

## Open Access

Berl Münch Tierärztl Wochenschr  
DOI 10.2376/1439-0299-2020-3

© 2020 Schlütersche  
Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG  
ISSN 1439-0299

Korrespondenzadresse:  
Heidrun.Gehlen@fu-berlin.de

Eingegangen: 30.03.2020  
Angenommen: 14.07.2020  
Veröffentlicht: 31.08.2020

<https://www.vetline.de/berliner-und-muenchener-tieraerztliche-wochen-schrift-open-access>

## Zusammenfassung

## Summary



CC BY-NC-ND 4.0

Klinik für Pferde, Fachbereich Veterinärmedizin, Freie Universität, Berlin<sup>1</sup>  
Laboklin GmbH & Co. KG, Bad Kissingen<sup>2</sup>  
Tierarztpraxis für Pferde, Eyendorf<sup>3</sup>  
Institut für Mikrobiologie und Tierseuchen, Freie Universität, Berlin<sup>4</sup>  
Spezielle Licht- und Elektronenmikroskope (ZBS-4), Robert Koch-Institut, Berlin<sup>5</sup>  
Nosokomiale Infektionserreger und Antibiotikaresistenzen (FG 13), Robert Koch-Institut, Wernigerode<sup>6</sup>  
Universitätsklinikum Münster, Institut für Hygiene<sup>7</sup> (aktuelle Adresse: DRK Kliniken Berlin, Institut für Hygiene, Berlin<sup>8</sup>)  
Institut für Tier- und Umwelthygiene, Fachbereich Veterinärmedizin, Freie Universität, Berlin<sup>9</sup>

## Basis-Hygienemaßnahmen für den Pferdetierarzt in Praxis und Klinik

### *Biosecurity measures for equine clinics and ambulatory practice*

Heidrun Gehlen<sup>1</sup>, Claudia Simon<sup>2</sup>, Birgitta Reinhold-Fritzen<sup>3</sup>, Antina Lübke-Becker<sup>4</sup>, Anne Kauter<sup>5</sup>, Birgit Walther<sup>5</sup>, Christiane Cuny<sup>6</sup>, Robin Köck<sup>7,8</sup>, Uwe Rösler<sup>9</sup>

Der Schutz eines Tieres vor Schmerzen, Leiden und Schäden sowie die Förderung der Gesundheit und des Wohlbefindens von Tieren gehören für Tierärzte zum Ethik-Kodex des Berufsbildes ([www.bundestierärztekammer.de](http://www.bundestierärztekammer.de)). Dieser Grundsatz gilt auch bei der Einhaltung von hygienischen Mindestanforderungen für die tierärztlichen Tätigkeiten an und mit Pferden. Primäres Ziel ist die Prävention von behandlungsassoziierten Infektionen sowie die Vorbeugung der Übertragung von Infektionserregern zwischen Patienten.

Da ein großer Teil der Infektionserreger auch zwischen Mensch und Tier übertragen werden kann, entsprechen die erforderlichen hygienischen Maßnahmen zum Schutz der Pferde vor Infektionsgefahren in vielen Fällen zugleich auch den erforderlichen Maßnahmen für einen ausreichenden Arbeitsschutz gemäß der Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA 260).

In diesem Übersichtsartikel werden zunächst die erforderlichen Maßnahmen der Basishygiene erläutert. Ergänzend folgen praktische Hinweise für die Erstellung und Umsetzung eines Hygienekonzeptes bezüglich eines professionellen Umgangs mit dem Patienten Pferd. Dabei werden wichtige Aspekte der Biosicherheit und der Infektionsprävention, die hierarchische Gliederung eines Hygienemanagements (Hygienebeauftragter) sowie die Bedeutung von Handlungsanweisungen und sinnvolle Durchführungsvorschriften (Standard Operating Procedures = SOP's) für einen Hygieneplan beschrieben und an praktischen Beispielen erläutert. Besonderen Stellenwert erhalten in diesem Zusammenhang die Händehygiene, die persönliche Schutzausrüstung (PSA) der Mitarbeiter sowie die Reinigung und Desinfektion von Flächen, Räumen und Geräten bzw. Instrumenten.

Da es bisher nur wenig Literatur zu Basis-Hygienemaßnahmen in der Pferdepraxis und -klinik gibt, wird hier häufig auch auf die Humanliteratur zurückgegriffen und vereinzelt eigene Anregungen und Empfehlungen der Autoren zur praktischen Umsetzung gegeben.

**Schlüsselwörter:** Pferd, Hygiene, Biosicherheit, Infektionsprophylaxe, Praxis, Klinik

According to the federal chamber of veterinarians (Bundestierärztekammer e.V., [www.bundestierärztekammer.de](http://www.bundestierärztekammer.de)), the protection of animals from distress, pain and suffering while promoting animal health and well-being is an essential part of the ethical codex of veterinarians. Consequently, the attending veterinarian is responsible for applying biosecurity measures when caring for their equine patients, including prevention of health-care-associated infections and transmission of infectious agents between horses.

Considering the fact that a large number of infectious agents can be transmitted between humans and animals and vice-versa (zoonosis), the required hygienic practices to protect horses from infectious agents often correspond with bios-

security requirements needed to comply with governmental occupational safety and health regulations ("Technische Regel für biologische Arbeitsstoffe in der Veterinärmedizin und bei vergleichbaren Tätigkeiten = TRBA"). The aim of this article is to provide an overview of the requirements for the correct and professional handling of biosecurity issues associated with the equine patient for veterinary healthcare professionals. In particular, background information concerning biosecurity, basic hygiene measures and detailed instructions needed to set up and implement structured hygiene practices, are addressed. The article further elucidates important aspects of biosafety/infection control and infection prevention, the general hierarchical nature of a structured biosecurity regime and the importance of implementing standard operation procedures (SOPs) for common work processes/flows. Using practical examples, basic hygiene practices for horse and human protection against infectious agents are described in detail.

**Keywords:** horse, hygiene, biosecurity, infection prevention, practice, clinic

## Einleitung

Zur Prävention der Übertragung und möglichen Persistenz von virulenten Infektionserregern ist es erforderlich, während der tierärztlichen Tätigkeit gezielte Hygienemaßnahmen zu ergreifen (ABAS 2017, Anderson et al. 2008, Stull et al. 2018).

Im Hinblick auf Bakterien zählen hierzu auch solche, die zur Normalflora (Mikrobiota) des Menschen (oder des Tiers) gehören (Wieler et al. 2011). Unter bestimmten Umständen, beispielsweise nach einer Operation, können diese Bakterien bei Pferden (z. B.  $\beta$ -hämolyisierende Streptokokken, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*) Infektionen hervorrufen (Panchaud et al. 2010, Ruple-Czerniak et al. 2014, van Spijk et al. 2016). Zeigen Bakterien zudem Resistenzen gegen mehrere Antibiotika bzw. Antibiotikagruppen, so spricht man von multiresistenten Erregern (MRE). Zu diesen häufig beim Pferd auftretenden MRE zählen u. a. Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) oder Extended-Spektrum Beta-Lactamase (ESBL)-bildende Enterobacteriaceae sowie *Acinetobacter baumannii* (Walther et al. 2017, Wieler et al. 2011). Infektionen mit MRE führen beim Pferd zu Wundheilungsstörungen mit deutlich verlängerten Klinikaufenthalten und höheren Kosten.

Aktuelle Zahlen zeigen, dass bis zu 3,5% der Pferde bei Ankunft in einer Tierklinik nasal mit MRSA besiedelt sein können (Walther et al. 2018a). Für die enteralen Besiedlungsraten mit ESBL-bildenden Enterobacteriaceae wurden sogar Inzidenzen von bis zu 10% erreicht (Walther et al. 2018b). Da häufig Kliniken betroffen sind, spricht man in der Pferdemedizin deshalb auch von nosokomialen oder auch hospital-assoziierten Infektionen (Sonis und Goehring 2013, van Duijkeren et al. 2010, Walther et al. 2013, Weese et al. 2006). Im Pferdebereich sind neben den nosokomialen Wundinfektionen auch Thrombophlebitiden, Sepsis, Diarrhoe und Harnwegsinfektionen von Bedeutung (Morley 2004, Ruple-Czerniak et al. 2014, Walther et al. 2014b, Weese 2011).

Die Ursache für das häufige Auftreten von MRE und nosokomialen Infektionen ist neben dem unkritischen Einsatz von Antibiotika auch eine häufig unzureichende Umsetzung prophylaktischer Hygienemaßnahmen unter Berücksichtigung des zoonotischen Erregerpotenzials (Vincze et al. 2014). Letzteres wird dadurch dokumentiert, dass z. B. MRSA, die in human- und veterinärmedizinischen Einrichtungen in Deutschland verbreitet sind,

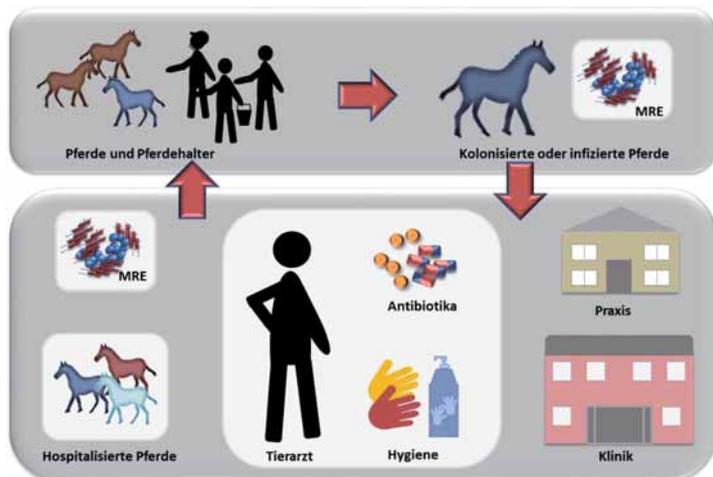
sich bei Untersuchung mittels genetischer Typisierung als eng verwandt erwiesen („klonal“). Dies zeigt die Übertragung zwischen Tier und Mensch und umgekehrt (Walther et al. 2017).

Um die Gefährdung von Menschen und Tieren für multiresistente Erreger zu minimieren, ist ein verbessertes, präventives Hygienemanagement unerlässlich. Für die Kleintierkliniken wurden viele Erkenntnisse aus dem humanmedizinischen Bereich übernommen. Dagegen ist die Entwicklung gezielter Hygiene- und Infektionspräventionsmaßnahmen für Pferdekliniken aufgrund der tierartspezifischen Anforderungen (Größe der Patienten, Belüftung des Stalles, Einstreu und Fütterung) noch nicht zufriedenstellend. Dabei wären gerade auch in der Pferdeklintechnik und -praxis die Einführung von multimodalen Infektionspräventionskonzepten sowie eine kontinuierliche aktive Surveillance wünschenswert.

Ziel dieser Arbeit ist es deshalb, die Einführung und Umsetzung von Basis-Hygienemaßnahmen für die Pferdepraxis und -klinik anhand von Beispielen darzustellen und ihre Relevanz für Patienten und Tierärzte zu erläutern bzw. die Sensibilität für diese Thematik zu erhöhen. Die vorliegende Arbeit soll interessierten Pferdetierärzten die Option geben, durch ausreichende Informationen zur rechtlichen Lage sowie durch Erläuterung sinnvoller und möglicher Maßnahmen eine nachhaltige Senkung nosokomialer Infektionen in ihren Betrieben/Praxen zu erzielen.

## Klinische Relevanz der Basis-Hygiene in Pferdepraxis und -klinik

Die ansteigende Zahl von Berichten über nosokomiale Infektionen verdeutlicht, dass die derzeitigen Hygienestandards dem ansonsten meist hohen medizinischen Niveau der Veterinärmedizin (vor allem in Kliniken) häufig nicht gerecht werden (Morley 2013, Walther et al. 2013, 2017). In der Pferdeklintechnik spielen nosokomiale Infektionen (hospital/health care acquired infections) eine große Rolle. Damit sind laut WHO-Definition folgende Infektionen gemeint: "infection occurring in a patient during the process of care in a hospital or other health care facility which was not present or incubating at the time of admission" (<https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/786-79k>). In der Praxis spielen die nosokomialen Infektionen



**ABBILDUNG 1:** Auftreten und mögliche Verteilung von MRE bei der tierärztlichen Versorgung von Pferden. Pferde, kolonisiert oder infiziert mit MRE, werden veterinärmedizinisch betreut, wobei jeder Einsatz von Antibiotika zu einer Selektion von Bakterien im klinischen Bereich führt. Häufig sind hier besonders gut an das Hospitalmilieu angepasste, multiresistente Infektionserreger (MRE) verbreitet. (Grafik: Anne Kauter)

zwar meist keine Rolle, aber der Tierarzt ist auch dort zunehmend mit dem Auftreten von Wundinfektionen mit MRE und MRE-kolonisierten Pferden konfrontiert. In der Praxis können ggf. nosokomiale Infektionen dann in Erscheinung treten, wenn ein Pferd mit noch bestehender MRSA-Infektion ins häusliche Umfeld entlassen wird oder sich in der Klinik erworbene MRSA erst zu Hause als Infektion manifestiert. Es hat sich gezeigt, dass die Pferde, welche bereits bei Aufnahme in der Klinik mit MRSA besiedelt waren, ein erhöhtes Risiko haben, nachfolgend auch an der Infektion zu erkranken (Walther et al. 2013, Weese et al. 2006).

