer periods, but rather alternating. Some well-known and good-selling products were used more frequently, but beyond that, no trends or patterns could be observed in the use of different products, or product groups, on farms with different specialisations. Altogether 111 products were found to be applied by the farmers taking part in the survey. For all products identified during the survey, a cross check was performed to control whether they are included in the following two platforms:

- ▶ DVG-list (Deutsche Veterinärmedizinische Gemeinschaft⁷), and
- ▶ IHO-list (Industrieverband für Hygiene & Oberflächenschutz⁸)

As a separate category, disinfectants used in teat- and milking hygiene were documented on dairy farms. On all four farms, iodine-based dipping products were applied for teat disinfection at each milking event. However, a clear differentiation between preventive or curative application could not be assessed.

On the four organic farms included in the survey, no differences in the frequency of disinfectant applications or regarding involved products appeared. Because of stricter regulations concerning antibiotic use, prophylactic measures, such as disinfection, are even more important at organically managed farms, and thus applied accordingly with the same frequencies.

3.2.2 Deeper on-farm-analysis with main emphasis on disinfection

The objective of the deeper on-farm analysis was to detect potential deficiencies on farms concerning the use of disinfectants which may reduce the efficiency of the cleaning and disinfection measures. Ten farms of different degrees of specialisation were selected out of the 48 farms which had participated in the survey. The selection of investigated farms was based on their willingness to accept another detailed farm visit by one scientist, their representativeness with regard to animal species and numbers, and the regular use of disinfectants. On all farms, cleaning and disinfection was performed by the farm owner or the staff, and not by service providers. Three pig fattening farms, three piglet productions, two broiler farms, one turkey farm and one dairy farm were visited. During these on-farm-visits, the animal compartments and housings were visually inspected. Moreover, the visits took place during the service periods (except on the dairy farm, where no service period existed) to inspect the exact mode of disinfection. Moreover, the observer checked the farms for any hints that might allow an uncontrolled release of disinfectants into the environment, e.g. damage to building material. All observations were documented. In Table 9, general observations concerning observed deficits and their potential negative effects are summarized.

⁷ <http://www.desinfektion-dvg.de/index.php?id=2150>

⁸ <http://www.desinfektionsmittelliste.de/Home/Produktliste/2>

Table 9: Observed deficits concerning the use of disinfectants during on-farm visits (n_{total} =10) and possible negative effects on successful cleaning and disinfection measures

Observed deficits	Possible negative effects
Material surfaces porous, cracked or corroded	Difficult to clean, higher consumption of disinfectant products, depth effect of cleaning and disinfection questionable
Faeces not completely removed	Infection chains not broken
Surfaces difficult to reach and not sufficiently cleaned (e.g. fans)	Reduced disinfection efficiency
Disinfection of wet surfaces	Reduced disinfection efficiency
No biosecurity plans, no process partition between clean and dirty areas (black and white areas)	Carry-over of pathogens, re-entry
Dirty and highly contaminated boot bathes or pads	Reduced disinfection efficiency

In Table 10, a more detailed overview of the observations and calculations (see below) is given. These observations are in agreement with previous experiences on the implementation of animal hygiene measures on-farm made by the University of Veterinary Medicine Hannover in other projects and as advised.

Table 10: Results of the deeper on-farm analysis concerning the use of disinfectants based on observations during on-farm visits (n_{total} =10).

Farm	Validation of applied disinfectant amount	Dosage and concentration of disinfectant checked	SOPs present	Avoidance of reducing effects ¹	Success of disinfection checked ²	Complete personal protective equipment used ³	Indications of uncontrolled release into the environment	Advanced training for users provided
1	n. a.	yes	no	no	no	yes	no	no
2	n. a.	yes	no	no	no	yes	no	no
3	n. a.	no	yes	no	no	no	no	no
4	n. a.	no	no	no	no	yes	no	yes
5	yes	yes	no	no	no	yes	no	no
6	n. a.	yes	no	no	no	yes	no	no
7	n. a.	no	no	no	no	yes	no	yes
8	n. a.	yes	no	no	no	yes	no	no
9	n. a.	no	yes	yes	yes	yes	no	no
10	yes	no	no	n. a.	no	n. a.	no	yes

n. a. = not available; ¹i.e. highly contaminated disinfection pads or troughs, temperature not considered, disinfection on wet surfaces; ²checked by microbiological analyses; ³wearing suitable caps, glasses, overalls, gloves and boots.

3.2.2.1 Exemplary evaluation of disinfection product consumption

In a further step, the consumption of disinfection products was evaluated on two of the visited farms (Farm 5 and 10 in Table 10). Broiler farms were chosen, because broiler husbandry is organised very strictly, and due to the known number of batches per year and the “all-in-all-out” management, the numbers of disinfection cycles are calculable on each farm. The farmers provided information on the concentrate volumes applied per year in their barns. On farm 5, the disinfectant applied was used for surface disinfection and to treat devices as well as boots. The total floor area of two broiler houses was 3,440 m². The recommended concentration for the routine use of the disinfectant applied is 0.5 %. Based on the minimum volume (0.4 L/m²) for surface disinfection in animal houses, and 6.5 growing cycles (49 days growing, 7 days service period for cleaning and disinfection), the farmer needed 44 L concentrate for the floor area. However, the farmer disinfected also walls and ceilings. The additional surface areas of the walls and ceilings were unknown but estimated to be more than the floor area (e.g. 140 % related to floor area). Furthermore, disinfection solution was needed for devices and boots (approximately 50 % of the volume used for floor area). Based on these assumptions the total consumption amounted to 126 L per year. The volume for disinfection of boots was unknown but was assumed to be negligible. The farmer stated that he had used 140 L concentrate per year, hence the provided information can be considered realistic.

In the second case (Farm 10, Table 12), the farmer indicated to use two different products as disinfectants, without further defining the percentages of the respective products. The duration of the single growing cycles was 42 days, and the service period between livestock in the barn was indicated with 7 days. This resulted in 7.5 disinfections per barn and year on a floor area of 5,400 m² (walls and roofs still had to be added as in the previous example). Performing the same calculations as above, 240 L of the first disinfectant was expected to be applied routinely per year. The farmer indicated the use of 400 to 500 L disinfectants per year. This could be explained by the additional use of the second product against *Eimeria* oocysts. Because this disinfectant is effective against parasites in concentrations from two to four percent, we assume that the farmer did not use this product after each growing cycle. Therefore, the provided information was assumed to be reasonable. However, this is speculative and demonstrates that more detailed information by the farmers or the service companies is required for an accurate estimation of amounts of disinfectants.

3.2.3 Summary of the main findings

For **disinfectants**, the results of the survey showed, that the general routine disinfection in the context of biosecurity, and thus also the amount of disinfectants, is highly variable between the differently specialised farms. Usage was highest in poultry fattening and piglet production with short production cycles and high demands on hygiene, while cattle farms do not apply disinfectants regularly on a larger scale. The main weak points on farms regarding the effective and reasonable use of disinfectants are related to mistakes in the correct application of disinfectants, and on infrastructural shortcomings (e.g. porous, cracked or corroded material surfaces). Measures to overcome these deficiencies are presented in the draft proposal for recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) with regard to environment, including, amongst others, a careful choice of disinfectants, an integrated biosecurity/hygiene concept, the use of farm specific standard operation procedures (SOPs), training for users, and evaluation of the disinfection effects.

Insecticides are usually not applied on a regular basis, but mostly in case of a detected pest infestation. Most common target species are flies, beetles and mites (in case of acaricides). Flies represent mainly a problem on pig farms, while beetles and mites affect mostly poultry houses.

As insecticides are used in particular occasions, they are used in smaller quantities (in terms of annual consumption) compared to the disinfectants. However, the active substances contained often have a high ecotoxicological effect. A draft proposal for recommendations for the application of biocidal products for the control of arthropods (PT 18) is presented in Annexes 4 and 5.

Overall, both the survey and the deeper analysis revealed results essential for the development of the draft proposals for recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18) with regard to environment. Recommendations derived from the assessed situation are listed in the draft proposals as well as the final recommendations.

In the next chapter, potential emission pathways of biocidal products in the environment are investigated based on literature and an exemplary analysis of environmental compartments in nine different farms in Lower Saxony.

4 Potential emission paths of biocidal products in the environment

4.1 Objective of the analysis

A release of biocidal active substances and/or their residues into the environment can be expected in the vicinity of larger farms due to the necessity of disinfection measures and pest control in livestock husbandry. Possible release and distribution in the environment by respective emission pathways depends on formulation type, application methods, and substance properties as well as the implemented housing system.

Releases during application of biocidal products in animal housings can occur to the air, via subsequent manure application to terrestrial compartment (soil and groundwater) and via run-off or drainage processes to the aquatic compartment (surface water and sediment). Residues might also be released via sewage system to waste water- (WWTP) or sewage treatment plants (STP). In a former research project, investigations performed in Lower Saxony and North Rhine-Westphalia have shown that the input of veterinary antibiotics (sulphonamides) into the groundwater with unfavourable substance properties (no or low adsorption to the soil matrix) can be traced back to their use in animal housings (Umweltbundesamt, 2016).

It should be noted that in Germany data on biocides and their distribution in the environment is very limited to recent date, due to the fact that biocides are not yet subject to regular environmental monitoring campaigns of the federal authorities.

To gain a better understanding on biocide emissions possibly linked to the application of veterinary hygiene products and insecticides in animal husbandry, a model sampling campaign on nine selected farms was conducted in the course of this study. The results were compared with the information obtained in the analysis of the current agricultural practice as well as to the Emission Scenario Documents (ESD), in order to verify the most important findings.

4.2 Description of the most relevant emission paths

4.2.1 General background

According to Annex VI of the Biocidal Products Directive, the risk assessment conducted shall cover the proposed normal use of the biocidal product together with a 'realistic worst-case scenario'. Emission scenario documents (ESD) are used to estimate the release of substances or substance residues from biocidal products or treated materials to the environment. The aim of the ESD is to set up methods for the estimation of the emission of disinfectants to the primary receiving environmental compartments.

In the scope of this project, parts of the appropriate ESDs for biocidal products of the product types PT 03 (veterinary hygiene) and PT 18 (insecticides, acaricides and products to control other arthropods) are assessed to have a theoretical frame of possible emissions to be compared with the actual situation.

4.2.2 Determinants for the emissions of biocides applied in animal housings

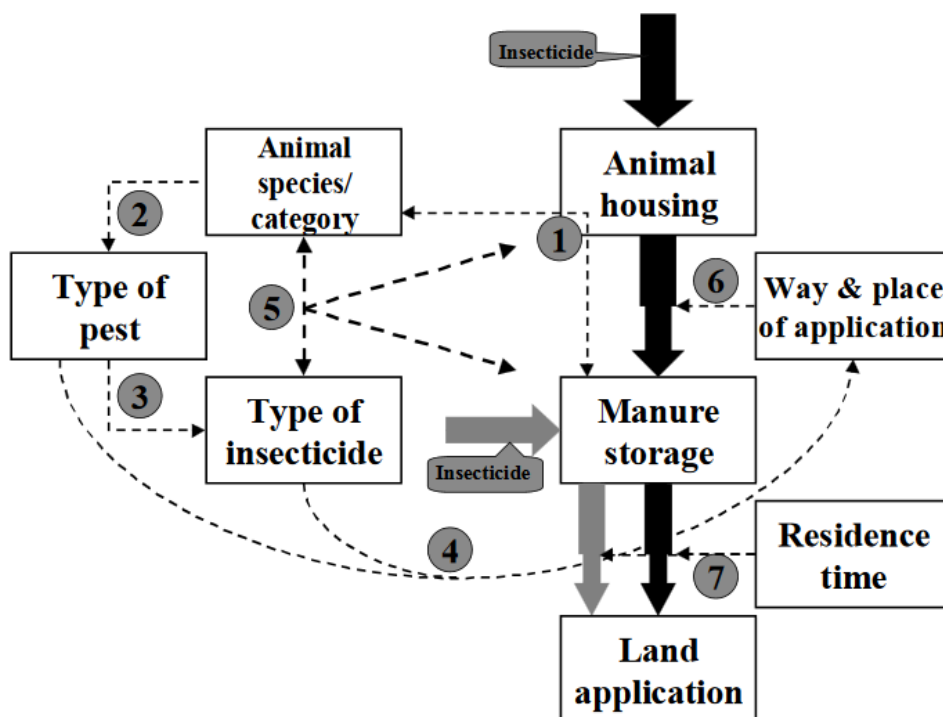
According to the mentioned ESDs (ESD PT3 (2011) and OECD ESD PT18 No. 14 (2006)) the main release path of biocides applied in animal housings is the manure, of which the underlying system is affected by a variety of factors. These include the animal species and the type of housing, the type of biocide, biocidal product application methods and the stream(s) where the

biocide is emitted to, as well as additional degradation and volatilisation processes taking place within the animal housing system and the manure.

It should be noted that the ESD are considered at the local scale, which has been common practice in the EU for biocides up to now. Among different countries, differences can be expected through the housing periods, the land application of manure, and the composition of livestock and connected manure production. The first two aspects have a considerable impact on the storage time of the manure; the timing of the biocide application in relation to the land application of manure thus impacts the concentration and degradation time of the insecticide contained in manure. Additional differences might be caused by daily practices, climatic and geographic variations and differing legislation among different countries.

The emission scenarios for biocides applied in animal housings are complex and depend on a lot of factors, which are interconnected to a certain extent. These connections are illustrated in Figure 1, taking insecticides as a reference - although they can also be applied to veterinary hygiene products. The numbered bullets at the arrows with broken lines - representing the relations between specific system elements - are discussed below.

Figure 1 Factors influencing the application and emission of insecticides



Source: Environment Directorate, Organisation for Economic Co-operation and Development (2006), Emission Scenario Document for Insecticides for Stables and Manure Storage Systems

The type of manure storage system is directly linked to the housing system. Nevertheless, they are depicted separately as the emission factor of biocides applied inside the housing to the manure storage system depends on the application place. The grey and black block arrows represent the modelled flow of insecticides.

1. The type of manure storage system including wastewater treatment is directly linked to the animal species/category and the type of housing;
2. The animal species is linked to certain pests in the housing system and manure storage system;

3. The type of pest influences the type of biocide applied;
4. The combination of pest and biocide influences the method and place of application;
5. The type of animal category and the type of applied biocide determine whether the application is done to the animal housing and/or the manure storage system;
6. The application method and place in the animal housing affect the estimated fraction of biocide ending up in the manure;
7. The manure storage time in combination with the time and frequency biocide application determines the amount of biocide entering the storage system. The manure storage time affects the residence time of biocide fraction in the manure, and thus the degree of degradation of the active substance in manure at the moment of land application.

Degradation processes that can occur in the manure are discussed in detail in chapter 5.1.

4.2.3 Identification of the most important compartments and emission paths

In this chapter, the findings obtained from the analysis of the current agricultural practice were merged with the information contained in the ESD.

In the end, a very complex system with a lot of variables emerges, which makes it difficult to derive general outcomes. There are big differences between animal species and categories, housing systems, manure management systems as well as the type of biocides and their respective places and ways of application. In view of the present study, the most important findings are:

- ▶ The most relevant emission path in the environment is the application of manure that contains disinfectant or insecticide to the soil. The active substances in the manure derive from direct application of larvicides or because of insecticides and disinfectants applied inside the animal housing, reaching the manure storage;
- ▶ The amount of manure produced, the related storage type, and manure application intervals affect biocide concentrations in soils, whereas structures (walls, ceiling, and other non-horizontal constructs) may affect the share of biocides reaching the manure within a certain time frame;
- ▶ Storage time of manure depends on the period of land application (differences between summer and winter) and on the number of land applications, which, in turn, are affected by additional aspects (e.g. availability of land, size of the storage tank, business issues etc.). Furthermore, the way manure is spread, including the applied dilution with water, might have an influence on biocide concentrations reaching the soil. Furthermore, the soil type might play a relevant role (grassland vs. arable land) due to leaching, sorption and similar processes;
- ▶ Emissions to air are relevant in the case of aerosol applications and fogging, which are usually applied solely to empty barns in all-in all-out systems. A small fraction of the active substance is expected to settle and to consequently follow the same route as described for horizontal surfaces;
- ▶ Emissions to wastewater treatment plants or municipal sewage treatment plants are considered to be rare and depend on the legislation in the single Member States;

- Emissions from waste (used containers, clothes, equipment etc.) are not treated in detail but are strictly regulated by waste regulations.

These findings are taken into consideration for the setup of the analytic studies described in the next chapter, as well as the development of the recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene and insecticides.

4.3 Analytic studies on potential environmental emission paths of biocidal products used in animal housings

4.3.1 Selection of potentially contaminated sites and associated participation process

Nine farms, and their associated land or fields, with a high level of biocide usage were selected as sampling sites, chosen from the 48 farms that answered the questionnaire of the analysis of the current agricultural practice. The farms are located in the administrative districts of Hildesheim, in Oldenburg, and Kloppenburg, respectively. The region of Lower Saxony was selected due to its intensive animal husbandry, constituting a representative region due to expected regular application of biocidal products.

4.3.2 Detailed interviews in preparation of the sampling

The first farm visits were carried out on the nine selected farms in spring 2018. Information was collected in anonymized form, including the type and number of animals housed and relevant characteristics of the farm (e.g. fattening farm, kind of manure storage system, etc.).

Additionally, the surrounding environment was characterised and described, including the soil type, the depth to groundwater table, vulnerability against groundwater pollution, and distance to the nearest surface water body.

Great importance was also given to the identification of disinfection products and insecticides applied on each of the farms. The used products and the associated active substances are provided in Annex 1. Generally, the selection of products for disinfection and insect control appeared very heterogeneous on the different farms. A total of 26 biocidal products containing a large variety of active substances could be identified during interview period over several months in 2018.

Additionally, a large temporal variability regarding the application of biocides was observed, especially considering insecticides, which were applied only after an infestation had been detected. This had to be strictly monitored in order to obtain up-to-date information in preparation of the specifications for the laboratory.

4.3.3 Sampling campaign

The sampling was conducted in the period between July 2018 and February 2019 by laboratory staff of Eurofins Umwelt Nord GmbH. The six sampling media documented in Table 11 were differentiated and selected for sampling according to the information provided by the farmers via the questionnaire on the current agricultural practice, and findings on the most relevant emission routes described in Chapter 4.2.

Table 11: Media sampled on or in proximity to individual farms.

Farm number	Animals	Barn	Litter	Manure	Washing water	Soil	Groundwater
1	850 sows	x		x		x	x
2	100 sows	x		x		x	x
3	3600 fattening pigs	x		x			
4	440 sows	x		x		x	x
5	72000 broilers	x	x		x		
6	79000 fattening turkeys	x	x		x	x	x
7	27000 broilers	x	x				
8	90000 broilers	x	x		x		
9	90 milk cows	x		x		x	

To limit the efforts for the laboratory, the farmers were asked to provide information on the biocidal products used in the most recent application. For these products, the respective active substances were identified during the laboratory analysis. The sampling was conducted in the following subsequent steps:

- Wipe samples taken from farm equipment
- Sampling of manure, litter and washing water
- Soil sampling
- Groundwater sampling

First, wipe samples were taken from different kinds of farm equipment, walls, and floor to detect the active substances from applied products. Four individual samples were analysed per medium in order to increase significance.

For the sow farms, this was followed by the sampling of pure liquid manure. For the fattening pig farms samplings contain a mixture of the liquid manure and washing water. The samples were taken directly from the manure storage. Positive results in this medium are of major importance because the manure is usually spread on agricultural fields, representing an important path through which the applied biocides can enter the soil and further percolate to the groundwater (see chapter 5).

On the poultry farms, litter (mixture of the solid manure and bedding material) was sampled after each fattening cycle. In some cases, the bedding material (straw) was analysed directly after the disinfection treatment, before the animals were housed. The additionally accruing washing water was collected after the disinfection of the empty barn and some days before the entry of the new generation of poultry.

Sampling of the topsoil, where manure was regularly spread, was conducted only if concentrations above the quantification limit were detected in one of the media: barn equipment, litter, manure, or a mixture of washing water, manure and soil. The same applies to groundwater sampling; only if a positive sample of the topsoil was obtained was the groundwater then sampled. The samples were taken from very shallow, temporary groundwater measuring points that were built for this purpose. They allowed the withdrawal of recently recharged groundwater directly under the groundwater surface. Surface water, aggregated to groundwater in Table 11, was only sampled in the vicinity of one farm. The surface water body was in direct proximity of a field treated with manure. The sampling of soil and water was carried out according to Hamscher et al. 2005 and DVGW 2011.

This sampling procedure was chosen to reduce the total number of samples of the same medium and to use available resources in the most efficient and effective way.

Figure 2: Sampled topsoil from a field treated with litter from a poultry farm in a sample glass vessel.



Source: own picture, Hydor Consult GmbH

Figure 3: Groundwater sampling of the temporal groundwater measuring point.



Source: own picture, Hydor Consult GmbH

4.3.4 Results of the chemical analysis

The protocols for soil and groundwater/surface water sampling as well as the test reports with the results of the chemical laboratory analyses related to the active substances are not published (in order to secure the privacy of the farmers). The results of the test reports are aggregated for each sampled medium providing the following information:

- ▶ Medium analysed
- ▶ Sampling method
- ▶ Applied product
- ▶ Active substances contained in each product
- ▶ Quantification limit provided by Eurofins
- ▶ Detected concentration

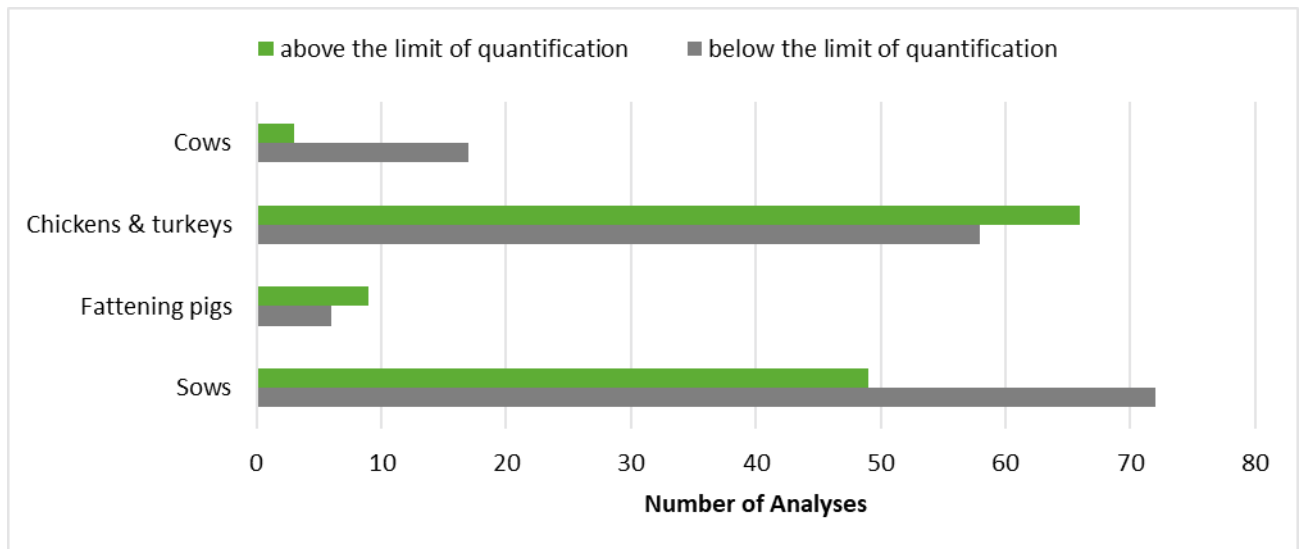
A total of 281 samples were analysed in the course of the present study, 125 in barns, 36 in litter, 31 in manure, 16 in washing water, 48 in soil and 25 in ground- and surface water, respectively. The different number of analyses per compartment is due to the type of farms. Some differences between the compartments can be observed, whereas the differing number of samples must be taken into consideration.

All groundwater samples showed negative results and only one soil sample was positive. The majority of the analyses of the litter and wipe samples taken in the barns were positive with 19 of 36 and 91 of 125, respectively. About one fourth of the washing water (4) and one third of the manure analyses (12) were tested positive.

Figure 6 shows the total positive and negative results per animal species. Sampled cow and sow farms show the lowest relative amount of positive results with 16% (3 analyses) and about 42% (49 analyses), respectively. The opposite was observed at poultry farms and fattening pig farms. More than 50% and 60% of the samples were positive, respectively. It should be noted that these results are biased by the fact that no sampling of soil and groundwater was conducted on the broiler farms, where analyses barely above the limit of quantification were detected.

Nonetheless, no significant pattern can be derived for a specific animal type due to the small sample size of farms (9) and positive as well as negative analyses fluctuating around 50% share.

Figure 4: Number of analyses below and above the quantification limit per species.



Source: own illustration, Hydor Consult GmbH

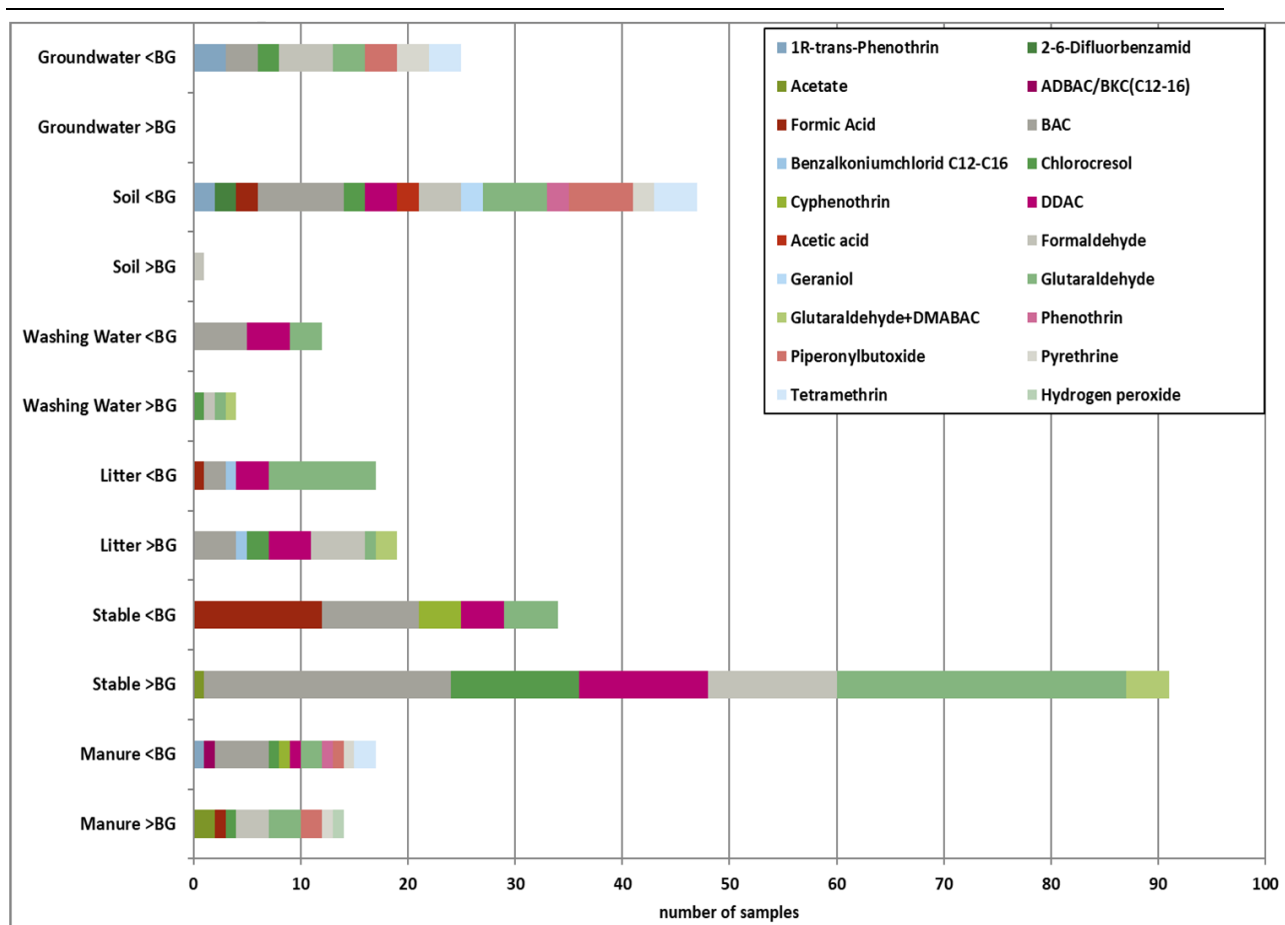
Figure 4 shows the total number of positive and negative samples per substances and compartments, respectively. No substance residues were detected in groundwater nor surface water, and only formaldehyde was found in one soil sample.

In washing water, only glutaraldehyde (in pure form or mixed with DMABAC), chlorocresol and formaldehyde were detected. In the analysed litter, positive results were obtained for BAC, benzalkonium chloride C12-16, chlorocresol, DDAC, formaldehyde and glutaraldehyde (+DMABAC). The most abundant substances were DDAC (4), BAC (4) and formaldehyde (5).

In manure, acetate (degradation product of peracetic acid), formic acid, chlorocresol, formaldehyde, glutaraldehyde, piperonylbutoxide, hydrogen peroxide and the pesticide group of pyrethrines could be verified. The most abundant detected substances were acetate (2), formaldehyde (3), glutaraldehyde (3) and piperonylbutoxide (2).

The barn wipe samples analyses, used as reference, showed the highest total number of positive samples but not for all measured substances. The most abundant substances were BAC (23) and glutaraldehyde (+DMABAC) (31). Additional detected substances were acetate, chlorocresol, DDAC and formaldehyde.

Figure 5: Number of analyses per medium below and above the quantification limit. Distinguished between individual substances



Source: own picture, Hydor Consult GmbH

A special emphasis was given to formaldehyde, the only substance detected outside of the housing system. The substance was detected in soil that was treated with litter from turkey fattening farms. Formaldehyde is a substance that is produced by combustion of fuels but also during metabolic activity of living organisms, and natural concentrations found in soil are in the range of 10 - 80 µg/kg soil (Rippen, 1987). The measured concentration of 1.5 mg/L strongly exceeds that. The farmer provided detailed information about the litter dispensed on the field. This documentation included an intensive treatment by an external service provider applying formaldehyde for pest control during an avian influenza outbreak in the federal state of Lower Saxony. This could have led to formaldehyde concentration above the quantification limit in the investigated soil in January 2019, although the substance is easily degradable by sunlight and bacteria and was stored for several months prior to the application on the field in autumn 2018.

