

4. Reinigung

Checkliste:

Vor der Reinigung / bei Anordnung der Reinigung:

- Ist eine Einteilung des Betriebs in Schwarz-/Weißbereiche erfolgt und festgelegt worden, welchen Betriebsteil das Erfordernis einer Desinfektion betrifft?
- Ist eine vorläufige Desinfektion durchzuführen?
- Ist anhand einer spezifischen Risikobewertung für die vorliegende Seuche festgelegt worden, welche unbeweglichen und beweglichen Teile (des betroffenen Betriebsteils) des Betriebs in die Desinfektionsmaßnahmen und damit die Reinigungsmaßnahmen einzubeziehen sind?
- Lassen sich alle diese Teile (Stalleinrichtung, Gebäudeoberflächen, Gerätschaften etc.) reinigen und desinfizieren oder sind Gegenstände unschädlich zu beseitigen?

Während der Reinigung sind zu überwachen und zu kontrollieren:

- Einhaltung des vom Gerätehersteller vorgeschriebenen Wasserdruckes und des Abstandes zu Oberflächen
- Einhaltung der vorgeschriebenen Wassertemperatur bei der Warmwasserdruckreinigung
- Schmutzschichtaufweichung vor intensiver Druckstrahlreinigung
- Einhaltung der richtigen Reihenfolge der Flächenreinigung: Grobreinigung des Fußbodens, Reinigung der Decke, der Wände und der Ausrüstung und abschließend Feinreinigung des Fußbodens
- Gewährleistung des ungehinderten Abflusses des Schmutzwassers und erforderlichenfalls die ausreichende Desinfektion desselben in Auffangeinrichtungen
- intensive Behandlung von schwer zugänglichen oder für die Reinigung wenig geeigneten Flächen, wie Fußbodenkanten, Güllekanäle, Spalten, Gullys, defekte Stellen, Fütterungs- und Tränkeinrichtungen, Rohre, wo aufgrund der Risikobewertung für notwendig erachtet
- Reinigung von Lüftungseinrichtungen, Beleuchtung, Fenster, elektrotechnischen Anlagen u. a. mit geeigneten Verfahren, wo aufgrund der Risikobewertung für notwendig erachtet

- Beseitigung von Restwasser aus Fütterungs- und Tränkeinrichtungen, Senken, Vertiefungen u.a. ¹

Nach der Reinigung/vor der Desinfektion bzw. bei Abnahme der Desinfektion:

- Ist die Lüftungsanlage (Schächte/Schläuche, Ventilatoren, ...) gereinigt worden?
- Inwiefern war es möglich, die Decke und die Beleuchtungen zu reinigen?
- Ist die Fütterungsanlage einschließlich Wasserversorgung gereinigt worden?
- Ist der Boden einschließlich Abläufen bzw. Spaltenböden, Flatdeckeinlagen etc. von allen Seiten gereinigt worden?
- Sind auch die Vorräume, Verladerampen, Kadaverplätze etc. in die Reinigung einbezogen worden?
- Sind nach der Reinigung die ursprüngliche Farbe und Struktur der Oberflächen zu erkennen?
- Sind große Wasserlachen entfernt worden?
- Wurde die Antrocknung der Oberflächen vor der Desinfektion eingehalten?

Grundsätzliches

Reinigung im Kontext der Seuchenbekämpfung bezeichnet die möglichst vollständige, mechanische Beseitigung von Schmutz und anderen Stoffen, insbesondere von Kot, Einstreu und Ausscheidungen infizierter Tiere, die Träger von Krankheitserregern sein oder die Wirksamkeit eines chemischen Desinfektionsmittels herabsetzen können, aus Räumen und von Gegenständen und Einrichtungen. Die Oberfläche eines Objekts ist rein, wenn der Schmutz vollständig und dauerhaft entfernt ist und die ursprüngliche Farbe und Struktur des Baumaterials klar erkennbar ist.

Bei Vorliegen einer Seuche ohne Notwendigkeit einer Bestandsräumung kann nach Ermessen des Amtstierarztes eine tägliche mechanische Reinigung notwendig sein: Die Oberflächen sind von Flüssig- und Festmist zu befreien, Futterreste und ggf. Einstreu sind zu entfernen und die Stalloberflächen und Geräte sind gründlich zu reinigen.