Die für Pferdekliniken beschriebenen bakteriellen Erreger von nosokomialen Infektionen sind v.a. Salmonellen, ESBL-produzierende Enterobacteriaceae, MRSA und *A. baumannii* (Bergstrom et al. 2012, 2013, Boerlin 2004, Boerlin et al. 2001, Cuny und Witte 2017, Cuny et al. 2006, Dallap Schaer et al. 2010, Damborg et al. 2012, Dargatz und Traub-Dargatz 2004, Ekiri et al. 2009, Henninger et al. 2007, Seguin et al. 1999, van den Eede et al. 2012, Walther et al. 2008, 2009, Weese und Lefebvres 2007). Schwere Ausbrüche nosokomialer Infektionen (z. B. mit Salmonellen) können vorübergehend sogar zur Schließung einer Abteilung oder gesamten Pferdeklinik führen (Morley 2013). Die Folgen können zudem eine intensiviertere und verlängerte Behandlungszeit, höhere Behandlungskosten und ein erhöhtes Risiko einer nosokomialen Kontamination anderer Patienten sowie des Klinikpersonals sein (Dallap Schaer et al. 2010, Panchaud et al. 2010, Traub-Dargatz et al. 2006).

Eine Studie von Vincze et al. (2014) belegt, dass vor allem den Wundinfektionen mit MRE beim Pferd eine besondere Beachtung geschenkt werden muss. Die Großflächigkeit vieler Wunden beim Pferd geht häufig mit einer Infektion einher (Maddox et al. 2010, Panchaud et al. 2010, Walther et al. 2014b, Weese et al. 2005). Die Ergebnisse der Studie von Vincze et al. (2014) zeigten, dass in fast der Hälfte aller deutschlandweit eingeschick-

ten Wundtupfer MRSA (9,4 % der insgesamt 22,8 %), also typische hospital-assoziierte Infektionserreger, zu finden waren (Vincze et al. 2014). Dies bestätigt das Auftreten und die Verbreitung von MRE und durch diese Keime verursachte Wundinfektionen auch in der Pferdepraxis.

Eine Forschergruppe aus Großbritannien fand heraus, dass auch ESBL-bildende Bakterien zunehmend häufiger bei Pferden nachgewiesen werden: Von insgesamt 650 untersuchten Pferden waren 6,3 % Träger von ESBL-bildenden *E. coli* (Maddox et al. 2012). Wie diese Beispiele zeigen, handelt es sich bei den Erregern von nosokomialen Infektionen in der Regel um Zoonose-Erreger, wie z. B. MRSA, ESBL-produzierende Enterobacteriaceae und *A. baumannii* sowie Salmonellen (Bauerfeind et al. 1992, Manian 2003, Weese et al. 2008, Westgate et al. 2011, Wieler et al. 2011).

Diese opportunistischen Pathogene können meist ohne weiteres auch auf den Menschen übertragen werden. So ist es, vergleichbar mit der Humanmedizin, auch für in Pferdekliniken und -praxen tätige Tierärzte und andere Kontaktpersonen (Tiermedizinische Fachangestellte, Stallpersonal) möglich, eine Besiedlung (Kolonisierung) mit MRE zu erfahren. Von dort ausgehend sind eine weitere Verbreitung in der Klinik/Praxis sowie eine potenzielle Infektion anderer Patienten denkbar (Cuny und Witte 2017). Pathogene können dabei z. B. im Zuge der Behandlung (nosokomiale Infektion) beispielsweise mittels der Hände des Tierarztes/Personals, Instrumente, kontaminierter Oberflächen oder in Kliniken durch kontaminierte Stallungen, Behandlungsräume oder OPs übertragen werden (Anderson et al. 2014, Morley 2004, Nakamura et al. 2012, Portner und Johnson 2010, Stockton et al. 2006). Insgesamt liegen die Besiedlungsraten für MRE, wie z. B. MRSA, bei Tierärzten häufig höher als im Durchschnitt der Allgemeinbevölkerung. Es handelt sich also um eine beruflich bedingte Besiedlung, die im schlechtesten Fall auch eine endogene Infektion (z. B. Wundinfektionen bei Verletzungen) nach sich ziehen kann (Goerge et al. 2017).

In jüngster Vergangenheit sind darüber hinaus einige Publikationen zur Infektionskontrolle in Pferdekliniken veröffentlicht worden. Es hat sich gezeigt, dass durch das Erstellen eines individuellen und zielgerichteten Interventionsprogramms (Hygienemanagement) eine deutliche Reduzierung MRSA-positiver Proben und eine Reduktion der MRSA-Inzidenz in einer Pferdeklinik erreicht werden kann (Bergstrom et al. 2012, Voss 2015). Neben dieser Studie hat auch die Universitätspferdeklinik Bern dargelegt, dass durch die konsequente Umsetzung von Hygienemaßnahmen eine deutliche Reduktion der MRSA-Nachweise in Wundinfektionen erzielt werden kann. Zu diesen Maßnahmen gehörten unter anderem die Händedesinfektion vor jedem Patientenkontakt, die konsequente Verwendung von Einmalhandschuhen und die Isolation von MRSA-positiven Pferden (Sieber et al. 2011).

Neben einem zielgerichteten, sinnvollen und möglichst reduzierten Antibiotikaeinsatz ist deshalb ein effektives Hygienemanagement das wichtigste Werkzeug, um dem Auftreten von nosokomialen Infektionen und der Ausbreitung von MRE entgegenzuwirken, denn die Aufnahme/Behandlung von kolonisierten und/oder infizierten Pferden ist unvermeidlich (Abb. 1) (Traub-Dargatz et al. 2006, Walther et al. 2013, 2014a, Weese 2011).

In Bezug auf Hygiene ist neben einer Sensibilisierung des tierärztlichen auch die Sensibilisierung des nicht-tierärztlichen Personals für diese Thematik erforderlich (ABAS 2017, Ruple et al. 2012, Walther et al. 2017). Neben organisatorisch-logistischen Maßnahmen (z. B. standardisierte Abläufe / SOPs= standard operating procedures) und dem Gebrauch von Schutzkleidung kommt den sorgfältig und sachgemäß ausgeführten Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen eine Schlüsselrolle in der Unterbindung des Erregereintrags, des Erregerübertrags sowie der Erregerpersistenz zu (GPM 2019). Die nachfolgend aufgeführten, diesbezüglichen Maßnahmen sind als Basis für eine „Gute veterinärmedizinische Praxis“ anzusehen und sollten daher für alle tierärztlichen und tierpflegerischen Tätigkeiten in der Pferdepraxis und im Pferde-Klinikbereich gelten (GPM 2019, Walther et al. 2014a).

## **Regelwerke zum Gesundheitsschutz und zur Hygiene mit Relevanz für die Veterinärmedizin in Deutschland**

Zu den für die Veterinärmedizin (und damit auch für den Pferdeterarzt) relevanten Hygiene-Vorschriften gehört der Schutz der Arbeitnehmer vor chemischen und biologischen Gefahren und Unfällen, niedergelegt u.a. im Arbeitsschutzgesetz, der Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (GefStoffV) sowie der Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (BioStoffV). Die seit 2017 gültige Technische Regel für biologische Arbeitsstoffe (TRBA) mit dem Titel „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Veterinärmedizin und bei vergleichbaren Tätigkeiten“ (TRBA 260) konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs die Anforderungen der Biostoffverordnung und der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge. Bei Einhaltung der technischen Regeln kann der Tierarzt (Arbeitgeber) davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnungen erfüllt sind (ABAS 2017).

In der TRBA 260 wird eine Anleitung zur Erstellung von Gefährdungsbeurteilungen und Betriebsanweisungen sowie zu der Umsetzung geeigneter Schutzmaßnahmen (einschließlich Hygiene) und der Erfüllung der Unterweisungspflichten des Arbeitgebers erläutert. Viele der hier genannten Praxistipps haben große Schnittmengen mit der TRBA 260 sowie mit den Vorschriften zur Unfallverhütung (ABAS 2017).

Gemäß Tiergesundheitsgesetz hat jeder (und damit auch alle praktizierenden Tierärzte), der Tiere kommerziell hält oder betreut, sicherzustellen, dass mittels geeigneter Maßnahmen die Gesundheit der betreuten Tiere erhalten bzw. gefördert wird. Hierzu gehören insbesondere auch Maßnahmen zur Verhinderung der Einschleppung und Ausbreitung von Krankheits- und Tierseuchenerregern. Maßnahmen zur Umsetzung der Biosicherheit für Mensch und Tier sowie der Reinigung und Desinfektion stehen dabei im Vordergrund. Für die Durchführung von Desinfektionsmaßnahmen bei anzeigepflichtigen Tierseuchen gelten ergänzend zum Tiergesundheitsgesetz die Desinfektions-Richtlinie des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (<https://www.bmel.de>, 323-35130/0001, Stand Februar 2007) und die Empfehlungen des Friedrich-Loeffler-Instituts (FLI 2019, Aktualisierung

geplant für 2020). Die Umsetzung und Einhaltung dieser Vorschriften und Regelwerke sollte deshalb nicht nur für Arbeitgeber das Ziel sein, sondern auch von Tierärzten ohne Angestellte sowie Tierärzten im Angestelltenverhältnis umgesetzt werden.

## **Praktische Umsetzung eines Hygienemanagements in Praxis und Klinik**

### **Hygienebeauftragter, Hygieneplan und Surveillance**

Um Wundinfektionen in Pferdekliniken und -praxen zu vermeiden, sollte die Einhaltung einer Basishygiene mit Hilfe von SOPs selbstverständlich sein (ABAS 2017, Geffers und Gastmeier 2011, Voss 2015).

Zur Gewährleistung eines erfolgreichen Hygienemanagements ist ein verbindliches Konzept in Form eines Hygieneplans erforderlich, über welches jeder Mitarbeiter regelmäßig informiert wird und welches in Schriftform für jeden Mitarbeiter leicht zugänglich ist (ABAS 2017, GPM 2019, Voss 2015). Zusätzlich sollten konkrete Handlungsanweisungen und Durchführungsvorschriften für bestimmte Abläufe (SOPs) festgehalten werden. Dies dient dem Arbeitsschutz genauso wie der Sicherung der Behandlungsqualität und ist daher Teil des Risikomanagements in Bezug auf mögliche haftungsrelevante Konsequenzen bei Hygienemängeln. Für die Etablierung und Umsetzung des Hygienemanagements ist gemäß den gesetzlichen Anforderungen an den Arbeitsschutz der Mitarbeiter die jeweilige Leitung (in der Regel der Arbeitgeber) der Einrichtung verantwortlich (ABAS 2017). Es empfiehlt sich – besonders in großen klinischen Einrichtungen mit erhöhtem Infektionsrisiko – für die Etablierung, Überwachung und ständige Weiterentwicklung des Hygienemanagements sowie die Organisation von regelmäßigen Schulungen einen entsprechenden fort- bzw. weitergebildeten Hygienebeauftragten zu benennen (ABAS 2017).

Zu den Aufgaben des Hygienebeauftragten zählt neben dem Hygienemanagement und der kontinuierlichen Fort- und Weiterbildung auf diesem Gebiet (der eigenen Person und des gesamten Personals) auch die „hygienische Ausbildung“ von neuen Mitarbeitern (Tebest et al. 2017). Zur Motivation der Mitarbeiter und zur Information über Änderungen/Neuerungen im Hygieneplan sollten regelmäßige Schulungen erfolgen. Darüber hinaus ist es ratsam, die Mitarbeiter auch bei der Erarbeitung/Überarbeitung des Hygieneplans und der individuellen Hygienestandards zu beteiligen. Als Maßnahmen zur Verbesserung der Bereitschaft zum aktiven Mitwirken und zur Qualitätssicherung sollten alle Mitarbeiter im Rahmen der regelmäßig wiederkehrenden Unterweisung zum Infektions- und Arbeitsschutz z. B. in der korrekten Durchführung der Händehygiene und bezüglich des Vorgehens bei anzeige- und meldepflichtigen Tierseuchen unterwiesen werden (Walther et al. 2013). Zur Gewährleistung der Einhaltung entsprechender Hygienestandards sollten diese Unterweisung mindestens jährlich mit allen Mitarbeitern durchzuführen. Neue Mitarbeiter sind vor Arbeitsbeginn einzuweisen (ABAS 2017).