Variations regarding the substances applied arise from heterogenic biocide application patterns on the farms. On some farms, insecticides were only applied occasionally, therefore their presence was not investigated in every sampling event. No insecticides were applied on the poultry farms.

Most of the substances investigated were biodegradable. In the end, it is not possible to determine whether a substance has been degraded in the manure prior to be applied to the fields, or if the degradation took place only in the soil. The manure storage time varies between different animal species, housing systems and herd sizes. In addition, reduced insect pressure in winter as well as restrictions concerning manure spreading during winter might affect the

biocide concentration inside the manure as well the storage duration. While taking the samples, these circumstances could not be fully taken into account. Consequently, further research is necessary regarding the fate of biocides in practice.

4.3.5 Results and interpretation of the sampling campaign

The findings of the sampling campaign are:

- ▶ Generally, it was difficult to set up a traceable and reproduceable sampling campaign due to the different circumstances on the farms and the diversity of applied products. In addition, the nature of the active substances and the heterogenous media made it difficult to obtain the appropriate uniformity of the samples and the respective suitable detection limits.
- ▶ The swipe samples on farm equipment and walls brought to a series of positive results for many substances. It remains unclear how long those substances remain detectable and if there are other routes from inside the barn to the environment in addition to the route via the manure system. Air emissions were excluded from the scope of this sampling campaign.
- ▶ Positive manure samples underlined the relevance of the manure as the most important emission path for biocides. However, manure represents a complex media, where a series of chemical, physical and biological processes take place that can have an impact on the biocide concentration. These processes can then be affected by the farmer through different measures, which are assessed in chapter 5 of this report.
- ▶ In litter samples, almost all disinfectants applied by the farmers were above the detection limit. Litter can be considered relevant with regard to possible emissions to the environment, although dependent on its fate. Litter is mostly applied as fertilizer on the agricultural fields or used as biomass in thermal energy production. In both cases, the material is usually stored for a certain period before further processing or application on agricultural land, which reduces the environmental risk for biocides contained in the bedding material. Nevertheless, further information regarding the use of litter seems useful. Regarding the relevant number of positive samples, it should be noted that some were taken directly after the application of the disinfection product.
- ▶ In washing water most of disinfectants applied by the farmers were detected. Consequently, washing water can be considered as a potential emission path to the environment, depending on its fate. When transported to the communal wastewater system, appropriate treatment can be expected, even though doubts remain about the degradability of the products. As stated recently by **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.**, anticoagulants (PT 14) are not completely eliminated by conventional wastewater treatment, suggesting possible exposure to aquatic organisms.
- ▶ The detection of increased formaldehyde concentrations in soil (1.5 mg/L)⁹ show that biocides from farm emission can possibly be released into the environment under specific circumstances. This includes, among other things, increased disinfectant applications during epidemics (in the case of the study, a treatment against the avian influenza was carried out

⁹ Naturally occurring concentrations are indicated with 10-80 µg/kg (Rippen, 1987)

prior to the sampling). In addition, formaldehyde can also have its origin in industrial processes.

It should be emphasised that the results of this sampling campaign are only exemplary due to the small number of farms investigated and the different structures and specific circumstances on the investigated farms. Nonetheless, the present study provides a good starting point for further, more extensive research projects. Further research is particularly needed to understand the fate of contaminated manure, washing water and litter. In addition, the emission route through air has been excluded from the scope, thus representing a relevant knowledge gap.

4.4 Assessment of active substance properties on environmental emission

Biocides represent a very heterogeneous group of substances, comprising numerous inorganic and organic compounds. As the molecular structures define their properties and behaviour (e.g. interference with biological processes), detailed knowledge about the physicochemical properties of a biocidal substance is important for evaluating relevant transport and degradation paths as well as possible persistence in the environment.

The most important fundamental biotic and abiotic degradation mechanisms as well as properties that determine the environmental fate of a biocidal active substance, have been investigated in the course of this study. To this end, the following physiochemical properties have been assessed:

- ▶ *Water solubility* affecting the mobility of a substance in the water phase (ECETOC, 2001);
- ▶ *Vapour pressure and Henry's law constant* affecting transport and partitioning in different media (ECETOC, 2003a, 2003a);
- ▶ *Octanol-water and organic carbon-water partition coefficient (Kow, Koc)* affecting the partitioning behaviour (ECETOC, 2013).

In addition, the most important degradation processes relevant for substances in the environment have been examined to derive possible measures for reducing environmental impacts from the use of biocides in animal housing systems. The following processes have been included:

- ▶ *Hydrolysis* being the most important abiotic degradation pathway and depending on the pH value and the temperature of the environment;
- ▶ *Photodegradation* induced by light and resulting in oxidation and hydrolysis;
- ▶ *Biodegradation* being the decomposition process of organic substances into simpler substances moderated by microorganisms, including mineralisation and biotransformation.

Generally, the persistence of a biocidal active substance is a characteristic of high relevance for assessing its environmental hazardousness. It affects the degradation behaviour of a substance in the various environmental compartments which is to be taken into consideration for the prediction of environmental concentrations. However, in the environment outside of controlled laboratory conditions, biodegradation is a complex process, involving both biotic and abiotic processes which are interlinked and regulating each other. Thus, degradation rates determined can only be attributed to specific and well-defined cases, whereby additional alternative degradation paths could be present in different systems. For example, a high affinity of a

substance to organic carbon might reduce the number of molecules available to microbes, resulting in lowered degradation rates. This in turn, might be positive if the substance is toxic for microbes. On the other hand, acidic and highly weathered clay minerals can catalyse hydrolysis reactions and break down the parental substance. The resulting products might be readily biodegradable. High attention should be given to created intermediate products, which can be more toxic and persistent than their educts (ECETOC, 2004, 2003b).

For the soil compartment, particularly unfavourable substance properties that lead to enrichment are a high persistence with respect to organic and inorganic degradation, high bounding affinity to organic carbon, low solubility and volatility, respectively. Those are general characteristics of pyrethroids, which consequently are considered less mobile in the environment, even though soil organism in contact with organic matter can be affected.

Regarding the aquatic environment substances with high persistence, high solubility, low carbon bounding affinity and low volatility show increased mobility. Still, contaminants with bounding affinity to organic carbon can be suspended in the water column if bound to particulate matter. Additionally, if a substance is persistent, it can accumulate in the food chain. It should be noted that 'the substance properties' preference of one environmental compartment can pose a potential threat for another compartment. Nonetheless, each substance's environmental impact needs to be evaluated individually regarding its physiochemical properties, toxicity and degradation behaviour.

Based on the substance assessment, appropriate action can be taken: farm effluents and manure contaminated with biocides of high toxicity but low persistence should be stored for a certain amount of time to allow the degradation of the substances. Subsequently, the manure can be applied to the fields, still taking into consideration the characteristics of the manure. Generally, it seems important that the farmer or service provider is aware of the characteristics of the applied product and contained active substances. In this way, precautions can be taken for extremely hazardous and persistent substances. To this end, awareness raising campaigns or special trainings are expected to have the highest positive impacts.

5 Identification of measures to reduce environmental emissions of biocidal products

Measures to reduce possible emissions to different compartments have been identified based on the findings obtained from the analysis of the current agricultural practice and the analysis of potential emission paths. The results obtained so far have been further amended by an analysis of manure storage conditions and processing options, as the manure was identified being the most important emission path. In addition, measures to reduce emissions of similar products and substances (plant protection products and veterinary medicinal products) have been evaluated against their applicability for recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene and insecticides. Finally, the use conditions (SPC sentences) of previous authorisations of similar products have been analysed in order to elaborate on the possibilities reduce environmental emissions at the very beginning by improving the application practice of biocidal products.

5.1 Investigation on manure management

Depending on the type of livestock and the connected housing system, different types of organic fertilizer accrue on farms. Generally, they are divided in solid manure, consisting of faeces, bedding material and small amounts of urine, and liquid manure, having a dry-mass content of about 3% and containing rapidly available nitrogen (ammonium) and potash (Galler, 2009, p. 5). The so called-complete manure is the mixture of faeces and urine with small proportions of litter (“Gülle”) with a dry-matter content of about 10%. Due to the generally high nutrient concentration—in particular phosphorous, potassium and nitrogen bound in form of nitrate or ammonium—complete manure is often mixed with water prior to the application to soil (Galler, 2009, p. 5).

5.1.1 Manure storage systems and structures

Naturally given boundary conditions such as growing season or weather conditions (e.g. during winter), and legal restrictions can affect the duration of the storage period of manure potentially contaminated with biocidal substances. The amendment to the Fertilizer Ordinance limits the periods during which manure may be spread.

Most of the farmers use passive storage of manure without additional treatment. The material is collected and stored with or without cover until it is spread on agricultural land. Storage requires the provision of appropriate capacities and, for liquid fertilizers, good mixing appliances of the material prior to the application as a prerequisite for uniform distribution on the field (Umweltbundesamt, 2016, p. 41). The storage facilities are regulated by the Ordinance on Installations for the Handling of Substances Hazardous to Wate (VAwS, 28.02.2012 (r)).

The most common storage forms of solid manure are

- *Solid-manure storage sites* on paved surfaces

Field storage on unpaved surfaces (e.g. on agricultural soils)

- *Cesspits* (covered or uncovered pits of different volume)

- *Manure lagoons* (simple excavations sealed to the bottom with solid, impermeable canvas)

- *Manure pits* directly beneath the housing

The storage forms can have an impact on the storage time (shape and size) as well as on the probability of effluents. Generally, they are strictly connected to the animal species and the respective housing system, which reduces the variety of actions available with regard to the reduction of biocide emissions.

5.1.2 Processes occurring during storage of manure that affect biocide degradation

There are several chemical processes that occur when manure is stored in large amounts. In general, gases like methane (CH_4), ammonia (NH_3), hydrogen sulfide (H_2S), carbon dioxide (CO_2) and nitrous oxide (N_2O) are produced due to biotic (microbial) and abiotic (chemical) processes (Vandré et al., 2013). As these processes underlie the same chemical conditions, inferences between different reactions or degradation processes of biocidal substances are possible. However, this chapter presents research that focused on biocidal degradation or analogous substances such as veterinary pharmaceuticals in manure to create an understanding of the ongoing processes.

In addition to the amount of the active substance, which determines the concentration of biocides in manure as the most important factor, numerous other factors have an influence on the measurable contents. This includes factors such as the adsorption tendency of an active substance to functional groups of the organic mass in the substrate or the chemical stability of biocides under oxic and anoxic environmental conditions. Furthermore, the pH and temperature of the manure during storage and the corresponding behaviour of the specific biocides under these conditions influences the resulting content of the different substances. For example, the amount of used litter can influence the degradation and mobility of biocides in organic manure (De Liguoro et al., 2003; Kim et al., 2012; Liu et al., 2015). In solid manure, higher litter quantities lead to higher temperatures in the manure pile and thus increased turnover rates. Higher levels of litter also increase the number of positive and negative charges in the substrate, thereby enhancing the adsorption of biocides and other products on present functional groups on the surface of the organic mass (Kim et al., 2012; Liu et al., 2015).

Depending on the water solubility of biocides, the higher the water content of the stored manure, the higher the proportion of dissolved products in the aqueous phase. Dissolved biocides may be degraded during storage or treatment (Wang et al., 2006). However, precise analyses are not available. In general, longer storage times and higher temperatures during storage (e. g. stack manure) have a positive effect on the degradation of many products present in manure (Umweltbundesamt, 2016, p. 88).

For example, Kreuzig 2010 used bovine and pig reference manures of defined dry substance contents for long-term transformation tests of the biocide ^{14}C -imazalil under strictly anaerobic conditions typical for manure storage in tanks. During the 177 days incubation period, however, ^{14}C -imazalil was not substantially transformed. Furthermore, test manures with 7 days aged ^{14}C -imazalil residues were applied to study aerobic transformation and sorption in manured soil. Both concentration determining processes in soil were affected by the manure matrices. Comparing disappearance times and sorption coefficients after standard application, ^{14}C -imazalil disappeared more rapidly after test manure application. Half-life periods ($\text{DT}(50)$) values were 29 or 48 days depending on whether bovine or pig test manure was applied (Kreuzig et al., 2010).

Furthermore, in a project of the German Environment Agency (Umweltbundesamt, UBA) dealing with veterinary pharmaceuticals environmental fate, it was outlined that biotic (microbial) and abiotic (chemical) degradation affects the substances concentrations to a very variable degree during the storage and treatment of manure. Veterinary pharmaceuticals can be considered as

good analogous substances regarding many organic biocidal substances. It was determined that abiotic processes are mainly responsible for the degradation and conversion of substances in manure. Degradation or conversion of the pharmaceuticals is associated with type of passive storage and targeted treatment options, for example composting or anaerobic digestion in biogas reactors. In general, degradation of pharmaceuticals in manure is dominated by the abiotic processes described above. Nonetheless, some pharmaceuticals showed that they are primarily degraded by biotic processes moderated by microbial activity (Umweltbundesamt, 2016, p. 87).

Concerning biocides, transformation and fate of biocides in liquid manure was no significant research object in previous research studies. However, research in this area is strongly needed because biocides and pharmaceuticals can affect the degradation of each other. The degradation can occur by abiotic hydrolysis or photolysis or by biological catalysed enzymatic reactions (Fent, 2007). The transformation processes are influenced by the composition of the matrix, temperature, pH value as well as aerobic or anaerobic conditions. Compounds could adsorb to the matrix depending on the sorption capacity. The higher the dry matter content in liquid manure the more possibilities for sorption exist. Using ^{14}C -radioactive test compounds is a potential method to differentiate between degradation and formation of non-extractable residues (Kreuzig, 2010). Generally, transformation under aerobic conditions occurs faster than transformation under anaerobic conditions. High temperatures also promote the degradation of compounds in liquid manure. During the manure storage in manure tanks, mostly applied in Europe, the storage conditions are anaerobic. In North America manure is often stored in lagoons because of the large amounts of manure that accumulates in large-scale CAFOs. The outdoor lagoon storage is distinguished by aerobic conditions on the lagoon water surface and anaerobic conditions below the surface. Composting the separated dry manure under aerobic conditions is the favoured treatment of manure in Asia. (Schwarz, 2014, pp. 94–95).

The main finding on biocide related research is that many studies do not report the basic parameters of the respective test-setup. Only a limited selection of available publications provides information, for example, on the redox potential of the manure, which affects the transformation. Furthermore, the characterization of the matrix in many cases is inadequate due to missing basic parameters such as dry matter content and pH-value. Therefore, it is nearly impossible to deduce to possible reduction potentials of different biocides by its known material properties. Important parameters including dissipation rates or half-lives, transformation products and metabolites, formation of methane, microbiological information, and non-extractable residues are not available in the majority of the referenced publications. Therefore, it can be stated that the majority of the available studies describe at least one fundamental parameter of the experimental conditions only poorly. As parameters such as temperature, dry matter content, origin and preconditioning of the manure, microbiology, pH, and redox potential have massive effects on the transformation rates or routes biocides in liquid manure, these parameters should be monitored, or even standardized where possible in future test-setups. Furthermore, only one transformation study at real manure storage tanks could be found. Such research under realistic conditions is needed to validate the outcome of laboratory studies and to evaluate different experimental setups. Finally, it must be stated that secured conclusions about degradation of biocides are not possible due to the sparse basis of scientific research on that topic (Wohde et al., 2016, pp. 22–25).

5.1.3 Technical processing of manure

In general, processing of manure aims to reduce the water content of liquid manure and often to minimize the unpleasant smell, allowing the transport of contained nutrients to agricultural

regions with lower animal density and in consequence less manure available for fertilizing crops. Additionally, these techniques can create favourable degradation conditions regarding biocidal substances.

The techniques can be distinguished in physical, biological, and chemical methods (see Table 12). Furthermore, they differ in the sense of partial and complete processing:

- **partial processing**, where solid compounds with portions of the nutrients are separated from the liquid phase and subsequently dried or composted. Solid compounds can either be used as fertilizer concentrate which is easier to transport (due to lower weight) or it can be burned as fuel for the drying machine. The liquid phase, containing mostly readily available nitrogen (ammonia), can be used as fertilizer in the near surrounding.
- **complete processing**, where also the liquid phase is treated. The liquid manure gets separated into a nutrient concentrate and water that can be discharged into surface water or used as process water on the farm. During processing, aerobic conditions or higher temperatures (substance specific) can increase biocide degradation rates.

Table 12 provides an overview on the available techniques, based on Schießl et al., 2016.

Table 12: Techniques for organic fertilizer processing. Modified from (Schießl et al., 2016, p. 27).

Processing technique		
Physical	Biological	Chemical
Separation	Composting	Precipitation/MAP-Precipitation
Drying/Vaporization	Fermenting	Flocculation
Ultrafiltration	Nitrification/ Denitrification	Combustion
Ammoniac stripping	Bio-Water filter	
Microbubble flotation	P-bac process	
Evaporation		

5.1.4 Recommendations for manure management

Based on this information, the following recommendations for manure management have been elaborated to reduce biocide emissions into the environment via the manure.

5.1.4.1 *Adjusting of manure storage time and conditions*

Generally, extended storage times can lead to the degradation of certain chemical compounds due to active biological processes and passive decay, thus reducing the biocidal concentration in the manure and potential negative impacts on environment compartments. The rate of degradation depends on the characteristics of the active substances and the physical circumstances inside the storage tanks (temperature, humidity etc.). Temperature increase, for example, often leads to a higher amount of degradation. Increasing oxygen content of the manure can enhance the microbial degradation rate of biocides. This can be achieved by reducing stagnation time of liquid manure by stirring or via the distribution of solid manure on a larger area to increase the effective surface and thus enhance the oxygen diffusion into the medium. Substances subject to photolytic degradation can be effectively reduced if the manure

is stored outside and exposed to sunlight. Nonetheless, resulting leachates should not percolate into soil or water bodies especially if highly soluble biocides were used. Another drawback of the storage outside is a potential odour nuisance.

However, storage capacities are limited and need to be emptied regularly. Coordination between biocide treatments and manure application could reduce negative impacts to agricultural soil.

5.1.4.2 *Adjusting manure pH*

Biocides, where hydrolysis represent an important abiotic degradation path, can more effectively become degraded if the pH is adjusted to the (substance-) specific value where the biocide is more instable. This means that if the used substance is more instable at low pH - values, the manure pH can be lowered, for example with sulfuric acid, to enhance the degradation rate. Nonetheless, such actions must be taken with care. If the manure is adjusted to high pH-values the ammonium-ammoniac equilibrium is shifted to ammoniac, a gas, that will outgas from the manure causing an unwanted reduction of the nitrogen content of the fertilizer (Bull, 2016). Therefore, this measure will probably not be chosen by many farmers due to the loss of nutrients to air. Low pH-values will shift the equilibrium to the ammonium ion and will keep the nitrogen in the manure, which is a desired effect. Consequently, if the hydrolysis reaction of a biocidal compound occurs preferably at a low pH value (needs derived from the substance properties individually), synergy effects are created in this case with more nutritious fertilizer and increased biocide degradation.

5.1.4.3 *Manure processing*

Overall, the processing of manure provides a broad spectrum of opportunities to achieve synergy effects. The conditions during different processes are often very favourable for the decomposition of biocides. Especially those that increase the temperature of the manure (Chapter 5.1.3). In addition, they provide fertilizer concentrate that can be transported easily to regions with lower animal stocking density and mainly crop cultivation, due to lowered water content and increased transport and storage suitability. A disadvantage of the measure is that some biocides may enrich in the liquid or solid phase that are separated during some processing forms. These enriched phase needs further treatment in consequence. However, if the biocides are enriched in the solid phase, they may decay due to high temperature in process of drying. If biocides are more enriched in the resulting liquid phase bio water filter may be an effective treatment for these residual effluents.

Fermentation is a good way to produce favourable biocide degradation conditions and biogas that can be used as fuel. Manure composting may be a processing type that can lead to very effective biocidal degradation by aerobic microbial respiration and overall larger turnover rates due to natural temperature increase.

5.1.5 *Conclusion on manure management*

Due to the broad range of products used, no fully comprehensive recommendations can be given. It can be concluded that in general the degradation of most biocidal substances will likely be positively affected by technical manure processing and extended storage time of the manure. The storage time of manure is already regulated by law, however, in times with extensive biocide usage (e.g. during an epidemic) the storage time could be further extended. Numerous manure processing techniques are already in use (e.g. fermentation to produce biogas) and can be further promoted.

Additionally, if a farmer uses a specific product frequently, manure management measures (e.g. improved aeration) that result in favourable degradation conditions for the specific products

used could represent a valuable option to prevent the accumulation of substances in soil or in water. This may be achieved by training and awareness of the farmers.

5.2 Assessment of transferability of comparable measures from other regulatory frameworks

Recommendations from other regulatory areas, such as veterinary medicinal products and plant protection products, have been analysed to further the development of recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene and insecticides to reduce emissions to the environment.

Biocides can be considered very similar to plant protection products (PPP, in German “Pflanzenschutzmittel” = PSM) and veterinary medicinal products which often use the same active substances tackling similar or even the same organisms. The differences remain with regard to place of operation, subject of protection and the practitioner, as described in the following table.

Table 13: Comparison of PPP, veterinary medicinal products and biocidal products

Criteria	PPP	Veterinary medicinal products	Biocidal products
Place of operation	Fields and gardens	Predominantly inside – directly to animals	Predominantly inside (barns and houses)
Subject of protection	Plants and crops	Animals	Human health and production goods
User	Predominantly professional users	Professional users	Both professional and non-professional users
Major emission paths	Directly during the application	Via treated animals and manure application	Manure application

Vidaurre et al. (2016) present an extensive collection of risk mitigation measures, many of which were derived from studies focusing on plant protection products. Consequently, measures that reduce the risk of hazardous substances to be emitted to the environment and those that enhance the degradation of different chemical compounds in the environment will likely be effective with respect to the investigated substances in the present study.

In the following, relevant measures are described and assessed regarding their transferability.

5.2.1 Enhancement of degradation processes and runoff management

Veterinary medicines, also known as veterinary medicinal products (VMPs), are substances or combinations of substances to treat, prevent or diagnose diseases in animals. The EU implemented a set of regulations and procedures to guarantee the highest level of public and animal health as well as environmental protection. To receive an authorisation, all veterinary medicinal products must undergo a scientific evaluation of their quality, safety and efficacy **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** This evaluation includes an environmental risk assessment, based on which risk mitigation measures can be applied for reducing the environmental exposure to the pharmaceutical.

Generally, increasing the residence time of substances solved in water or transported with particles are the primary mechanisms that lead to substance retention and degradation. This is linked to the fact that longer residence times increase the chance of interactions with the soil

matrix, plant material or microorganism. Very promising measures that affect this criterion are buffer strips surrounding agricultural areas, which have further beneficial effects on biodiversity and limit soil erosion. The residence time can also be increased by implementing management measures including the planning of manure spreading with regard to weather conditions (e.g. avoid spreading during rain events).

In addition, vehicle tracks parallel to hill slopes can lead to increased runoff, transporting biocides recently applied in channels that further enhance soil erosion. By operating on the opposite slope such events can be prevented, leading to percolation of the suspended biocidal residues into the soil where they are degraded or bound to soil particles. Contaminated farm effluents may also be effectively treated by constructed wetlands.

In the following, the most important measures identified are described more in detail.

A **buffer strip** is an area around agricultural land or riparian zones made of less managed plants, which aim to delimit certain areas such as water bodies or adjacent natural habitats. These strips mitigate fluvial soil erosion, transfer to surface water bodies and provide effective decomposition of pollutants. The hydrological properties of these strips regulate the sediment dynamics and fate of different types of chemicals, still depending on the type of plants and their management. This is related to the roots that have significant impact on the hydraulic conductivity and microbial community composition (Jahn et al., 2014; I.M. Unger et al., 2013).

For example, studies focusing on the decomposition of selected veterinary pharmaceuticals showed that buffer strips of four-meter width induced a degradation of 75% of the original substance quantity during the study periods. Buffer stripes of 1-10m lead to a median degradation of 65 to 95% of the active substance investigated. For nine compounds it was found that a complete degradation occurred in strips with a maximum width of 20m. Buffer strips surrounding the agricultural area directly are considered more effective as riparian buffer strips because the decomposition occurs in direct proximity of the agricultural land that produces the sheet flow enriched with solutes (Lin et al., 2011; Reichenberger et al., 2007; Schießl et al., 2016; Tang et al., 2012; Irene M. Unger et al., 2013).

Similar effects can be achieved through the application of other **morphological features** that affect the runoff properties. Also in this case, the overarching target is to reduce the spreading of chemicals to sensible compartments by limiting or slowing down the field runoff possibly containing biocidal substances (Lin et al., 2011). Typical examples of such structures are overgrown ditches at the field boundaries. The plants reduce the flow velocity in the ditches and increase the infiltration rate. Different studies revealed that overgrown ditches caused a reduction of the substance concentration between 54 and 99%. This can further be achieved by the application of the so-called mulch tillage technique. Crop residues are incorporated into the soil creating a favourable retention and degradation conditions for organic compounds (Reichenberger et al., 2007).

The **management of farm runoff** by organising the manure application on agricultural fields with regard to the weather conditions is a major aspect and common practice for different cultivations. Specifically, manure is applied only during dry weather conditions in order to minimise the leaching of nutrients and pollutants related to rainfall events. Stoob et al. (2007) observed a significant difference regarding the concentration of chemicals in the field runoff after applying contaminated manure on fields at different weather conditions. Humid weather conditions caused a 22 times higher pollutant concentration in the runoff, compared to dry weather. Additionally, it was observed that veterinary pharmaceutical concentration in the field runoff decreased rapidly in the first days after the manure application. After 14 days almost, none of the substance was detectable (Stoob et al., 2007).

Consequently, this measure can provide a good management tool to reduce contaminated runoff carrying hazardous substances adsorbed to sediment and soil particles, into adjacent surface water bodies or other sensible compartments. In contrast, the impact of this measure will have minor effects in areas with low amount of surface run off.

Constructed wetlands are treatment systems profiting from natural processes involving wetland vegetation, soils, and associated microbial assemblages to improve water quality. This includes both physical processes such as sedimentation of particulate bound substances and surface adsorption, as well as chemical and biological cycles including degradation and assimilation (Carvalho et al., 2013; Hunt et al., 2008; Kay et al., 2009; Reichenberger et al., 2007). In practice, the efficiency of constructed wetlands is still not assessed in detail for different chemical compounds and under varying circumstances. Moreover, the preservation of these natural systems is linked to extensive efforts and requires profound knowledge.

Generally, all the measures presented can be applied on different farms and are not necessarily linked to certain chemical substances as they affect runoff behaviour and enhance degradation in general. However, these are not linked to the specific application of biocides but can be considered accompanying or complementary measures.

5.2.2 Recommendations for the application of Plant Protection Products

The BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft - Federal Agency for Food, Agriculture and Consumer Protection) published a guidance document¹⁰ on the good professional practice of PSM, based on the Plant Protection Law (Pflanzenschutzgesetz - PflSchG¹¹), which provides technical and practical guidance to minimize negative impacts on the environment and human health. The most important indications concerning the reduction of emissions to the environment which could be applied to the use of disinfectants and insecticides are described in the following.

Generally, the good professional practice of PPP aims to ensure the health and quality of plants and plant products via preventive measures, anticipation of the introduction or spread of harmful organisms and defence or control of harmful agents. Good professional practice in plant protection is a basic prerequisite for proper action. The compliance with these principles guarantees the implementation of a proper and appropriate plant protection while at the same time taking into account the interests of preventive consumer protection and the protection of the natural environment.

The principles for the implementation of good plant protection practice include principles for:

- ▶ preventive measures to avoid or minimise infestation;
- ▶ the regular and continuous observation of plant condition, fields and plant products in order to assess possible infestation and timely and appropriate action;
- ▶ deciding whether action is required, choosing between a non-chemical or a chemical measure;
- ▶ carrying out the measure in an appropriate manner, including transport, storage and disposal of chemical plant protection products;

¹⁰https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/GutePraxisPflanzenschutz.pdf;jsessionid=61D9A3AB6D6E7BF3A982F22326D2A213.1_cid288?_blob=publicationFile

¹¹ https://www.gesetze-im-internet.de/pflschg_2012/BINR014810012.html

- documenting of use (e.g. time, place, responsible, product applied, concentration, etc.), and
- monitoring success.

In the following, the most important principles of the good professional practice for PPP are listed, and, a possible application for disinfectants and insecticides, is discussed. For this purpose, statements are generalized or targeted to the application of disinfectants and insecticides, respectively. The list is limited to the principles that are targeted to environmental protection; health and safety aspects are not included in the scope of this study and therefore not considered.