Im Unterschied zur vorbeugenden Desinfektion in den Serviceperioden ist bei einer Desinfektion im Seuchenfall die Reinigung noch umfänglicher und strenger durchzuführen, d. h. z. B. brennbare Gegenstände werden der thermischen Verwer-

tung zugeführt, Einrichtungsgegenstände demontiert und separat behandelt². Es empfiehlt sich, sachkundige Dritte mit der Reinigung und Desinfektion zu beauftragen.

Während der Reinigung ist darauf zu achten, dass keine Weiterverbreitung der Seuche erfolgt. Die Einleitung des unbehandelten Reinigungswassers in die öffentliche Kanalisation oder Umgebung ist verboten. Das bei der Reinigung abfließende Schmutzwasser ist in der Jauche- bzw. Güllegrube oder in der Vorgrube oder in Containern innerhalb des Schwarzbereiches zu sammeln^{2, 3}.

Schwarz-/Weißbereiche sind, falls nicht bereits vorhanden, einzurichten. Insbesondere auf einen Wechsel der Kleidung ist zu achten. Personen haben die Hände und andere beschmutzte Körperteile beim Verlassen des Schwarzbereiches intensiv zu waschen und zu desinfizieren. Kleidung und Schuhwerk sind gründlich zu reinigen und anschließend zu desinfizieren⁴.

Die Reinigung soll in angemessener Schutzkleidung erfolgen. Dies gilt besonders, wenn zuvor mit einem stark toxischen (z. B. ätzenden) Desinfektionsmittel vordesinfiziert wurde und ein Hochdruckreiniger verwendet wird⁵.

Die Reinigung des Desinfektionsgutes stellt eine der wesentlichsten Voraussetzungen für eine sichere Desinfektion dar⁶. Das Ziel der Reinigung ist die Entfernung des unerwünschten organischen Materials von Wänden, Decken, Fußböden, Rinnen etc., damit die nachfolgenden Desinfektionsmittel ohne Wirkungsverlust angreifen können. Etwa zwei Drittel bis vier Fünftel der Gesamtarbeitszeit der Reinigungs- und Desinfektions-(R+D)-Maßnahmen im Seuchenfall wird die Reinigung beanspruchen³. Bereits die Reinigung führt zu einer Erregerverringerung von 90 % oder mehr⁵.

Der Anteil der Reinigung an der Reduzierung der Erreger während der R+D-Maßnahmen hängt ab von:

- der Art der gehaltenen Tiere und deren Aufstallung,
- der Art und Grad der Verschmutzung,
- der Art und Beschaffenheit der Oberflächen,
- der Art und Beschaffenheit von Gebäuden und Außenanlagen,
- den jahreszeitlichen und klimatischen Begebenheiten und
- dem angewendeten Reinigungsverfahren.

Mit besonderer Sorgfalt sind Ecken, Fugen, Spalten und Ritzen zu behandeln ⁴. Bei angetrockneten Schmutzresten ist eine vorherige Einweichung gegebenenfalls mit Reinigungsmitteln zu empfehlen ⁵.

Das abfließende Reinigungswasser muss am Ende der Reinigung frei von Schmutzpartikeln sein und die Oberflächenstruktur, die Farbe sowie die ursprüngliche Beschaffenheit des Materials überall deutlich erkennbar ². Nach der Reinigung müssen die Flächen gut abtrocknen, um Verdünnungseffekte des Desinfektionsmittels auszuschließen ^{2, 5}.

Reihenfolge Reinigung

Die Reinigung erfolgt von oben nach unten und von hinten nach vorne, um nicht bereits gereinigte Flächen wieder zu verschmutzen. Somit sind Oberflächen in folgender Reihenfolge zu reinigen:

1. Außen:

- Stallumgebung aufräumen und ggf. landwirtschaftliche Maschinen, Holzstapel etc. reinigen bzw. unschädlich beseitigen.
- Abluftöffnungen, ggf. Dachflächen (abhängig von der Lüftungsanlage, Photovoltaikanlagen etc.), Stallaußenwände, Zufahrtsstraßen, Freiflächen und Futtersilos in unmittelbarer Stallumgebung reinigen ¹.