Beispiele aus der Humanmedizin haben gezeigt, dass die Kontrolle und die Qualitätssicherung des jeweils aktuellen Hygienestandards die Verringerung der Anzahl (vermeidbarer) nosokomialer Infektionen und derer möglicher Folgen gewährleistet.

Der jeweils spezifische Bedarf an Hygienemaßnahmen richtet sich zunächst nach der Größe und den baulich-infrastrukturellen Gegebenheiten der Klinik/Praxis (Boxenzahl, Patientenzahl) (GPM 2019). Des Weiteren orientiert er sich an der Infektionsgefährdung der Patienten (z. B. chirurgisch vs. konservativ) sowie der lokalen Häufigkeit bzw. Art von übertragbaren Infektionserregern (u. a. MRE) (Voss 2015).

Idealerweise werden vor der Erstellung eines Hygieneplans alle behandlungsassoziierten Infektionen systematisch erfasst (Surveillance). Zudem sollte die Datenlage bewertet und darauf basierend überlegt werden, wie sich Infektionen zukünftig vermeiden ließen (Ruple-Czerniak et al. 2014, Voss 2015, Walther et al. 2013, 2017). Dabei sollte auch beachtet werden, ob es sich um epidemische (zeitlich und örtlich begrenztes vermehrtes Auftreten von Krankheitsfällen einheitlicher Ursache, z. B. Salmonellen) oder endemische Infektionen (gehäuftes fortwährendes Auftreten einer Krankheit in einer umschriebenen Population oder begrenzten Region z. B. MRE wie MRSA) handelt. Zudem ist es wichtig zu berücksichtigen, ob ein Zoonosepotenzial besteht und wie groß dieses ist. Dabei muss zwingend die Rechtslage bezüglich meldepflichtiger Tierkrankheiten (z. B. Salmonellose) und anzeigepflichtiger Tierseuchen (z. B. West Nil Virus) berücksichtigt werden (Tiergesundheitsgesetz und Verordnung über melde- und anzeigepflichtige Tierkrankheiten). Die (unverzögliche) Melde-, bzw. Anzeigepflicht für die genannten Tierseuchen soll bewirken, dass Seuchenausbrüche frühzeitig erkannt und getilgt werden können, bevor die Tierseuche weiterverbreitet wird. Anzeigepflichtig ist nicht nur der Ausbruch (d. h. die amtliche Feststellung) einer Tierseuche, sondern bereits der Tierseuchenverdacht.

Die Erfassung der Infektionsdatenlage in einem Betrieb ermöglicht es prospektiv, die Infektionsraten effektiv (insbesondere durch MRE) zu senken, den unkritischen und häufig falschen Antibiotikaeinsatz sowie die oftmals daraus resultierenden Antibiotikaresistenzen zu reduzieren und auf diese Weise effektiven Mitarbeiterschutz zu betreiben (Aiello und Larson 2002). In Pferdekliniken können z. B. postoperative Wundinfektionen mit MRE wie MRSA oder infektiöse Katheter-assoziierte Thrombophlebitiden als Indikator bzw. messbare Größen für das Ergebnis infektionspräventiver Maßnahmen herangezogen werden (syndromische Surveillance) (Ruple-Czerniak et al. 2014). Eine kontinuierliche Surveillance sollte mit zeitnaher Rückmeldung der Ergebnisse an die Mitarbeiter und einer transparenten Diskussion mit Fehler-Ursachenanalyse einhergehen. Sie kann das Bewusstsein bezüglich der notwendigen Präventionsmaßnahmen steigern und so ggf. die Infektionsrate auch ohne Intervention senken (Ruple-Czerniak et al. 2014, Vaisman et al. 2020).

Häufig werden jedoch in der Praxis diese Präventionsmaßnahmen (trotz ihrer Kenntnis), aufgrund hoher Arbeitsbelastung und daraus resultierendem Zeitmangel oder anderer Gründe nicht oder nur unzureichend ergriffen (Anderson et al. 2014).

#### **Hygieneplan und „Standard Operating Procedures“ (SOPs)**

Das Hygienemanagement richtet sich nach dem individuellen Bedarf der Praxis oder Klinik und muss den jeweiligen lokalen Gegebenheiten entsprechend angepasst werden (ABAS 2017, Voss 2015). Zunächst sollten

zur Etablierung eines Hygienemanagements die örtlichen Bereiche (z. B. Klinikräume, -stallungen, Behandlungsräume, OP, Apotheke, Praxisauto/ Kofferraum usw.) und Arbeitsprozesse, sowie die grundlegenden Elemente der jeweils erforderlichen Reinigung und Desinfektion bzw. Sterilisation (z. B. häufig genutzter Geräte wie Endoskope, Zahninstrumente) definiert werden. Dazu bietet sich ein Hygieneplan mit SOPs für die verschiedenen hygienisch relevanten Abläufe (wie z. B. Hautantiseptik, Operationsvorbereitung, Unterbringung von infektionsverdächtigen Pferden, Anlegen eines Gefäßkatheters, steriler Verbandswechsel usw.) an (ABAS 2017, Voss 2015). Es sollte eindeutig festgelegt werden, welche Mitarbeiter die jeweilige Maßnahme wann durchzuführen und welche Mitarbeiter die sach- und fachgerechte Ausführung anzuleiten bzw. zu überwachen haben (z. B. die/der Hygienebeauftragte) (ABAS 2017). Solch ein Hygieneplan muss leicht verständlich (daher ggf. auch mehrsprachig) und eindeutig umzusetzen sein. Neben den Verantwortlichkeiten sollten auch die Dokumentations- und Berichtspflichten klar strukturiert und definiert werden (ABAS 2017, Voss 2015). Dies kann ggf. auch in Bezug auf forensisch-juristische Aspekte hilfreich sein. Es ist ebenfalls nützlich, die räumliche Bewirtschaftungs- und Behandlungsreihenfolgen grundsätzlich festzulegen und bei Bedarf auch zu dokumentieren (Arbeiten von sauber nach unsauber bzw. von nicht-infektiös nach potenziell infektiös/infektiös).

Darüber hinaus sollte für bestimmte, sich wiederholende Tätigkeiten/Abläufe am Tier (z. B. Medikamentenvorbereitung, Verbandswechsel, Probenentnahmen, -verpackung und -versand) eine dezidierte Beschreibung der hygienisch relevanten Schritte erfolgen (SOP) und für alle Mitarbeiter verbindlich festgelegt werden (Voss 2015). Eine ergänzende Regelung für die korrekte Lagerung und Entsorgung von kontaminierten Abfällen kann das Hygienemanagement sinnvoll abrunden.

Der Hygieneplan einer Pferdeklinik sollte sich auch mit der Stall-, Paddock- und falls vorhanden, Weide- und Reithallenhygiene auseinandersetzen. Dazu gehören das Entwesungsmanagement und die Schädlingsbekämpfung (Nager, Insekten usw.), das Management von anderen Tieren in den Stallungen (Hunde, Katzen, Vögel) sowie die Weidehygiene und Mistlagerung. Der Hygieneplan einer Pferdepraxis sollte den Praxiswagen, das Equipment und vor allem die PAS berücksichtigen.

Das Risiko der Übertragung von Infektionserregern, z. B. über Flächen und Gegenstände, lässt sich bei korrekter Durchführung von Arbeitsabläufen und einer detaillierten Beschreibung dieser Maßnahmen im Hygieneplan minimieren (Bergstrom et al. 2012). Die praktische Umsetzung der Vorschriften sollte regelmäßig (je nach Bedarf täglich oder nach jeder Nutzung) vom Hygienebeauftragten überprüft werden, denn je besser die Compliance des medizinischen (Tierärzte, Tierärzthelfer) oder betreuenden Personals (Pfleger, Besitzer), desto geringer ist die potenzielle Gefährdung durch Infektionserreger für Angestellte, Pferde und deren Besitzer (ABAS 2017, Walther et al. 2017). Durch einen guten Hygieneplan werden häufig schon alle gesetzlichen Anforderungen im Hinblick auf die Betriebsanweisung gemäß § 14 Absatz 1 BioStoffV sowie Abschnitt 5 TRBA 260 zum Schutz der Arbeitnehmer erfüllt.

Ebenfalls ist zu empfehlen, im Hygieneplan die notwendigen Schritte für die hygienisch einwandfreie Entnahme und den Versand von diagnostischen Proben

bei Verdacht auf Infektionskrankheiten allgemeingültig festzulegen (ABAS 2017). Für die Erforderlichkeit von Erregernachweis und Antibiotogramm vor dem Einsatz von Antibiotika wird auf die Tierärztliche Hausapothekenverordnung verwiesen. Im Rahmen einer SOP kann auch für die Anwendung von Antibiotika in bestimmten, wiederkehrenden Fällen ein rational begründetes Antibiotikaregime festgelegt werden, welches „critically important antibiotics“ sowie Antibiotika mit sehr breitem Wirkspektrum neuerer Generationen schon und den entsprechenden Leitlinien der Bundestierärztekammer folgt (Bundestierärztekammer 2015, Weese et al. 2008).

Zudem sollte die Händehygiene in Form von SOPs im Hygieneplan hinterlegt werden (Slovis et al. 2012, Voss 2015). Dazu gehören die Indikationen und Durchführung der Händedesinfektion, ausgewählte Präparate zur Durchführung sowie Auswahl und Umgang mit nicht sterilen und sterilen Einmalhandschuhen (ABAS 2017, Portner und Johnson 2010, Voss 2015).

Der Desinfektionsmittelverbrauch pro Zeiteinheit ist ein gutes Maß, um die Häufigkeit der Durchführung einer Händehygiene im jeweiligen Betrieb zu kontrollieren und zu bewerten (Kramer et al. 2006). Darüber hinaus kann den Mitarbeitern so ein zeitnahes Feedback gegeben werden, falls sich dessen Verbrauch verringern sollte. Gleichzeitig sind die Bestimmungen des Arbeitsschutzes (Hand- und Hautschutz) zu implementieren (ABAS 2017). Da gerade die Händehygiene einen bedeutenden Stellenwert bei der Basishygiene in Praxis und Klinik sowie im gesamten Hygieneplan hat (Voss 2015), wird nachfolgend auf diesen Punkt detailliert eingegangen.

#### Spezielles zur Händehygiene

Die Kontaktübertragung, insbesondere durch Hände, ist einer der wichtigsten Wege zur Ausbreitung von nosokomialen Infektionen und multiresistenten Erregern (Allegranzi und Pittet 2009, Jansse und Morawitz 2016, Pittet und Boyce 2001). Die Einführung eines Händehygienekonzeptes ist deshalb einer der ersten und wichtigsten Schritte (Aiello und Larson 2002, Allegranzi und Pittet 2009). Als Voraussetzung für dessen erfolgreiche Umsetzung werden laut TRBA 260 (ABAS 2017) folgende Punkte genannt und sollten im Rahmen der Basis-Händehygiene Berücksichtigung finden:

- Fingernägel sollen kurzgeschnitten sein und mit den Fingerkuppen abschließen. (Lange Nägel mindern den Desinfektionserfolg.)
- Nagellack und künstliche Nägel sollten nicht getragen werden. (Nagellack kann zu einer reduzierten Händehygiene-Compliance führen, da Lack und künstliche Nägel unter häufiger Desinfektion leiden; künstliche Gel-Nägel und Nagellack können Reaktionen mit dem Desinfektionsmittel eingehen und zu Hautirritationen und Allergien führen.)
- An Händen und Unterarmen sollen keine Ringe, Armbänder, Armbanduhren oder andere Schmuckstücke getragen werden, da sie die Handhygiene erschweren.