Table 14: Summary of most relevant principles of the good professional practice for PPP and transferability to biocides applied in animal housing

Principles for PPP	Applicable to disinfectants	Applicable to insecticides
Carry out all plant protection measures in relation to the location, crop and situation and limit the use of plant protection products to the necessary extent.	Yes – application of disinfectants according to the specific circumstances and limiting the use to the necessary extent. However, disinfection is often a routine, especially in all-in-all-out-systems.	Yes – application of insecticides against specific pathogens and limiting the use to the necessary extent. In practice, insecticides are mostly applied only as required.
Give priority to proven cultural and other non-chemical mitigation measures, where practicable	Only limited – disinfection is a key aspect for the veterinary hygiene and non-chemical substitutes often do not fulfil the requirements. Nevertheless, where non-chemical alternatives are practical and available, priority should be given to them.	Only limited – in case of pest infestation, effective and efficient methods are chosen to control the pest. Non-chemical alternatives often do not fulfil these requirements. Nevertheless, where non-chemical alternatives are practical and available, priority should be given to them.
Reduce the infestation by harmful organisms by appropriate measures in order to avoid economic damage. Generally, complete elimination of the pest organisms should not be attempted.	Yes – disinfection is only part of the overall hygiene concept and supported by many other measures. Moreover, damage thresholds can be defined for many pests, below which no treatment is necessary. Routine disinfection can be exempted.	Yes – application of insecticides is only part of the overall hygiene concept and supported by many other measures. Moreover, damage thresholds can be defined for many pests, below which no treatment is necessary.
Take advantage of the wide range of official and other advisory services and decision-making aids. Ensure through further training that the plant protection measures carried out correspond to the general state of knowledge.	Yes – advisory services and technical as well as organizational support can increase the efficiency and effectivity of disinfection measures. Service providers with specific expertise can provide support corresponding to the general state of knowledge.	Yes – advisory services and technical as well as organizational support can increase the efficiency and effectivity of insecticide applications. Service providers with specific expertise can provide support corresponding to the general state of knowledge.
The development of resistance must be prevented by suitable resistance management	Yes – resistances play an important role for disinfectants, wherefore changing active	Yes – resistances play an important role for the application of insecticides, wherefore

Principles for PPP	Applicable to disinfectants	Applicable to insecticides
strategies, e.g. changing active substances, combinations of active substances, reducing the frequency of treatment	substances, combinations of active substances, reducing the frequency of treatment can represent an option.	changing active substances, combinations of active substances, reducing the frequency of treatment can represent an option.
Residual solutions and cleaning fluids should be applied to the application surface in a suitable dilution. Discharging them into yard drains or the sewerage system is against good professional practice.	Only limited – the treatment of product residues depends on the characteristics of the products and the respective properties in different media. A general specification is difficult in this case. Depending on the chemical characteristics, discharging product residues into yard drains or the sewerage system is to be avoided.	Only limited – the treatment of product residues depends on the characteristics of the products and the respective properties in different media. A general specification is difficult in this case. Where possible, discharging product residues into yard drains or the sewerage system is to be avoided.
The success of the plant protection measures must be verified by suitable methods.	Only limited –the verification of the disinfection success is of high importance, but only few analytical test methods are available. In most of the cases, verification need to be performed using qualitative parameters or can be assumed if pathogen infections do not occur. Where appropriate success control measures are practically available, they should be applied.	Only limited –the verification of the disinfection success is of high importance, but only few analytical test methods are available. In most of the cases, verification need to be performed using qualitative parameters or by checking the occurrence of pest insecticides visually. Where appropriate success control measures are practically available, they should be applied.

The information provided in the table shows that the overarching principles of the good professional practice of PPP are also valid for disinfectants and insecticides. However, the disinfection represents a routine application performed on a regular basis on many farms, especially in all-in-all-out systems, such as broiler or pig farms. In those cases, farmers often do not assess the actual requirements or target specific pest organisms but rather use biocidal products active against a broader spectrum of pathogens. Non-chemical alternatives are very uncommon in this context. Nevertheless, priority should be given to the practical and available non-chemical alternatives, including organisational and physical measures. Against this background, advisory services or trainings play an important role for raising awareness and provide information on the applied substances and possible negative consequences. In many cases, professional pest controllers represent a valuable solution, especially in the absence of success of disinfection measures.

For insecticides, the situation appears slightly different as they are mostly applied in case of concrete pest infestation and are not linked to routines. This already includes an assessment concerning the actual requirement of an application. Non-chemical alternatives exist but are not really established in practice, as discussed during the expert meeting in Berlin in the course of this project. Pest insect control is generally a very complex issue and requires a good knowledge basis regarding different pests and their respective lifecycles, suitable active substances and products, application methods and further circumstances including the structure of farm buildings. In some cases there appears to be a lack of specific knowledge for insect control. Therefore, advisory services and support play an important role when aiming to minimize

negative environmental impacts also for insecticide application. The same as for disinfectants, professional pest controllers should be consulted if necessary.

The avoidance of resistances by changing active substances or applying combinations is important especially in the long term. In the short term, farmers are often reluctant towards the replacement of products that show satisfying results, because every change in active substances is linked to uncertainties, potentially threatening the business. Hence, a good balance between short term results and long-term success by avoiding resistances needs to be established.

Product residues can pose a serious threat to different environmental compartments if treated inappropriately, depending on the chemical characteristics affecting the behaviour in different compartments. Therefore, no general principle can be formulated here neither for disinfectants nor for insecticides. In any case, information provided by the chemical supplier, such as in user manuals, must be taken into consideration for avoiding possible negative impacts. Discharging product residues into yard drains or the sewerage system must be avoided.

The verification of success after the application of disinfectants or insecticides represents a key aspect for minimizing emissions to different environmental compartments, even though no standardized analytical test methods are available for most products or pathogens. Consequently, qualitative assessments including regular observation, continuous testing and aiming for improvements are of high importance. In this context, the use of checklists represents a valuable option. External support from professional service providers can also increase the effectivity and effectiveness of biocidal treatments, both for disinfection and applications of insecticides. However, success control measures should be applied when appropriate and practically available.

5.3 Analysis of Summaries of Product Characteristics (SPC) of biocidal products

The authorisation process according to the Biocidal Products Regulation (EU) No 528/2012 stipulates the terms and conditions that are related to the making available on the market and the use of biocidal products. The Summary of Product Characteristics (SPC) is an integral part of an authorisation decision. Biocide producers (applicants) need to provide an SPC with the intended use conditions as part of their application for authorisation. The SPC provides a summary of the most important information on the biocidal product, e.g. the different user categories foreseen ((trained) professional and non-professional users), the target organisms and the field of use are defined, and appropriate application methods are described.

It is a major objective of the environmental risk assessment to determine whether the proposed use conditions may cause an unacceptable risk to the environment and, if necessary, to define measures minimizing the environmental risk to an acceptable level. Consequently, the SPC contains important measures to ensure an adequate use or to minimise unacceptable environmental risks are listed in the SPC either as use instructions or risk mitigation measures (RMM) respectively. As the determination of the SPC is an integral part of the authorisation process, the listed instructions are legally binding and need to be included on the product label. ECHA provides a list of frequently used sentences in the SPC¹² including translations, which can be used by applicants as starting point when considering risk mitigation measures. This list was taken into consideration for the development of the recommendations prepared under the scope of this study.

The information contained in SPCs is briefly summaries in the following table.

¹² <https://echa.europa.eu/de/support/dossier-submission-tools/spc-editor>

Table 15: Overview on the sections of SPC and respective content

Section of the SPC	Specific information per section
Administrative information	Trade name, authorisation holder, manufacturer of the product and the substance
Product composition and formulation	Information on qualitative and quantitative composition, type of formulation
Classification and labelling provisions	Hazard and precautionary statements
Authorised use(s)	User category, instructions for use, risk mitigation measures (RMM), instructions for safe disposal, storage conditions and durability

The most important information ensuring a safe use is provided in chapter 4 “Authorised use(s)”, especially in the sections **“Use-specific instructions for use”** and **“Use-specific risk mitigation measures”** and chapter 5 “General directions for use”. Generally, the use instructions depend on the product and its use conditions that may vary. Furthermore, measures for a safe disposal of the product and contaminated materials are listed in additional subsections.

ECHA provides the SPC-Editor, a tool to support companies in preparing their applications of authorisation of biocidal products. Applicants can use this tool to create SPC for single products, product families and members of the family. They have the opportunity to generate either new documents or amend existing ones. Authorities can also use the tool to amend and finalise the SPC while granting an authorisation.

6 Elaboration of recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene and for the control of arthropods (with regard to environment)

Based on the previous working steps, the project team finally developed recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18) with regard to the environment. The aim was to outline recommendations considering the regulatory frame, the agricultural practice, and provisions for related products and applications in order to provide user-oriented specifications that are applicable in practice. Against the background of different animal species and related housing systems, specifications were designed in such a way that they are still valid for all the applications treated within the scope of this project although they take into account several different circumstances.

An appropriate application of veterinary hygiene products and insecticides in different animal housing systems is essential to minimize possible negative impacts on the environment. This includes the avoidance of releases into the different compartments including air, soil and water, via specific media and processes. Depending on the application technique, the effect of a biocide is usually not limited to the target organisms but can also have adverse effects on so-called non-target organisms including beneficial organisms or insects in general, as well as plants. The extent to which non-target organisms are affected depends on the biocide itself, but also on its application technique, mode of action and dosage. In principle, it is possible that the biocidal product is partially transferred to the environment during each of the individual steps of product application, including mixing and loading, in the form of drift during application or when cleaning barns and facilities after treatment with biocides. Consequently, the relevant application steps need to be addressed in the recommendations.

Where the application of biocides takes place inside the animal housing, the effect on non-target organisms will depend on the design of the housing system and its occupancy, the type of livestock kept and the type of manure storage system. In addition, biocides can also indirectly enter the environment, e.g. by means of specific media, such as contaminated manure or via wastewater, during the application of sewage sludge on agricultural land.

In the different matrices, biocides can then be transported, for example, via surface water, as suspended solids, into sediments or taken up by aquatic organisms. Transport in the soil under specific sorption conditions or by terrestrial organisms must also be taken into account, as well as transport in the atmosphere, where substances can travel long distances, sometimes favoured by wind. In some cases, biocides can finally reach groundwater, depending above all on the mobility, solubility and persistence of individual substances in the soil.

The draft recommendations were then discussed with the Federal Environment Agency and other stakeholders in an expert meeting with regard to their applicability (see chapter 6.2). Comments during the expert meeting and retrieved in a written commenting phase after the meeting were taken into consideration as appropriate for the finalization of the two documents, which are presented in the following.

6.1 Elaboration of the recommendations

The recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene and for the control of arthropods have been elaborated based on the following findings of the previous chapters:

- ▶ The existing legal regime provides an adequate framework for minimising negative environmental impacts from the application of veterinary hygiene products. Recommendations must not contradict the requirements of existing legal regulations but should deepen or concretise the requirements addressed there. Worker health and safety has been excluded from the scope.
- ▶ General routine disinfection in the context of biosecurity, and thus also the amount of disinfectants, is highly variable between the differently specialised farms. The main weak points regarding the effective and reasonable use of disinfectants are related to mistakes in the correct application of disinfectants, and on infrastructural shortcomings (e.g. porous, cracked or corroded material surfaces).
- ▶ In contrast, insecticides are applied occasionally and after an infestation has been discovered. Generally, very specific measures are taken, leading to heterogeneous situations which are hard to tackle with recommendations that aim to be valid for the different circumstances.
- ▶ The spreading of potentially contaminated manure has been identified as the most important emission route for biocides. Consequently, the concentration of biocides in the manure represents an important aspect to be addressed, as well as the protection of sensitive compartments in the areas where manure is spread.
- ▶ SPC as well as comparable measures for Rodenticides, PPP and VMP represent a good starting point for the development of recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene and for the control of arthropods. They can be adapted to the specific circumstances (e.g. animal species, housing systems, product characteristics, etc.) for the product groups in the scope of this study.

Based on these findings, separate documents for each of the biocidal product groups have been prepared for detailed discussion with the German Environment Agency and further experts during an expert meeting, organised and conducted in the course of this project.

The documents were structured in the different sections, providing:

- ▶ a general background on biocidal products and their specific properties,
- ▶ a legal background
- ▶ the overall hygiene concept (Gesamthygienekonzept),
- ▶ additional literature sources, and
- ▶ recommendations for the application
- ▶ explanatory boxes for special cases and some practical information.

The aim of these documents was to provide practical guidance for farmers and professional service providers on how to minimise the emissions of biocides from disinfection and insecticide applications to the environment. The suggestions reported in the documents are not legally

binding and shall not stand in conflict with regulatory obligations resulting from product authorisation or other sources.

To this end, draft documents depicting recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene and for the control of arthropods were elaborated.

6.2 Expert and stakeholder consultation

In order to consider the different perspectives and interests of the potentially affected stakeholders at the interface between animal health, environmental protection as well as occupational health and safety (even though not addressed directly) an expert meeting took place on 16. October 2019 in the Bundespresseamt in Berlin (Meeting agenda attached as Annex 3). The aim was to verify the relevance and practicability of the proposed measures for minimizing negative environmental impacts with 30 experts and stakeholders involving:

- ▶ Farmers and farmers associations
- ▶ Veterinaries
- ▶ Professional service providers for pest management
- ▶ Testing institutions for disinfectants including DVG and DLG
- ▶ Universities
- ▶ NGOs
- ▶ Biocide producers
- ▶ Public authorities including UBA, BAuA, BfR etc.

After presenting of the overall scope of the project and the preliminary results, members of the project team shortly presented the draft recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene and for the control of arthropods, respectively. Subsequently, the participants provided their opinion in discussions, added practical experiences, and made specific suggestions for amendments. The documents were sent to the participants prior to the meeting to allow a good preparation for the discussions. Mrs. Kemper guided through the discussions and drew the main conclusions.

The discussions took a very active as well constructive form and many suggestions were proposed. The main findings of the expert meeting included the need for:

- ▶ Clear definition of the target audience and using respective wording
- ▶ Clear differentiation from existing regulatory requirements, especially concerning authorisation and risk assessment processes
- ▶ Clear structuring and focus on the most important aspects rather than providing extensive background information (supplementary information to be included in an appendix)
- ▶ Focus on environmental emissions and excluding health and safety aspects
- ▶ Additional remarks on wording, technical aspects and practical issues

After the meeting the participants had the possibility to provide their feedback in written format. This additional feedback was taken into consideration for the revision of the draft documents, which are presented in the following chapter.

6.3 Recommendations for the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT03) and for the control of arthropods (PT18)

The two documents elaborated in the course of this project are presented (in German language) in the following. A translation in English is planned after the finalisation of the German version, involving further authorities.

6.3.1 Empfehlungen zur Minimierung von Umwelteinträgen bei der Verwendung von Desinfektionsmitteln (PT 03) im Stall

Bitte beachten Sie, dass die in diesem Dokument enthaltenen Empfehlungen keine rechtlich-verbindlichen Vorgaben darstellen. Sie sollen eine Hilfestellung für die AnwenderInnen bieten, um mögliche Einträge in die Umwelt zu verhindern oder zumindest zu minimieren und gleichzeitig die Wirksamkeit der eingesetzten Biozidprodukte sicherzustellen.

Die im Zuge von Produktzulassungen festgelegten Anwendungsbestimmungen und -hinweise sind in jedem Fall rechtsverbindlich, vor jeder Anwendung zu konsultieren und zwingend zu befolgen.

Hintergrund

Der Einsatz von Biozidprodukten zur Hygiene ist in der modernen Nutztierhaltung unerlässlich und zum Teil gesetzlich vorgeschrieben. Wirksame Desinfektionsmaßnahmen dienen dazu, das Einschleppen von Krankheitserregern zu verhindern, Infektionsketten zu unterbrechen und den Keimdruck zu senken. Ziel ist die Gesunderhaltung der Tiere durch die Verringerung der Wahrscheinlichkeit eines Ausbruchs von hochansteckenden Tierseuchen, Zoonosen und anderen Infektionskrankheiten in Ställen.

Biozidprodukte, die als Desinfektionsmittel im Tierstall angewendet werden, enthalten Wirkstoffe unterschiedlichster Wirkstoffgruppen und Wirkmechanismen. Zu den Wirkstoffgruppen zählen Säuren (z.B. Milchsäure, Essigsäure), Alkohole (z.B. Biphenyl-2-ol), Iodverbindungen, Phenole (z.B. Chlorkresol), Aldehyde (z.B. Glutaraldehyd, Formaldehyd), Chlorabspalter (z.B. Aktivchlor), weitere Wirkstoffe sind u.a. Peressigsäure, Wasserstoffperoxid, Chlordioxid) bis hin zu quartäre Ammoniumverbindungen (QAV, z.B. DDAC). Viele der eingesetzten Wirkstoffe sind sehr reaktiv, sodass es bereits während des Desinfektionsprozesses durch die Reaktion mit in der Umgebung vorkommendem organischem Material zur Bildung von sogenannten Desinfektionsnebenprodukten (DBPs) kommen kann. Diese können teilweise giftiger und persistenter sein als die Ausgangssubstanzen. Eine Aussage zur Relevanz für die Umwelt ist bisher in vielen Fällen noch nicht möglich. Außerdem können sich Mikroorganismen schnell an neue Umweltbedingungen anpassen, wodurch es auch zu Resistenzentwicklungen gegenüber antimikrobiellen Substanzen kommen kann.

Durch die gesetzlich vorgeschriebene Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Nutztierhaltung kommt den Prophylaxe-Maßnahmen, zu denen auch der Einsatz von Desinfektionsmitteln gehört, besondere Bedeutung zu. Allgemein sind das Ausmaß und die Häufigkeit von Desinfektionsmaßnahmen betriebsspezifisch so anzupassen, dass in Kombination mit anderen prophylaktischen Maßnahmen eine Gesunderhaltung der Tiere erreicht wird.

Aufgrund der Zweckbestimmung von Biozidprodukten, Schadorganismen zu töten oder zu schädigen, ist es wichtig, diese möglichst effizient und zielgerichtet zu verwenden. Denn obwohl

die Anwendung von Desinfektionsmitteln in der Regel innerhalb von Tierställen erfolgt, kann es über das Ausbringen von Gülle, Trockenmist oder über Reinigungs- bzw. Abwasser zu indirekten Umwelteinträgen kommen. Einmal in der Umwelt gelangt, können ungewollte negative Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden. Die im Folgenden aufgeführten, unverbindlichen Empfehlungen sollen bei einer korrekten und effizienten Anwendung von Desinfektionsmitteln unterstützen. Gleichzeitig sollen unnötige Einträge in die Umwelt vermieden und negative Auswirkungen auf die Umwelt reduziert werden.

Desinfektion als Baustein des Gesamthygienekonzeptes

Die Desinfektion bildet einen wichtigen Bestandteil des Gesamthygienekonzeptes im landwirtschaftlichen Betrieb. Das Gesamthygienekonzept umfasst, unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebsabläufe, betriebsspezifische Maßnahmen, durch deren Umsetzung die externe und interne Bestandsabschirmung (**Biosicherheit**) gewährleistet werden kann. Dabei dient die externe Bestandsabschirmung der Minimierung des Eintrags von Erregern von außen in den Bestand, die interne Bestandsabschirmung hingegen soll Infektionsketten innerhalb des Bestands unterbrechen.

Vor der **Erstellung des Gesamthygienekonzeptes ist eine betriebsspezifische Risikoanalyse** zu empfehlen, um die jeweils relevantesten Aspekte (beispielsweise Umsetzung baulicher und organisatorischer Abschirmmaßnahmen) zu erheben. Das sich daraus ergebende Gesamthygienekonzept sollte zusammen mit dem Hoftierarzt oder einem sachkundigen Dienstleister erstellt werden. Für die praktische Umsetzung ist der Landwirt / die Landwirtin selbst verantwortlich. In regelmäßigen Abständen sollte eine Überprüfung und ggf. Aktualisierung des Gesamthygienekonzeptes vorgenommen werden. Eine Tabelle mit beispielhaften Maßnahmen zur internen wie externen Bestandsabschirmung, sowie weiterführende praxisorientierte Informationen finden sich im Anhang (siehe Tabelle1).

Eine weitere wichtige Maßnahme, um den Erregerdruck im Bestand zu reduzieren und den Einsatz von Desinfektionsmitteln auf ein Mindestmaß zu beschränken, ist die Optimierung der Tiergesundheit. Eine optimale Tiergesundheit wird durch regelmäßige Bestandskontrollen und ein hohes Maß an Stallhygiene, prophylaktische Maßnahmen wie Impfungen sowie die Bereitstellung einer möglichst tiergerechten Haltungsumwelt erreicht. Die Ansprüche der Tiere an die Haltungsumwelt variieren dabei je nach Art, Rasse, Alter und Leistung. Allgemein sind die in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung¹³ genannten Anforderungen zu berücksichtigen, aber auch darüberhinausgehende Maßnahmen tragen erheblich zur Verbesserung der Tiergerechtigkeit, zur Verminderung immunsupprimierender Haltungsbedingungen und somit zur Aufrechterhaltung der Tiergesundheit bei¹⁴.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass Biozidprodukte der Produktart PT 3 „Hygiene im Veterinärbereich“ nur für die Desinfektion von Materialien und Oberflächen im Zusammenhang mit der Unterbringung oder Beförderung von Tieren verwendet werden dürfen (v.a. Flächendesinfektion). Produkte zur Desinfektion von Einrichtungen, Behältern, Besteck und Geschirr, Oberflächen und Leitungen, die im Zusammenhang mit der Herstellung, Beförderung, Lagerung oder dem Verzehr von Lebens- oder Futtermitteln (einschließlich Trinkwasser) für

¹³ Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. I S. 2043), die zuletzt durch Artikel 3 Absatz 2 des Gesetzes vom 30. Juni 2017 (BGBl. I S. 2147) geändert worden ist: <https://www.gesetze-im-internet.de/tierschnutzv/BjNR275800001.html>

¹⁴ Weitere Informationen zur Optimierung der Tiergesundheit finden sich unter: <https://www.umweltbundesamt.de/tierarzneimittel-rubrik-gesunde-tiere>; <https://www.umweltbundesamt.de/reduktion-deskeimdrucks?parent=60342#Reduktion%20des%20Keimdrucks>

Menschen und Tiere Verwendung finden, fallen unter die Produktart PT 4 „Lebens- und Futtermittelbereich“ und sind sie außerhalb des Betrachtungsrahmens dieser Empfehlungen.

Empfehlungen zur Minimierung von Umwelteinträgen bei der Verwendung von Desinfektionsmitteln und Insektiziden im Stall

Gemäß Biozidverordnung (Verordnung (EU) Nr. 528/2012) fallen Desinfektionsmittel unter die Definition eines Biozidprodukts. Die Biozidverordnung gibt vor, dass nur behördlich geprüfte und zugelassene Biozidprodukte¹⁵ (erkennbar an einer Zulassungsnummer auf dem Etikett, z.B. DE-1234567-03) verwendet werden dürfen. Eine Ausnahme stellen verkehrsfähige Biozidprodukte¹⁶ dar, die aufgrund von Übergangsregeln auch ohne Zulassung solange vermarktungsfähig bleiben, bis über die Genehmigung aller enthaltenen Wirkstoffe und den zu stellenden Zulassungsantrag entschieden wurde (erkennbar an einer N-Nummer auf dem Etikett, z.B. N-12345).

Zugelassene Biozidprodukte wurden in Hinblick auf die Anwendungsbedingungen, möglicherweise notwendige Risikominderungsmaßnahmen für Mensch, Tier und Umwelt sowie Wirksamkeit behördlich geprüft. Die sich aus den jeweiligen Zulassungsprüfungen ergebenden Anwendungsbestimmungen sind rechtsverbindlich und zwingend zu beachten! Weiterführende Informationen zum Zulassungsverfahren finden Sie im Anhang Infobox 3).

Die nachfolgenden Empfehlungen haben zum Ziel, den Eintrag von Desinfektionsmitteln, ihren Transformationsprodukten (und ggf. im Rahmen des Desinfektionsprozesses gebildeten Desinfektionsnebenprodukten) in die Umwelt zu reduzieren. Sie beziehen sich vorrangig auf die Flächendesinfektion bei verschiedenen Nutztierarten in den entsprechenden Haltungssystemen im Zuge der Routinedesinfektion. Die Routinedesinfektion oder produktionsabsichernde Desinfektion ist dabei definiert als Desinfektion in regelmäßigen Zeitabständen, welche sich am Produktionszyklus orientiert, mit dem Ziel ein konkretes Keimspektrum abzutöten.

Für die Desinfektion im Seuchenfall, welche gezielt auf einen bekannten Erreger gerichtet ist, existieren gesonderte rechtliche Vorgaben, welche zwingend einzuhalten sind und zu denen die entsprechenden Veterinärbehörden konsultiert werden sollten (siehe auch Desinfektionsrichtlinie¹⁷).

Vor der Anwendung

Um Einträge in die Umwelt zu minimieren und gleichzeitig einen guten Anwendungserfolg zu erzielen, ist der effektive Einsatz von Desinfektionsmitteln entscheidend. Für die Wirksamkeit des Desinfektionsmittels ist es wichtig, die in der Gebrauchsanweisung und im Rahmen der Zulassung vorgegebenen Mengen und Konzentrationen genau einzuhalten. Um eine effiziente und effektive Desinfektion sicherzustellen, sind die Auswahl eines geeigneten Desinfektionsmittels und eines geeigneten Anwendungsverfahrens sowie die Vermeidung von Anwendungsfehlern überaus wichtig. Ähnlich wie bei der Anwendung von Antibiotika kann der unsachgemäße Gebrauch von Desinfektionsmitteln, insbesondere Unterdosierungen oder zu kurze Einwirkzeiten, zu Resistenzen bei den Erregern führen. Folgende Punkte sind dabei besonders zu beachten:

¹⁵ Zugelassene Biozidprodukte: https://www.baua.de/DE/Themen/Anwendungssichere-Chemikalien-und-Produkte/Chemikalienrecht/Biozide/Datenbank-Biozide/Biozide_form.html

¹⁶ Gemeldete / registrierte Biozidprodukte: <https://www.baua.de/DE/Biozid-Meldeverordnung/Offen/offen.html>

¹⁷ Richtlinie des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz über Mittel und Verfahren für die Durchführung der Desinfektion bei anzeigepflichtigen Tierseuchen: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Tier/Tiergesundheit/Tierseuchen/Desinfektionsrichtlinie.pdf?__blob=publicationFile

1. Schritt - Produktauswahl: Biozidprodukte sind nur als Teil eines Gesamthygienekonzeptes zu verwenden. Dabei sollte betriebsspezifisch je nach Erregersituation festgelegt werden, auf welche Organismen ein Desinfektionsmittel abzielt. Es sollten nur Mittel mit einer nach EU-Normen belegten Wirksamkeit verwendet werden¹⁸. Zudem sollten bei der Produktauswahl die geprüften Temperaturbedingungen und jeweils notwendigen Einwirkzeiten berücksichtigt werden, um einen Wirkungsverlust durch Kältefehler zu vermeiden (beispielsweise im Winter bei der Desinfektion der Verladerampe).

Bei der gleichzeitigen Anwendung verschiedener Desinfektionsmittel mit unterschiedlichen Wirkstoffen und -mechanismen sind Herstellerangaben zu beachten, da die Wirksamkeit positiv wie negativ beeinflusst werden kann und zudem eine mögliche Neutralisation von Wirkstoffen möglich ist. Außerdem ist die chemische Kompatibilität verschiedener Wirkstoffe und Präparate zu prüfen.

Aldehydhaltige Desinfektionsmittel und solche auf Basis organischer Säuren sollten aufgrund ihres Wirkungsverlustes (Kältefehler) nicht bei kühlen Temperaturen unter 10°C verwendet werden.

2. Schritt - Gründliche Reinigung: Vor der Ausbringung der Gebrauchslösung sollten zu desinfizierende Flächen gründlich gereinigt werden, um Verschmutzungen zu beseitigen. Dies beinhaltet auch eine gute Trocknung von feucht gereinigten Flächen, um eine Verdünnung des Desinfektionsmittels und damit eine reduzierte Wirksamkeit zu verhindern.

Auch Schmutzrückstände, insbesondere von Eiweiß (Blut, Kot, Körperflüssigkeiten), vermindern die Wirksamkeit erheblich. Auf schwierig zu erreichende Stellen ist bei der Reinigung besonders zu achten. Generell sind waagrechte Flächen anders zu behandeln als senkrechte, wobei in beiden Fällen die Aufnahmefähigkeit der jeweiligen Flächen zu erreichen ist. Staubablagerungen -auch oberhalb des Tierbereichs- müssen gründlich entfernt werden, da erregerehaltiger Staub bei Herabrieseln den Desinfektionserfolg zunichtemachen kann. Weil Schmutz besonders an schadhafte, porösen oder korrodierten Materialien haftet, sind zu desinfizierende Oberflächen auf Schäden zu überprüfen und gegebenenfalls zu ersetzen. Zu beachten ist ebenfalls, dass Desinfektionsmittel selbst korrosiv wirken können. Mittel mit geprüfter Materialverträglichkeit sind mit dem DLG-Siegel gekennzeichnet¹⁹.

3. Schritt - Herstellung von Gebrauchslösungen: Desinfektionsmittel werden u.a. als Konzentrate in den Verkehr gebracht. Vor der Anwendung muss in diesen Fällen eine Gebrauchslösung mit der vorgegebenen Anwendungskonzentration durch entsprechende Verdünnung mit Wasser oder den empfohlenen Lösungsmitteln hergestellt werden. Insbesondere muss die Anmischung der Gebrauchslösung korrekt nach Herstellerangaben vorgenommen werden, um einerseits wirksame Konzentrationen zu erreichen und andererseits einem übermäßigen Mitteleinsatz vorzubeugen.

Allgemein: Betriebsspezifische Arbeitsanweisungen und regelmäßige Schulungen: Sämtliche mit der Desinfektion betraute Mitarbeiter/innen sollen regelmäßig, mindestens jedoch einmal jährlich für die sachgemäße Anwendung von Desinfektionsmitteln sensibilisiert und unterwiesen werden. Dabei sind besondere betriebliche Gegebenheiten zu berücksichtigen. Die Unterweisung sollte durch Betriebsleitende als Verantwortliche organisiert und von einer sachkundigen Person durchgeführt werden (z.B. Fachberater Hygiene, Tierarzt, Dienstleister).

¹⁸ <https://echa.europa.eu/da/information-on-chemicals/biocidal-products> ;
<https://tierhaltung.desinfektionsmittelliste.de/Home/Produktliste/2>

¹⁹ In der Liste der Deutschen Landwirtschaftlichen Gesellschaft (DLG) aufgeführte Desinfektionsmittel sind hinsichtlich ihrer Materialverträglichkeit sowie des Benetzungs- und Ausbringungsverhalten geprüft: http://www.guetezeichen.de/cgi-bin/gz_stall.cgi?sort=Firma

Neue Mitarbeiter/innen, welche Desinfektionsmaßnahmen durchführen sollen, sollten vor dem ersten Umgang mit Biozidprodukten entsprechend unterwiesen werden.

Die Erstellung von betriebsspezifischen Arbeitsanweisungen (engl. Standard Operation Procedures (SOPs)) hilft bei der korrekten Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der Desinfektion.

Während der Anwendung

Den Anwendungsbereich klar definieren und die Ausbringung des Desinfektionsmittels ausschließlich auf diesen begrenzen. Einträge des Biozidproduktes und dessen verdünnte Gebrauchslösung in die Umwelt sind zu vermeiden.

Bei der Verwendung des Produktes sind die Bestimmungen des Herstellers zur Anwendungsmenge, -konzentration, -zeit und -häufigkeit zu befolgen.

Regelmäßiges Wechseln der Präparate bzw. Wirkstoffe kann für den Erhalt der Wirksamkeiten bei Breitspektrum-Desinfektionsmitteln von Vorteil sein, damit bei Kombinationspräparaten auch die Erreger am Rande des Wirkungsspektrums effektiv reduziert werden. Dies ist betriebsspezifisch zu prüfen.