2. Innen:

- Grobreinigung des Stallfußbodens (besenrein)
- erforderlichenfalls Decke und obere Stallwände etc.
- Reinigung der Ausrüstung Buchten- und Stallwände, Trenngitter, Lüftungstechnischer Anlagen und Fütterungs- und Tränkeinrichtungen etc.
- Reinigung des Fußbodens
- Fußbodeneinläufe und Güllekanäle
- Spaltenböden und Gummimatten sind voll umfänglich (oben und unten) zu reinigen ⁷
- Stallgänge
- Futterlagerräume, Futtermisch-, Wäge- und Transporteinrichtungen, Lagerräume, Sozialräume inkl. Fenster, Lampen, Lüftungs- und ggf. Fütterungsanlagen, Abflussrinne ^{1, 2}

- Desinfektionswannen und -bottiche entleeren; Desinfektionsmatten je nach Zustand reinigen oder entsorgen ²

Geräte und Hilfsmittel zur Reinigung

Bei der Trockenreinigung sind Arbeitsmittel wie Schaufel, Besen, Schrubber, Schaber usw. in der Regel ausreichend ⁵.

Hilfreich ist der Einsatz eines auch für den Nassbetrieb ausgelegten (HEPA-) Staubsaugers ⁷. Dieser kann zur Trockenreinigung von Motoren, Ventilatoren und eingehausten, schwer zugänglichen Einrichtungsteilen genutzt werden und nach der Reinigung zur Entfernung großer Wasserlachen, um die Trocknung der gereinigten Fläche zu unterstützen.

Für die Nassreinigung ist aus Gründen der Arbeitswirtschaftlichkeit und der Reinigungseffektivität der Einsatz von geeigneten Hochdruckreinigern (ca. 100 bar, Austritt Düse 15 - 20 l, Fördermenge mindestens 900 l/h) Stand der Technik.

Die Hochdruckreinigung mit Kaltwasser, abhängig von Verschmutzung, dem Abstand der Düse zur Oberfläche, Druck und Wassermenge, erfolgt in der Regel mit 13 - 20 l Wasser/min und einem Druck von 75 - 120 bar (~40 bar am Düsenaustritt), bei einer Reinigungsleistung von ~120 m²/h je Strahlrohr ^{1, 2, 8, 9}. Flachstrahldüsen erbringen auf großen Flächen eine Arbeitersparnis von 45 % gegenüber Rundstrahldüsen und reduzieren den Wasserverbrauch um ca. 55 %. Für Ecken, Spalten und Lüftungsanlagen sind Rundstrahldüsen besser geeignet ². Flachstrahldüsen arbeiten am besten bei einem Abstand von 30 cm zum Reinigungsobjekt, Rundstrahldüsen reinigen auch noch bei 1 bis 1,5 m gut ⁹.

Die Hochdruckreinigung mit Warmwasser erfolgt mit einem Wasserdruck von ~20 bar am Düsenaustritt, einem Wasserdurchsatz von < 0,6 m³/h je Strahlrohr und einer Wassertemperatur ~40 °C am Düsenaustritt ^{9, 10}.

Gefrierpunktniedrigung

Bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt ist der Reinigungslösung je nach Kältegrad Auftausalz (Kochsalz) oder ein handelsübliches Frostschutzmittel beizumischen ^{11, 12}, um ein Gefrieren auf den zu reinigenden Flächen zu verhindern.

Menge: bis -10 °C: 1,6 kg NaCl auf je 10 l Wasser
 bis -20 °C: 3,0 kg NaCl auf je 10 l Wasser

Das Salz muss völlig gelöst sein. Die Löslichkeit ist abhängig von der Temperatur (bei Zimmertemperatur 380 g/l). Achtung: Salz nur zu Reinigungsmitteln, nie zu Desinfektionsmittellösungen zugeben! ⁵.

Reinigungsmittel

Ein Zusatz von Reinigungsmitteln erhöht die Wirksamkeit. Chemische Reinigungsmittel sollen befähigt sein, den Schmutz in feinste Verteilung zu bringen (dispergieren) und eine erneute Anlagerung an Flächen zu verhindern (Schmutztragevermögen), Eiweiß zu quellen und zu peptonisieren, die Wasserhärte zu beseitigen, gutes Pufferungsvermögen gegen Erschöpfung der Lösung und gutes Benetzungsvermögen zum Unterkriechen des Schmutzes besitzen. Diese Vorgänge sind von Einwirkungszeit und -temperatur abhängig. Daher ist auch bei Zusatz chemischer Reinigungsmittel ein vorheriges Einweichen der sofortigen Reinigung vorzuziehen. Die Verwendung chemischer Reinigungsmittel ohne Einweichzeit ist unökonomisch. Als Komponenten für chemische Reinigungsmittel werden Natronlauge, Soda, Silikate, Phosphate und Netzmittel verwendet, zur Lösung von Wasserstein in erster Linie verdünnte Salpetersäure ⁶.