#### Händewaschung

Eine gute Compliance im Hinblick auf die Händehygiene, bestehend aus Händewaschen und Händedesinfektion, ist ein unverzichtbarer Bestandteil eines guten Hygienemanagements (Pelat et al. 2015, Pittet et al. 2000). In der Humanmedizin wurde schon oft über die exogene Übertragung von *S. aureus* durch die Hände des medizinischen Personals oder andere pathogenen

Keimen berichtet (Coudron et al. 1984, Finkelstein et al. 1993, Huebner et al. 1994, Vicca 1999). Das Händewaschen empfiehlt sich grundsätzlich immer vor Arbeitsbeginn und zum Arbeitsende sowie nach jeder Toilettenbenutzung und bei allen groben und sichtbaren Verschmutzungen (ABAS 2017, Walther et al. 2013). Das Waschen sollte auf das notwendige Minimum beschränkt werden, weil dieses im Unterschied zur Händedesinfektion zu einem erhöhten Risiko von Hautirritationen führen kann und der Einfluss auf die Prävention von nosokomialen Infektionen sehr beschränkt ist (Boyce et al. 2000, Larson et al. 1986). Zur Entfernung von sporenbildenden Krankheitserregern, wie z. B. *Clostridioides difficile* bzw. Helminthen oder Protozoen, gegen die alkoholische Desinfektionsmittel (HDM) ineffektiv sind, ist ein Waschen der Hände jedoch immer indiziert. In jedem Falle ist Händewaschen sinnvoller als gar keine Maßnahme, wenn keine Desinfektion zur Verfügung steht, da es zumindest zu einer Reduktion potenziell pathogener Erreger führen kann. Die Gefahr einer groben Verschmutzung im Umgang mit den Patienten in der Pferdemedizin ist sicherlich deutlich höher als in der Humanmedizin. Diesem Umstand kann durch den vermehrten Gebrauch von Einmalhandschuhen mit anschließender Händedesinfektion begegnet werden. Durch deren Einsatz kann das Waschen der Hände während der Arbeitszeit auf ein Minimum reduziert werden.

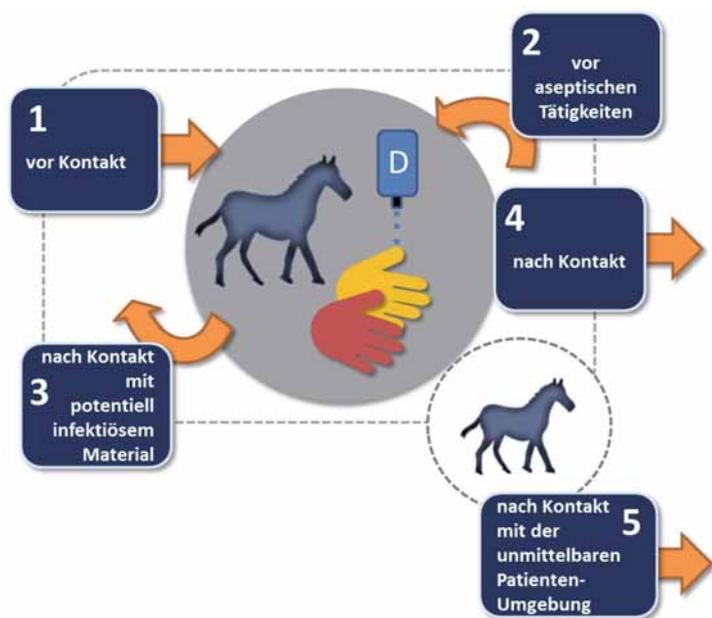
Ein hygienischer Handwaschplatz, der in einer Pferdeklinik geplant wird, sollte über ein ausreichend groß dimensioniertes, tief ausgeformtes Handwaschbecken sowie einen Zulauf für warmes und kaltes Wasser verfügen. Der Platz sollte außerdem mit wandmontierten Spendern für Desinfektionsmittel und ein Handwaschpräparat (Flüssigseife) sowie Einmalhandtüchern ausgestattet sein (ABAS 2017).

#### Händedesinfektion

Die Ergebnisse vieler Studien zeigen deutlich, dass eine Händedesinfektion zur Infektionsprävention beiträgt (Aiello und Larson 2002, Kramer et al. 2006). Gleichzeitig liegt in vielen Situationen die Händehygiene-Compliance von Mitarbeitern im medizinischen Bereich jedoch nur bei 50% (Jansse und Morawitz 2016). Es konnte jedoch nachgewiesen werden, dass kontinuierliche Schulungen zum Thema Händehygiene, ein Monitoring des Desinfektionsmittelgebrauchs, die Beurteilung der Mitarbeiterbereitschaft und deren Feedback die Compliance deutlich zu erhöhen vermögen (Kramer et al. 2006, Stone 2001). Die aktuelle Corona-Pandemie zeigt, dass sich die Bereitschaft zur Händehygiene auch bei medizinisch nicht vorgebildeten Menschen durch eine Steigerung der „Awareness“ verbessern lässt.

Überall dort, wo z. B. in einer Pferdeklinik eine Händedesinfektion durchgeführt werden soll, sind in unmittelbarer Nähe Desinfektionsmittelspender anzubringen (ABAS 2017). Diese sollten grundsätzlich mit Einwegflaschen bestückt werden. Der Spender muss mit dem Ellenbogen oder anderweitig „handfrei“ bedient werden können (z. B. durch Sensoren) und in entsprechender Höhe angebracht sein. Die Befestigung sowie etwaige Bedienelemente des Desinfektionsmittelspenders sollten in Plänen zur regelmäßigen Reinigung und Desinfektion miteingefasst werden.

Für Klinikstallungen sollte auf Intensiv- und Isolierstationen idealerweise ein Spender pro Pferdebox vor-



**ABBILDUNG 2:** Die fünf Momente der Händedesinfektion: vor Patientenkontakt (z. B. vor dem Fiebertmessen, vor Medikamentengabe), vor aseptischen Tätigkeiten (z. B. vor einer i.v. Injektion), nach Kontakt mit potenziell infektiösen Materialien (z. B. Sekreten, Exkreten, Blut), nach Patientenkontakt, nach Kontakt mit Oberflächen in unmittelbarer Umgebung des Patienten (Grafik: Anne Kauter)

handen sein. In den übrigen Stallungen ist die Anzahl der erforderlichen Spender von der Boxenzahl abhängig. Die Installation von Spendern für mehrere Boxen an gut zugänglichen/exponierten Stellen bietet sich an (z. B. am Anfang und Ende jeder Stallabteilung sowie am Stallein- und -ausgang und in jedem Behandlungsraum) (GPM 2019).

Bei regelmäßigen Arbeiten in den Boxen kann ein Wagen mit mobilem Desinfektionsspender Verwendung finden. Alternativ ist auch das Mitführen von kleinen Desinfektionsflaschen für die Kitteltaschen möglich. Generell wird (analog zu den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation für die Humanmedizin) eine hygienische Händedesinfektion bei den folgenden fünf Indikationen empfohlen (Abb. 2): vor Patientenkontakt, vor aseptischen Tätigkeiten, nach Kontakt mit potenziell infektiösen Materialien, nach Patientenkontakt und nach Kontakt mit Oberflächen in unmittelbarer Umgebung des Patienten (RKI 2000, RKI 2016, Sax et al. 2007). Auch in der ambulanten Fahrpraxis sollte die Händedesinfektion vor und nach jedem Patientenkontakt sowie am Ende jeden Stallbesuches erfolgen. Hier bieten sich ebenfalls kleine Desinfektionsmittelflaschen in Kitteltaschengröße an.

#### Chirurgische Händedesinfektion

Die chirurgische Händedesinfektion (Einreibemethode für die chirurgische Händedesinfektion gem. EN 12791) ist vor dem Anlegen der sterilen OP-Handschuhe bei beabsichtigtem direkten Kontakt zum OP-Feld und zu sterilen Medizinprodukten oder Materialien sowie vor sonstigen Eingriffen mit gleichen Anforderungen an die Asepsis durchzuführen (Sels und De Roeck-Holtzhauer 1981).

Vor einer Operation sollten Hände und Fingernägel gereinigt werden (chirurgische Händewaschung ist unter Einschluss der Unterarme bis zum Ellenbogen und nachfolgendem Abtrocknen mit nicht sterilem Einmalhandtuch oder Lufttrocknung durchzuführen). Nur bei erneuter Verschmutzung wird eine wiederholte Reinigung nötig. Bei sehr groben Verunreinigungen ist die Säuberung von Nägeln und Nagelfalze ggf. mit einer Bürste erforderlich. Hände und Unterarme sollten aufgrund der Gefahr von Mikroverletzungen der Haut, die den Erfolg einer nachfolgenden Desinfektion beeinträchtigen, nicht mit einer Bürste gereinigt werden (Hübner et al. 2006, Kramer et al. 2008).

Für die chirurgische Händedesinfektion werden Alkohol-basierte Formulierungen eingesetzt (da Silveira et al. 2016). Die Einwirkungszeit ist gemäß Produktdeklaration einzuhalten. Alkohol-basierte Präparate mit Zusatz von PVP-Iod sind aufgrund der Schilddrüsengefährdung für die wiederholte Anwendung ungeeignet. Auch Alkohol-basierte Präparate mit Zusatz von Chlorhexidin sind wegen der erhöhten Irritabilität, des Risikos von Allergien und Anaphylaxien sowie der Möglichkeit der Resistenzentwicklung für den täglichen Einsatz kritisch zu bewerten (Edwards et al. 2017).

Es empfiehlt sich folgender Ablauf für die chirurgische Händedesinfektion: Zunächst werden die Hände, danach die Unterarme vollständig benetzt. Dem schließt sich die Händedesinfektionsphase mittels Einreibeverfahren an (Francois et al. 2017, Sels und De Roeck-Holtzhauer 1981). Alle Bereiche der Hand müssen für die Dauer der deklarierten Einwirkungszeit (z. B. 1, 1,5, 3 oder 5 Minuten) vom Desinfektionsmittel durch eine eingübte Einreibetechnik benetzt sein. Die Hände sollten lufttrocknen, bevor die OP-Handschuhe angelegt werden, um die Wirksamkeit der chirurgischen Händedesinfektion nicht durch Restfeuchte zu beeinträchtigen (Sels und De Roeck-Holtzhauer 1981).

Vor allen invasiven Eingriffen, die eine über die Basis-hygienemaßnahmen hinausgehende Sorgfalt erfordern, sowie beim Umgang mit sterilen Medizinprodukten oder Materialien sind sterile OP-Handschuhe sinnvoll. Vor dem neuen Anlegen entsprechender Handschuhe bei sichtbarer intraoperativer Perforation ist eine chirurgische Händedesinfektion zwar laut Literatur entbehrlich, da nur im OP-Gebiet gearbeitet wurde, erscheint jedoch trotzdem sinnvoll. Nach Ablegen der OP-Handschuhe ist dann jedoch eine hygienische Händedesinfektion zu empfehlen (Burrow und Pinchbeck 2006).

#### Hautschutz

Ein Hautschutzplan zur korrekten Händepflege sollte in Kliniken an allen Waschplätzen aufgehängt werden. Des Weiteren sind an jedem Waschplatz ein Zulauf mit warmem und kaltem Wasser (Einarmmischhebelbedienung ideal), Seife (nur aus Spender nie im Stück), Händedesinfektion, Hautpflegemittel (Hautpflegecremes in Tuben nie im Tiegel) und Spender für Einmalhandtücher von Nöten. Die Hautpflege dient zwar vorrangig dem Arbeitsschutz (ABAS 2017), ist aber gleichzeitig die Voraussetzung für eine korrekte hygienische Händedesinfektion, da kleinste Risse in der Haut Eintrittspforten für Krankheitserreger sein können.

In der Fahrpraxis sollten Desinfektionstücher, Flüssigseife, HDM, Einmalhandtücher und Hautpflegecreme

**TABELLE 1:** Beispiele für Hygienemaßnahmen, Desinfektion und Schutzausrüstung bei häufigen übertragbaren Infektionserregern des Pferdes

Erreger	Krankheit	Transmission	Räumliche Unterbringung	Persönliche Schutzausrüstung	Dauer der Maßnahmen	Bemerkungen
Methicillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	Infektion mit multiresistenten Infektionserregern	direkt, indirekt	Isolierung	Einmalhandschuhe Schutzkittel evtl. Schutzmaske	solange die Infektion andauert	Handhygiene und Schlussdesinfektion mit bakteriziden Mitteln
Extended-Spektrum beta-Laktamaseproduzierende (ESBL) <i>Enterobacteriaceae</i> spp.	Infektion mit multiresistenten Infektionserregern	direkt, indirekt	Isolierung	Einmalhandschuhe Schutzkittel Evtl. Schutzmaske	solange die Infektion andauert	Handhygiene und Schlussdesinfektion mit bakteriziden Mitteln
<i>Salmonella</i> spp.	Salmonellose	direkt, indirekt	Isolierung	Einmalhandschuhe Schutzkittel Überziehschuhe	gesamter Klinikaufenthalt meldepflichtig	Handhygiene und Schlussdesinfektion mit bakteriziden Mitteln
<i>Clostridioides</i>	Enteritis/Colitis	direkt	Isolierung	Einmalhandschuhe Schutzkittel	Dauer der Symptome + mindestens 48 h	Handhygiene und Schlussdesinfektion mit sporiziden Mitteln

stets im Auto mitgeführt werden und an einer leicht zugänglichen Stelle aufbewahrt werden.