Nach der Anwendung

Nach Ende der Einwirkzeit des Desinfektionsmittels können (falls vorhanden) Lüftung oder Heizung eingeschaltet werden, um eine vollständige Abtrocknung zu gewährleisten.

Es ist darauf zu achten, dass sich keine Reste der Gebrauchslösung in Futtertrögen oder Tränkebehältern befinden, damit ein Austrag in die Umwelt sowie eine Aufnahme durch Tiere verhindert werden können.

Um mögliche Einträge in die Umwelt zu verhindern, sollten behandelte Gegenstände oder Materialien bis zur vollständigen Trocknung auf undurchlässigem Untergrund und überdacht gelagert werden. Ein Abspülen der Oberflächen ist nach Abtrocknung der Desinfektionsmittellösung in der Regel nicht erforderlich.

Verluste beim Mischen/Einfüllen sowie generell verschüttete Materialien sollten sicher aufgefangen, ggf. verdünnt und gemäß den abfallrechtlichen Bestimmungen entsorgt werden, um eine Freisetzung in die Umwelt zu vermeiden.

Sofern benutzte Behälter, Geräte oder mit Rückständen behaftete Utensilien ausgespült werden, sollte das Spülwasser aufgefangen und gemäß den abfallrechtlichen Bestimmungen entsorgt werden. Ein direkter Eintrag in die Kanalisation sollte vermieden werden.

Nach Gebrauch sollten die Produktreste sowie nicht weiter verwendete Produkte gesammelt und gemäß den abfallrechtlichen Vorgaben entsorgt werden. Verpackungen sind ebenfalls gemäß abfallrechtlichen Regelungen und regionaler behördlicher Vorschriften zu entsorgen.

Erfolgskontrollen

Der Nachweis für eine effektive und effiziente Verwendung des Desinfektionsmittels kann durch Überprüfung des Desinfektionserfolges anhand von Tupfer- oder Abklatschproben überprüft werden. Die regelmäßige Durchführung solcher Kontrollen durch die AnwenderInnen oder Verantwortlichen wird empfohlen.

Wie bei den meisten vorbeugenden Maßnahmen lässt sich der Erfolg der Desinfektion nicht durch einen unmittelbar ersichtlichen Behandlungserfolg belegen (anders als bei kurativen Maßnahmen, beispielsweise erfolgreiche Medikation bei erkrankten Tieren: Gesundung). Es

kann jedoch von einer erfolgreichen Anwendung ausgegangen werden, wenn eine hohe Tiergesundheit ohne Krankheitseinbrüche und mit entsprechenden Leistungen realisiert wird.

Bei wiederholtem und vermehrtem Auftreten von Erkrankungen sollten die Durchführung und Wirksamkeit der Desinfektion anlassbezogen überprüft werden, insbesondere im Fall von unspezifischen Durchfall- oder Atemwegserkrankungen sowie bei neu eingestellten Tieren oder Jungtieren.

Bei Zweifeln an der Effektivität der Desinfektionsmaßnahmen wird empfohlen, eine Überprüfung der Eignung des eingesetzten Desinfektionsmittels sowie der korrekten Verwendung in Absprache mit dem Hoftierarzt durchzuführen.

DRAFT

Anhang

Beispiel eines Gesamthygienekonzeptes

Tabelle 1: Beispiele für bauliche und organisatorische Maßnahmen der Bestandsabschirmung

Externe Bestandsabschirmung	Interne Bestandabschirmung
Hinweisschilder und Einzäunung Zugangsbeschränkung, Karenzzeiten für Besucher (d.h. zeitlicher Abstand zwischen Besuch verschiedener Betriebe) Schwarz-Weiß-Trennung (=Trennung von unreinem und reinem Bereich) durch Hygieneschleuse mit Kleidungswechsel Händehygiene Stiefelhygiene bzw. -wechsel Quarantäne, nur Zukauf gesunder Tiere Futter mikrobiologisch überwachen Tierkörperbeseitigung Keine kreuzenden Wege Futterübergabe/Milchübergabe außerhalb Weißbereich Keine Zugangsmöglichkeiten für andere Tiere (Katzen, Hunde), vor allem Schädlinge, welche als Vektoren (=Überträger) dienen Schädlingsbekämpfung im Bedarfsfall	Räumliche Trennung der Produktionsstufen, Tierfluss von jung nach alt Händehygiene vor jedem Betreten der nächsten Produktionsstufe Stiefelhygiene oder -wechsel vor jedem Betreten der nächsten Produktionsstufe Farblich markierte Gerätschaften zum Verbleib in den unterschiedlichen Produktionsstufen Alles-Rein-Alles-Raus-Prinzip in Kombination mit Reinigung und Desinfektion Keine kreuzenden Wege Reduzierung des Kontakts der Tiere mit Ausscheidungen Krankenisolierung in Krankenhäusern Handhygiene und Kleiderwechsel nach Kontakt mit infizierten Tieren Unheilbare Tiere (Erregerausscheider!) rechtzeitig töten Nachgeburten etc. beseitigen (in Kadavertonnen) Treibwege reinigen und desinfizieren Verwendung geeigneter Desinfektionstechniken und Auswahl passender Produkte Einsatz von alkalischen Schaumreinigern empfehlenswert Fahrzeughygiene

Weiterführende praxisorientierte Informationen finden sich hier:

- für Schweine: P. Münster „Biosicherheit in der Schweinehaltung“, DLG-Verlag 2016, ISBN-Nr.: 978-3-7690-2047-2; 7,50€
- für Geflügel: P. Münster „Biosicherheit in der Geflügelhaltung“, DLG-Verlag 2016, ISBN-Nr.: 978-3-7690-2046-5;
- für Rinder: Leitfaden Biosicherheit in Rinderhaltungen, 2. Auflage 2016: [Link](#)
- P. Münster, J. Hufelschulte, J. v. Wieren „Biosicherheit in der Rinderhaltung“, DLG-Verlag 2018, ISBN-Nr.: 978-3-7690-2051-9;
- alle Tierarten (in Englisch): [Link](#)
- DLG Leitfaden zur Reinigung und Desinfektion

- BMEL: Empfehlungen für hygienische Anforderungen an das Halten von Wiederkäuern²⁰: TRBA 25021: Biosicherheit für Arbeitnehmer

Übersicht über mögliche Anwendungsfehler

Verlust der Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln:

- Kältefehler: Jedes Desinfektionsmittel besitzt einen Temperaturbereich, in dem es seine optimale Wirksamkeit entfaltet. Wird dieser Bereich unterschritten, so sind die Mittel weniger wirksam (Beispielsweise bei Aldehyden Wirksamkeitsverlust unter 20°C)
- Eiweißfehler: Desinfektionsmittel reagieren mit organischen Substanzen und verbrauchen sich durch Reaktion mit Kot, Futter u. ä.; zudem erreichen sie die Oberfläche nicht
- Seifenfehler: Desinfektionsmittel reagieren mit Seifenresten und verlieren ihre Wirksamkeit
- Neutralisation: Z.B. alkalische Reinigungsmittel und Säuren als Desinfektionsmittel ohne Zwischenspülung eingesetzt.

Rechtlicher Hintergrund - Biozidverordnung

Desinfektionsmittel sind gemäß Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012 zulassungspflichtig:

Desinfektionsmittel, die zur Anwendung auf Materialien und Oberflächen im Zusammenhang mit der Unterbringung oder Beförderung von Tieren angewendet werden, sowie bestimmte weitere für die Hygiene im Veterinärbereich verwendete Produkte wie Dippmittel oder Klauendesinfektionsmittel, werden der Produktart 3 „Hygiene im Veterinärbereich“ der Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012 zugeordnet und sind zulassungspflichtig. Gemäß Artikel 22 der Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012 werden die Bedingungen für die Vermarktung und die Verwendung des jeweiligen Biozidproduktes in der Zulassung rechtsverbindlich festgelegt. Die in der Gebrauchsanweisung aufgeführten Anwendungshinweise sind daher unbedingt vor der Anwendung zu lesen und zu beachten.

Lange Zeit waren Biozidprodukte unreguliert und ohne behördliche Prüfung auf dem deutschen Markt erhältlich. Erst 1998, mit Inkrafttreten der Europäischen Biozidprodukte-Richtlinie 98/8/EG, abgelöst 2013 von der Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012, wurde ein EU-einheitliches Vorgehen zur Bewertung und Zulassung von Biozidprodukten etabliert. Seit 2004 werden systematisch alle relevanten bioziden Wirkstoffe geprüft und EU weit für die Verwendung in Biozidprodukten genehmigt. Wurde ein Wirkstoff in die Unionsliste genehmigter Wirkstoffe aufgenommen, hat innerhalb von zwei Jahren die Zulassung der auf dem Markt befindlichen Biozidprodukte mit diesem Wirkstoff zu erfolgen.

Unter den derzeit auf dem deutschen Markt erhältlichen Biozidprodukten sind daher noch viele ungeprüfte Produkte. Zugelassene Produkte sind zu erkennen an der Zulassungsnummer auf dem Etikett. Diese beginnt mit den Buchstaben „DE“ für Deutschland, enthält eine 7-stellige Ziffer und endet mit der Zahl „18“. Beispiel: DE-1234567-03“. Eine Liste der Produkte können in folgender Datenbank abgerufen werden:

<https://www.baua.de/DE/Themen/Anwendungssichere-Chemikalien-und->

²⁰

https://lua.rlp.de/fileadmin/lua/Downloads/Tiere/Tierseuchen_und_Tiergesundheit/Empfehlungen_fuer_hygienische_Anforderungen_an_das_Halten_von_Wiederkaeuern.pdf

²¹ https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRBA/pdf/TRBA-250.pdf?__blob=publicationFile

Produkte/Chemikalienrecht/Biozide/Datenbank-Biozide/Biozide_form.html?resourceId=8684648&input_=8684642&pageLoc

6.3.2 Empfehlungen zur Minimierung von Umwelteinträgen bei der Anwendung von Insektiziden und Akariziden (PT 18) im Stall

Bitte beachten Sie, dass die in diesem Dokument enthaltenen Empfehlungen keine rechtlich-verbindlichen Vorgaben darstellen. Sie sollen eine Hilfestellung für die AnwenderInnen der Produkte bieten, um mögliche Einträge in die Umwelt zu verhindern oder zumindest zu minimieren und gleichzeitig die Wirksamkeit der eingesetzten Biozidprodukte sicherzustellen.

Die im Zuge von Produktzulassungen festgelegten Anwendungsbestimmungen und -hinweise sind in jedem Fall rechtsverbindlich, vor jeder Anwendung zu konsultieren und zwingend zu befolgen.

Hintergrund

Der Einsatz von Biozidprodukten ist in der modernen Nutztierhaltung unerlässlich und zum Teil gesetzlich vorgeschrieben. Neben Desinfektionsmitteln dienen auch Insektizide (gegen Insekten) und Akarizide (gegen Spinnentiere: Milben und Zecken) dazu, das Einschleppen von Krankheitserregern zu verhindern und Infektionsketten zu unterbrechen. Durch die gesetzlich vorgeschriebene Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Nutztierhaltung kommt den Prophylaxemaßnahmen, zu denen auch die Bekämpfung möglicher Vektoren (Überträger von Krankheitserregern) gehört, besondere Bedeutung zu. Ziel ist es, die Wahrscheinlichkeit des Ausbruchs von hochansteckenden Tierseuchen, Zoonosen und anderen Infektionskrankheiten in Tierställen möglichst gering zu halten. Dabei sollte der Einsatz in Abhängigkeit eines Befalls bzw. Verdachtes erfolgen und zielgerichtet stattfinden.

Die Vermeidung eines Schädlingsbefalls bzw. die unmittelbare Schädlingsbekämpfung nach einem auftretenden Befall bei der Haltung lebensmittelliefernder landwirtschaftlicher Nutztiere ist auch aus Gründen des Verbraucherschutzes unumgänglich. Zu den am häufigsten vorkommenden Schadinsekten auf landwirtschaftlichen Betrieben zählen z.B. Fliegen (*Musca autumnalis*, u.a.), der Glänzenschwarze Getreideschimmelkäfer (*Alphitobius diaperinus*), die Rote Vogelmilbe (*Dermanyssus gallinae*) oder Schaben (*Blattidae spec.*).

Insekten und Milben können nicht nur Überträger von Krankheitserregern sein, sondern auch direkte Schäden durch Fraß, Verunreinigung und Beunruhigung (Belästigung) der Tiere verursachen, woraus zum Teil erhebliche ökonomische Schäden entstehen können. Einige Schädlinge leben vorübergehend parasitär und schädigen die Nutztiere durch Blutentzug (z. B. Bremsen, Milben) und verursachen zusätzlich eine damit einhergehende massive Beunruhigung.

Um die gewünschten Effekte auf Schadorganismen im Tierstall zu erzielen, enthalten Insektizide und Akarizide potente Wirkstoffe. Je nach Zielorganismus und gewünschter Wirkung werden unterschiedliche Wirkstoffgruppen eingesetzt. Viele dieser Wirkstoffe haben jedoch relativ unspezifische Wirkmechanismen, die auf ganze Organismengruppen schädigend wirken. In Insektiziden werden beispielsweise häufig Wirkstoffe eingesetzt, die zur Gruppe der Pyrethroide oder Neonicotinoide gehören. Eine entsprechende Wirkung haben Neonicotinoide und andere Nervengifte jedoch nicht nur auf Schadorganismen wie Fliegen, sondern auch auf Nützlinge wie z.B. Bienen und andere Bestäuber, sollten diese mit den Wirkstoffen oder ihren Transformationsprodukten in Kontakt kommen.

Aufgrund ihrer Zweckbestimmung, Schadorganismen zu töten oder zu schädigen, ist es wichtig, Insektizide und Akarizide möglichst effizient und zielgerichtet zu verwenden. Denn obwohl die Anwendung entsprechender Produkte in der Regel innerhalb von Tierställen erfolgt, kann es über das Ausbringen von Gülle, Trockenmist oder Reinigungs- bzw. Abwasser zu indirekten Umwelteinträgen kommen. Einmal in die Umwelt gelangt, können ungewollte negative Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden.

Die im Folgenden aufgeführten, unverbindlichen Empfehlungen sollen bei einer korrekten und effizienten Anwendung unterstützen. Dadurch sollen unnötige Einträge in die Umwelt vermieden und negative Auswirkungen auf die Umwelt reduziert werden.

Verwendung von Insektiziden im Kontext des Gesamthygienekonzeptes

Grundsätzlich sind das Ausmaß und die Häufigkeit von Biozidanwendungen auf den individuellen Bedarf zum Erhalt des Verbraucherschutzes und der Tiergesundheit unter Berücksichtigung der jeweiligen Haltungsform und den äußeren Bedingungen anzupassen. Dabei sind die in der Zulassung festgelegten Verwendungsbedingungen (z.B. Dosierung, Anzahl wiederholter Anwendungen in welchem Zeitraum) unbedingt einzuhalten.

Die Umsetzung eines guten **Gesamthygienekonzeptes** kann der Vermehrung und Ausbreitung von Schädlingen wie Insekten und Milben auf landwirtschaftlichen Betrieben entscheidend vorbeugen. Hier sind insbesondere Maßnahmen der externen und internen Bestandsabschirmung (Biosicherheit) zu nennen, wie z.B. eine gute allgemeine Sauberkeit, die Beseitigung von Brutstätten wie Schmutzecken sowie der Schutz durch bauliche Maßnahmen (z.B. Anbringen von Netzen, Beseitigung von Ritzen und Zugangslöchern). Bei auftretendem Befall, der trotz der vorbeugenden Maßnahmen nie völlig ausgeschlossen werden kann, stellt der Einsatz von Insektiziden einen weiteren wichtigen Baustein im betriebsspezifischen Gesamthygienekonzept dar.

Vor der Erstellung des Gesamthygienekonzeptes sollte eine betriebsspezifische Risikoanalyse durchgeführt werden, um die jeweils relevantesten Aspekte (beispielsweise Umsetzung baulicher und organisatorischer Abschirmmaßnahmen) zu erheben. Das darauf basierende Gesamthygienekonzept sollte zusammen mit dem Hoftierarzt oder einem sachkundigen Schädlingsbekämpfungsunternehmen erstellt werden. Für die praktische Umsetzung ist der Landwirt meist selbst verantwortlich. Eine Tabelle mit beispielhaften Maßnahmen zur internen wie externen Bestandsabschirmung, sowie weiterführende praxisorientierte Informationen finden sich im Anhang (siehe Tabelle 1).

Eine wichtige Maßnahme, um Schädlingsbefall frühzeitig zu erkennen und entsprechend reagieren zu können, bildet das **kontinuierliche Monitoring**, beispielsweise unter Verwendung von Klebefallen. Das Routine-Monitoring kann vom Landwirt / der Landwirtin selbst durchgeführt werden und sollte unmittelbar nach der Ausstallung neu beginnen. Eine Alternative bilden hierbei Serviceverträge mit Schädlingsbekämpfungsunternehmen, welche Monitoring, Bekämpfung sowie sachkundige Beratung beinhalten. Diese sind vor allem bei anhaltenden Schwierigkeiten mit Schädlingen zu empfehlen.

Die Wahl der am besten geeigneten Anwendungsmethode ist abhängig vom jeweiligen Schädling, der Stärke des Befalls und den räumlichen Gegebenheiten. Hierbei sind vor allem Aspekte wie die Produktformulierung, der Wirkmechanismus und die Anwendungsmethode zu berücksichtigen. Basierend auf der ausgewählten Anwendungsmethode ergeben sich unterschiedliche Eintragspotenziale in die Umwelt, was sich auf die Höhe der möglichen Risiken für die Umwelt und insbesondere auf Nicht-Zielorganismen auswirkt. Unabhängig von der Anwendungsmethode ist ein möglichst selektiver Einsatz des Insektizids gegen die Zieltierart unter Vermeidung von Einträgen in die Umwelt anzustreben.

Bereits bei Verdacht auf einen Befall sollte die Möglichkeit der Konsultation eines sachkundigen Schädlingsbekämpfungsunternehmens oder des Hoftierarztes in Betracht gezogen werden, um die Schädlingsart zu verifizieren und abzuschätzen, ob das Ausmaß des Befalls den Einsatz von Insektiziden rechtfertigt. Während bei einigen Arten wie der roten Vogelmilbe oder Schaben eine Nulltoleranz gilt, kann bei anderen Arten, wie beispielsweise Fliegen, gegebenenfalls ein

gewisser Bestand toleriert werden, sofern die Auswirkungen auf Mensch und Tier geringfügig sind. Die Angabe fester Schwellen ist hierbei nicht möglich, vielmehr ist auf Anzeichen bei den Tieren wie offenkundige Beunruhigung zu achten und auf Erfahrungswerte zurückzugreifen.

Empfehlungen für die Anwendung von Insektiziden und Akariziden in Tierställen

Gemäß Biozidverordnung (Verordnung (EU) Nr. 528/2012) fallen Insektizide und Akarizide, die nicht dem Pflanzenschutz dienen, unter die Definition eines Biozidprodukts. Die Biozidverordnung gibt vor, dass nur behördlich geprüfte und zugelassene Biozidprodukte²² (erkennbar an einer Zulassungsnummer auf dem Etikett, z.B. DE-1234567-03) verwendet werden dürfen. Eine Ausnahme stellen verkehrsfähige Biozidprodukte²³ dar, die aufgrund von Übergangsregeln auch ohne Zulassung solange vermarktungsfähig bleiben, bis über die Genehmigung aller enthaltenen Wirkstoffe und den zu stellenden Zulassungsantrag entschieden wurde (erkennbar an einer N-Nummer auf dem Etikett, z.B. N-12345).

Zugelassene Biozidprodukte wurden in Hinblick auf die Anwendungsbedingungen, möglicherweise notwendige Risikominderungsmaßnahmen für Mensch, Tier und Umwelt sowie Wirksamkeit behördlich geprüft. Die sich aus den jeweiligen Zulassungsprüfungen ergebenden Anwendungsbestimmungen sind rechtsverbindlich und zwingend zu beachten! Weiterführende Informationen zum Zulassungsverfahren finden Sie im Anhang Infobox 3).

Außerdem ist zu beachten, dass die Insektenbekämpfung bei bestimmten Tierseuchen gesetzlich gefordert werden kann und so eine behördlich angeordnete Schädlingsbekämpfung durchzuführen ist (siehe auch Desinfektionsrichtlinie²⁴). Hier ist den Anweisungen der Veterinärbehörden zwingend Folge zu leisten.

Die nachfolgenden Empfehlungen haben zum Ziel, den Eintrag von Insektiziden und Akariziden in die Umwelt zu reduzieren und gelten übergreifend für alle Nutztierarten.

Vor der Anwendung

Um Einträge in die Umwelt zu minimieren und gleichzeitig einen guten Anwendungserfolg zu erzielen, ist der effektive Einsatz von Insektiziden entscheidend. Für die Wirksamkeit der eingesetzten Mittel ist es wichtig, die in der Gebrauchsanweisung und im Rahmen der Zulassung vorgegebenen Mengen und Konzentrationen genau einzuhalten. Um eine effiziente und effektive Insektizidbehandlung sicherzustellen, sind die Auswahl eines geeigneten Produktes mit den jeweiligen Wirkstoffen und eines geeigneten Anwendungsverfahrens sowie die Vermeidung von Anwendungsfehlern überaus wichtig. Ähnlich wie bei der Anwendung von Antibiotika kann der unsachgemäße Gebrauch von Insektiziden, insbesondere Unterdosierungen oder zu kurze Einwirkzeiten, zu Resistenzen bei den Erregern führen. Folgende Punkte sind dabei besonders zu beachten:

Schritt 1: Produktauswahl

Biozidprodukte sollen nur als Teil eines Gesamthygienekonzeptes verwendet werden. Dabei sollte betriebsspezifisch je nach Erregersituation festgelegt werden, auf welche Organismen ein Insektizid abzielt.

²² Zugelassene Biozidprodukte: https://www.baua.de/DE/Themen/Anwendungssichere-Chemikalien-und-Produkte/Chemikalienrecht/Biozide/Datenbank-Biozide/Biozide_form.html

²³ Gemeldete / registrierte Biozidprodukte: <https://www.baua.de/DE/Biozid-Meldeverordnung/Offen/offen.html>

²⁴

https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Tier/Tiergesundheit/Tierseuchen/Desinfektionsrichtlinie.pdf?__blob=publicationFile

Unterschieden wird zwischen Larviziden, welche gegen Larven, also Schädlingen in einem frühen Entwicklungsstadium wirken, und Adultiziden, welche gegen geschlechtsreife Insekten eingesetzt werden. Außerdem stehen Ovizide zur Verfügung, welche auf die Eier von Insekten und Spinnentieren wirken.

Zur Vermeidung einer Resistenzbildung wird empfohlen, unter Hinzunahme professioneller Beratung, in regelmäßigen Abständen die Wirkstoffgruppen zu wechseln. Ein Wechsel des Wirkstoffs bzw. Produktes ist teilweise nicht ausreichend, sofern der „neue“ Wirkstoff Teil derselben Wirkstoffgruppe ist.

Schritt 2: Prüfung von nicht chemischen Alternativen

Bevor chemische Mittel zum Einsatz kommen, ist zu prüfen, ob alternative Verfahren z.B. der biologischen Schädlingsbekämpfung (beispielsweise das Ausbringen der Güllefliege *Ophyra aenescens*) in Frage kommt.

Sämtliche mit der Ausbringung von Insektiziden betrauten Mitarbeiter/innen sollten regelmäßig, mindestens jedoch einmal jährlich für die sachgemäße Anwendung der betroffenen Mittel sensibilisiert und unterwiesen werden. Dabei sind besondere betriebliche Gegebenheiten zu berücksichtigen. Die Unterweisung sollte durch Betriebsleitende als Verantwortliche organisiert und von einer sachkundigen Person durchgeführt werden (z.B. Fachberater/in, Tierarzt/Tierärztin, Dienstleistern). Neue Mitarbeiter/innen, welche Insektizide ausbringen sollen, sollten vor dem ersten Umgang mit Bioziden entsprechend unterwiesen werden.

Vor der Anwendung sollen alle Nutzer der Räumlichkeiten über den Einsatz und die definierten Wirkziele und -mechanismen informiert werden. Außerdem sollen die Folgen für Mensch, Umwelt und Tier durch das eingesetzte Mittel, auch bei nicht sachgemäßem Gebrauch, erklärt werden.

Die Erstellung von betriebsspezifischen Arbeitsanweisungen (engl. Standard Operation Procedures (SOPs)) hilft bei der korrekten Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der Desinfektion.

Während der Anwendung

Der Anwendungsbereich sollte klar definiert- und die Ausbringung des Insektizids ausschließlich auf diesen begrenzt werden. Der Einsatz soll soweit möglich auf Bereiche begrenzt werden, die von Nicht-Zielorganismen nicht erreicht werden können.

Die verwendeten Mittel sind in der vorgeschriebenen Konzentration und unter Verwendung der angegebenen Methode anzuwenden, um eine ausreichende Wirksamkeit zu erreichen. Dabei sind die Anwendungsbestimmungen in den Gebrauchsanweisungen zu beachten. Direkte wie auch indirekte Einträge des Biozidproduktes und dessen verdünnte Gebrauchslösung in die Umwelt sind zu vermeiden.

Bei Notwendigkeit eines Insektizideinsatzes sollte, falls angebracht, die Möglichkeit der Anwendung von Kombinationsprodukten geprüft werden, die neben dem eigentlichen Wirkstoff ein Lockmittel enthalten. Die Produkte sollten auf wenige, spezifische Oberflächen (z.B. Pappen gegen Stallfliegenbefall) aufgebracht werden. Solch behandelte Pappen können einfach abgenommen und entsorgt werden, wodurch Wirkstoffverluste und Einträge in die Umwelt minimiert werden können.

Bei Zielarten mit einer Nulltoleranz (beispielsweise Rote Vogelmilbe oder Schabe) wird dringend empfohlen, nach einem festgestellten Befall einen sachkundigen Schädlingsbekämpfer zu kontaktieren.

Nach der Anwendung

Es wird empfohlen, den behandelten Bereich bis zur nächsten Serviceperiode nicht nass zu reinigen, um einen Eintrag in die Umwelt zu vermeiden. Dabei ist die Wirkungsdauer des eingesetzten Mittels zu berücksichtigen. Alle mit dem Biozidprodukt behandelten Holzstücke, Kartons oder Stoff-Zuschnitte sollen vor der Reinigung entfernt und gemäß den abfallrechtlichen Bestimmungen entsorgt werden.

Es ist darauf zu achten, dass sich keine Reste der Gebrauchslösung in Futtertrögen oder Tränkebehältern befinden, damit ein Austrag in die Umwelt sowie eine Aufnahme durch Tiere verhindert werden können.

Verluste beim Mischen/Einfüllen sowie generell verschüttete Materialien sollen sicher aufgefangen, ggf. verdünnt und gemäß den abfallrechtlichen Bestimmungen entsorgt werden, um eine Freisetzung in die Umwelt zu vermeiden.

Sofern benutzte Behälter, Geräte oder mit Rückständen behaftete Utensilien nach dem Gebrauch ausgespült werden, sollte das Spülwasser aufgefangen und gemäß den abfallrechtlichen Bestimmungen entsorgt werden. Ein direkter Eintrag in die Kanalisation sollte vermieden werden.

Nach Gebrauch sollen die Produktreste sowie nicht weiter verwendete Produkte gesammelt und gemäß den abfallrechtlichen Vorgaben entsorgt werden. Auch Verpackung sollen gemäß den abfallrechtlichen Regelungen und den regionalen behördlichen Vorschriften entsorgt werden.

Wirksamkeiten und Erfolgskontrollen

Die für eine Schädlingsbekämpfung relevanten Aspekte sollten dokumentiert werden (u.a. eingesetztes Präparat, Anwendungstechnik, Dosierung, Ausbringungsmenge, Zeitpunkt der Ausbringung, Anwendungsbereich). Dadurch wird die Basis für die anschließende Nachkontrolle sowie ein kontinuierliches Monitoring gelegt, sodass ein langfristiger Erfolg bei der Gesunderhaltung der Tiere sichergestellt werden kann.

Die korrekte Durchführung einer Insektizidanwendung (Anwendungstechnik inklusive Auswahl der Zielbereiche) ist regelmäßig durch den Verantwortlichen zu überprüfen. Hierfür wird eine Dokumentation der Anwendung (siehe vorherigen Punkt) sowie des entsprechenden Erfolges empfohlen. Bei Problemen in Bezug zur Schädlingsbekämpfung empfiehlt es sich frühzeitig einen sachkundigen Schädlingsbekämpfer oder den Hoftierarzt zu kontaktieren.

Der Erfolg des Insektizideinsatzes ist nach der Anwendung zu überprüfen:

Gegen einen vorher klar definierten Schädling kann im Fall von Adultiziden durch die Erfassung von verendeten sowie noch vorhandenen Insekten (auch deren Vermehrungsstadien) der Behandlungserfolg überprüft. Außerdem lässt sich bei einer geringeren Beunruhigung der Tiere, sofern diese auf einen Insektenbefall zurückzuführen war, der Erfolg einer Anwendung bemessen. Das Aussetzen von neuem Befall ist ebenfalls ein Zeichen für eine erfolgreiche Behandlung.

Bei Larviziden ist vor allem der Nicht-Befall bzw. das Nicht-Auftreten von Adulten ein Zeichen des Erfolges.

Sollte der Erfolg eines Insektizideinsatzes ausbleiben, empfiehlt es sich, neben der Überprüfung des Wirkstoffes oder Präparates auch auf mögliche Mängel bei der Anwendung, der Dosierung oder weitere relevante Faktoren zu achten.

Schädlingsspezifische Hinweise für die Anwendung von Insektiziden und Akariziden

Die Rote Vogelmilbe

Die Rote Vogelmilbe ist ein temporärer Ektoparasit von Vögeln, d.h. sie lebt nicht auf dem Wirt, sondern in dessen unmittelbarer Umgebung. In einem Geflügelstall hält sie sich z.B. gern in geschützten Spalten und Ritzen auf, weshalb **vorbeugende Maßnahmen** besonders wichtig sind.

Generell sollte bereits beim Stallbau darauf geachtet werden, dass die Einrichtungen einfach demontierbar und waschbar sind. In Stallungen sind glatte Oberflächen nützlich, zudem sollte an Innenflächen kein Holz verwendet werden. Mögliche Verstecke sollten entfernt bzw. verschlossen werden.