Gebräuchliche Reinigungsmittel sind z. B. Sodalösung (3 kg Soda (Na_2CO_3) auf 100 l heißen Wassers), Seifenlösung (3 kg Schmierseife auf 100 l heißen Wassers) oder Handelspräparate. Besonders auf Flächen mit einem wasserunlöslichen Fettfilm sind auch andere, handelsübliche Reinigungsmittel geeignet. Enthalten diese waschaktive Substanzen (Tenside) und werden sie mit hohem Druck und viel Wasser auf die zu reinigende Oberfläche aufgebracht, entfernt man den Fettfilm, so dass in Poren und Kapillaren eingeschlossener Schmutz weggespült werden kann ⁵.

Bei der Verwendung von Reinigungsmitteln gründlich nachspülen, um die Wirksamkeit der Desinfektionsmittel nicht zu vermindern.

Grobreinigung

- Tierkörper und Tierkörperteile sind bestimmungsgemäß nach dem Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz (TierNebG) in seiner jeweils gültigen Fassung zu behandeln. Verbleibende Reste von Blut, Magen- und Darminhalt sind zu desinfizieren.
- Entfernung des Restfutters
- Entfernung von Kot und Einstreu
- Leerung Jaucherinnen und Güllekanäle
- Entfernung des groben Schmutzes (besenrein): Schmutzkrusten und angetrocknete Kotreste werden mittels Schabern und Schaufeln entfernt.

- Bei allen Trockenreinigungen muss die Staubentwicklung beachtet werden, die zur Seuchenerregerverbreitung führen und bei Zoonoseerregern eine Infektionsgefahr für den Menschen darstellen kann.
- Die anfallenden Reststoffe sind zu desinfizieren (siehe Kapitel 5.5.6 - Desinfektion von Gülle und Festmist).
- Bei Mauerwerk sind schadhafte und von der Unterlage losgelöste Teile des Putzes von den Wänden zu entfernen und zu desinfizieren.
- Nicht desinfizierbare Materialien sind unschädlich zu beseitigen, soweit sie nicht durch Glätten der Oberfläche in einen desinfizierbaren Zustand gebracht werden können².
- Abbau aller demontierbaren Ausrüstungsteile wie z. B. Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen, Anbindevorrichtungen, Melkanlagen und Gerätschaften. Diese werden gesonderten R+D-Maßnahmen außerhalb des Stalles auf wasserundurchlässigen Flächen (z. B. Festmistplatte) zugeführt.
- Elektroanlagen, die während der Nassreinigung und Desinfektion nicht benötigt werden, sind spannungslos zu schalten. Motoren ohne Strahlwasserschutz, Installationsmaterial und Geräte sind zu demontieren oder durch geeignete Abdeckung zu schützen. Diese Ausrüstungsteile sind mittels Bürste, Staubsauger und/oder Druckluft zuvor trocken zu reinigen und einer Wischdesinfektion zu unterziehen.
- Die Lüftungs- und Fütterungsanlagen müssen von Staub und Futterresten innen und außen befreit werden, z. B. durch den Einsatz von mechanischen Reinigungshilfen wie Bürsten, Pinseln und Staubsaugern. Auch die stalläußeren Lüftungsteile müssen gereinigt werden.
- Reinigen anderer stark verstaubter Oberflächen, wie z. B. Fensterbänke.

Einweichen

Zum Einweichen können vorhandene Sprinkleranlagen effektiv genutzt werden.

Anderenfalls wird Schmutz in Intervallen mit Wasser besprüht (Gartensprenger, Rieselschlauch). Es erfolgt das Einweichen mit Wasser, ggf. mit Zugabe eines Reinigungsmittels¹³. Die verschmutzten Stalloberflächen werden vor der Reinigung mit ca. 1 - 1,5 l Wasser/m² eingeweicht¹⁴ und am nächsten Tag wird die Reinigung durchgeführt. Beim Einsatz eines Hochdruckreinigers zum Einweichen sollte ein niedriger Druck (10 - 15 bar) und eine Sprühdüse verwendet werden. Der

Arbeitsabstand mit einer Flachstrahldüse beträgt 1,5 bis 2,0 m. Die Lüftung ist während des Einweichprozesses abzuschalten^{2, 14}.