Weitere ausführliche Anleitungen, Hinweise und Erläuterungen zur Bedeutung der Händehygiene als eine grundlegende Maßnahme zur Prävention der Übertragung von Infektionserregern finden sich u.a. in der TRBA 260 und in den für die Humanmedizin geltenden Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut „Händehygiene in Einrichtungen des Gesundheitswesens“ sowie „Infektionsprävention im Rahmen der Pflege und Behandlung von Patienten mit übertragbaren Krankheiten“ (KRINKO 2015, KRINKO 2016).

### Arbeitskleidung und persönliche Schutzausrüstung der Beschäftigten und Mitarbeiter

Bei der Arbeit am Patienten muss Arbeitskleidung getragen werden. Kommt es während einer Tätigkeit zu einer starken Kontamination der Kleidung, sollte es die Option zum sofortigen Wechseln der Kleidung geben. In der Fahrpraxis bedarf es hierzu des Mitführens von Wechselkleidung oder Einmal-Kitteln. Arbeitskleidung ist getrennt von der Straßenkleidung aufzubewahren (ABAS 2017). Das gilt auch für Schuhwerk.

Wie in der Humanmedizin wird auch in der Veterinärmedizin zwischen Arbeitskleidung (z. B. Sicherheitsschuhe mit Stahlkappen) und persönlicher Schutzausrüstung (z. B. Einmalhandschuhe, Schutzkittel- und -schürzen, Gummistiefel, Atem-, Mund-, Augen-, Haar- und Nasenschutz) unterschieden. Definitionsgemäß bildet persönliche Schutzausrüstung (PSA) eine mechanische Barriere zwischen dem Träger und seiner Umgebung. Ihr Gebrauch wird daher auch als „Barrieremaßnahme“ bezeichnet und wird zum Schutz des Personals vor Kontakt mit Blut, Sekreten und Exkreten eingesetzt. Des Weiteren findet sie Verwendung, wenn im Umgang mit einem Patienten in seiner unmittelbaren Umgebung eine Kontamination mit Infektionserregern wahrscheinlich ist (ABAS 2017). Schürzen oder Schutzkittel werden über und zusätzlich zur Arbeitskleidung getragen. Schutzkittel haben die Aufgabe zu verhindern, dass die Arbeitskleidung verunreinigt wird und dadurch die arbeitende Person direkt – oder andere Pferde und

Personen indirekt – gefährdet werden. Nach erfolgter Durchfeuchtung ist der Kittel zu wechseln. Bei zu erwartender Durchfeuchtung sind ggf. Plastikschrützen und Plastik-Schuhüberzieher anzulegen.

In Pferdekliniken und -fahrpraxen ist es wichtig, dass die PSA immer in ausreichender Menge vorhanden und jederzeit greifbar ist sowie kontaminationsfrei aufbewahrt wird.

Als Option zur Schuhdesinfektion in der Fahrpraxis, wenn keine Stiefel-Desinfektionsvorrichtung wie in einer Klinik vorhanden ist, können die Schuhe und Schuhsohlen nach gründlicher Reinigung mit einem Desinfektionsmittel (ein Flächendesinfektionsmittel für die Tierhaltung) eingesprüht werden, da dieses während der anschließenden Fahrzeit ausreichend lange (siehe Anwendungshinweise der Desinfektionsmittel) einwirken kann. Alternativ können Stiefel während der Fahrt in einen ca. 5 cm hoch mit Flächendesinfektionsmittel gefüllten, luftdicht verschließbaren Behälter gestellt werden. Eine Reinigung und Desinfektion der Fußmatten sollte im Praxiswagen regelmäßig erfolgen. In Kliniken bieten sich desinfektionsmittelgetränkte Matten oder mit Desinfektionsmittel gefüllte Wannen (zum Beispiel an Boxentüren/ Stallein- und -ausgängen) zur Desinfektion für das Schuhwerk an.

Einwegkittel müssen immer im Auto mitgeführt werden, damit sie bei einem angekündigten Infektionsverdacht vor Betreten des Stalls angezogen werden können (ABAS 2017).

Ein Mund- Nasen-Schutz kann bei engen Patientenkontakten vor verspritztem Blut oder Spritzern anderer Körpersekrete schützen und verhindert zusätzlich die Berührung von Mund und Nase mit kontaminierten Händen. Er sollte deshalb immer angelegt werden, wenn bei der Behandlung mit dem Verspritzen von Sekreten zu rechnen ist, wie z. B. bei Nahtdehiszenzen, Sinusitiden nach Zahnextraktion, Trepanations- und anderen Wundinfektionen. Zudem sollte ein Mund-Nasen-Schutz getragen werden, um den Nasenrachenraum des Behandlers vor dem Eintrag von MRE zu schützen (z. B. bei Behandlung MRSA-besiedelter oder -infizierter Pferde). Zur Protektion der Augen müssen in den genannten Fällen zusätzlich Schutzbrillen getragen werden. Sinnvoll scheint dies auch für die Behandlung von Pferden mit MRE Infektionen. In Tabelle 1 sind beispielhaft Hygienemaßnahmen und PAS bei einigen häufigen Infektionserregern aufgeführt.

### Medizinische Einmalhandschuhe

Einmalhandschuhe dienen primär dem persönlichen Arbeitsschutz (Schutz der Haut und evtl. bestehender Wunden des Personals vor Blut, Sekreten, Exkreten des Patienten). Bei vorhersehbarem oder wahrscheinlichem Kontakt mit Krankheitserregern, Körperausscheidungen, Sekreten und Exkreten sind pathogenfreie („keimarme“) medizinische Einmalhandschuhe (möglichst auf vollständig trockenen Händen) anzulegen (z. B. Blutentnahmen/i.V.-Injektionen, Tupferentnahmen usw.) (ABAS 2017, GPM 2019). Die Handschuhe sollten direkt im Anschluss an die Tätigkeit wieder ausgezogen werden. Das generelle Tragen von keimarmen Einmalhandschuhen bei jedem Patientenkontakt („universal gloving“) als Schutz vor Hospital-assoziierten Infektionen (HAI) birgt gemäß Erfahrungen aus der Humanmedizin die Gefahr des vermehrten Auftretens von Hauterkrankungen (KRINKO 2015). Werden nicht-sterile Einmalhandschuhe verwendet, ist darauf zu achten, dass sie so gelagert und aus der Verpackung entnommen werden, dass diese nicht mit potenziell pathogenen Mikroorganismen kontaminiert werden.

Handschuhe selbst können eine bedeutende Übertragungsquelle (für den Benutzer und Patienten), beispielsweise durch Leckagen, eine Kontamination der Haut beim Ausziehen oder die Suggestion von „sauberen“ Händen, darstellen. Einmalhandschuhe werden folglich, soweit sinnvoll und erforderlich, nicht anstelle, sondern zusätzlich zur Händedesinfektion eingesetzt. Nach dem Ablegen von Einmalhandschuhen ist eine hygienische Händedesinfektion durchzuführen.

### Sterile Einmalhandschuhe

Im Gegensatz zu den nicht-sterilen Einmalhandschuhen dienen die sterilen Einmalhandschuhe dem Schutz des zu behandelnden Pferdes (GPM 2019). Sie verhindern die Übertragung von Krankheitserregern auf sterile, nicht kolonisierte Bereiche des Pferdes bzw. die Kontamination steriler Materialien. Sterile Einmalhandschuhe sollten bei allen (minimal-)invasiven Eingriffen (Eingriffe mit einer Eintrittspforte) getragen werden. Dies verhindert, dass Keime in das Körperinnere des Pferdes verschleppt werden und dort möglicherweise eine Infektion hervorrufen (GPM 2019). Hierzu zählen u. a. alle operativen Eingriffe, das Legen von zentralen Gefäßzugängen oder Hamröhrenkathetern, Gelenkinjektionen und -punktionen sowie die Behandlung offener nicht infizierter Wunden (GPM 2019). Das Tragen von sterilen Einmalhandschuhen ist zusätzlich bei invasiven pflegerischen Tätigkeiten, bei beabsichtigtem direktem Kontakt zum Operations-Feld und zu sterilen Gegenständen oder Produkten sowie bei allen sonstigen Eingriffen mit gleichen Anforderungen an die Asepsis wie bei einer Operation indiziert. In manchen Fällen wird das sogenannte „double gloving“, das Tragen zwei Paar übereinander gezogener steriler Einmalhandschuhen, empfohlen. Diese Methode sollte bei chirurgischen Eingriffen mit einem erhöhten Perforationsrisiko an Pferden mit zu erwartendem Infektionsrisiko sowie einer vergleichsweise langen Operationsdauer Anwendung finden. Ein intraoperativer Handschuhwechsel ist ebenfalls möglich.

Vor dem Anlegen steriler Einmalhandschuhe ist eine chirurgische Händedesinfektion durchzuführen und nach dem Ablegen der sterilen Handschuhe eine hygienische Händedesinfektion zu empfehlen.

### Hygieneanforderungen bei der Flächen-/Gerätereinigung und -desinfektion

Krankenhaus-assoziierte Infektionserreger können von kontaminierten Oberflächen auf Patienten übertragen werden, auch in der Veterinärmedizin (Aksoy et al. 2010, Dawson 2010, Singh et al. 2013). Deshalb sollten Oberflächen und Gebrauchsgegenstände in der Patientenumgebung so behandelt werden, dass das Risiko der Übertragung von infektiösem Material minimiert wird.

Reinigungs- und Desinfektionsverfahren führen zu einer Verminderung von Mikroorganismen auf den behandelten Flächen, wobei eine alleinige Reinigung zu einem ca. 50–80%igen Rückgang führen kann. Eine statistisch signifikante Reduktion auf mindestens 84–99,9 % wird erst durch den Einsatz von wirksamen Desinfektionsverfahren erreicht.

### Risikobewertung von Flächen und Gegenständen

Flächen und Gebrauchsgegenstände in der Umgebung des Tierarztes und der Patienten haben ein unterschiedliches Übertragungsrisiko. Je nach Kontaminationswahrscheinlichkeit, z. B. bei häufigem Hand- und direktem Patientenkontakt, sollten Maßnahmen für Reinigung und Desinfektion bzw. die Aufbereitung festgelegt werden. Dies betrifft beispielsweise Boxenmatten, Mobilfunkgeräte, Stethoskope, Nasenschlundsonden, Thermometer und Schermaschinen (GPM 2019). Bei der Risikobewertung sind v. a. diejenigen Flächen zu berücksichtigen, welche im direkten Kontakt zu Patientenpferden und Personal stehen oder durch Sekrete und Exkrete bzw. aerogen verunreinigt werden. Von diesen aus können indirekt (z. B. über Hände, Pflegehilfsmittel) oder direkt evtl. über Staub und aktive Verwirbelungen Mikroorganismen auf andere Pferde oder infektionsrelevante Flächen und Instrumente (z. B. im OP) gelangen. Da auch Übertragungen über Tastaturen beschrieben wurden, sollten Bedienelemente von Computern, Türgriffe am und im Tierarztauto, Lenkrad, Kaffeemaschinen, Wasserspender usw. bei der Festlegung der zu desinfizierenden Gegenstände berücksichtigt werden. Bei Flächen ohne nennenswertes Infektionsrisiko reicht eine regelmäßige Reinigung ohne nachfolgende Desinfektion (z. B. Treppenhaus, Handlauf). Flächen/Geräte, welche als Risikoflächen mit häufigem Hand- oder Hautkontakt identifiziert werden (z. B. OP, Behandlungsräume, Intensivstation), sollten mindestens einmal täglich, bei sichtbarer Kontamination sofort, gereinigt und desinfiziert werden. Die Aufnahme dieser Bereiche/Flächen in das Hygienemanagement bietet sich an (GPM 2019). Bei Kliniken mit Paddocks, Koppeln, Longierhallen usw. sollte auf den Bodenflächen zumindest eine Form der Basishygiene (tägliches Abäppeln usw.) erfolgen.