Da Vogelmilben sich bei hoher Luftfeuchtigkeit und Wärme besonders schnell vermehren, sind zur Vorbeugung eine möglichst niedrige Temperatur (sofern sie das Geflügel nicht beeinträchtigt), häufiges Lüften und eine gute Sauberkeit empfehlenswert.

Um festzustellen, ob ein Milbenbefall vorliegt, können gezielt geeignete Verstecke (z.B. aus Pappe, Holz) angeboten werden, die sich leicht kontrollieren und entfernen lassen. Regelmäßige Kontrollen zur frühzeitigen Feststellung eines möglichen Befalles sind von enormer Wichtigkeit, um einen übermäßigen Biozideinsatz zu vermeiden.

Bei einem schwachen Befall können zunächst nicht-chemische Produkte wie pflanzliche Öle oder Silikatstäube angewendet werden, die für eine Austrocknung der Milben sorgen. Außerdem können Pappe oder Holz als Versteck angeboten werden, um Milbenansammlungen gezielt zu entfernen.

Die Bekämpfung mit chemischen Mitteln ist aufgrund des Rückzugs der Milben in Verstecke schwierig, auch da die Bekämpfung mit chemischen Mitteln nur in leeren Ställen durchgeführt werden darf. Bei einem starken Befall sollte die Bekämpfung daher von einem professionellen Schädlingsbekämpfungsunternehmen vorgenommen werden.

Glänzenschwarzer Getreideschimmelkäfer

Der Glänzenschwarze Getreideschimmelkäfer ist ein Vorratsschädling und Materialzerstörer, insbesondere in Geflügelställen. Er kann eine Vielzahl von Erregern übertragen. Teilweise wird der Glänzenschwarze Getreideschimmelkäfer auch durch Tierfutter eingeschleppt.

Der adulte Käfer ernährt sich von schimmeligen und verfaulenden Nahrungs- und Futtermitteln, im Allgemeinen Getreideprodukten, wobei der Kot und das Fraßmehl die Nahrung verunreinigen. Die Larven fressen sich allerdings auch durch Isolier- und Verpackungsmaterialien.

Als Vorsorgemaßnahme gegen den Glänzenschwarzen Getreideschimmelkäfer sollten Wände, Böden und Decken von Tierställen abgedichtet werden. Befallene Materialien und Nahrungsmittel müssen sicher entsorgt werden. Adulte vermehren sich auch in Dämmmaterialien und Bodenbelägen, wobei vor allem die Larven Schäden (u.a. an Isoliermaterialien) anrichten.

Die Bekämpfung mit chemischen Mittel sollte durch einen professionellen Schädlingsbekämpfer vorgenommen werden.

Schaben

Bei einem Schabenbefall sollten in jedem Fall sachkundige Schädlingsbekämpfungsunternehmen oder der Hoftierarzt hinzugezogen werden, da die Bekämpfung von Schaben äußerst schwierig ist.

Fliegenbekämpfung – Allgemeine Hinweise:

Eine dauerhaft erfolgreiche Bekämpfung von Fliegen wird am besten erreicht, wenn notwendige bauliche Maßnahmen bereits bei der Stallplanung berücksichtigt wurden und eine gute allgemeine Hygienepraxis vorherrscht. Falls die Verwendung von chemischen Biozidprodukten notwendig wird, sollten diese stets nur als ein Bestandteil eines integrierten Schädlingsbekämpfungsprogramms mit Biozidprodukten aus verschiedenen chemischen Klassen und ggf. unter der Verwendung anderer Bekämpfungsmaßnahmen sowie nicht-chemischer Mittel (z.B. Fliegengitter) eingesetzt werden.

Larvizide

Die unter den Spaltenböden befindliche Gülle stellt grundsätzlich eine geeignete Brutstätte für Fliegen dar. Durch die geringen Temperaturschwankungen und ganzjährig hohen Temperaturen (insbesondere in der Schweineaufzucht) sind die Bedingungen für die Vermehrung meist optimal.

Bei der Bekämpfung von Fliegen kommen insbesondere Larvizide zum Einsatz (direkter Einsatz in die Gülle), da etwa 80 % der Gesamtfiegenpopulation als Vermehrungsstadien (Maden und Puppen) leben und durch den Larvizid-Einsatz eine effektivere Bekämpfung erreicht werden kann.

Ziel der Larvenbekämpfung ist es, die Populationsgröße von adulten Fliegen auf einem möglichst niedrigen Niveau zu halten.

Eine Routineanwendung wird in den meisten Fällen als nicht notwendig erachtet. Der Bedarf ist vor allem bei hohen Populationsdichten der adulten Fliegen gegeben. Bei Fliegen im Stall sollte immer nach Bedarf gehandelt werden, da nicht jeder Betrieb im selben Maße von dem Problem betroffen ist.

Adultizide

Biozidprodukte zur Bekämpfung von adulten Fliegen sind an Wänden und Decken an Stellen anzubringen, an denen Fliegen sich bevorzugt aufhalten. Um Einträge in die Umwelt zu vermeiden, sollten Produkte, welche Lockmittel enthalten, auf nicht absorbierenden Pappen aufgebracht werden.

Behandelte Pappen dürfen nicht gereinigt werden und sind vor der Reinigung und/oder Desinfektion von Ställen/zu entfernen

Der Bereich, in dem das Biozidprodukt angemischt und auf die Pappen aufgebracht wird, sollte mit einer Einweg-Plastikfolie ausgelegt werden, um eine Kontamination angrenzender Oberflächen und Fußböden auszuschließen.

Anhang

Beispiel eines Gesamthygienekonzeptes

Tabelle 1: Beispiele für bauliche und organisatorische Maßnahmen der Bestandsabschirmung

Externe Bestandsabschirmung	Interne Bestandabschirmung
Hinweisschilder und Einzäunung Zugangsbeschränkung, Karenzzeiten für Besucher (d.h. zeitlicher Abstand zwischen Besuch verschiedener Betriebe) Schwarz-Weiß-Trennung (=Trennung von unreinem und reinem Bereich) durch Hygieneschleuse mit Kleidungswechsel Händehygiene Stiefelhygiene bzw. -wechsel Quarantäne, nur Zukauf gesunder Tiere Futter mikrobiologisch überwachen Tierkörperbeseitigung Keine kreuzenden Wege Futterübergabe/Milchübergabe außerhalb Weißbereich Keine Zugangsmöglichkeiten für andere Tiere (Katzen, Hunde), vor allem Schädlinge, welche als Vektoren (=Überträger) dienen Schädlingsbekämpfung im Bedarfsfall	Räumliche Trennung der Produktionsstufen, Tierfluss von jung nach alt Händehygiene vor jedem Betreten der nächsten Produktionsstufe Stiefelhygiene oder -wechsel vor jedem Betreten der nächsten Produktionsstufe Farblich markierte Gerätschaften zum Verbleib in den unterschiedlichen Produktionsstufen Alles-Rein-Alles-Raus-Prinzip in Kombination mit Reinigung und Desinfektion Keine kreuzenden Wege Reduzierung des Kontakts der Tiere mit Ausscheidungen Krankenisolierung in Krankenhäusern Handhygiene und Kleiderwechsel nach Kontakt mit infizierten Tieren Unheilbare Tiere (Erregerausscheider!) rechtzeitig töten Nachgeburten etc. beseitigen (in Kadavertonnen) Treibwege reinigen und desinfizieren Verwendung geeigneter Desinfektionstechniken und Auswahl passender Produkte Einsatz von alkalischen Schaumreinigern empfehlenswert Fahrzeughygiene

Weiterführende praxisorientierte Informationen finden sich hier:

- für Schweine: P. Münster „Biosicherheit in der Schweinehaltung“, DLG-Verlag 2016, ISBN-Nr.: 978-3-7690-2047-2; 7,50 €
- für Geflügel: P. Münster „Biosicherheit in der Geflügelhaltung“, DLG-Verlag 2016, ISBN-Nr.: 978-3-7690-2046-5;
- für Rinder: Leitfaden Biosicherheit in Rinderhaltungen, 2. Auflage 2016: [Link](#)
- P. Münster, J. Hufelschulte, J. v. Wieren „Biosicherheit in der Rinderhaltung“, DLG-Verlag 2018, ISBN-Nr.: 978-3-7690-2051-9;
- alle Tierarten (in Englisch): [Link](#)
- DLG Leitfaden zur Reinigung und Desinfektion
- BMEL: Empfehlungen für hygienische Anforderungen an das Halten von Wiederkäuern²⁵:

²⁵

https://lua.rlp.de/fileadmin/lua/Downloads/Tiere/Tierseuchen_und_Tiergesundheit/Empfehlungen_fuer_hygienische_Anforderungen_an_das_Halten_von_Wiederkaeuern.pdf

► TRBA 25026: Biosicherheit für Arbeitnehmer

Wirkungsweisen und Ausbringungsformen von Insektiziden

Tabelle 2: Wirkungsweisen und Ausbringungsform von Insektiziden

Wirkungsweise	Ausbringungsform	Mögliche Eintragspfade in die Umwelt
Fraßgift	Ausbringen von insektizidem Pulver oder Granulat, häufig in Verbindung mit Lockstoffen. Selten integriert in Köderboxen.	Verfrachtung von ausgebrachtem Pulver und Granulat durch Wind und Wasser.
Kontaktgift	Anwendung über Streichen, „Painting“, Sprays oder Ausbringung von Schäumen direkt auf die Insekten oder in Räumen mit starkem oder häufigem Befall.	Bei Sprays Verbreitung vor allem über die Luft. Bei Feststoffen Verbreitung über den Wind oder durch Auswaschung.
Atemgift	Ausbringung als Aerosol, Vernebler, Verdampfer. Aufnahme durch die Insekten über die Atemorgane.	Verbreitung über die Luft. Nach dem Absetzen durch Spülen der behandelten Oberflächen.

Rechtlicher Hintergrund - Biozidverordnung

Insektizide und Akarizide zur Anwendung in Tierställen sind gemäß Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012 zulassungspflichtig

In Tierställen verwendete Produkte zur Bekämpfung von Arthropoden (z. B. Insekten, Spinnentiere und Schalentiere), die durch andere Mittel als Fernhaltung oder Köderung wirken, werden der Produktart 18 „Insektizide, Akarizide und Produkte gegen andere Arthropoden“ der Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012 zugeordnet und sind zulassungspflichtig. Gemäß Artikel 22 der Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012 werden die Bedingungen für die Vermarktung und die Verwendung des jeweiligen Biozidproduktes in der Zulassung rechtsverbindlich festgelegt. Die in der Gebrauchsanweisung aufgeführten Anwendungshinweise sind daher unbedingt vor der Anwendung zu lesen und zu beachten.

Lange Zeit waren Biozidprodukte unreguliert und ohne behördliche Prüfung auf dem deutschen Markt erhältlich. Erst 1998, mit Inkrafttreten der Europäischen Biozidprodukte-Richtlinie 98/8/EG, abgelöst 2013 von der Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012, wurde ein EU-einheitliches Vorgehen zur Bewertung und Zulassung von Biozidprodukten etabliert. Seit 2004 werden systematisch alle relevanten Biozid-Wirkstoffe geprüft und EU-weit für die Verwendung in Biozidprodukten genehmigt. Wurde ein Wirkstoff in die Unionsliste genehmigter Wirkstoffe aufgenommen, hat innerhalb von zwei Jahren die Zulassung der auf dem Markt befindlichen Biozidprodukte mit diesem Wirkstoff zu erfolgen.

Unter den derzeit auf dem deutschen Markt erhältlichen Biozidprodukten sind daher noch viele ungeprüfte Produkte. Zugelassene Produkte sind zu erkennen an der Zulassungsnummer auf dem Etikett. Diese beginnt mit den Buchstaben „DE“ für Deutschland, enthält eine 7-stellige Ziffer und endet mit der Zahl „18“. (Beispiel: DE-1234567-18). Eine Liste der Produkte können in folgender Datenbank abgerufen werden:

<https://www.baua.de/DE/Themen/Anwendungssichere-Chemikalien-und->

²⁶ https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRBA/pdf/TRBA-250.pdf?__blob=publicationFile

Produkte/Chemikalienrecht/Biozide/Datenbank-
Biozide/Biozide_form.html?resourceId=8684648&input_=8684642&pageLoc

7 Conclusion

From a regulatory point of view, chemical law with its different tools provides a framework for specifically addressing environmental impacts from the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18). In particular, the EU Biocidal Products Regulation (BPR) foresees a scheme of approval / authorization of active substances and products and allows for the competent authorities to adequately address environmental concerns in this context.

In the framework of emission control law, permitting authorities are entitled to specify requirements addressing environmental impacts from the application of biocides for veterinary hygiene in livestock farming for the facilities in the scope of legislation (that is, large-scale intensive rearing of poultry and pigs). Whether authorities take respective actions could not be demonstrated. However, one major gap identified in this study is the limitation of the Industrial Emissions Directive (IED) to the biggest farms, whereas smaller farms are excluded from this regime, reducing the planning efforts as well as controls. Even though the biggest farms are expected to be the ones applying the highest amounts of biocidal products, they are also the most professional ones with additional control measures and high economic pressure. Smaller farms, sometimes operated as secondary occupation, can still be responsible for relevant emissions of hazardous substances to the environment and should therefore also be subject to more stringent controls.

None of the relevant legal documents of fertilizer law specifically sets out risk mitigation measures regarding residues of biocides present in manure and waste law does not specifically address environmental impacts of products for veterinary hygiene nor for insecticides.

Moreover, environmental impacts of routine disinfection or respective risk mitigation measures are not addressed in the analysed documents. Animal health/epidemics law address aspects of how to prevent diseases and how to conduct effective disinfection in case of diseases, whereas the environmental impacts or specific emissions with a view on the use of disinfectants are not addressed. Insecticides are not addressed since biocides in the context of animal epidemics primarily refer to disinfectants - insecticides are applied rather occasionally in epidemics or disease control when insects act as vectors. To this point, the new European Animal Health Law, coming into force in 2021, makes a fundamental reference to environmental effects from the use of biocides, and mandates the EU Commission for adopting implementing acts for several cases including setting conditions on the use of biocidal products. This represents an important opportunity for the Commission. Generally, the implementation of many requirements is difficult to control in practice which impedes the enforcement. This leaves an important role to the personal responsibility when using veterinary hygiene products, which can be strengthened by trainings and awareness raising.

Concerning the analysis of current agricultural practice, both the survey and the on-site analysis on the farms revealed problems that could be addressed by developing proposals for recommendations for application of veterinary hygiene products and insecticides. Recommendations derived from the assessed situation are listed in the final recommendations (see chapter 6.3).

For disinfectants, the results of the survey confirmed that the general routine disinfection in the context of biosecurity, and thus also the amount of disinfectants, is highly variable between the differently specialised farms. Usage was highest in poultry fattening and piglet production, while cattle farms do not apply disinfectants regularly on a larger scale. The main weak points on farms regarding the effective and reasonable use of disinfectants, possibly posing a risk to

different environmental compartments (mainly soil and groundwater), are related to mistakes in the correct application and dosing of disinfectants, and on infrastructural shortcomings. Measures to overcome these deficiencies are summarized in the draft proposal and include, amongst others, a careful choice of disinfection products, an integrated biosecurity/hygiene concept, the use of farm specific standard operation procedures (SOPs), regular training for users, and evaluation of the disinfection effects.

Insecticides are usually not applied on a regular basis but mostly in case of a detected pest infestation. Most common target species are flies (adults and larvae), beetles and mites (in case of acaricides). Flies represent mainly a problem on pig farms, while beetles and mites affect mostly poultry houses. As insecticides are used on particular occasions, their applied amount is minor, and as such the general risk regarding soil and groundwater contamination can be considered lower. On the other hand, routines are developed only in rare cases and related mistakes during the application are likely to be higher compared to disinfectants. To ensure a reasonable and minimized use of insecticides, the prevention of pest infestation should also be part of the integrated biosecurity/hygiene concept. Potential infestation should be detected by careful monitoring, and even in suspicious cases, or if a treatment is not successful, a professional pest controller should be consulted. As disinfectants and insecticides should be used cautiously, and to support their efficiency, the mentioned supporting measures should be applied.

Regarding emissions to the environment from the application of biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18), a very complex system was identified which makes it difficult to derive general conclusions applicable to all different situations. There are large differences between animal species and categories, housing systems, manure management systems as well as the type of biocides and their respective use (type and place of application). To develop suitable recommendations for the application of biocidal products in animal housings with regard to the environment, a special emphasis was placed on the general hygiene management and the different phases, including preparation, actual application and control of success. As starting point for single measures, the ECHA list with frequently used sentences in the SPC²⁷ has been analysed and suitable measures were adapted to the specific circumstances of veterinary hygiene products and insecticides. As result, we obtained two different documents presented in section 6.3 of this report providing potential recommendations for the use of biocidal products (PT 03 and PT 18) in animal housings- with regard to the environment. These recommendations were discussed with the most important stakeholders during an expert meeting. The obtained feedback was used to further improve the recommendations, which represent valuable starting points for further discussions and additional activities for minimising negative environmental impacts resulting from the application of disinfectants and insecticides. We recommend extending the scope of the documents to include occupational health and safety issues, which requires the involvement of other official bodies and stakeholders.

Complementary to recommendations for the application of the biocidal product itself, an assessment has been conducted regarding manure management. During the analysis of potential emission pathways and the assessment of the agricultural practice, contaminated manure was identified as the most important media to transfer biocide residues from the housing system to environmental compartments. Depending on the physiochemical properties of the active substances applied or their transformation products, the most important aspects concerning biocide concentrations in manure are retention time and processes taking place in the manure. Even though there are chemical and physical options to promote degradation, the decisive factor

²⁷ <https://echa.europa.eu/de/support/dossier-submission-tools/spc-editor>

remains the retention time of manure after biocide application (both for direct and indirect applications). For this reason, coordination between biocide application and manure spreading is considered crucial.

It follows that there is a need for additional research in this particular field. The survey and the discussion during the expert meeting revealed, that there are considerable differences in the application of products for veterinary hygiene and insecticides and the prevailing level of knowledge among the various users. This underlines the fact, that recommendations for biocidal products for veterinary hygiene (PT 03) and for the control of arthropods (PT 18) may lead to improvements concerning the release of the substances applied to the environment.

The need for additional research was further confirmed by the results of the sampling campaign performed in the course of this study. In addition to the difficulties in finding suitable detection methods for many of the active substances in question, the results were very diverse and generally not very conclusive. Nevertheless, many of the substances investigated could be detected, which suggests that emissions to the environment from indoor application in animal housings take place and persist at least for a certain period of time in the different compartments. Emissions via air have been excluded from the scope and thus present another important knowledge gap.

8 Literature

Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft- Departement „Düngung“, n.d. IAB 2a: Lagerung von Festmist.
Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft- Departement „Düngung“.

Bull, I., 2016. Verminderung von Ammoniak-Emissionen durch pH-Wert-Regulierung - Die Dänen machen es uns vor (Technical Report). Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern.

Carl Roth GmbH + Co KG, 2015. Ameisensäure Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), geändert mit 2015/830/EU. Carl Roth GmbH + Co KG, Karlsruhe.

Carvalho, P.N., Araújo, J.L., Mucha, A.P., Basto, M.C.P., Almeida, C.M.R., 2013. Bioresour. Technol. 134, 412–416.

De Liguoro, M., Cibin, V., Capolongo, F., Halling-Sørensen, B., Montesissa, C., 2003. Chemosphere 52, 203–212.

DVGW (2011): Grundsätze der Grundwasserprobennahme aus Grundwassermessstellen. DVGW W112:2011-10. Bonn.

ECETOC, 2001. Risk Assessment in Marine Environments (Technical Report No. 82). European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals, Brussels.

ECETOC, 2003a. Environmental Risk Assessment of Difficult Substances (Technical Report No. 88). European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals, Brussels.

ECETOC, 2003b. Persistence of Chemicals in the Environment (Technical Report No. 90). European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals, Brussels.

ECETOC, 2004. Soil and Sediment Risk Assessment of Organic Chemicals (Technical Report No. 92). European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals, Brussels.

ECETOC, 2013. Environmental Exposure Assessment of Ionisable Organic Compounds (Technical Report No. 123). European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals, Brussels.

European Commission. (2020). Safe and Effective Veterinary Medical Products. Retrieved from European Commission: https://ec.europa.eu/food/animals/health/veterinary-medicines-and-medicated-feed/veterinary-medicinal-products_en

European Union, 2010. Assessment Report Pyrethrins (Technical Report). European Union, Spain.

European Union, 2012. Assessment Report Alkyl (C12-16) dimethylbenzyl ammonium chloride (Technical Report). European Union, Italy.

European Union, 2015a. Assessment Report Didecyldimethylammoniumchlorid (DDAC) (Technical Report). European Union, Italy.

European Union, 2015b. Assessment Report Hydrogen peroxide (Technical Report). European Union, Finland.

European Union, 2016a. Assessment Report Chlorokresol (Technical Report). European Union, France.

European Union, 2016b. Assessment Report Peracetic acid (Technical Report). European Union, Finland.

European Union, 2017a. Assessment Report Formaldehyde (Assessment Report). European Union, Germany.

European Union, 2017b. Assessment Report Piperonyl Butoxide (Technical Report). European Union, Greece.

Federal Ministry of Food and Agriculture (2019) Report of the Federal Ministry of Food and Agriculture on the Evaluation of the Antimicrobials Minimisation Concept introduced with the 16th Act to Amend the Medicinal Products Act (16th AMG Amendment).

https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Tier/Tiergesundheit/Tierarzneimittel/16.AMG-Novelle-Bericht_EN.html

- Fent, K., 2007. Ökotoxikologie: Umweltchemie - Toxikologie - Ökologie, 3rd ed. NY: Thieme, New York.
- Forum of Exchange of Information on Enforcement. (2017). Strategies and minimum criteria for enforcement of Chemical Regulations. Helsinki: ECHA.
- Galler, J., 2009. Wirtschaftsdünger - Anfall, Lagerung, Verwertung, Umwelt. Landwirtschaftskammer Salzburg, Salzburg.
- Hamscher, Gerd; Pawelzick, Heike Theresia; Höper, Heinrich; Nau, Heinz (2005): Different behavior of tetracyclines and sulfonamides in sandy soils after repeated fertilization with liquid manure. In: Environmental toxicology and chemistry 24 (4), S. 861–868. DOI: 10.1897/04-182r.1.
- Hoy S., Gauly M. & Krieter J. (2016) Nutzierhaltung und -hygiene, UTB.
- Hunt, J., Anderson, B., Phillips, B., Tjeerdema, R., Largay, B., Beretti, M., Bern, A., 2008. Environ. Pollut. 156, 348–358.
- Jahn, T., Hötter, H., Oppermann, R., Bleil, R., Vele, L., 2014. Protection of biodiversity of free living birds and mammals in respect of the effects of pesticides. Michael-Otto-Institut im NABU, Forschungs- und Bildungszentrum für Feuchtgebiete und Vogelschutz, Institut für Agrarökologie und Biodiversität (IFAB).
- Kay, P., Blackwell, P.A., Boxall, A.B.A., 2005. Chemosphere 59, 951–959.
- Kay, P., Edwards, A.C., Foulger, M., 2009. Agricultural Systems 99, 67-75 (9).
- Kim, K.-R., Owens, G., Ok, Y.S., Park, W.-K., Lee, D.B., Kwon, S.-I., 2012. Waste Manag 32, 110–116.
- Kreuzig, R., 2010. CLEAN – Soil, Air, Water 38, 697–705.
- Kreuzig, R., Hartmann, C., Teigeler, J., Hölte, S., Cvetković, B., Schlag, P., 2010. Chemosphere 79, 1089–1094.
- LAVES (2020) Schädlingsbekämpfung im Tierstall.
<https://www.laves.niedersachsen.de/startseite/tiere/schadlingsbekämpfung/tierseuchen/schaedlingsbekaempfung-im-tierstall-73234.html>
- Leung, H.-W., 2001. Ecotoxicology and Environmental Safety 49, 26–39.
- Lin, C.-H., Lerch, R.N., Goyne, K.W., Garrett, H.E., 2011. Journal of Environmental Quality 40, 791–799.
- Liteplo, R.G., Beauchamp, R., Meek, M.E., 2002. Concise International Chemical Assessment Document 40, FORMALDEHYDE. WHO.
- Liu, B., Li, Y., Zhang, X., Feng, C., Gao, M., Shen, Q., 2015. Bioresour Technol 175, 284–290.
- Munz, C., Häner, A., 2008. Leitfaden Chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW). BMG Engineering AG, im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU.
- Ney, R., 1995. Fate and Transport of Organic Chemicals in the Environment. Government Institutes.
- OECD guideline for testing of chemicals, 2005. OECD.
- Rat der Europäischen Union, 1999. Richtlinie 1999/13/EG des Rates vom 11. März 1999 über die Begrenzung von Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen, die bei bestimmten Tätigkeiten und in bestimmten Anlagen bei der Verwendung organischer Lösungsmittel entstehen. DG11.
- Regnery, J., Brinke, M., Schäfer, S., & Reifferscheid, G. (2020). Erforschung der Ursachen für die nachgewiesene Gewässerbelastung mit Rodentiziden (PBT-Stoffe) und Erarbeitung von Risikominderungsmaßnahmen zum Schutz der aquatischen Umwelt. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Retrieved from https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_145-2020_erforschung_der_ursachen_fuer_die_nachgewiesene_gewaesserbelastung_mit_rodentiziden_fkz_3716_67_403_0.pdf

- Reichenberger, S., Bach, M., Skitschak, A., Frede, H.-G., 2007. Science of The Total Environment 384, 1–35.
- Rippen, G., 1987. Handbuch Umweltchemikalien – Stoffdaten. Prüfverfahren. Vorschriften. Ecomed Verlagsgesellschaft.
- Römbke, J., Duis, K., Egeler, P., Gilberg, D., Schuh, C., Herrchen, M., Hennecke, D., Hölzle, L.E., Heilmann-Thudium, B., Wohde, M., Wagner, J., Düring, R.-A., 2019. Comparison of the environmental properties of parasiticides and harmonisation of the basis for environmental assessment at the EU level (No. 44). German Environment Agency, Dessau-Roßlau.
- Schießl, P., Krämer, C., Heißenhuber, A., 2016. Aufbereitung und Transport von Wirtschaftsdüngern. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Schultheiß, U., Döhler, H., 2012. Field storage of solid farmyard manure on unprepared surfaces. Darmstadt.
- Schwarz, L., 2014. Transformation von Tierarzneimitteln und Bioziden in Gülle. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Statista (2020) Anzahl der Legehennen nach Haltungsformen in Deutschland.
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/150895/umfrage/anzahl-der-legehennen-nach-haltungsformen-in-deutschland/>
- Statistisches Bundesamt (2019) Fachserie 3, Reihe 4.1, Mai 2019.
<https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Tiere-Tierische-Erzeugung/Publikationen/Downloads-Tiere-und-tierische-Erzeugung/viehbestand-2030410195314.html>
- Stoob, K., Singer, H.P., Mueller, S.R., Schwarzenbach, R.P., Stamm, C.H., 2007. Environ. Sci. Technol. 41, 7349–7355.
- Tang, X., Zhu, B., Katou, H., 2012. Journal of Environmental Sciences 24, 351–361.
- Toxic Exposures, Second edition. ed, 1999. . Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, Pennsylvania.
- Umweltbundesamt, 2016. Konzept zur Minderung von Arzneimiteleinträgen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung in die Umwelt (Fachbroschüre). Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Unger, I.M., Goyne, K.W., Kennedy, A.C., Kremer, R.J., McLain, J.E.T., Williams, C.F., 2013. Soil Science Society of America Journal 77, 100.
- Unger, Irene M., Goyne, K.W., Kennedy, A.C., Kremer, R.J., McLain, J.E.T., Williams, C.F., 2013. Soil Science Society of America Journal 77, 100–112.
- United Nations, 1997. GLOSSARY OF ENVIRONMENT STATISTICS (No. Series F, No. 67), Studies in Methods. United Nations, New York.
- van der Poel, P., & Bakker, J. (2006). Emission Scenario Document for Insecticides for Barns and Manure Storage Systems. Paris: OECD Environmental Health and safety Publications.
- Vandré, R., Wulf, S., Häussermann, U., Horlacher, D., 2013. Landtechnik 68, 38–42.
- VTI (2018a) Von Thünen Institut: Steckbriefe zur Tierhaltung in Deutschland: Mastgeflügel.
<https://www.thuenen.de/de/thema/nutztiershyhaltung-und-aquakultur/nutztierhaltung-und-fleischproduktion-in-deutschland/>
- VTI (2018b) Von Thünen Institut: Steckbriefe zur Tierhaltung in Deutschland: Ein Überblick.
<https://www.thuenen.de/de/thema/nutztiershyhaltung-und-aquakultur/nutztierhaltung-und-fleischproduktion-in-deutschland/>

Walker E.D. & Stachecki J.A. (2008) Livestock Pest Management: A Training Manual for Commercial Pesticide Applicators. [www.canr.msu.edu › ipm › uploads › files › Livestock_WholeManual](http://www.canr.msu.edu/ipm/uploads/files/Livestock_WholeManual)

Wang, Q.-Q., Bradford, S.A., Zheng, W., Yates, S.R., 2006. Journal of environmental quality 35, 2162–2169.

Wohde, M., Berkner, S., Junker, T., Konradi, S., Schwarz, L., Düring, R.-A., 2016. Environmental Sciences Europe 28, 23.