Reinigung

Die maschinelle Reinigung mit Hochdruckreinigern ist effektiver als die manuelle⁸. Die Empfehlungen und Produktinformationen der Hersteller von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln sind zu beachten. Erwärmtes Wasser verbessert die Reinigungswirkung. Das Optimum liegt hier bei einer Temperatur von 40°C^{2, 3, 6, 10, 11}. Reinigungsmittellösungen sollen mit nicht weniger als 35°C und andererseits nicht zu heiß eingesetzt werden, damit die Koagulierungs-temperatur des Eiweißes nicht erreicht wird. Werden im letzteren Falle keine polymeren Phosphate als Gerinnungshemmer zugesetzt, erfolgt eine reduzierte Desinfektionswirkung. Bei zu kalter Temperatur wiederum findet keine Lösung von Fett und Eiweiß statt.

Abtrocknung

Zur Beschleunigung der Abtrocknung sind alle Wasserreste zu entfernen (auch aus Trögen und Tränken), eventuell unter Zuhilfenahme eines Wasseraugers. Ein Einschalten der Lüftung und gegebenenfalls der Heizung kann den Trocknungsvorgang unterstützen.

Da die Desinfektion frühestens einen Tag nach der Reinigung stattfindet, reicht in der Regel dieser Zeitraum zur Abtrocknung des Stalles aus².

Wird nach der Abtrocknung eine ungenügende Reinigung festgestellt, ist eine Nachreinigung vorzunehmen¹.

Literatur

1. Ministerium für Land-, Forst und Nahrungsgüterwirtschaft, Abteilung Veterinärwesen: TGL 37768 Reinigung und Desinfektion in Tierproduktionsanlagen. Fachbereichstandard Veterinärwesen 1980
2. Böhm R.: Reinigung und Desinfektion im Tierseuchenfall. 2008
3. Horn H., Přivora M., Weuffen W.: Handbuch der Desinfektion und Sterilisation. Berlin Verl. Volk und Gesundheit; 1972.
4. Bundesministerium für Gesundheit und Konsumentenschutz: Mittel und Verfahren für die Durchführung der Desinfektion bei anzeigepflichtigen Tierseuchen. Österreich 1996

5. Bundesamt für Veterinärwesen BVET, Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD: Technische Weisungen über die amtlich angeordnete Desinfektion bei Tierseuchen. Schweiz 2008
6. Mehlhorn G.: Lehrbuch der Tierhygiene: 226 Tabellen. vol. 1: Fischer; 1979.
7. Roth E.: Erfolgreiche Desinfektion - Viele Faktoren müssen passen. Schweinewelt 1995(2):8.
8. Gers Grapperhaus C.: Mastschweinehaltung - Reinigung und Desinfektion. Baubriefe Landwirtschaft 1987, 30.
9. Strauch D., Böhm R.: Reinigung und Desinfektion in der Nutztierhaltung und Veredelungswirtschaft. Enke; 2002.
10. Stoy F.J.: Über die Auswirkung der Hochdruckreinigung und -Desinfektion mit unterschiedlichen Temperaturen auf den Keimgehalt von Stalloberflächen. Hohenheim 1983
11. Truyen U.: Desinfektion im Rahmen der Tierseuchenbekämpfung. In: 2016; 2016.
12. Böhm R., Strauch D.: Desinfektion im Stall - weniger Krankheiten, mehr Leistung. 1996.
13. von der Lage A., Beckert I., Niemann F.: Hygienetechnik und Managementhinweise zur Reinigung und Desinfektion von Stallanlagen. DLG-Merkblatt. DLG e.V.; 2010.
14. Böhm R.: Desinfektion: Nur DVG-geprüfte Produkte leisten ganze Arbeit. Schweinezucht und Schweinemast vol. Sonderdruck; 2002.

Autorenkollektiv

Dr. Werner Philipp, Prof. Dr. Ludwig E. Hölzle

Universität Hohenheim, Institut für Nutztierwissenschaften, Fachgebiet Infektions- und Umwelthygiene bei Nutztieren, Hohenheim

Dr. Inga Michels, Prof. Dr. Christian Menge

Friedrich-Loeffler-Institut, Institut für molekulare Pathogenese, Jena

Dr. Hendrik Scheinemann, Dr. Sven Reiche

Friedrich-Loeffler-Institut, Abteilung für experimentelle Tierhaltung und Biosicherheit, Greifswald - Insel Riems