Auch Festlegungen zur hygienisch adäquaten Aufbereitung von Endoskopen, Nasenschlundsonden, Nasenbremsen, OP-Bestecken usw. sollten in den SOPs beschrieben werden. Grundsätzlich wird zwischen routinemäßiger („laufender“) Desinfektion und gezielter Desinfektion, die unten näher erläutert wird, unterschieden.

### Desinfektionsmittel

Desinfektionsmittel sind Gefahrstoffe. Beim Umgang mit ihnen gilt die *Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)*.

Hinsichtlich der Desinfektion gilt generell, dass aufgrund der im Vergleich zur Humanmedizin deutlich höheren organischen Belastung bzw. Verschmutzung der Flächen humanmedizinische Desinfektionsmittel in Pferdekliniken/-praxen für die Flächendesinfektion nicht geeignet sind. Lediglich in sehr gut vorgereinigten OP-Bereichen kann die Verwendung von humanmedizinischen Flächendesinfektionsmitteln zur Desinfektion von Fußböden und anderen Flächen in Betracht gezogen werden. Die angewendeten Mittel sollten immer auch eine nachgewiesene Wirksamkeit gegen Viren besitzen. Alternativ stehen für diese Räumlichkeiten in der DVG-Desinfektionsmittelliste für die Tierärztliche Praxis und für Tierheime aufgeführte Lösungen (DVG-Desinfektionsmittelliste für den Tierhaltungsbereich) zur Verfügung. In allen anderen Bereichen (insbesondere Stallgänge und -boxen) sollten hingegen nur wirksamkeitsgeprüfte, DVG-gelistete Flächendesinfektionsmittel Anwendung finden, die für Desinfektionsmaßnahmen in der Tierhaltung von der DVG herausgegeben wurden (DVG-Desinfektionsmittelliste für den Tierhaltungsbereich).

Für die routinemäßige, prophylaktische Desinfektion ohne Kontaminationsnachweis oder -verdacht erfolgt der Einsatz des Desinfektionsmittels dabei entsprechend den Angaben in Spalte 4b.

Bei einem festgestellten spezifischen Infektionsgeschehen sind für Bakterien die Anwendungsempfehlungen aus Spalte 4a zu berücksichtigen, Mykobakterien aus Spalte 5a, Haut- und Schimmelpilze Spalte 6b, unbehüllte Viren Spalte 7a, behüllte Viren Spalte 7b, Wurminfektionen Spalte 8a und für Infektionen durch parasitäre Einzeller die Empfehlungen aus Spalte 8b.

Für eine erfolgreiche Desinfektion und zur Vermeidung einer Selektion von Mikroorganismen ist die Einhaltung der für wirksam befundenen Konzentrations-(Einwirk-)Zeit-Relationen erforderlich. Vor allem für die Desinfektion von Flächen, die bei rasch aufeinander folgenden Eingriffen (z. B. OP, Endoskopie, Zahnbehandlung) zu Infektionsquellen werden können, ist es notwendig, schnell wirkende Desinfektionsmittel und -verfahren bzw. die empfohlenen Konzentrationen für entsprechend kurze Einwirkzeiten einzusetzen.

### **Laufende Reinigung und Desinfektion von Operations-, Behandlungsräumen und Stallungen**

Für die laufende Reinigung und Desinfektion sind die zu prophylaktischen Zwecken verwendeten Desinfektionsmittelkonzentrationen und Einwirkzeiten ausreichend. Nach allen routinemäßig durchgeführten Flächendesinfektionsmaßnahmen kann die Fläche wieder benutzt werden, sobald diese sichtbar abgetrocknet ist.

Die Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen zur routinemäßigen Desinfektion von Fußböden in Operations- und Behandlungsbereichen, Stallgängen und Boxen sind prinzipiell in den Hygieneplänen festzuhalten.

Sinnvolle Zeitintervalle für die Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen sind z. B. (RKI 2004):

- Operations- und Behandlungsbereiche: Zwischendesinfektion nach jeder OP, Grundreinigung und -desinfektion täglich nach Arbeitsende
- Stallgänge ohne Infektionsverdacht/-gefährdung: Mindestens einmal, besser zweimal wöchentlich
- Stallboxen: vor Einstellung eines neuen Patienten/ bei jedem Patientenwechsel

Die Reinigung der einzelnen Bereiche sollte immer zweistufig sein. Zunächst erfolgt die mechanische Entfernung allen Mists und des lose aufliegenden Schmutzes mittels Besenreinigung (bei Boxen nach der vorherigen gründlichen Entmistung), dann schließt sich die Nassreinigung (Wasser, Seifenlösung, Schrubber) an. Im Ergebnis dürfen im gesamten Bereich keinerlei Verschmutzungen mehr sichtbar sein. Der zu reinigende und später auch zu desinfizierende Bereich bezieht sich dabei nicht nur auf die Fußböden, sondern immer auch auf die Wände bis zu einer Höhe von 2,20 m. Nach der Nassreinigung müssen die Bereiche komplett abtrocknen, bevor die Desinfektionsmittellösung aufgebracht werden kann. Die Anwendung von Heißdampfstrahlgeräten ist mitunter ebenfalls sinnvoll. Hierbei sollte jedoch die mögliche Belastung der Räumlichkeiten durch die zu erwartende Aerosolbildung, welche zur Verbreitung von Mikroorganismen beitragen kann, berücksichtigt werden.

Desinfektionen von Fußböden und Wänden in den OP- und Behandlungsbereichen, Stallgängen und Stallboxen erfolgen in Form einer Flüssigdesinfektion. Die Desinfektionsmittellösungen haben eine Mindesthaltbarkeit gemäß Herstellerangaben. Konzentration und Mindesteinwirkungszeiten sind vom jeweiligen Desinfektionsmittel abhängig und der Produktinformation oder besser der DVG-Desinfektionsmittelliste (<http://www.desinfektion-dvg.de>) zu entnehmen. Dabei sind die anzuwendende Konzentration und Einwirkungszeit für den jeweiligen Anwendungszweck und auch die Ziel-Erreger in den entsprechenden Spalten der DVG-Desinfektionsmittellisten ([www.desinfektion-dvg.de](http://www.desinfektion-dvg.de)) nachzulesen.

Fanden in der Außenpraxis in Boxen, am Behandlungsplatz oder in der Stallgasse Kontaminationen mit potenziell infektiösen Materialien (z. B. nach Wundtौletten, -spülungen o.ä.) statt, sollte dem Stallbetreiber/-besitzer eine entsprechende Desinfektion der betroffenen Flächen empfohlen werden.

Im Sinne des Arbeitsschutzes sind bei Desinfektionsmaßnahmen stets Schutzvorkehrungen (Handschuhe, Mund-/Atemschutz bei Aerosolbildung usw.) für den Anwender zu berücksichtigen. Bei der Aufbringung/Anwendung von Desinfektionsmitteln sollte ein Versprühen (z. B. Pflanzensprühflasche), verbunden mit Aerosolbildung, entweder vermieden werden, oder der Anwender einen entsprechenden Atemschutz tragen.

### **Hygieneanforderungen bei der Aufbereitung von Geräten und Instrumenten in Praxis und Klinik (flexible Endoskope, Zahninstrumente und sonstiges Equipment)**

Nicht nur die Hände sind ein Vektor zur Übertragung von Infektionserregern, sondern auch das tierärztlich genutzte Equipment. Hierzu zählen in der Pferdepraxis und -klinik insbesondere Stethoskope, Nasenschlundsonden, Schermaschinen/-köpfe, Nasenbremsen, Endoskope, Zahninstrumente, Thermometer etc. (GPM 2019). Es wird empfohlen, tierärztliches Equipment nach jedem Patientenkontakt zu reinigen und zu desinfizieren (GPM 2019).

Die Einhaltung von Hygienestandards stellt in der mobilen veterinärmedizinischen Versorgung von Pferden eine besondere Herausforderung dar. Benutzte

und kontaminierte Instrumente gehören entweder direkt vor Ort gereinigt und desinfiziert oder müssen zunächst mit dem Praxisauto in die Praxis verbracht werden, um dort eine entsprechend Aufarbeitung zu erfahren. Für die Reinigung vor Ort sollte das Equipment (Nasenschlundsonden, Nasenbremsen, Zahninstrumente) nach Gebrauch mit Wasser und Seifenlösung gründlich gesäubert und anschließend mit einem wirksamkeitsgeprüften Instrumentendesinfektionsmittel abgespült bzw. für die erforderliche Einwirkzeit in Desinfektionslösungen eingelegt und dann luftgetrocknet werden. Zur Auswahl eines Desinfektionsmittels stellt z. B. der Verbund für Angewandte Hygiene e.V. (VAH) entsprechende Listen geprüfter Präparate zur Verfügung. Für den Transport/Aufbewahrung im Praxiswagen eignen sich z. B. verschließbare Plastikboxen, in die das benutzte Equipment verbracht werden kann, ohne den Praxiswagen zu kontaminieren. Desinfektionsmittel-Tücher (Achtung: die Tücher müssen immer feucht sein) sollten ein fester Bestandteil im Auto eines Fahrpraktikers sein, um Thermometer, Stethoskope, Handy, Ablagen etc. vor und nach jedem Patienten zu desinfizieren.

Auch die Verwendung von steril eingeschweißten Gerätschaften (z. B. bei Nasenschlundsonden oder Zahnequipment), die nach Verwendung gesäubert, neu verpackt und sterilisiert werden, wäre ein möglicher Lösungsansatz für die Praxis. Nasenbremsen – falls erforderlich – sollten ebenfalls zwischen verschiedenen Patienten entsprechend aufbereitet werden. Besteht Infektionsverdacht, sollten Nasenbremsen nach Benutzung in Seifenlösung ausgewaschen, gespült und anschließend in Desinfektionsmittel eingelegt werden. Alternativ empfiehlt es sich, mehrere Nasenbremsen und z. B. auch Nasenschlundsonden im Auto mitzuführen. An dieser Stelle ist sicherlich das größte Problem in der Vereinbarkeit von „ausreichender Hygiene in der Praxis“ und „Machbarkeit/Wirtschaftlichkeit“ zu sehen. Für einen Zahnspezialisten z. B. wird es in der Praxis schwer bis unmöglich sein, sterile Geräte für mehrere Pferde mitzuführen bzw. diese zwischen den Patienten entsprechend aufzuarbeiten. Zum korrekten hygienischen Umgang mit Zahninstrumenten werden vom Arbeitskreis „Zahnheilkunde“ der GPM in naher Zukunft eigene Empfehlungen erstellt.

Am Ende des Arbeitstages sind alle in der Fahrpraxis am Patienten benutzten tierärztlichen Gerätschaften/Instrumente entsprechend gründlich zu reinigen und zu desinfizieren. Die Aufnahme der wichtigsten Utensilien und Hilfsmittel in den Reinigungs- und Desinfektionsplan (GPM 2019) bzw. das Erstellen von Listen für das korrekte Auffüllen des Praxiswagens können hierbei hilfreich sein.

Bei stationären Klinikpatienten sollte jedes Pferd sein eigenes Equipment (Halfter und Strick, Nasenbremse, Maulkorb und Putzzeug) erhalten. Dieses sollte nach der Entlassung gereinigt und durch Einlegen in eine Instrumentendesinfektionslösung desinfiziert werden (GPM 2019).

### Endoskopreinigung und -desinfektion

Die Reinigung stellt einen essenziellen Schritt im Rahmen der gesamten Aufbereitung dar. Endoskope werden entsprechend den Vorgaben des Endoskopherstellers gründlich manuell gereinigt und anschließend entsprechend desinfiziert. Alternativ kann auch eine maschi-

nelle Endoskopreinigung und -desinfektion erfolgen. Auf die besondere Bedeutung der mikrobiologischen Qualität der Reinigungsbürsten soll hier ausdrücklich hingewiesen werden. Aus diesem Grund können hierfür ausschließlich Einmalbürsten empfohlen werden. Am Ende der Endoskopaufbereitung sollte unbedingt die Desinfektionswannen desinfiziert und/oder sterilisiert werden. Falls keine Einmalbürsten verwendet werden, müssen die Reinigungsbürsten ebenfalls nach jeder Nutzung gereinigt und desinfiziert werden.