A Annexes

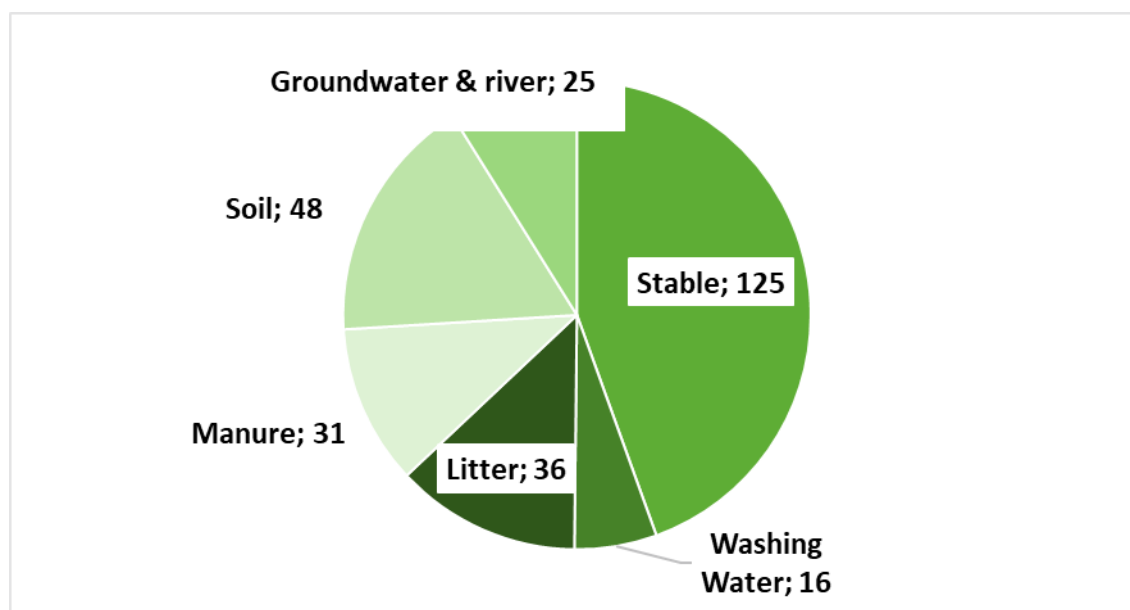
A.1 Annex 1: List of veterinary hygiene products and insecticides detected

Table 16: List of veterinary hygiene products and insecticides detected

Trade name	Active substances
Aco.Mix C 10 MC	Cyphenothrin
CBM 8 MV	Cyphenothrin Prallethrin
CID 20	Alkyl(C12-16)dimethylbenzylammoniumchlorid (ADBAC/BKC (C12-16)) Formaldehyde Glutaraldehyde
CID 2000	Hydrogen peroxide Formaldehyde Glutaraldehyde
Flyattack	3-Phenoxybenzyl (1RS,3RS;1RS,3SR)-3- (2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylat (Permethrin)
Formaldehyde	Formaldehyde
Interkokask	Chlorocresol
Larvizide D (I)	N-[(4-Chlorophenyl)amino]carbonyl]-2,6-difluorbenzamid Tetramethrin
Larvizide D (II)	Tetramethrin
Rotie-Cid (I)	Formaldehyde Glutaraldehyde
Rotie-Cid (II)	Formaldehyde Glutaraldehyde
Tolo 660	Didecyldimethylammoniumchloride (DDAC) Formaldehyde Glutaraldehyde
Venno Vet 1 Super	Formic acid
Virocid F	Glutaraldehyde
Welitopp micro (i)	Tetramethrin 2-(2-Butoxyethoxy)ethyl 6-propylpiperonylether (Piperonylbutoxid/ PBO)
Zidex Insektensprax	3-Phenoxybenzyl (1RS,3RS;1RS,3SR)-3- (2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylat (Permethrin) Tetramethrin

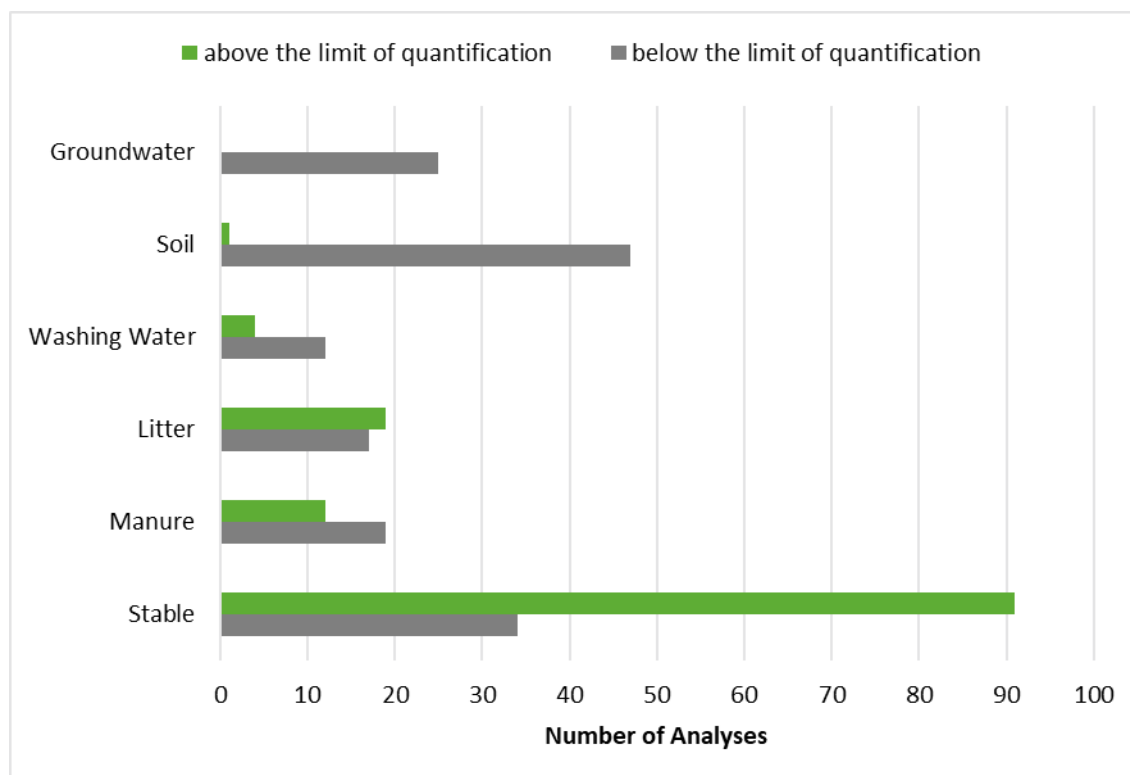
A.2 Annex 2: Additional results of the sampling campaign (chapter 4.3)

Figure 6: Total number of analysis per medium and the share of each medium at the total analysis number (281).



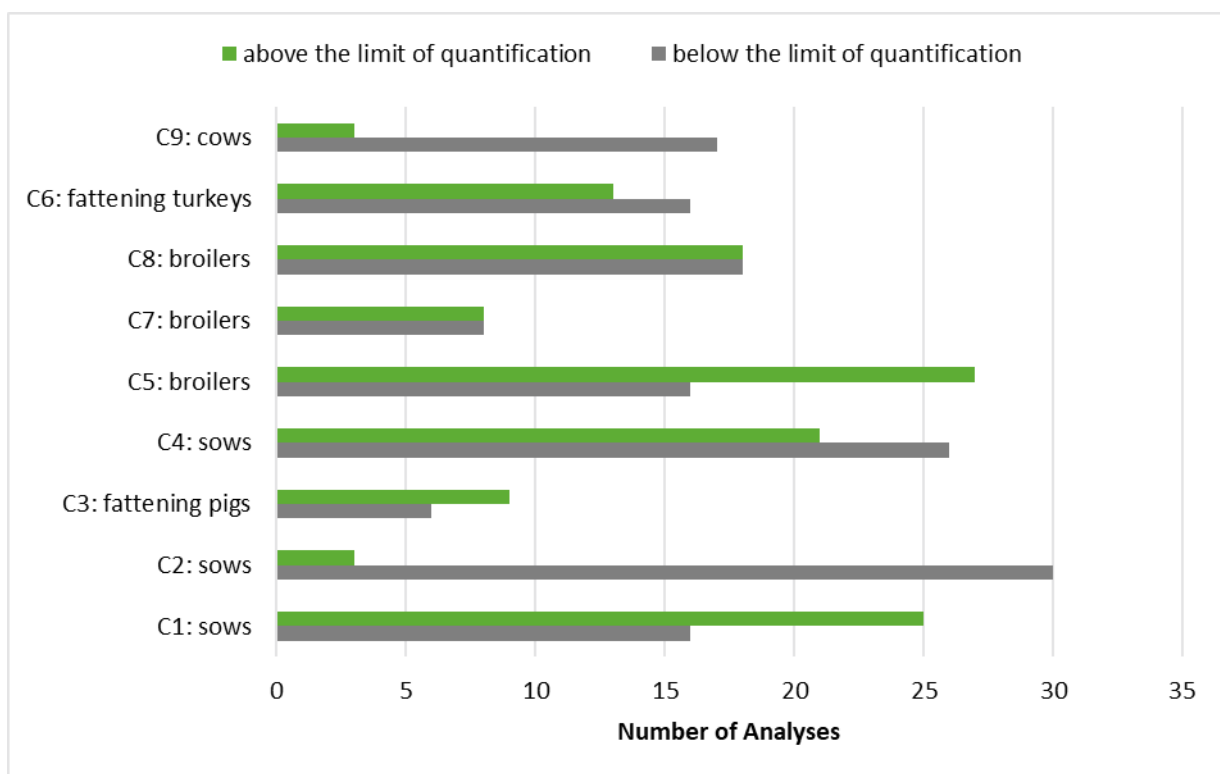
Source: own illustration, Hydor Consult GmbH

Figure 7: Number of analyses below and above the limit of quantification per medium (154<ql, 127>ql)



Source: own illustration, Hydor Consult GmbH

Figure 8: Number of analyses above and below detection limit per farm.



Source: own illustration, Hydor Consult GmbH

Table 17: Limits of quantification of the biocidal substances relevant for the scope of this study

Biocidal substance	Quantification limit housing (wipe sample)	Quantification limit manure	Quantification limit litter	Quantification limit washing water	Quantification limit soil	Quantification limit Groundwater
1R-trans-Phenothrin		5 µg/L			0.1 mg/kg	5 µg/L
2-6-Difluorbenzamid					1 mg/kg	
ADBAC/BKC(C12-16)		1 mg/L				
Formic Acid	50 µg/Sample	0.1 mg/L	200 mg/kg		25 mg/kg	
Benzalkoniumchlorid	0.1 µg - 0.1 mg/Sample	1 mg/L	0.25 - 5 mg/kg	1 mg/L	5-10 mg/kg	1 mg/L
Chlorocresol	1 µg/Sample	1 µg/L	1 mg/kg	5 µg/L	1 mg/kg	
Cyphenothrin	3 µg/Sample	3 µg/L				
DDAC	0.1 mg/Sample	1 mg/L	0.25 mg/kg	1 mg/L	5 mg/kg	
Acetic acid					50 mg/kg	

Biocidal substance	Quantification limit housing (wipe sample)	Quantification limit manure	Quantification limit litter	Quantification limit washing water	Quantification limit soil	Quantification limit Groundwater
Formaldehyde	0.1 µg - 1mg/Sample	10 µg/L	1 mg/kg	10 µg/L	1 mg/kg	10 µg/L
Geraniol					1 mg/kg	
Glutaraldehyde	0.1 µg- 0.2 mg/Sample	10 µg - 0.1 mg/L	0.2 - 1 mg/kg	10 µg - 0.1 mg/L	1 mg/kg	10 µg/L
Glutaraldehyde+ DMABAC	1 µg/Sample		0.2 - 1 mg/kg	10 µg/L		
Phenothrin		1 µg/L			0.1 mg/kg	
Piperonylbutoxide		1-5 µg/L			0.1 mg/kg	1 µg/L
Pyrethrine		10-50 µg/L			0.5 mg/kg	5 µg/L
Tetramethrin		2 - 5 µg/L			0.1 mg/kg	1 µg/L
Hydrogen peroxide		5 mg/L				

A.3 Annex 3: Agenda Expert Meeting, Berlin (chapter 6.2)

Figure 9: Agenda of the expert meeting held in Berlin





Fachgespräch zum Thema

Wie können Umwelteinträge von Desinfektionsmitteln und Insektiziden aus der Tierhaltung minimiert bzw. verhindert werden - ohne die Tiergesundheit zu gefährden?

Datum: Mittwoch, 16. Oktober 2019, 10:30 bis 16:30 Uhr
Veranstaltungsort: Bundespresseamt, Reichstagufer 14, 10117 Berlin

Agenda

Zeit	Inhalt und Referent
10:30	Eröffnung und Begrüßung <i>Dr. Matthias Honnacker, AbtL Internationales und Pestizide, Umweltbundesamt</i>
10:40	Zulassungsverfahren und Umweltrisikobewertung von Biozidprodukten: Ein Überblick aus regulatorischer Perspektive <i>Fachgebiet Biozide, Umweltbundesamt</i>
10:55	Projektsteckbrief: „Entwicklung praxisrelevanter Risikominderungsmaßnahmen und einer guten fachlichen Anwendung für Stallinsektizide (PT 18) und Stalldesinfektionsmittel (PT 03) für den Umweltbereich“ <i>Florian Senoner, Ramboll Deutschland GmbH</i>
11:05	Umfrage und Defizitanalyse: Anwendung von Desinfektionsmitteln und Insektiziden in der Praxis <i>Prof. Dr. Nicole Kemper, ITTN-TiHo</i>
11:25	Monitoring von Biozid-Wirkstoffen in ausgewählten Gebieten Niedersachsens: Beprobung von Umweltkompartimenten in neun Betrieben sowie chemische Laboranalytik auf im Routinebetrieb eingesetzte Biozid-Wirkstoffe <i>Dr. Stephan Hannappel, HYDOR Consult GmbH</i>
11:45/12:00 bis 13:00	Mittagspause
13:00-14:30	Vorstellung und Diskussion der Leitlinien zur Anwendung von Desinfektionsmitteln im Stall für den Umweltbereich Blockweise Vorstellung und Diskussion unter Leitung von Ramboll
ca. 14:30-14:45	Kaffeepause
14:45-16:15	Vorstellung und Diskussion der Leitlinien zur Anwendung von Insektiziden im Stall für den Umweltbereich Blockweise Vorstellung und Diskussion unter Leitung von Ramboll
16:15	Fazit und Zusammenfassung der Ergebnisse
16:30	Ende der Veranstaltung

Moderation: Dr. Matthias Honnacker (UBA) / Florian Senoner (Ramboll)

Source: own illustration, Ramboll Deutschland GmbH

A.4 Annex 4: Draft recommendations for the application of disinfectants as provided before the expert meeting in October 2019

Empfehlungen zur Minimierung von Umwelteinträgen bei der Verwendung von Desinfektionsmitteln (PT3) im Stall

Bitte beachten Sie, dass die in diesem Dokument enthaltenen Empfehlungen keine rechtlich-verbindlichen Vorgaben darstellen. Sie sollen eine Hilfestellung für die AnwenderInnen bieten, um mögliche Einträge in die Umwelt zu verhindern oder zu minimieren und gleichzeitig die Wirksamkeit der eingesetzten Biozidprodukte sicherzustellen.

Die im Zuge von Produktzulassungen festgelegten Anwendungsbestimmungen und -hinweise sind in jedem Fall rechtsverbindlich, vor jeder Anwendung zu konsultieren und zwingend zu befolgen.

HINTERGRUND

Der Einsatz von Biozidprodukten zur Hygiene ist in der modernen Nutztierhaltung unerlässlich und zum Teil gesetzlich vorgeschrieben. Wirksame Desinfektionsmaßnahmen dienen dazu, das Einschleppen von Krankheitserregern zu verhindern, Infektionsketten zu unterbrechen und den Keimdruck zu senken. Ziel ist die Gesunderhaltung der Tiere durch die Verringerung der Wahrscheinlichkeit eines Ausbruchs von hochansteckenden Tierseuchen, Zoonosen und anderen Infektionskrankheiten in Ställen.

Biozidprodukte, die als Desinfektionsmittel im Tierstall angewendet werden, enthalten Wirkstoffe unterschiedlichster Wirkstoffgruppen und Wirkmechanismen. Zu den Wirkstoffgruppen zählen Säuren (z.B. Milchsäure, Essigsäure), Alkohole (z.B. Biphenyl-2-ol), Iodverbindungen, Phenole (z.B. Chlorkresol), Aldehyde (z.B. Glutaraldehyd, Formaldehyd), Chlorabspalter (z.B. Aktivchlor), weitere Wirkstoffe sind u.a. Peressigsäure, Wasserstoffperoxid, Chlordioxid) bis hin zu quartäre Ammoniumverbindungen (QAV, z.B. DDAC). Viele der eingesetzten Wirkstoffe sind sehr reaktiv, sodass es bereits während des Desinfektionsprozesses durch die Reaktion mit in der Umgebung vorkommendem organischem Material zur Bildung von sogenannten Desinfektionsnebenprodukten (DBPs) kommen kann. Diese können teilweise giftiger und persistenter sein als die Ausgangssubstanzen. Eine Aussage zur Relevanz für die Umwelt ist bisher in vielen Fällen noch nicht möglich. Außerdem können sich Mikroorganismen schnell an neue Umweltbedingungen anpassen, wodurch es auch zu Resistenzentwicklungen gegenüber antimikrobiellen Substanzen kommen kann.

Durch die gesetzlich vorgeschriebene Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Nutztierhaltung kommt den Prophylaxe-Maßnahmen, zu denen auch der Einsatz von Desinfektionsmitteln gehört, besondere Bedeutung zu. Allgemein sind das Ausmaß und die Häufigkeit von Desinfektionsmaßnahmen betriebsspezifisch so anzupassen, dass in Kombination mit anderen prophylaktischen Maßnahmen eine Gesunderhaltung der Tiere erreicht wird.

Aufgrund der Zweckbestimmung von Biozidprodukten, Schadorganismen zu töten oder zu schädigen, ist es wichtig, diese möglichst effizient und zielgerichtet zu verwenden. Denn obwohl die Anwendung von Desinfektionsmitteln in der Regel innerhalb von Tierställen erfolgt, kann es über das Ausbringen von Gülle, Trockenmist oder über Reinigungs- bzw. Abwasser zu indirekten Umwelteinträgen kommen. Einmal in der Umwelt gelangt, können ungewollte negative Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden. Die im Folgenden aufgeführten, unverbindlichen Empfehlungen sollen bei einer korrekten und effizienten Anwendung von Desinfektionsmitteln unterstützen. Gleichzeitig sollen unnötige Einträge in die Umwelt vermieden und negative Auswirkungen auf die Umwelt reduziert werden.

DESINFEKTION ALS BAUSTEIN DES GESAMTHYGIENEKONZEPTE

Die Desinfektion bildet einen wichtigen Bestandteil des Gesamthygienekonzeptes im landwirtschaftlichen Betrieb. Das Gesamthygienekonzept umfasst, unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebsabläufe, betriebsspezifische Maßnahmen, durch deren Umsetzung die externe und interne Bestandsabschirmung (Biosicherheit) gewährleistet werden kann. Dabei dient die externe Bestandsabschirmung der Minimierung des Eintrags von Erregern von außen in den Bestand, die interne Bestandsabschirmung hingegen soll Infektionsketten innerhalb des Bestands unterbrechen.

Vor der Erstellung des Gesamthygienekonzeptes ist eine betriebsspezifische Risikoanalyse zu empfehlen, um die jeweils relevantesten Aspekte (beispielsweise Umsetzung baulicher und organisatorischer Abschirmmaßnahmen) zu erheben. Das sich daraus ergebende Gesamthygienekonzept sollte zusammen mit dem Hoftierarzt oder einem sachkundigen Dienstleister erstellt werden. Für die praktische Umsetzung ist der Landwirt / die Landwirtin selbst verantwortlich. In regelmäßigen Abständen sollte eine Überprüfung und ggf. Aktualisierung des Gesamthygienekonzeptes vorgenommen werden. Eine Tabelle mit beispielhaften Maßnahmen zur internen wie externen Bestandsabschirmung, sowie weiterführende praxisorientierte Informationen finden sich im Anhang (siehe Tabelle 1).

Eine weitere wichtige Maßnahme, um den Erregerdruck im Bestand zu reduzieren und den Einsatz von Desinfektionsmitteln auf ein Mindestmaß zu beschränken, ist die Optimierung der Tiergesundheit. Eine optimale Tiergesundheit wird durch regelmäßige Bestandskontrollen und ein hohes Maß an Stallhygiene, prophylaktische Maßnahmen wie Impfungen sowie die Bereitstellung einer möglichst tiergerechten Haltungsumwelt erreicht. Die Ansprüche der Tiere an die Haltungsumwelt variieren dabei je nach Art, Rasse, Alter und Leistung. Allgemein sind die in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung genannten Anforderungen zu berücksichtigen, aber auch darüberhinausgehende Maßnahmen tragen erheblich zur Verbesserung der Tiergerechtigkeit, zur Verminderung immunsupprimierender Haltungsbedingungen und somit zur Aufrechterhaltung der Tiergesundheit bei.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass Biozidprodukte der Produktart PT 03 „Hygiene im Veterinärbereich“ nur für die Desinfektion von Materialien und Oberflächen im Zusammenhang mit der Unterbringung oder Beförderung von Tieren verwendet werden dürfen (v.a. Flächendesinfektion). Produkte zur Desinfektion von Einrichtungen, Behältern, Besteck und Geschirr, Oberflächen und Leitungen, die im Zusammenhang mit der Herstellung, Beförderung, Lagerung oder dem Verzehr von Lebens- oder Futtermitteln (einschließlich Trinkwasser) für Menschen und Tiere Verwendung finden, fallen unter die Produktart PT 4 „Lebens- und Futtermittelbereich“ und sind sie außerhalb des Betrachtungsrahmens dieser Empfehlungen.

EMPFEHLUNGEN ZUR MINIMIERUNG VON UMWELTEINTRÄGEN BEI DER VERWENDUNG VON DESINFEKTIONSMITTELN UND INSEKTIZIDEN IM STALL

Gemäß Biozidverordnung (Verordnung (EU) Nr. 528/2012) fallen Desinfektionsmittel unter die Definition eines Biozidprodukts. Die Biozidverordnung gibt vor, dass nur behördlich geprüfte und zugelassene Biozidprodukte (erkennbar an einer Zulassungsnummer auf dem Etikett, z.B. DE-1234567-03) verwendet werden dürfen. Eine Ausnahme stellen verkehrsfähige Biozidprodukte dar, die aufgrund von Übergangsregeln auch ohne Zulassung solange vermarktungsfähig bleiben, bis über die Genehmigung aller enthaltenen Wirkstoffe und den zu stellenden Zulassungsantrag entschieden wurde (erkennbar an einer N-Nummer auf dem Etikett, z.B. N-12345).

Zugelassene Biozidprodukte wurden in Hinblick auf die Anwendungsbedingungen, möglicherweise notwendige Risikominderungsmaßnahmen für Mensch, Tier und Umwelt sowie Wirksamkeit behördlich geprüft. Die sich aus den jeweiligen Zulassungsprüfungen ergebenden Anwendungsbestimmungen sind rechtsverbindlich und zwingend zu beachten. Weiterführende Informationen zum Zulassungsverfahren finden Sie im Anhang.

Die nachfolgenden Empfehlungen haben zum Ziel, den Eintrag von Desinfektionsmitteln, ihren Transformationsprodukten (und ggf. im Rahmen des Desinfektionsprozesses gebildeten Desinfektionsnebenprodukten) in die Umwelt zu reduzieren. Sie beziehen sich vorrangig auf die Flächendesinfektion bei verschiedenen Nutztierarten in den entsprechenden Haltungssystemen im Zuge der Routinedesinfektion. Die Routinedesinfektion oder produktionsabsichernde Desinfektion ist dabei definiert als Desinfektion in regelmäßigen Zeitabständen, welche sich am Produktionszyklus orientiert, mit dem Ziel ein konkretes Keimspektrum abzutöten.

Für die Desinfektion im Seuchenfall, welche gezielt auf einen bekannten Erreger gerichtet ist, existieren gesonderte rechtliche Vorgaben, welche zwingend einzuhalten sind und zu denen die entsprechenden Veterinärbehörden konsultiert werden sollten (siehe auch Desinfektionsrichtlinie).

Vor der Anwendung

Um Einträge in die Umwelt zu minimieren und gleichzeitig einen guten Anwendungserfolg zu erzielen, ist der effektive Einsatz von Desinfektionsmitteln entscheidend. Für die Wirksamkeit des Desinfektionsmittels ist es wichtig, die in der Gebrauchsanweisung und im Rahmen der Zulassung vorgegebenen Mengen und Konzentrationen genau einzuhalten. Um eine effiziente und effektive Desinfektion sicherzustellen, sind die Auswahl eines geeigneten Desinfektionsmittels und eines geeigneten Anwendungsverfahrens sowie die Vermeidung von Anwendungsfehlern überaus wichtig. Ähnlich wie bei der Anwendung von Antibiotika kann der unsachgemäße Gebrauch von Desinfektionsmitteln, insbesondere Unterdosierungen oder zu kurze Einwirkzeiten, zu Resistenzen bei den Erregern führen. Folgende Punkte sind dabei besonders zu beachten:

1. Schritt - Produktauswahl:

Biozidprodukte sind nur als Teil eines Gesamthygienekonzeptes zu verwenden. Dabei sollte betriebsspezifisch je nach Erregersituation festgelegt werden, auf welche Organismen ein Desinfektionsmittel abzielt. Es sollten nur Mittel mit einer nach EU-Normen belegten Wirksamkeit verwendet werden. Zudem sollten bei der Produktauswahl die geprüften Temperaturbedingungen und jeweils notwendigen Einwirkzeiten berücksichtigt werden, um einen Wirkungsverlust durch Kältefehler zu vermeiden (beispielsweise im Winter bei der Desinfektion der Verladerampe).

Bei der gleichzeitigen Anwendung verschiedener Desinfektionsmittel mit unterschiedlichen Wirkstoffen und -mechanismen sind Herstellerangaben zu beachten, da die Wirksamkeit positiv wie negativ beeinflusst werden kann und zudem eine mögliche Neutralisation von Wirkstoffen möglich ist. Außerdem ist die chemische Kompatibilität verschiedener Wirkstoffe und Präparate zu prüfen.

Aldehydhaltige Desinfektionsmittel und solche auf Basis organischer Säuren sollten aufgrund ihres Wirkungsverlustes (Kältefehler) nicht bei kühlen Temperaturen unter 10°C verwendet werden.

2. Schritt - Gründliche Reinigung:

Vor der Ausbringung der Gebrauchslösung sollten zu desinfizierende Flächen gründlich gereinigt werden, um Verschmutzungen zu beseitigen. Dies beinhaltet auch eine gute Trocknung von feucht gereinigten Flächen, um eine Verdünnung des Desinfektionsmittels und damit eine reduzierte Wirksamkeit zu verhindern.

Auch Schmutzrückstände, insbesondere von Eiweiß (Blut, Kot, Körperflüssigkeiten), vermindern die Wirksamkeit erheblich. Auf schwierig zu erreichende Stellen ist bei der Reinigung besonders zu achten. Generell sind waagrechte Flächen anders zu behandeln als senkrechte, wobei in beiden Fällen die Aufnahmefähigkeit der jeweiligen Flächen zu erreichen ist. Staubablagerungen -auch oberhalb des Tierbereichs- müssen gründlich entfernt werden, da erregerrhaltiger Staub bei Herabrieseln den Desinfektionserfolg zunichtemachen kann. Weil Schmutz besonders an schadhafte, porösen oder korrodierten Materialien haftet, sind zu desinfizierende Oberflächen auf Schäden zu überprüfen und gegebenenfalls zu ersetzen. Zu beachten ist ebenfalls, dass Desinfektionsmittel selbst korrosiv wirken können. Mittel mit geprüfter Materialverträglichkeit sind mit dem DLG-Siegel gekennzeichnet.

3. Schritt - Herstellung von Gebrauchslösungen:

Desinfektionsmittel werden u.a. als Konzentrate in den Verkehr gebracht. Vor der Anwendung muss in diesen Fällen eine Gebrauchslösung mit der vorgegebenen Anwendungskonzentration durch entsprechende Verdünnung mit Wasser oder den empfohlenen Lösungsmitteln hergestellt werden. Insbesondere muss die Anmischung der Gebrauchslösung korrekt nach Herstellerangaben vorgenommen werden, um einerseits wirksame Konzentrationen zu erreichen und andererseits einem übermäßigen Mitteleinsatz vorzubeugen.

Allgemein:

Betriebsspezifische Arbeitsanweisungen und regelmäßige Schulungen: Sämtliche mit der Desinfektion betraute Mitarbeiter/innen sollen regelmäßig, mindestens jedoch einmal jährlich für die sachgemäße Anwendung von Desinfektionsmitteln sensibilisiert und unterwiesen werden. Dabei sind besondere betriebliche Gegebenheiten zu berücksichtigen. Die Unterweisung sollte durch Betriebsleitende als Verantwortliche organisiert und von einer sachkundigen Person durchgeführt werden (z.B. Fachberater/in Hygiene, Tierarzt/Tierärztin, Dienstleistern). Neue Mitarbeiter/innen, welche Desinfektionsmaßnahmen durchführen sollen, sollten vor dem ersten Umgang mit Biozidprodukten entsprechend unterwiesen werden.

Die Erstellung von betriebsspezifischen Arbeitsanweisungen (engl. Standard Operation Procedures (SOPs)) hilft bei der korrekten Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der Desinfektion.

Während der Anwendung

Den Anwendungsbereich klar definieren und die Ausbringung des Desinfektionsmittels ausschließlich auf diesen begrenzen. Einträge des Biozidproduktes und dessen verdünnte Gebrauchslösung in die Umwelt sind zu vermeiden.

Bei der Verwendung des Produktes sind die Bestimmungen des Herstellers zur Anwendungsmenge, -konzentration, -zeit und -häufigkeit zu befolgen.

Regelmäßiges Wechseln der Präparate bzw. Wirkstoffe kann für den Erhalt der Wirksamkeiten bei Breitspektrum-Desinfektionsmitteln von Vorteil sein, damit bei Kombinationspräparaten auch die Erreger am Rande des Wirkungsspektrums effektiv reduziert werden. Dies ist betriebsspezifisch zu prüfen.

Nach der Anwendung

Nach Ende der Einwirkzeit des Desinfektionsmittels können (falls vorhanden) Lüftung oder Heizung eingeschaltet werden, um eine vollständige Abtrocknung zu gewährleisten.

Es ist darauf zu achten, dass sich keine Reste der Gebrauchslösung in Futtertrögen oder Tränkebehältern befinden, damit ein Austrag in die Umwelt sowie eine Aufnahme durch Tiere verhindert werden können.

Um mögliche Einträge in die Umwelt zu verhindern, sollten behandelte Gegenstände oder Materialien bis zur vollständigen Trocknung auf undurchlässigem Untergrund und überdacht gelagert werden. Ein Abspülen der Oberflächen ist nach Abtrocknung der Desinfektionsmittellösung in der Regel nicht erforderlich.

Verluste beim Mischen/Einfüllen sowie generell verschüttete Materialien sollten sicher aufgefangen, ggf. verdünnt und gemäß den abfallrechtlichen Bestimmungen entsorgt werden, um eine Freisetzung in die Umwelt zu vermeiden.