Des Weiteren soll die maximale Standzeit der Reinigungslösung in Abhängigkeit von der Effektivität der Vorreinigung und eventuellen antimikrobiellen Eigenschaften des verwendeten Reinigungspräparats in der diesbezüglichen SOP benannt werden. Da bei der abschließenden Spülung der Endoskope am Ende des Aufbereitungsprozesses Kontaminationen mit Feuchtkeimen (z. B. *Pseudomonas* spp.) auftreten können, sind eine ausreichende Trocknung der Endoskopkanäle vor Lagerung sowie eine hängende Aufbewahrung wichtig. Für die Trocknung v. a. des Arbeitskanals bietet sich Druckluft an (Barton et al. 2017). Endoskope sollen vorzugsweise hängend in einem geschlossenen Endoskopschrank zur Vermeidung von Beschädigungen und Rekontaminationen nach der Aufbereitung verwahrt werden.

In der Fahrpraxis können Endoskope nach entsprechender Vorreinigung z. B. mit Plastikschräuchen überzogen werden, um die für den Transport notwendigen Koffer nicht zu kontaminieren, bevor eine korrekte Aufbereitung in der Praxis erfolgt. Alternativ dazu oder bei der Durchführung mehrerer Endoskopien in Folge bietet sich eine mobile Desinfektionswanne mit entsprechendem Equipment zur Aufbewahrung an. Ausführliche Informationen zu den in der Humanmedizin geltenden Anforderungen an die einwandfreie Aufbereitung von Endoskopen bietet die Leitlinie „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung flexibler Endoskope und endoskopischen Zusatzinstrumentariums“ (KRINKO 2012).

Allgemein gilt, dass sowohl im klinischen Bereich wie auch in der Fahrpraxis bei jedem Patienten nur zuvor gründlich gereinigte und desinfizierte Endoskope einzusetzen sind.

## Zusammenfassung

Nachfolgend werden die wichtigsten Punkte der Basis-Hygiene für die Pferdepraxis und -klinik zusammengefasst:

- Händewaschung bei sichtbarer Verschmutzung
- Durchführung der Händedesinfektion vor und nach direktem Kontakt mit dem Patienten, vor aseptischen Tätigkeiten, nach Kontamination (z. B. Kontakt mit Blut, Sekreten oder Exkreten; hier natürlich vorher Hände waschen), nach Kontakt mit der Patientenumgebung sowie nach Ablegen von Einmalhandschuhen
- Tragen nicht-steriler Einmalhandschuhe, wenn die Wahrscheinlichkeit des Kontaktes mit Blut, Sekreten, Exkreten oder wahrscheinlich kontaminierten Flächen besteht oder eine Waschgelegenheit nicht zur Verfügung steht
- Tragen einer Schürze oder eines Schutzkittels, um Arbeitskleidung bei Eingriffen oder Pflegemaßnahmen vor direktem Kontakt mit Blut, Sekreten,

Exkreten oder mit anderen kontaminierten Materialien zu schützen

- Tragen von Mund-Nasen-Schutz und Schutzbrille oder eines Gesichtsschutzschildes, wenn mit Verspritzen von Blut oder Sekreten zu rechnen ist, sowie bei der Behandlung von mit MRE-infizierten Tieren
- Reinigung und Desinfektion von Risikoflächen mit häufigem Hand- und Hautkontakt mindestens täglich, so dass die Übertragungsgefahr minimiert wird; bei Kontamination/ sichtbarer Verschmutzung muss die Reinigung und Desinfektion sofort erfolgen
- jedem Patienten bei stationärer Klinikaufnahme eine gereinigte und desinfizierte Box zur Verfügung stellen
- jedem Patienten sauberes und keimarmes (desinfiziertes) Equipment (Eimer, Maulkörbe, Nasenbremse, Sonden, Putzzeug) zuteilen
- Aufklärung und Schulung von Personal, Besitzern und Klinikbesuchern zu persönlichen Maßnahmen der Hygiene
- evtl. Zutrittsbeschränkung für Besitzer/ Besucher, bzw. nur mit Schutzkleidung
- korrekte hygienische Handhabung und Aufarbeitung des tierärztlichen Equipments unter Zuhilfenahme von SOPs
- Hygieneplan erstellen und Dokumentation der Reinigung und Desinfektionsmaßnahmen

## Danksagung

Die Autoren danken dem Bundesministerium für Bildung und Gesundheit (BMBF) für die Förderung der Verbundprojekte 01KI1727D, 01KI1727F und 01KI1725F des Forschungsverbundes #1Health-PREVENT im Rahmen des Forschungsnetzwerks Zoonotische Infektionskrankheiten.

## Conflict of interest

Die Autoren erklären, dass keine wirtschaftlichen oder persönlichen Verbindungen zu anderen Organisationen und Einrichtungen bestehen, die die Ergebnisse der Studie und den Artikel beeinflussen könnten.

## Ethische Anerkennung

Nicht erforderlich.

## Funding

Nicht erforderlich.

## Autorenbeitrag

Konzeptionalisierung: HG, CS, BRF, ALB, BW, CC, RK, UR.

Erstellung von Empfehlungen: HG, CS, BRF, ALB, AK, BW, CC, RK, UR.

Schreiben des initialen Textentwurfs: HG, CS, BW, RK.

Erstellen von Abbildungen: AK.

Review und Editing des Textes: HG, CS, BRF, ALB, AK, BW, CC, RK, UR.

## Literatur

**Aiello AE, Larson EL (2002):** What is the evidence for a causal link between hygiene and infections? *Lancet Infect Dis* 2: 103–110.

**Aksoy E, Boag A, Brodbelt D, Grierson J (2010):** Evaluation of surface contamination with staphylococci in a veterinary hospital using a quantitative microbiological method. *J Small Anim Pract* 51: 574–580.

**Allegranzi, B, Pittet D (2009):** Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. *J Hosp Infect* 73(4): 305–315.

**Anderson ME, Lefebvre SL, Weese JS (2008):** Evaluation of prevalence and risk factors for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization in veterinary personnel attending an international equine veterinary conference. *Vet Microbiol* 129(3-4): 410–417. doi: 10.1016/j.vetmic.2007.11.031.

**Anderson ME, Sargeant JM, Weese JS (2014):** Video observation of hand hygiene practices during routine companion animal appointments and the effect of a poster intervention on hand hygiene compliance. *BMC Vet Res* 10: 106.

**Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS) (2017):** Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 260, Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Veterinärmedizin und bei vergleichbaren Tätigkeiten. Gemeinsames Ministerialblatt 52–53: 949.

**Barton AK, Roschanski N, Merle R, Winter J, Rösler U, Gehlen H (2017):** Einfluss verschiedener Reinigungs- und Trocknungsverfahren auf die Endoskopiehygiene in der Pferdemedizin. *Pferdeheilkd* 33: 165–171.

**Bauerfeind RL, Wieler H, Weiss R, Baljer G (1992):** Comparative plasmid profile analysis of *Salmonella typhimurium* var. Copenhagen strains from a Salmonella outbreak in hospitalized horses. *BMTW* 105(2): 38–42.

**Bergstrom K, Aspan A, Landen A, Johnston C, Grönlund-Andersson U (2012):** The first nosocomial outbreak of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in horses in Sweden. *Acta Vet Scand* 54(1): 11. doi: 10.1186/1751-0147-54-11.

**Bergstrom K, Bengtsson A, Nyman, Andersson UG (2013):** Longitudinal study of horses for carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* following wound infections. *Vet Microbiol* 163(3-4): 388–391.

**Boerlin P (2004):** Molecular epidemiology of antimicrobial resistance in veterinary medicine: where do we go? *Anim Health Res Rev* 5(1): 95–102.

**Boerlin P, Eugster S, Gaschen F, Straub R, Schawalder P (2001):** Transmission of opportunistic pathogens in a veterinary teaching hospital. *Vet Microbiol* 82(4): 347–359. doi: 10.1016/s0378-1135(01)00396-0.

**Boyce J M, Kelliher S, Vallande N (2000):** Skin irritation and dryness associated with two hand-hygiene regimens: Soap-and-water hand washing versus hand antiseptics with an alcoholic hand gel. *Infect Control Hosp Epidemiol* 21(7): 442–448.

**Bundestierärztekammer (2015):** Leitlinien für den sorgfältigen Umgang mit antibakteriell wirksamen Tierarzneimitteln. Beilage DTW 3.

**Burrow R, Pinchbeck G (2006):** Study of how frequently surgeons' gloves are perforated during operations. *Vet Rec* 158(16): 558–561. doi: 10.1136/vr.158.16.558.

**Coudron PE, Mayhall CG, Facklam RR, Spadora AC, Lamb VA, Lybrand MR, Daltonet HP (1984):** *Streptococcus faecium* outbreak in a neonatal intensive care unit. *J Clin Microbiol* 20(6): 1044–1048. doi: 10.1128/JCM.20.6.1044-1048.1984.

- Cuny C, Witte W (2017):** MRSA in equine hospitals and its significance for infections in humans. *Vet Microbiol* 200: 59–64.
- Cuny C, Kümerle J, Stanek C, Willey B, Strommenger B, Witte W (2006):** Emergence of MRSA infections in horses in a veterinary hospital: strain characterisation and comparison with MRSA from humans. *Euro Surveil* 11(1): 44–47.
- Da Silveira EA, Bubeck KA, Batista ER, Piat P, Laverty S, Beauchamp G, Archambault M, Elce Y (2016):** Comparison of an alcohol-based hand rub and water-based chlorhexidine gluconate scrub technique for hand antisepsis prior to elective surgery in horses. *Can Vet J* 57(2): 164–168.
- Dallap Schaer BL, Aceto H, Rankin SC (2010):** Outbreak of Salmonellosis Caused by *Salmonella enterica* Serovar Newport MDR-AmpC in a Large Animal Veterinary Teaching Hospital. *J Vet Intern Med* 24(5): 1138–1146.
- Damborg P, Marskar P, Baptiste KE, Guardabassi L (2012):** Faecal shedding of CTX-M-producing *Escherichia coli* in horses receiving broad-spectrum antimicrobial prophylaxis after hospital admission. *Vet Microbiol* 154(3–4): 298–304.
- Dargatz DA, Traub-Dargatz JL (2004):** Multidrug-resistant *Salmonella* and nosocomial infections. *Vet Clin North Am Equine Pract* 20(3): 587–600.
- Dawson S (2010):** Contamination in veterinary hospitals. *J Small Anim Pract* 51: 563–564.
- Edwards RA, Riley CB, Howe L, Burrows EA, Riley KT, Frelstedt L (2017):** Comparison of an alcohol-based hand sanitation product with a traditional chlorhexidine hand scrub technique for hand hygiene preparation in an equine hospital. *NZ Vet J* 65(5): 242–247. doi: 10.1080/00480169.2017.1342175.
- Ekiri AB, Mackay RJ, Gaskin JM, Freeman DE, House AM, Giguère S, Troedsson MR, Schuman CD, Chamier M, Henry KM, Hernandez JA (2009):** Epidemiologic analysis of nosocomial *Salmonella* infections in hospitalized horses. *J Am Vet Med Assoc* 234(1): 108–119. doi: 10.2460/javma.234.1.108.
- Finkelstein R, Reinhertz G, Hashman N, Merzbach D (1993):** Outbreak of *Candida tropicalis* fungemia in a neonatal intensive care unit. *Infect Control Hos Epidemiol* 14(10): 587–590.
- Francois M, Girard R, Mauranne CC, Ruffion A, Terrier JE (2017):** [Integrate the surgical hand disinfection as a quality indicator in an operating room of urology.] *Prog Urol* 27(16): 1015–1019. doi: 10.1016/j.purol.2017.08.009.
- Geffers C, Gastmeier P (2011):** Nosocomial infections and multidrug-resistant organisms in Germany: epidemiological data from KISS (the Hospital Infection Surveillance System). *Dtsch Arztebl Int* 108(6): 87–93.
- Gesellschaft für Pferdemedizin (GPM) (Hrsg.) (2019):** Hygiene-management-Leitfaden 2020.
- Goerge T, Lorenz MB, van Alen S, Hübner NO, Becker K, Köck R (2017):** MRSA colonization and infection among persons with occupational livestock exposure in Europe: Prevalence, preventive options and evidence. *Vet Microbiol* 200: 6–12.
- Henninger RW, Reed SM, Saville WJ, Allen GP, Hass GF, Kohn CW, Sofaly C (2007):** Outbreak of neurologic disease caused by equine herpesvirus-1 at a university equestrian center. *J Vet Intern Med* 21(1): 157–165. doi: 10.1892/0891-6640(2007)21[157:oondcb]2.0.co;2.
- Huebner J, Pier GB, Maslow JN, Muller E, Shiro H, Parent M, Kropec A, Arbeit RD, Goldmann DA (1994):** Endemic nosocomial transmission of *Staphylococcus epidermidis* bacteremia isolates in a neonatal intensive care unit over 10 years. *J Infect Dis* 169(3): 526–531. doi:10.1093/infdis/169.3.526.
- Hübner NO, Kampf G, Löffler H, Kramer A (2006):** Effect of a 1 min hand wash on the bactericidal efficacy of consecutive surgical hand disinfection with standard alcohols and on skin hydration. *Int J Hyg Environ Health* 209(3): 285–291. doi: 10.1016/j.ijheh.2006.01.002.
- Jansse S, Morawitz D (2016):** Hygiene management in veterinary clinics and practises: a focus on infection prevention. *Kleintierprax* 61(1): 5–16.
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (KRINKO) (2012):** Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung flexibler Endoskope und endoskopischen Zusatzinstrumentariums. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 45: 395–411.
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (KRINKO) (2015):** Infektionsprävention im Rahmen der Pflege und Behandlung von Patienten mit übertragbaren Krankheiten. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 58: 1151–1170.
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (KRINKO) (2016):** Händehygiene in Einrichtungen des Gesundheitswesens. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 59: 1189–1220.
- Kramer A, Schwebke I, Kampf G (2006):** How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infect Dis* 6: 130.
- Kramer A, Hübner N, Below H, Heidecke CD, Assadian OJ (2008):** Improving adherence to surgical hand preparation. *Hosp Infect* 70 Suppl 1: 35–43. doi: 10.1016/S0195-6701(08)60009-2.
- Larson EL, Eke PI, Laughon BE (1986):** Efficacy of Alcohol-Based Hand Rinses under Frequent-Use Conditions. *AAC* 30(4): 542–544.
- Maddox TW, Scantlebury CE, Clegg PD, Dawson S, Pinchbeck GL, Williams NJ (2010):** A review of the characteristics and treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in the horse and a case series of MRSA infection in four horses. *Equine Vet Educ* 22: 91–102.
- Maddox T, Clegg WPD, Diggle PJ, Wedley AL, Dawson S, Pinchbeck GL, Williams NJ (2012):** Cross-sectional study of antimicrobial-resistant bacteria in horses. Part 1: Prevalence of antimicrobial-resistant *Escherichia coli* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Equine Vet J* 44(3): 289–296. doi:10.1111/j.2042-3306.2011.00441.x
- Manian FA (2003):** Asymptomatic nasal carriage of mupirocin-resistant, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in a pet dog associated with MRSA infection in household contacts. *Clin Infect Dis* 36(2): e26–28.
- Morley PS (2004):** Surveillance for nosocomial infections in veterinary hospitals. *Vet Clin North Am Equine Pract* 20: 561–576, vi–vii.
- Morley PS (2013):** Evidence-based infection control in clinical practice: if you buy clothes for the emperor, will he wear them? *J Vet Intern Med* 27(3): 430–438.
- Nakamura RK, Tompkins E, Braasch EL, Martinez JG Jr, Bianco D (2012):** Hand hygiene practices of veterinary support staff in small animal private practice. *J Small Anim Pract* 53: 155–160.
- Panchaud Y, Gerber V, Rossano A, Perreten V (2010):** Bacterial infections in horses: A retrospective study at the University Equine Clinic of Bern. *Schweiz Arch Tierheilkd* 152: 176–182.
- Pelat C, Kardas-Sloma, L, Birgand G, E. Ruppe E (2015):** Hand Hygiene, Cohorting, or Antibiotic Restriction to Control Outbreaks of Multidrug-Resistant Enterobacteriaceae. *Inf Con Hosp Epidemiol*: 1–9.