Sofern benutzte Behälter, Geräte oder mit Rückständen behaftete Utensilien ausgespült werden, sollte das Spülwasser aufgefangen und gemäß den abfallrechtlichen Bestimmungen entsorgt werden. Ein direkter Eintrag in die Kanalisation sollte vermieden werden.

Nach Gebrauch sollten die Produktreste sowie nicht weiter verwendete Produkte gesammelt und gemäß den abfallrechtlichen Vorgaben entsorgt werden. Verpackungen sind ebenfalls gemäß abfallrechtlichen Regelungen und regionaler behördlicher Vorschriften zu entsorgen.

Erfolgskontrollen

Der Nachweis für eine effektive und effiziente Verwendung des Desinfektionsmittels kann durch Überprüfung des Desinfektionserfolges anhand von Tupfer- oder Abklatschproben überprüft werden. Die regelmäßige Durchführung solcher Kontrollen durch die AnwenderInnen oder Verantwortlichen wird empfohlen.

Wie bei den meisten vorbeugenden Maßnahmen lässt sich der Erfolg der Desinfektion nicht durch einen unmittelbar ersichtlichen Behandlungserfolg belegen (anders als bei kurativen Maßnahmen, beispielsweise erfolgreiche Medikation bei erkrankten Tieren: Gesundung). Es kann jedoch von einer erfolgreichen Anwendung ausgegangen werden, wenn eine hohe Tiergesundheit ohne Krankheitseinbrüche und mit entsprechenden Leistungen realisiert wird.

Bei wiederholtem und vermehrtem Auftreten von Erkrankungen sollten die Durchführung und Wirksamkeit der Desinfektion anlassbezogen überprüft werden, insbesondere im Fall von unspezifischen Durchfall- oder Atemwegserkrankungen sowie bei neu eingestellten Tieren oder Jungtieren.

Bei Zweifeln an der Effektivität der Desinfektionsmaßnahmen wird empfohlen, eine Überprüfung der Eignung des eingesetzten Desinfektionsmittels sowie der korrekten Verwendung in Absprache mit dem Hoftierarzt durchzuführen.

Anhang

BEISPIEL EINES GESAMTHYGIENEKONZEPTES

Externe Bestandsabschirmung	Interne Bestandabschirmung
Hinweisschilder und Einzäunung Zugangsbeschränkung, Karenzzeiten für Besucher (d.h. zeitlicher Abstand zwischen Besuch verschiedener Betriebe) Schwarz-Weiß-Trennung (=Trennung von unreinem und reinem Bereich) durch Hygieneschleuse mit Kleidungswechsel Händehygiene Stiefelhygiene bzw. -wechsel Quarantäne, nur Zukauf gesunder Tiere Futter mikrobiologisch überwachen Tierkörperbeseitigung Keine kreuzenden Wege Futterübergabe/Milchübergabe außerhalb Weißbereich Keine Zugangsmöglichkeiten für andere Tiere (Katzen, Hunde), vor allem Schädlinge, welche als Vektoren (=Überträger) dienen Schädlingsbekämpfung im Bedarfsfall	Räumliche Trennung der Produktionsstufen, Tierfluss von jung nach alt Händehygiene vor jedem Betreten der nächsten Produktionsstufe Stiefelhygiene oder -wechsel vor jedem Betreten der nächsten Produktionsstufe Farblich markierte Gerätschaften zum Verbleib in den unterschiedlichen Produktionsstufen Alles-Rein-Alles-Raus-Prinzip in Kombination mit Reinigung und Desinfektion Keine kreuzenden Wege Reduzierung des Kontakts der Tiere mit Ausscheidungen Krankenisolierung in Krankenhäusern Handhygiene und Kleiderwechsel nach Kontakt mit infizierten Tieren Unheilbare Tiere (Erregerausscheider!) rechtzeitig töten Nachgeburten etc. beseitigen (in Kadavertonnen) Treibwege reinigen und desinfizieren Verwendung geeigneter Desinfektionstechniken und Auswahl passender Produkte Einsatz von alkalischen Schaumreinigern empfehlenswert Fahrzeughygiene
Weiterführende praxisorientierte Informationen finden sich hier: für Schweine: P. Münster „Biosicherheit in der Schweinehaltung“, DLG-Verlag 2016, ISBN-Nr.: 978-3-7690-2047-2; 7,50 € für Geflügel: P. Münster „Biosicherheit in der Geflügelhaltung“, DLG-Verlag 2016, ISBN-Nr.: 978-3-7690-2046-5; 7,50 € für Rinder: Leitfaden Biosicherheit in Rinderhaltungen, 2. Auflage 2016: https://www.lwk-niedersachsen.de/download.cfm/file/26918.html P. Münster, J. Hufelschulte, J. v. Wieren „Biosicherheit in der Rinderhaltung“, DLG-Verlag 2018, ISBN-Nr.: 978-3-7690-2051-9; 7,50 € alle Tierarten (in Englisch): https://www.biocheck.ugent.be/about.php DLG Leitfaden zur Reinigung und Desinfektion BMEL: Empfehlungen für hygienische Anforderungen an das Halten von Wiederkäuern²⁸:	

ÜBERSICHT ÜBER MÖGLICHE ANWENDUNGSFEHLER

Verlust der Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln

Kältefehler: Jedes Desinfektionsmittel besitzt einen Temperaturbereich, in dem es seine optimale Wirksamkeit entfaltet. Wird dieser Bereich unterschritten, so sind die Mittel weniger wirksam (Beispielsweise bei Aldehyden Wirksamkeitsverlust unter 20°C)

Eiweißfehler: Desinfektionsmittel reagieren mit organischen Substanzen und verbrauchen sich durch Reaktion mit Kot, Futter u. ä.; zudem erreichen sie die Oberfläche nicht

Seifenfehler: Desinfektionsmittel reagieren mit Seifenresten und verlieren ihre Wirksamkeit

Neutralisation: Z.B. alkalische Reinigungsmittel und Säuren als Desinfektionsmittel ohne Zwischenspülung eingesetzt.

RECHTLICHER HINTERGRUND - BIOZIDVERORDNUNG

Desinfektionsmittel sind gemäß Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012 zulassungspflichtig

Desinfektionsmittel, die zur Anwendung auf Materialien und Oberflächen im Zusammenhang mit der Unterbringung oder Beförderung von Tieren angewendet werden, sowie bestimmte weitere für die Hygiene im Veterinärbereich verwendete Produkte wie Dippmittel oder Klauendesinfektionsmittel, werden der Produktart 3 „Hygiene im Veterinärbereich“ der Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012 zugeordnet und sind zulassungspflichtig. Gemäß Artikel 22 der Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012 werden die Bedingungen für die Vermarktung und die Verwendung des jeweiligen Biozidproduktes in der Zulassung rechtsverbindlich festgelegt. Die in der Gebrauchsanweisung aufgeführten Anwendungshinweise sind daher unbedingt vor der Anwendung zu lesen und zu beachten.

Lange Zeit waren Biozidprodukte unreguliert und ohne behördliche Prüfung auf dem deutschen Markt erhältlich. Erst 1998, mit Inkrafttreten der Europäischen Biozidprodukte-Richtlinie 98/8/EG, abgelöst 2013 von der Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012, wurde ein EU-einheitliches Vorgehen zur Bewertung und Zulassung von Biozidprodukten etabliert. Seit 2004 werden systematisch alle relevanten bioziden Wirkstoffe geprüft und EU weit für die Verwendung in Biozidprodukten genehmigt. Wurde ein Wirkstoff in die Unionsliste genehmigter Wirkstoffe aufgenommen, hat innerhalb von zwei Jahren die Zulassung der auf dem Markt befindlichen Biozidprodukte mit diesem Wirkstoff zu erfolgen.

Unter den derzeit auf dem deutschen Markt erhältlichen Biozidprodukten sind daher noch viele ungeprüfte Produkte. Zugelassene Produkte sind zu erkennen an der Zulassungsnummer auf dem Etikett. Diese beginnt mit den Buchstaben „DE“ für Deutschland, enthält eine 7-stellige Ziffer und endet mit der Zahl „18“. Beispiel: DE-1234567-03“. Eine Liste der Produkte können in folgender Datenbank abgerufen werden: https://www.baua.de/DE/Themen/Anwendungssichere-Chemikalien-und-Produkte/Chemikalienrecht/Biozide/Datenbank-Biozide/Biozide_form.html?resourceId=8684648&input_=8684642&pageLoc

A.5 Annex 5: Draft recommendations for the application of insecticides as provided before the expert meeting in October 2019

Empfehlungen zur Minimierung von Umwelteinträgen bei der Anwendung von Insektiziden und Akariziden (PT 18) im Stall

Bitte beachten Sie, dass die in diesem Dokument enthaltenen Empfehlungen keine rechtlich-verbindlichen Vorgaben darstellen. Sie sollen eine Hilfestellung für die AnwenderInnen der Produkte bieten, um mögliche Einträge in die Umwelt zu verhindern oder zumindest zu minimieren und gleichzeitig die Wirksamkeit der eingesetzten Biozidprodukte sicherzustellen.

Die im Zuge von Produktzulassungen festgelegten Anwendungsbestimmungen und -hinweise sind in jedem Fall rechtsverbindlich, vor jeder Anwendung zu konsultieren und zwingend zu befolgen.

HINTERGRUND

Der Einsatz von Biozidprodukten ist in der modernen Nutztierhaltung unerlässlich und zum Teil gesetzlich vorgeschrieben. Neben Desinfektionsmitteln dienen auch Insektizide (gegen Insekten) und Akarizide (gegen Spinnentiere: Milben und Zecken) dazu, das Einschleppen von Krankheitserregern zu verhindern und Infektionsketten zu unterbrechen. Durch die gesetzlich vorgeschriebene Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Nutztierhaltung kommt den Prophylaxemaßnahmen, zu denen auch die Bekämpfung möglicher Vektoren (Überträger von Krankheitserregern) gehört, besondere Bedeutung zu. Ziel ist es, die Wahrscheinlichkeit des Ausbruchs von hochansteckenden Tierseuchen, Zoonosen und anderen Infektionskrankheiten in Tierställen möglichst gering zu halten. Dabei sollte der Einsatz in Abhängigkeit eines Befalls bzw. Verdachtes erfolgen und zielgerichtet stattfinden.

Die Vermeidung eines Schädlingsbefalls bzw. die unmittelbare Schädlingsbekämpfung nach einem auftretenden Befall bei der Haltung lebensmittelliefernder landwirtschaftlicher Nutztiere ist auch aus Gründen des Verbraucherschutzes unumgänglich. Zu den am häufigsten vorkommenden Schadinsekten auf landwirtschaftlichen Betrieben zählen z.B. Fliegen (*Musca autumnalis*, u.a.), der Glänzendschwarze Getreideschimmelkäfer (*Alphitobius diaperinus*), die Rote Vogelmilbe (*Dermanyssus gallinae*) oder Schaben (*Blattidae spec.*).

Insekten und Milben können nicht nur Überträger von Krankheitserregern sein, sondern auch direkte Schäden durch Fraß, Verunreinigung und Beunruhigung (Belästigung) der Tiere verursachen, woraus zum Teil erhebliche ökonomische Schäden entstehen können. Einige Schädlinge leben vorübergehend parasitär und schädigen die Nutztiere durch Blutentzug (z. B. Bremsen, Milben) und verursachen zusätzlich eine damit einhergehende massive Beunruhigung.

Um die gewünschten Effekte auf Schadorganismen im Tierstall zu erzielen, enthalten Insektizide und Akarizide potente Wirkstoffe. Je nach Zielorganismus und gewünschter Wirkung werden unterschiedliche Wirkstoffgruppen eingesetzt. Viele dieser Wirkstoffe haben jedoch relativ unspezifische Wirkmechanismen, die auf ganze Organismengruppen schädigend wirken. In Insektiziden werden beispielsweise häufig Wirkstoffe eingesetzt, die zur Gruppe der Pyrethroide oder Neonicotinoide gehören. Eine entsprechende Wirkung haben Neonicotinoide und andere Nervengifte jedoch nicht nur auf Schadorganismen wie Fliegen, sondern auch auf Nützlinge wie z.B. Bienen und andere Bestäuber, sollten diese mit den Wirkstoffen oder ihren Transformationsprodukten in Kontakt kommen.

Aufgrund ihrer Zweckbestimmung, Schadorganismen zu töten oder zu schädigen, ist es wichtig, Insektizide und Akarizide möglichst effizient und zielgerichtet zu verwenden. Denn obwohl die Anwendung entsprechender Produkte in der Regel innerhalb von Tierställen erfolgt, kann es

über das Ausbringen von Gülle, Trockenmist oder Reinigungs- bzw. Abwasser zu indirekten Umwelteinträgen kommen. Einmal in die Umwelt gelangt, können ungewollte negative Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden.

Die im Folgenden aufgeführten, unverbindlichen Empfehlungen sollen bei einer korrekten und effizienten Anwendung unterstützen. Dadurch sollen unnötige Einträge in die Umwelt vermieden und negative Auswirkungen auf die Umwelt reduziert werden.

VERWENDUNG VON INSEKTIZIDEN IM KONTEXT DES GESAMTHYGIENEKONZEPTES

Grundsätzlich sind das Ausmaß und die Häufigkeit von Biozidanwendungen auf den individuellen Bedarf zum Erhalt des Verbraucherschutzes und der Tiergesundheit unter Berücksichtigung der jeweiligen Haltungsform und den äußeren Bedingungen anzupassen. Dabei sind die in der Zulassung festgelegten Verwendungsbedingungen (z.B. Dosierung, Anzahl wiederholter Anwendungen in welchem Zeitraum) unbedingt einzuhalten.

Die Umsetzung eines guten Gesamthygienekonzeptes kann der Vermehrung und Ausbreitung von Schädlingen wie Insekten und Milben auf landwirtschaftlichen Betrieben entscheidend vorbeugen. Hier sind insbesondere Maßnahmen der externen und internen Bestandsabschirmung (Biosicherheit) zu nennen, wie z.B. eine gute allgemeine Sauberkeit, die Beseitigung von Brutstätten wie Schmutzecken sowie der Schutz durch bauliche Maßnahmen (z.B. Anbringen von Netzen, Beseitigung von Ritzen und Zugangslöchern). Bei auftretendem Befall, der trotz der vorbeugenden Maßnahmen nie völlig ausgeschlossen werden kann, stellt der Einsatz von Insektiziden einen weiteren wichtigen Baustein im betriebsspezifischen Gesamthygienekonzept dar.

Vor der Erstellung des Gesamthygienekonzeptes sollte eine betriebsspezifische Risikoanalyse durchgeführt werden, um die jeweils relevantesten Aspekte (beispielsweise Umsetzung baulicher und organisatorischer Abschirmmaßnahmen) zu erheben. Das darauf basierende Gesamthygienekonzept sollte zusammen mit dem Hoftierarzt oder einem sachkundigen Schädlingsbekämpfungsunternehmen erstellt werden. Für die praktische Umsetzung ist der Landwirt meist selbst verantwortlich. Eine Tabelle mit beispielhaften Maßnahmen zur internen wie externen Bestandsabschirmung, sowie weiterführende praxisorientierte Informationen finden sich im Anhang (siehe Tabelle 1).

Eine wichtige Maßnahme, um Schädlingsbefall frühzeitig zu erkennen und entsprechend reagieren zu können, bildet das kontinuierliche Monitoring, beispielsweise unter Verwendung von Klebefallen. Das Routine-Monitoring kann vom Landwirt / der Landwirtin selbst durchgeführt werden und sollte unmittelbar nach der Ausstallung neu beginnen. Eine Alternative bilden hierbei Serviceverträge mit Schädlingsbekämpfungsunternehmen, welche Monitoring, Bekämpfung sowie sachkundige Beratung beinhalten. Diese sind vor allem bei anhaltenden Schwierigkeiten mit Schädlingen zu empfehlen.

Die Wahl der am besten geeigneten Anwendungsmethode ist abhängig vom jeweiligen Schädling, der Stärke des Befalls und den räumlichen Gegebenheiten. Hierbei sind vor allem Aspekte wie die Produktformulierung, der Wirkmechanismus und die Anwendungsmethode zu berücksichtigen. Basierend auf der ausgewählten Anwendungsmethode ergeben sich unterschiedliche Eintragspotenziale in die Umwelt, was sich auf die Höhe der möglichen Risiken für die Umwelt und insbesondere auf Nicht-Zielorganismen auswirkt. Unabhängig von der Anwendungsmethode ist ein möglichst selektiver Einsatz des Insektizids gegen die Zieltierart unter Vermeidung von Einträgen in die Umwelt anzustreben.

Bereits bei Verdacht auf einen Befall sollte die Möglichkeit der Konsultation eines sachkundigen Schädlingsbekämpfungsunternehmens oder des Hoftierarztes in Betracht gezogen werden, um

die Schädlingsart zu verifizieren und abzuschätzen, ob das Ausmaß des Befalls den Einsatz von Insektiziden rechtfertigt. Während bei einigen Arten wie der roten Vogelmilbe oder Schaben eine Nulltoleranz gilt, kann bei anderen Arten, wie beispielsweise Fliegen, gegebenenfalls ein gewisser Bestand toleriert werden, sofern die Auswirkungen auf Mensch und Tier geringfügig sind. Die Angabe fester Schwellen ist hierbei nicht möglich, vielmehr ist auf Anzeichen bei den Tieren wie offenkundige Beunruhigung zu achten und auf Erfahrungswerte zurückzugreifen.

EMPFEHLUNGEN FÜR DIE ANWENDUNG VON INSEKTIZIDEN UND AKARIZIDEN IN TIERSTÄLLEN

Gemäß Biozidverordnung (Verordnung (EU) Nr. 528/2012) fallen Insektizide und Akarizide, die nicht dem Pflanzenschutz dienen, unter die Definition eines Biozidprodukts. Die Biozidverordnung gibt vor, dass nur zugelassene Biozidprodukte verwendet werden dürfen, erkennbar an der Zulassungsnummer auf dem Etikett (z.B. DE-1234567-18). Eine Ausnahme stellen jene Biozidprodukte dar, welche unter die Übergangsregelungen fallen und somit auch ohne Zulassung verkehrsfähig sind (erkennbar an einer N-Nummer auf dem Etikett, z.B. N-12345).

Zugelassene Biozidprodukte wurden in Hinblick auf die Anwendungsbedingungen, möglicherweise nötige Risikominderungsmaßnahmen für Mensch, Tier und Umwelt sowie Wirksamkeit behördlich geprüft. Die sich aus den jeweiligen Zulassungsprüfungen ergebenden Anwendungsbestimmungen sind zwingend zu beachten!

Außerdem ist zu beachten, dass die Insektenbekämpfung bei bestimmten Tierseuchen gesetzlich gefordert werden kann und so eine behördlich angeordnete Schädlingsbekämpfung durchzuführen ist (siehe auch Desinfektionsrichtlinie). Hier ist den Anweisungen der Veterinärbehörden zwingend Folge zu leisten.

Die nachfolgenden Empfehlungen haben zum Ziel, den Eintrag von Insektiziden und Akariziden in die Umwelt zu reduzieren und gelten übergreifend für alle Nutztierarten.

Vor der Anwendung

Um Einträge in die Umwelt zu minimieren und gleichzeitig einen guten Anwendungserfolg zu erzielen, ist der effektive Einsatz von Insektiziden entscheidend. Für die Wirksamkeit der eingesetzten Mittel ist es wichtig, die in der Gebrauchsanweisung und im Rahmen der Zulassung vorgegebenen Mengen und Konzentrationen genau einzuhalten. Um eine effiziente und effektive Insektizidbehandlung sicherzustellen, sind die Auswahl eines geeigneten Produktes mit den jeweiligen Wirkstoffen und eines geeigneten Anwendungsverfahrens sowie die Vermeidung von Anwendungsfehlern überaus wichtig. Ähnlich wie bei der Anwendung von Antibiotika kann der unsachgemäße Gebrauch von Insektiziden, insbesondere Unterdosierungen oder zu kurze Einwirkzeiten, zu Resistenzen bei den Erregern führen. Folgende Punkte sind dabei besonders zu beachten:

Schritt 1: Produktauswahl

Biozidprodukte sollen nur als Teil eines Gesamthygienekonzeptes verwendet werden. Dabei sollte betriebsspezifisch je nach Erregersituation festgelegt werden, auf welche Organismen ein Insektizid abzielt.

Unterschieden wird zwischen Larviziden, welche gegen Larven, also Schädlingen in einem frühen Entwicklungsstadium wirken, und Adultiziden, welche gegen geschlechtsreife Insekten eingesetzt werden. Außerdem stehen Ovizide zur Verfügung, welche auf die Eier von Insekten und Spinnentieren wirken.

Zur Vermeidung einer Resistenzbildung wird empfohlen, unter Hinzunahme professioneller Beratung, in regelmäßigen Abständen die Wirkstoffgruppen zu wechseln. Ein Wechsel des Wirkstoffs bzw. Produktes ist teilweise nicht ausreichend, sofern der „neue“ Wirkstoff Teil derselben Wirkstoffgruppe ist.

Schritt 2: Prüfung von nicht chemischen Alternativen

Bevor chemische Mittel zum Einsatz kommen, ist zu prüfen, ob alternative Verfahren z.B. der biologischen Schädlingsbekämpfung (beispielsweise das Ausbringen der Güllefliege *Ophyra aenescens*) in Frage kommt.

Schritt 3: Allgemein

Sämtliche mit der Ausbringung von Insektiziden betrauten Mitarbeiter/innen sollten regelmäßig, mindestens jedoch einmal jährlich für die sachgemäße Anwendung der betroffenen Mittel sensibilisiert und unterwiesen werden. Dabei sind besondere betriebliche Gegebenheiten zu berücksichtigen. Die Unterweisung sollte durch Betriebsleitende als Verantwortliche organisiert und von einer sachkundigen Person durchgeführt werden (z.B. Fachberater/in, Tierarzt/Tierärztin, Dienstleistern). Neue Mitarbeiter/innen, welche Insektizide ausbringen sollen, sollten vor dem ersten Umgang mit Bioziden entsprechend unterwiesen werden.

Vor der Anwendung sollen alle Nutzer der Räumlichkeiten über den Einsatz und die definierten Wirkziele und -mechanismen informiert werden. Außerdem sollen die Folgen für Mensch, Umwelt und Tier durch das eingesetzte Mittel, auch bei nicht sachgemäßem Gebrauch, erklärt werden.

Die Erstellung von betriebsspezifischen Arbeitsanweisungen (engl. Standard Operation Procedures (SOPs)) hilft bei der korrekten Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der Desinfektion.

Während der Anwendung

Der Anwendungsbereich sollte klar definiert- und die Ausbringung des Insektizids ausschließlich auf diesen begrenzt werden. Der Einsatz soll soweit möglich auf Bereiche begrenzt werden, die von Nicht-Zielorganismen nicht erreicht werden können.

Die verwendeten Mittel sind in der vorgeschriebenen Konzentration und unter Verwendung der angegebenen Methode anzuwenden, um eine ausreichende Wirksamkeit zu erreichen. Dabei sind die Anwendungsbestimmungen in den Gebrauchsanweisungen zu beachten. Direkte wie auch indirekte Einträge des Biozidproduktes und dessen verdünnte Gebrauchslösung in die Umwelt sind zu vermeiden.

Bei Notwendigkeit eines Insektizideinsatzes sollte, falls angebracht, die Möglichkeit der Anwendung von Kombinationsprodukten geprüft werden, die neben dem eigentlichen Wirkstoff ein Lockmittel enthalten. Die Produkte sollten auf wenige, spezifische Oberflächen (z.B. Pappen gegen Stallfliegenbefall) aufgebracht werden. Solch behandelte Pappen können einfach abgenommen und entsorgt werden, wodurch Wirkstoffverluste und Einträge in die Umwelt minimiert werden können.

Bei Zielarten mit einer Nulltoleranz (beispielsweise Rote Vogelmilbe oder Schabe) wird dringend empfohlen, nach einem festgestellten Befall einen sachkundigen Schädlingsbekämpfer zu kontaktieren.

Nach der Anwendung

Es wird empfohlen, den behandelten Bereich bis zur nächsten Serviceperiode nicht nass zu reinigen, um einen Eintrag in die Umwelt zu vermeiden. Dabei ist die Wirkungsdauer des

eingesetzten Mittels zu berücksichtigen. Alle mit dem Biozidprodukt behandelten Holzstücke, Kartons oder Stoff-Zuschnitte sollen vor der Reinigung entfernt und gemäß der abfallrechtlichen Bestimmungen entsorgt werden.

Es ist darauf zu achten, dass sich keine Reste der Gebrauchslösung in Futtertrögen oder Tränkebehältern befinden, damit ein Austrag in die Umwelt sowie eine Aufnahme durch Tiere verhindert werden können.

Verluste beim Mischen/Einfüllen sowie generell verschüttete Materialien sollen sicher aufgefangen, ggf. verdünnt und gemäß den abfallrechtlichen Bestimmungen entsorgt werden, um eine Freisetzung in die Umwelt zu vermeiden.

Sofern benutzte Behälter, Geräte oder mit Rückständen behaftete Utensilien nach dem Gebrauch ausgespült werden, sollte das Spülwasser aufgefangen und gemäß den abfallrechtlichen Bestimmungen entsorgt werden. Ein direkter Eintrag in die Kanalisation sollte vermieden werden.

Nach Gebrauch sollen die Produktreste sowie nicht weiter verwendete Produkte gesammelt und gemäß den abfallrechtlichen Vorgaben entsorgt werden. Auch Verpackung sollen gemäß den abfallrechtlichen Regelungen und den regionalen behördlichen Vorschriften entsorgt werden.

Wirksamkeiten und Erfolgskontrollen

Die für eine Schädlingsbekämpfung relevanten Aspekte sollten dokumentiert werden (u.a. eingesetztes Präparat, Anwendungstechnik, Dosierung, Ausbringungsmenge, Zeitpunkt der Ausbringung, Anwendungsbereich). Dadurch wird die Basis für die anschließende Nachkontrolle sowie ein kontinuierliches Monitoring gelegt, sodass ein langfristiger Erfolg bei der Gesunderhaltung der Tiere sichergestellt werden kann.

Die korrekte Durchführung einer Insektizidanwendung (Anwendungstechnik inklusive Auswahl der Zielbereiche) ist regelmäßig durch den Verantwortlichen zu überprüfen. Hierfür wird eine Dokumentation der Anwendung (siehe vorherigen Punkt) sowie des entsprechenden Erfolges empfohlen. Bei Problemen in Bezug zur Schädlingsbekämpfung empfiehlt es sich frühzeitig einen sachkundigen Schädlingsbekämpfer oder den Hoftierarzt zu kontaktieren.

Der Erfolg des Insektizideinsatzes ist nach der Anwendung zu überprüfen:

Gegen einen vorher klar definierten Schädling kann im Fall von Adultiziden durch die Erfassung von verendeten sowie noch vorhandenen Insekten (auch deren Vermehrungsstadien) der Behandlungserfolg überprüft. Außerdem lässt sich bei einer geringeren Beunruhigung der Tiere, sofern diese auf einen Insektenbefall zurückzuführen war, der Erfolg einer Anwendung bemessen. Das Aussetzen von neuem Befall ist ebenfalls ein Zeichen für eine erfolgreiche Behandlung.

Bei Larviziden ist vor allem der Nicht-Befall bzw. das Nicht-Auftreten von Adulten ein Zeichen des Erfolges.

Sollte der Erfolg eines Insektizideinsatzes ausbleiben, empfiehlt es sich, neben der Überprüfung des Wirkstoffes oder Präparates auch auf mögliche Mängel bei der Anwendung, der Dosierung oder weitere relevante Faktoren zu achten.

SCHÄDLINGSSPEZIFISCHE HINWEISE FÜR DIE ANWENDUNG VON INSEKTIZIDEN UND AKARIZIDEN

Die Rote Vogelmilbe

Die Rote Vogelmilbe ist ein temporärer Ektoparasit von Vögeln, d.h. sie lebt nicht auf dem Wirt, sondern in dessen unmittelbarer Umgebung. In einem Geflügelstall hält sie sich z.B. gern in geschützten Spalten und Ritzen auf, weshalb vorbeugende Maßnahmen besonders wichtig sind.

Generell sollte bereits beim Stallbau darauf geachtet werden, dass die Einrichtungen einfach demontierbar und waschbar sind. In Stallungen sind glatte Oberflächen nützlich, zudem sollte an Innenflächen kein Holz verwendet werden. Mögliche Verstecke sollten entfernt bzw. verschlossen werden.

Da Vogelmilben sich bei hoher Luftfeuchtigkeit und Wärme besonders schnell vermehren, sind zur Vorbeugung eine möglichst niedrige Temperatur (sofern sie das Geflügel nicht beeinträchtigt), häufiges Lüften und eine gute Sauberkeit empfehlenswert.

Um festzustellen, ob ein Milbenbefall vorliegt, können gezielt geeignete Verstecke (z.B. aus Pappe, Holz) angeboten werden, die sich leicht kontrollieren und entfernen lassen. Regelmäßige Kontrollen zur frühzeitigen Feststellung eines möglichen Befalles sind von enormer Wichtigkeit, um einen übermäßigen Biozideinsatz zu vermeiden.

Bei einem schwachen Befall können zunächst nicht-chemische Produkte wie pflanzliche Öle oder Silikatstäube angewendet werden, die für eine Austrocknung der Milben sorgen. Außerdem können Pappe oder Holz als Versteck angeboten werden, um Milbenansammlungen gezielt zu entfernen.

Die Bekämpfung mit chemischen Mitteln ist aufgrund des Rückzugs der Milben in Verstecke schwierig, auch da die Bekämpfung mit chemischen Mitteln nur in leeren Ställen durchgeführt werden darf. Bei einem starken Befall sollte die Bekämpfung daher von einem professionellen Schädlingsbekämpfungsunternehmen vorgenommen werden.

Glänzenschwarzer Getreideschimmelkäfer

Der Glänzenschwarze Getreideschimmelkäfer ist ein Vorratsschädling und Materialzerstörer, insbesondere in Geflügelställen. Er kann eine Vielzahl von Erregern übertragen. Teilweise wird der Glänzenschwarze Getreideschimmelkäfer auch durch Tierfutter eingeschleppt.

Der adulte Käfer ernährt sich von schimmeligen und verfaulenden Nahrungs- und Futtermitteln, im Allgemeinen Getreideprodukten, wobei der Kot und das Fraßmehl die Nahrung verunreinigen. Die Larven fressen sich allerdings auch durch Isolier- und Verpackungsmaterialien.

Als Vorsorgemaßnahme gegen den Glänzenschwarzen Getreideschimmelkäfer sollten Wände, Böden und Decken von Tierställen abgedichtet werden. Befallene Materialien und Nahrungsmittel müssen sicher entsorgt werden. Adulte vermehren sich auch in Dämmmaterialien und Bodenbelägen, wobei vor allem die Larven Schäden (u.a. an Isoliermaterialien) anrichten.

Die Bekämpfung mit chemischen Mittel sollte durch einen professionellen Schädlingsbekämpfer vorgenommen werden.

Schaben

Bei einem Schabenbefall sollten in jedem Fall sachkundige Schädlingsbekämpfungsunternehmen oder der Hoftierarzt hinzugezogen werden.

Fliegenbekämpfung – Allgemeine Hinweise:

Eine dauerhaft erfolgreiche Bekämpfung von Fliegen wird am besten erreicht, wenn notwendige bauliche Maßnahmen bereits bei der Stallplanung berücksichtigt wurden und eine gute

allgemeine Hygienepaxis vorherrscht. Falls die Verwendung von chemischen Biozidprodukten notwendig wird, sollten diese stets nur als ein Bestandteil eines integrierten Schädlingsbekämpfungsprogramms mit Biozidprodukten aus verschiedenen chemischen Klassen und ggf. unter der Verwendung anderer Bekämpfungsmaßnahmen sowie nicht-chemischer Mittel (z.B. Fliegengitter) eingesetzt werden.

LARVIZIDE:

Die unter den Spaltenböden befindliche Gülle stellt grundsätzlich eine geeignete Brutstätte für Fliegen dar. Durch die geringen Temperaturschwankungen und ganzjährig hohen Temperaturen (insbesondere in der Schweineaufzucht) sind die Bedingungen für die Vermehrung meist optimal.

Bei der Bekämpfung von Fliegen kommen insbesondere Larvizide zum Einsatz (direkter Einsatz in die Gülle), da etwa 80 % der Gesamtfiegenpopulation als Vermehrungsstadien (Maden und Puppen) leben und durch den Larvizid-Einsatz eine effektivere Bekämpfung erreicht werden kann.

Ziel der Larvenbekämpfung ist es, die Populationsgröße von adulten Fliegen auf einem möglichst niedrigen Niveau zu halten.

Eine Routineanwendung wird in den meisten Fällen als nicht notwendig erachtet. Der Bedarf ist vor allem bei hohen Populationsdichten der adulten Fliegen gegeben. Bei Fliegen im Stall sollte immer nach Bedarf gehandelt werden, da nicht jeder Betrieb im selben Maße von dem Problem betroffen ist.

ADULTIZIDE:

Biozidprodukte zur Bekämpfung von adulten Fliegen sind an Wänden und Decken an Stellen anzubringen, an denen Fliegen sich bevorzugt aufhalten. Um Einträge in die Umwelt zu vermeiden, sollten Produkte, welche Lockmittel enthalten, auf nicht absorbierenden Pappen aufgebracht werden.

Behandelte Pappen dürfen nicht gereinigt werden und sind vor der Reinigung und/oder Desinfektion von Ställen/zu entfernen

Der Bereich, in dem das Biozidprodukt angemischt und auf die Pappen aufgebracht wird, sollte mit einer Einweg-Plastikfolie ausgelegt werden, um eine Kontamination angrenzender Oberflächen und Fußböden auszuschließen.

ANHANG

Externe Bestandsabschirmung	Interne Bestandabschirmung
Hinweisschilder und Einzäunung	Räumliche Trennung der Produktionsstufen, Tierfluss von jung nach alt
Zugangsbeschränkung, Karenzzeiten für Besucher (d.h. zeitlicher Abstand zwischen Besuch verschiedener Betriebe)	Händehygiene vor jedem Betreten der nächsten Produktionsstufe
Schwarz-Weiß-Trennung (=Trennung von unreinem und reinem Bereich) durch Hygieneschleuse mit Kleidungswechsel	Stiefelhygiene oder -wechsel vor jedem Betreten der nächsten Produktionsstufe
Händehygiene	Farblich markierte Gerätschaften zum Verbleib in den unterschiedlichen Produktionsstufen
Stiefelhygiene bzw. -wechsel	Alles-Rein-Alles-Raus-Prinzip in Kombination mit Reinigung und Desinfektion
Quarantäne, nur Zukauf gesunder Tiere	Keine kreuzenden Wege
Futter mikrobiologisch überwachen	Reduzierung des Kontakts der Tiere mit Ausscheidungen
Tierkörperbeseitigung	Krankenisolierung in Krankenhäusern

Externe Bestandsabschirmung	Interne Bestandabschirmung
Keine kreuzenden Wege Futterübergabe/Milchübergabe außerhalb Weißbereich Keine Zugangsmöglichkeiten für andere Tiere (Katzen, Hunde), vor allem Schädlinge, welche als Vektoren (=Überträger) dienen Schädlingsbekämpfung im Bedarfsfall	Handhygiene und Kleiderwechsel nach Kontakt mit infizierten Tieren Unheilbare Tiere (Erregerausscheider!) rechtzeitig töten Nachgeburten etc. beseitigen (in Kadavertonne) Treibwege reinigen und desinfizieren Verwendung geeigneter Desinfektionstechniken und Auswahl passender Produkte Einsatz von alkalischen Schaumreinigern empfehlenswert Fahrzeughygiene
Weiterführende praxisorientierte Informationen finden sich hier: für Schweine: P. Münster „Biosicherheit in der Schweinehaltung“, DLG-Verlag 2016, ISBN-Nr.: 978-3-7690-2047-2; 7,50 € für Geflügel: P. Münster „Biosicherheit in der Geflügelhaltung“, DLG-Verlag 2016, ISBN-Nr.: 978--37690-2046-5; 7,50 € für Rinder: Leitfaden Biosicherheit in Rinderhaltungen, 2. Auflage 2016: https://www.lwk-niedersachsen.de/download.cfm/file/26918.html P. Münster, J. Hufelschulte, J. v. Wieren „Biosicherheit in der Rinderhaltung“, DLG-Verlag 2018, ISBN-Nr.: 978-3-7690-2051-9; 7,50 € alle Tierarten (in Englisch): https://www.biocheck.ugent.be/about.php DLG Leitfaden zur Reinigung und Desinfektion BMEL: Empfehlungen für hygienische Anforderungen an das Halten von Wiederkäuern²⁹:	

ÜBERSICHT ÜBER MÖGLICHE ANWENDUNGSFEHLER

Verlust der Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln

Kältefehler: Jedes Desinfektionsmittel besitzt einen Temperaturbereich, in dem es seine optimale Wirksamkeit entfaltet. Wird dieser Bereich unterschritten, so sind die Mittel weniger wirksam (Beispielsweise bei Aldehyden Wirksamkeitsverlust unter 20°C)

Eiweißfehler: Desinfektionsmittel reagieren mit organischen Substanzen und verbrauchen sich durch Reaktion mit Kot, Futter u. ä.; zudem erreichen sie die Oberfläche nicht

Seifenfehler: Desinfektionsmittel reagieren mit Seifenresten und verlieren ihre Wirksamkeit

Neutralisation: Z.B. alkalische Reinigungsmittel und Säuren als Desinfektionsmittel ohne Zwischenspülung eingesetzt.

RECHTLICHER HINTERGRUND – BIOZIDVERORDNUNG

Desinfektionsmittel sind gemäß Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012 zulassungspflichtig

Desinfektionsmittel, die zur Anwendung auf Materialien und Oberflächen im Zusammenhang mit der Unterbringung oder Beförderung von Tieren angewendet werden, sowie bestimmte weitere für die Hygiene im Veterinärbereich verwendete Produkte wie Dippmittel oder Klauendesinfektionsmittel, werden der Produktart 3 „Hygiene im Veterinärbereich“ der Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012 zugeordnet und sind zulassungspflichtig. Gemäß Artikel 22 der Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012 werden die Bedingungen für die Vermarktung und die Verwendung des jeweiligen Biozidproduktes in der Zulassung rechtsverbindlich festgelegt. Die in der Gebrauchsanweisung aufgeführten Anwendungshinweise sind daher unbedingt vor der Anwendung zu lesen und zu beachten.

Lange Zeit waren Biozidprodukte unreguliert und ohne behördliche Prüfung auf dem deutschen Markt erhältlich. Erst 1998, mit Inkrafttreten der Europäischen Biozidprodukte-Richtlinie 98/8/EG, abgelöst 2013 von der Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012, wurde ein EU-einheitliches Vorgehen zur Bewertung und Zulassung von Biozidprodukten etabliert. Seit 2004 werden systematisch alle relevanten bioziden Wirkstoffe geprüft und EU weit für die Verwendung in Biozidprodukten genehmigt. Wurde ein Wirkstoff in die Unionsliste genehmigter Wirkstoffe aufgenommen, hat innerhalb von zwei Jahren die Zulassung der auf dem Markt befindlichen Biozidprodukte mit diesem Wirkstoff zu erfolgen.

Unter den derzeit auf dem deutschen Markt erhältlichen Biozidprodukten sind daher noch viele ungeprüfte Produkte. Zugelassene Produkte sind zu erkennen an der Zulassungsnummer auf dem Etikett. Diese beginnt mit den Buchstaben „DE“ für Deutschland, enthält eine 7-stellige Ziffer und endet mit der Zahl „18“. Beispiel: DE-1234567-03“. Eine Liste der Produkte können in folgender Datenbank abgerufen werden: https://www.baua.de/DE/Themen/Anwendungssichere-Chemikalien-und-Produkte/Chemikalienrecht/Biozide/Datenbank-Biozide/Biozide_form.html?resourceId=8684648&input_=8684642&pageLoc

A.6 Annex 6: Questionnaire for the analysis of agricultural practices (chapter 3)

Tierhalter / Tierbetreuer

UBA-Projekt „Stall“ – AP2 TiHo-ITT

Fragebogen (zur persönlichen oder telefonischen Befragung) **final**

Befragter Personenkreis ☐ Tierhalter ☐ Tierbetreuer ☐ Sonstiges	Datum: _____ Befragte Person: _____
--	--

Eckdaten

Informationen zum Betriebsspiegel			
Tierart:			
Schwein	Rind	Huhn	Pute
☐ Sauenhaltung	☐ Milcherzeugung	☐ Legehennen	☐ Mast
☐ Ferkelaufzucht	☐ Bullenmast	☐ Mast	
☐ Mast		☐ Brüterei	
Haltungsform:			
☐ Ökologisch	☐ Konventionell	☐ Sonstiges: _____	Tierplätze gesamt: _____
			Anzahl Ställe: _____

Stall errichtet:	AK im Betrieb:		
_____	_____		
	Anzahl gehaltene Tiere/Stall:	Durchschnittliche Haltungsdauer (Wochen)	Rein-Raus-Verfahren
<i>Stall 1</i>	♂: _____		☐ ja
_____qm	♀: _____		☐ nein
<i>Stall 2</i>	♂: _____		☐ ja
_____qm	♀: _____		☐ nein

Tierhalter / Tierbetreuer

UBA-Projekt „Stall“ – AP2 TiHo-ITTN

Stall 3 _____ qm	♂: _____ ♀: _____		☐ ja ☐ nein
Stall 4 _____ qm	♂: _____ ♀: _____		☐ ja ☐ nein
Eigene Flächen ☐ ja, gesamt _____ ha		☐ nein	
Art der Belüftung: ☐ frei belüftet	☐ zwangsbelüftet	☐ _____	☐
Anschluss an Abwassersystem: ☐ ja, mit Anschluss kommunale Kläranlage		☐ ja, mit Anschluss eigene Abwasserkläranlage	☐ nein

Eckdaten

1a. Welche Maßnahmen der Stallhygiene wurden bereits beim Stallbau berücksichtigt?

☐ Bestandsabschirmung (Zaun)	☐ Hygieneschleusen	☐ Insektenschutz (Netze)	☐ Oberflächen widerstandsfähig
☐ Rinnen und Abläufe	☐	☐	☐

1b. Gab es dabei Vorgaben oder Hinweise von behördlicher Seite? Welche Maßnahmen der Stallhygiene wurden bereits beim Stallbau berücksichtigt?

☐ nein	☐ Nebenbestimmungen zu einer Genehmigung	☐ Leitfäden	☐ andere:
-------------------------------	--	------------------------------------	----------------------------------

1c. Wie entscheidend ist Ihrer Meinung nach die gründliche R+D für die Tiergesundheit in Ihrem Bestand?

☐ sehr entscheidend	☐ eher entscheidend	☐ eher gering	☐ kein Einfluss	☐ weiß nicht
--	--	--------------------------------------	--	-------------------------------------

Tierhalter / Tierbetreuer

UBA-Projekt „Stall“ – AP2 TiHo-ITTN

R+D:

Alles-Rein-Alles-Raus-Verfahren

2a. Wird das Alles-Rein-Alles-Raus konsequent umgesetzt (alle Tiere komplett raus)?

☐ ja ☐ nein ☐ manchmal ☐ weiß nicht

2b. Wie lange dauert die Belegpause (Ausstallung bis Neubelegung)?

☐ _____ Tage ☐ weiß nicht

2c. Wird in der Belegpause eine Reinigung durchgeführt?

☐ ja ☐ nein ☐ manchmal ☐ weiß nicht

2d. Wird in der Belegpause eine Desinfektion durchgeführt?

☐ ja ☐ nein ☐ manchmal ☐ weiß nicht

Durchführende Personen

3a. Wer führt die Reinigung und Desinfektion (R+D) durch? (Mehrfachnennung möglich)

☐ Tierhalter ☐ verschiedenes Stallpersonal ☐ immer gleiches Stallpersonal ☐ externer Anbieter: _____ *

*ggf. gesonderte Befragung

3b. Nehmen die Personen, welche R+D durchführen, an bestimmten Aus- und Fortbildungen teil?

☐ nein

☐ ja: _____ (intern, extern?)

3c. Wird die Durchführung der R+D dokumentiert?

☐ nein ☐ ja: _____

Anwendung

4a. Wer berät Sie bzgl. der R+D und allgemeinen Hygiene? (Mehrfachnennung möglich)

☐ niemand ☐ bestandsbetreuender Tierarzt ☐ Berater LWK ☐ Berater Desinfektionsmittel-Hersteller

☐ Berater sonstige: _____ ☐ Sonstige: _____

Tierhalter / Tierbetreuer

UBA-Projekt „Stall“ – AP2 TiHo-ITTN

4b. Auf welcher Basis erfolgt die Auswahl des/der Desinfektionsmittel? (Mehrfachnennung möglich)

- ☐ möglichst breites Wirkungsspektrum
- ☐ spezifisch gegen einen Erreger/Bestandsproblem: _____
- ☐ persönliche Auswahl auf Grund von: _____
- ☐ Empfehlung des bestandsbetreuenden Tierarztes
- ☐ Empfehlung des Beraters LWK
- ☐ Empfehlung des Beraters Desinfektionsmittelhersteller
- ☐ Empfehlung durch: _____
- ☐ Sonstige: _____
- ☐ weiß nicht

4c. Achten Sie bei der Auswahl der Desinfektionsmittel auf Siegel?

- ☐ nein
- ☐ DVG-Siegel
- ☐ DLG-Siegel
- ☐ sonstiges: _____

4d. Welches Desinfektionsmittel verwenden Sie? (Mehrfachnennung möglich; ggf. Nachbenennung, falls zum Zeitpunkt der Befragung nicht zur Hand)

- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ Kresole
- ☐ weiß nicht

Ausbringung

5a. Wie wird das Desinfektionsmittel ausgebracht? (Mehrfachnennung möglich)

- ☐ Hochdruckreiniger mit Sprühdüse
- ☐ Hochdruckreiniger mit Schaumlanze (Schaumverfahren)
- ☐ Dosiergeräte
- ☐ automatisiert (fest installierte Leitungen)
- ☐ Vernebelung
- ☐ Sonstige: _____
- ☐ weiß nicht

Tierhalter / Tierbetreuer

UBA-Projekt „Stall“ – AP2 TiHo-ITTN

5b. Was wird neben dem Boden noch desinfiziert? (Mehrfachnennung möglich)

☐ Wände bis zur Höhe von _____ m

☐ Decken

☐ Stalleinrichtung

☐ Sonstiges: _____

5c. Informationen zur Anmischung der Gebrauchslösung

☐ wer:

☐ automatisiert

☐ händisch

☐ nach welcher Formel berechnet?

☐ auf wieviel Fläche ausgelegt?

5d. Können Sie abschätzen, wieviel Desinfektionsmittel (Handelsform, konzentriert) Sie pro Jahr verbrauchen? (ggf. Nachbenennung, falls zum Zeitpunkt der Befragung nicht zur Hand)

☐ nein

☐ ja: _____

Umweltschutz

6a. Sind Ihnen die Informationen bzgl. des Anwendungsbereiches, des Arbeitsschutzes und des Umweltschutzes für die angewandten Produkte bekannt?

☐ nein

☐ ja

6b. Sind alle notwendigen Informationen bzgl. des Anwendungsbereiches, des Arbeitsschutzes und des Umweltschutzes mit den Produkten mitgeliefert worden?

☐ nein

☐ ja

6c. Werden die Produkte strikt nach Anwendungsempfehlungen eingesetzt?

☐ nein (Mischungen o.ä.)

☐ ja

6d. Findet der Schutz der Umwelt bei der Anwendung spezielle Berücksichtigung?

☐ nein

☐ ja, und zwar:

Tierhalter / Tierbetreuer

UBA-Projekt „Stall“ – AP2 TiHo-ITTN

6e. Existieren Arbeitsanweisungen, Standardprotokolle oder ähnliches?

☐ nein ☐ ja: _____

6f. Wo werden die Desinfektionsmittel gelagert?

☐ _____

6g. Wie werden Lagerbehälter entsorgt?

☐ weiß nicht ☐ folgendermaßen: _____

Erfolgskontrolle

7a. Wird der Erfolg der R+D überprüft und dokumentiert?

☐ ja ☐ durch Tierarzt
☐ nein ☐ gelegentlich ☐ durch externe Firma: _____
☐ sonstiges: _____

7b. Wenn ja, mit welchem Verfahren?

☐ Rodac-Platten ☐ Tupferproben ☐ anderes: _____ ☐ weiß nicht

Zusatzinformationen

8a. Wieviel Zeit liegt zwischen Abschluss der Desinfektion und Einstellung der Tiere?

☐ _____

☐ weiß nicht

8b. Wurden die R+D-Maßnahmen von behördlicher Seite schon mal abgefragt?

☐ nein ☐ ja, im Zusammenhang mit: _____

8c. Wo werden die Desinfektionsmittel-Gebinde gelagert?

☐ _____

☐ weiß nicht

Tierhalter / Tierbetreuer

UBA-Projekt „Stall“ – AP2 TiHo-ITTN

8d. Führen Sie auch Desinfektionsmaßnahmen im laufenden Betrieb/mit Tierbesatz durch (z.B. PES-Vernebelung)?

☐ nein

☐ ja: _____

8e. Wenn ja, bitte folgende Informationen:

☐ Produktname:

☐ Anwendungsdetails (Konzentration etc.):

☐ Verbrauchsmenge (konzentriert, Handelsform) pro Jahr:

Abwasserentsorgung

9. Wohin gelangt das Wasser, welches zum Reinigen und Spülen des Stalles eingesetzt wird?

☐ kommunales Abwassersystem

☐ Sickerwasser

☐ sonstiges: _____

☐ eigene Kläranlage

☐ Güllekanal

Stiefel-/Gerätedesinfektion

10a. Sind Wannen/Matten zur Stiefeldesinfektion im Einsatz?

☐ nein

☐ ja, _____ Stück

10b. Wenn ja, bitte folgende Informationen:

☐ Produktname:

☐ Anwendungsdetails (Konzentration etc.):

☐ Austausch-Intervall:

☐ Verbrauchsmenge (konzentriert, Handelsform) pro Jahr:

Gerätedesinfektion

11a. Desinfizieren Sie weitere Geräte o.ä.?

☐ nein

☐ ja: _____

Tierhalter / Tierbetreuer

UBA-Projekt „Stall“ – AP2 TiHo-ITTN

11b. Wenn ja, bitte folgende Informationen:

☐ Produktname:

☐ Anwendungsdetails (Konzentration etc.):

☐ Verbrauchsmenge (konzentriert, Handelsform) pro Jahr:

Gülleentsorgung inklusive Flächen für Gülle/Festmistausbringung

12a. Gelangen noch weitere Abwässer in die Gülle?

☐ nein ☐ ja, Spülwasser ☐ ja, Melkhausabwässer ☐ ja, _____

12b. Wie erfolgt Güllelagerung?

☐ Keller ☐ Hochbehälter ☐ _____

12c. Erfolgt die Güllelagerung in mehreren Behältern?

☐ nein ☐ ja, in _____ Behältern

12d. Über welchen Zeitraum erfolgt Güllelagerung?

☐ _____ Monate

12e. Wann erfolgt die Gülleausbringung?

☐ März/April	☐ Juli/August
☐ Mai/Juni	☐ September/Oktober

12f. Auf welchen Schlägen erfolgt die Gülleausbringung?

☐

Tierhalter / Tierbetreuer

UBA-Projekt „Stall“ – AP2 TiHo-ITTN

12g. Ist eine Zuordnung der ausgebrachten Gülle zu den Behältern möglich?

☐ ja: _____ ☐ nein

12h. Gibt es Angaben zu den verbrachten Güllemengen?

☐ ja: _____ ☐ nein

12i. Wird die Gülle mit Wasser verdünnt?

☐ nein ☐ ja, im Verhältnis _____

12j. Nach welchen Verfahren erfolgt die Gülleausbringung?

☐ _____

12k. Wird Gülle an Dritte abgegeben?

☐ ja: _____ ☐ nein

12l. Erfolgt eine Verbringung der Gülle/Festmist in eine Biogasanlage?

☐ ja: _____ ☐ nein

12m. Falls ja, werden Gärreste zurückgenommen sowie auf den Feldern verbracht?

☐ ja ☐ nein

Fahrzeugdesinfektion

13a. Wird auf Ihrem Betrieb Fahrzeugdesinfektion durchgeführt?

☐ nein ☐ ja: _____

13b. Wenn ja, bitte folgende Informationen:

☐ Infrastruktur/Auffangbecken:

☐ Entsorgung Wassers von R+D wohin?

☐ Produktname:

☐ Anwendungsdetails (Konzentration etc.):

☐ Verbrauchsmenge (konzentriert, Handelsform) pro Jahr:

Tierhalter / Tierbetreuer

UBA-Projekt „Stall“ – AP2 TiHo-ITTN

Milchviehbetriebe: Dippmittelanwendung und R + D Melkausrüstung

14a. Sind Dippmittel im Einsatz?

☐ nein ☐ ja, Prä-Dipping ☐ ja, Post-Dipping ☐ ja, Prä- und Post-Dipping

14b. Wenn ja, bitte folgende Informationen:

☐ Anwendung präventiv (Desinfektion) ☐ Anwendung kurativ (Tier-Arzneimittel)

☐ Produktname:

☐ Anwendungsdetails (Konzentration etc.):

☐ Verbrauchsmenge (konzentriert, Handelsform) pro Jahr:

14c. Wie erfolgt die Reinigung und Desinfektion der Melkausrüstung?

☐ Produktname(n):

☐ Anwendungsdetails (Konzentration, Intervall etc.):

☐ Entsorgung Wassers von R+D wohin?

☐ Verbrauchsmenge (konzentriert, Handelsform) pro Jahr:

Brütereien: Bruteidesinfektion

15. Bitte folgende Informationen zur Bruteidesinfektion:

☐ In wie vielen Räumen erfolgt Bruteidesinfektion?

☐ Anwendungsintervalle:

☐ Produktname:

☐ Anwendungsdetails (Konzentration etc.):

☐ Verbrauchsmenge (konzentriert, Handelsform) pro Jahr:

Tierhalter / Tierbetreuer

UBA-Projekt „Stall“ – AP2 TiHo-ITTN

Insektizide (inclusive **Akarizide**)

Anwendung

I-1a. Hatten Sie schon einmal Probleme mit Insekten (Schaben, Käfer, Fliegen, Gnitzen etc.) und/oder Milben?

☐ nein ☐ ja, jährlich, und zwar: ☐ ja, 1x in 2 Jahren, und zwar: ☐ ja, 1x in 5 Jahren, und zwar:

I-1b. Verwenden Sie Insektizide?

☐ nein ☐ ja: _____ gegen: _____
im Abstand von _____ Wochen/Monaten (nicht Zutreffendes streichen)

I-1c. Wer berät Sie bzgl. der Anwendung von Insektiziden? (Mehrfachnennung möglich)

☐ niemand ☐ bestandsbetreuender Tierarzt ☐ Berater LWK ☐ Schädlingsbekämpfer
☐ Berater sonstige: _____ ☐ Ämter: _____ ☐ Sonstige: _____

Durchführende Personen

I-2a. Wer bringt die Insektizide aus? (Mehrfachnennung möglich)

☐ Tierhalter ☐ verschiedenes Stallpersonal ☐ immer gleiches Stallpersonal ☐ Schädlingsbekämpfer: _____ *

*ggf. gesonderte Befragung

I-2b. Nehmen die Personen, welche Insektizide anwenden, an bestimmten Aus- und Fortbildungen teil?

☐ nein ☐ ja: _____ (intern, extern?)

I-2c. Wird die Durchführung der Insektizid-Anwendung dokumentiert?

☐ nein ☐ ja: _____

Tierhalter / Tierbetreuer

UBA-Projekt „Stall“ – AP2 TiHo-ITTN

I-2d. Auf welcher Basis erfolgt die Auswahl des Insektizids? (Mehrfachnennung möglich)

- ☐ spezifisch gegen einen Erreger/Bestandsproblem: _____
- ☐ persönliche Auswahl auf Grund von: _____
- ☐ Empfehlung des bestandsbetreuenden Tierarztes
- ☐ Empfehlung des Beraters LWK
- ☐ Empfehlung des Schädlingsbekämpfers
- ☐ Empfehlung durch: _____
- ☐ Sonstige: _____
- ☐ weiß nicht

I-2e. Welches Insektizid verwenden Sie? (Mehrfachnennung möglich; ggf. Nachbenennung, falls zum Zeitpunkt der Befragung nicht zur Hand)

- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ weiß nicht

Ausbringung

I-3a. Wie wird das Insektizid ausgebracht? (Mehrfachnennung möglich)

- ☐ Hochdruckreiniger mit Sprühdüse
- ☐ Hochdruckreiniger mit Schaumlanze (Schaumverfahren)
- ☐ Dosiergeräte
- ☐ gemäß mitgelieferter Ausbringungstechnik
- ☐ Vernebelung
- ☐ Streichen
- ☐ Streuen (Granulat)
- ☐ Sonstige: _____
- ☐ weiß nicht

Tierhalter / Tierbetreuer

UBA-Projekt „Stall“ – AP2 TiHo-ITTn

I-3b. Informationen zur Anmischung der Gebrauchslösung

☐ wer:	☐ automatisiert
	☐ händisch
☐ nach welcher Formel berechnet?	
☐ auf wieviel Fläche ausgelegt?	

I-3c. Können Sie abschätzen, wieviel Insektizide Sie pro Jahr verbrauchen? (ggf. Nachbenennung, falls zum Zeitpunkt der Befragung nicht zur Hand)

☐ nein	☐ ja: _____
-------------------------------	------------------------------------

Umweltschutz

I-4a. Sind Ihnen die Informationen bzgl. des Anwendungsbereiches, des Arbeitsschutzes und des Umweltschutzes für die angewandten Produkte bekannt?

☐ nein	☐ ja
-------------------------------	-----------------------------

I-4b. Sind alle notwendigen Informationen bzgl. des Anwendungsbereiches, des Arbeitsschutzes und des Umweltschutzes mit den Produkten mitgeliefert worden?

☐ nein	☐ ja
-------------------------------	-----------------------------

I-4c. Werden die Produkte strikt nach Anwendungsempfehlungen eingesetzt?

☐ nein (Mischung o.ä.)	☐ ja
---	-----------------------------

I-4d. Findet der Schutz der Umwelt bei der Anwendung spezielle Berücksichtigung?

☐ nein	☐ ja
-------------------------------	-----------------------------

I-4e. Existieren Arbeitsanweisungen, SOPs oder ähnliches?

☐ nein	☐ ja: _____
-------------------------------	------------------------------------

I-4f. Wo werden die Insektizide gelagert?

☐ _____

Tierhalter / Tierbetreuer

UBA-Projekt „Stall“ – AP2 TiHo-ITTN

I-4g. Wie werden Lagerbehälter entsorgt?

☐ weiß nicht ☐ folgendermaßen: _____

Erfolgskontrolle

I-5a. Wird der Erfolg des Insektizid-Einsatzes überprüft und dokumentiert?

☐ ja ☐ durch Tierarzt
☐ nein ☐ gelegentlich ☐ durch externe Firma: _____
☐ sonstiges: _____

I-5b. Wenn ja, wie?

☐ _____

Zusatzfrage für Betriebe, die unter IED-Richtlinie fallen (mehr als 40 000 Plätze für Geflügel, mehr als 2 000 Plätzen für Mastschweine (Schweine über 30 kg), mehr als 750 Plätzen für Säue)

Ist die Art der Desinfektionsmittel- und/oder Insektizid-Anwendung Gegenstand der Genehmigung?

☐ nein ☐ ja: _____

Abschlussfrage

Besteht Bereitschaft zur weiteren Mitwirkung und zur Genehmigung von Probenentnahmen im Betrieb (Stall, Güllebehälter) und auf landwirtschaftlichen Nutzflächen

☐ nein ☐ ja*

- Im Vorfeld der Probenentnahme erfolgt ein eintägiger Betriebsbesuch eines Mitarbeiters des Konsortiums zur gemeinsamen Identifizierung der geeigneten Probenahmestellen und -medien (Stall, Abluft, Gülle, Boden, Wasser) im Stall und auf den Feldern bzw. Gewässern
- zu drei verschiedenen Terminen im Jahr 2018 erfolgt dann die Probenahme durch ein sachverständiges (Labor-)Unternehmen
- Der Landwirt muss seine Zustimmung zu dieser Probenahme geben, da es sich um Betriebsgelände bzw. Schläge in seinem Eigentum und/oder seiner Pacht handelt
- Der Landwirt erhält als Gegenleistung nach der Laboranalytik unentgeltlich die Daten der auf seinen Gütern durchgeführten Analytik und eine kurze Interpretation zu seiner persönlichen Information.