- Pittet D, Boyce JM (2001):** Hand hygiene and patient care: pursuing the Semmelweis legacy. *Lancet*: 9–20.
- Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourouga P, Sauvan V, Touveneau S, Perneger TV (2000):** *Lancet*. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Infection Control Programme* 356(9238): 1307–1312. doi: 10.1016/s0140-6736(00)02814-2.
- Portner JA, Johnson JA (2010):** Guidelines for reducing pathogens in veterinary hospitals: disinfectant selection, cleaning protocols, and hand hygiene. *Comp Cont Educ Vet* 32: E1–E11; quiz E12.
- Robert Koch-Institut (RKI) (2000):** Händehygiene. Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut. Springer, Berlin. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz, 230–233.
- Robert Koch-Institut (RKI) (2004):** Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 47: 51–61. doi: 10.1007/s00103-003-0752-9.
- Robert Koch-Institut (RKI) (2016):** Händehygiene in Einrichtungen des Gesundheitswesens. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI). Springer, Berlin. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz, 1189–1220.
- Ruple A, Slovis A, Jones B (2012):** What is infection control and biosecurity? In: Caveney LJB, Ellis K (eds.), *Veterinary Infection Prevention and Control*. Wiley & Sons Ltd., West Sussex, UK, 3–19.
- Ruple-Czerniak AA, Aceto HW, Bender JB, Paradis MR, Shaw SP, Van Metre DC, Weese JS, Wilson DA, Wilson J, Morley PS (2014):** Syndromic surveillance for evaluating the occurrence of healthcare-associated infections in equine hospitals. *Equine Vet J* 46: 435–440.
- Sax H, Allegranzi B, Uckay I, Larson E, Boyce J, Pittet D (2007):** ‘My five moments for hand hygiene’: a user-centred design approach to understand, train, monitor and report hand hygiene. *J Hosp Infect* 67(1): 9–21. doi: 10.1016/j.jhin.2007.06.004.
- Sequin JC, Walker RD, Caron JP, Kloos WE, George CG, HollisR J, Jones RN, Pfaller MA (1999):** Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* outbreak in a veterinary teaching hospital: potential human-to-animal transmission. *J Clin Microbiol* 37(5): 1459–1463.
- Sels P, De Roeck-Holtzhauer Y (1981):** Preoperative hand hygiene in hospital. *J Pharm Belg* 36(5): 277–282.
- Sieber S, Gerber V, Jandova V, Rossano A, Evison JM, Perreten V (2011):** Evolution of multidrug-resistant *Staphylococcus aureus* infections in horses and colonized personnel in an equine clinic between 2005 and 2010. *Mic Drug Resist* 17(3): 471–478.
- Singh A, Walker M, Rousseau J, Monteith GJ, Weese JS (2013):** Methicillin-resistant staphylococcal contamination of clothing worn by personnel in a veterinary teaching hospital. *Vet Surg* 42: 643–648.
- Slovis N, Jones B, Caveney L (2012):** Disease Prevention Strategies. *Veterinary Infection Prevention and Control* Caveney, Jones and Kimberly, John Wiley & Sons Ltd., 85–103.
- Sonis JM, Goehring LS (2013):** Nasal shedding of equid herpesvirus type 1 and type 4 in hospitalized, febrile horses. *J Equine Vet Sci* 33: 756–759.
- Stone SP (2001):** Hand hygiene – the case for evidence-based education. *J R Soc Med* 94: 278–281.
- Stockton KA, Morley PS, Hyatt DR (2006):** Evaluation of the effects of footwear hygiene protocols on nonspecific bacterial contamination of floor surfaces in an equine hospital. *J Am Vet Med Assoc* 228(7): 1068–1073. doi: 10.2460/javma.228.7.1068.
- Stull JW, Bjorvik E, Bub J, Dvorak G, Petersen C, Troyer HL (2018):** AAHA Infection Control, Prevention, and Biosecurity Guidelines. *J Am Anim Hosp Assoc* 54(6): 297–326. doi: 10.5326/JAAHA-MS-6903.
- Tebest R, Honervogt FYM, Westermann K, Samel C, Redaelli M, Stock S (2017):** Hygiene trained nursing staff at wards – what can this additional educated nurses achieve? *Pflege* 30(5): 271–280. doi: 10.1024/1012-5302/a000534.
- Traub-Dargatz JL, Weese JS, Rousseau JD, Dunowska M, Morley PS, Dargatz DA (2006):** Pilot study to evaluate 3 hygiene protocols on the reduction of bacterial load on the hands of veterinary staff performing routine equine physical examinations. *Can Vet J* 47: 671–676.
- Vaisman A, Bannerman G, Matelski J, Tinckam K, Hota SS (2020):** Out of sight, out of mind: a prospective observational study to estimate the duration of the Hawthorne effect on hand hygiene events. *BMJ Qual Saf*. doi: 10.1136/bmjqs-2019-010310.
- Van den Eede A, Hermans K, Van Den Abeele A, Flore K, Dewulf J, Vanderhaeghen W, Crombé F, Butaye P, Gasthuys E, Haesebrouck F, Martens A (2012):** Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) on the skin of long-term hospitalised horses. *Vet J* 193(2): 408–411. doi: 10.1016/j.tvjl.2011.12.004.
- Van Duijkeren E, Moleman M, Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan MM, Mullem J, Troelstra A, Fluit AC, van Wamel WJ, Houwers DJ, de Neeling AJ, Wagenaar JA (2010):** Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in horses and horse personnel: an investigation of several outbreaks. *Vet Microbiol* 141: 96–102.
- Van Spijk JN, Schmitt S, Furst AE, Schoster A (2016):** A retrospective analysis of antimicrobial resistance in bacterial pathogens in an equine hospital (2012–2015). *Schweiz Arch Tierheilkd* 158: 433–442.
- Vicca AF (1999):** Nursing staff workload as a determinant of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* spread in an adult intensive therapy unit. *J Hosp Inf* 43(2): 109–113.
- Vincze S, Stamm I, Kopp PA, Hermes J, Adlhoch C, Semmler T, Wieler LH, Lübke-Becker A, Walther B (2014):** Alarming Proportions of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Wound Samples from Companion Animals, Germany, 2010–2012. *PLoS One* 9: e85656.
- Voss JL (2015):** Infection Control and Biosecurity Standard Operating Procedures (SOP); Veterinary Teaching Hospital Version: Equine infection control (<http://csu-cvms.colostate.edu/vth/diagnostic-and-support/biosecurity-and-infection-control/Pages/default.aspx>).
- Walther B, Lübke-Becker A, Wieler LH (2008):** Wundinfektionen durch Methicillin-resistente *Staphylococcus* spp. (MRS) bei Kleintieren und Pferden: klinische Bedeutung, Therapie und Prophylaxe. *Tierarztl Prax Ausgabe K Kleintiere/Heimtiere* 36: 5–10.
- Walther B, Monecke S, Ruscher C, Friedrich AW, Ehrlich R, Slickers P, Soba A, Wleklinski CG, Wieler LH, Lübke-Becker A (2009):** Comparative molecular analysis substantiates zoonotic potential of equine methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Clin Microbiol* 47(3): 704–710. doi: 10.1128/JCM.01626-08.

- Walther B, Wieler LH, Janßen T, Lübke-Becker A (2013):** Hygiene zwischen Stall und High-Tech-OP: Pferdekliniken. *Hyg Med* 38: 312–315.
- Walther B, Janssen T, Gehlen H, Vincze S, Borchers K, Wieler LH, Barton AK, Lübke-Becker A (2014a):** [Infection control and hygiene management in equine hospitals]. *BMTW* 127: 486–497.
- Walther B, Lübke-Becker A, Stamm I, Gehlen H, Barton AK, Janssen T, Wieler LH, Guenther S (2014b):** Suspected nosocomial infections with multi-drug resistant *E. coli*, including extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing strains, in an equine clinic. *BMTW* 127: 421–427.
- Walther B, Tedin K, Lübke-Becker A (2017):** Multidrug-resistant opportunistic pathogens challenging veterinary infection control. *Vet Microbiol* 200: 71–78.
- Walther B, Klein KS, Barton AK, Semmler T, Huber C, Merle R, Tedin K, Mitrach F, Lübke-Becker A, Gehlen H (2018a):** Equine methicillin-resistant sequence type 398 *Staphylococcus aureus* (MRSA) harbor mobile genetic elements promoting host adaptation. *Front Microbiol* 9: 2516.
- Walther B, Klein KS, Barton AK, Semmler T, Huber C, Wolf SA, Tedin K, Merle R, Mitrach F, Guenther S, Lübke-Becker A, Gehlen H (2018b):** Extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing *Escherichia coli* and *Acinetobacter baumannii* among horses entering a veterinary teaching hospital: The contemporary “Trojan Horse”. *PLoS One* 13: e0191873.
- Weese J (2011):** Infection control in veterinary practice; the time is now. *J Small Anim Pract* 52: 507–508.
- Weese J, Lefebvres L (2007):** Risk factors for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization in horses admitted to a veterinary teaching hospital. *Can Vet J* 48(9): 921–926.
- Weese J, Archambault M, Willey BM, Hearn P, Kreiswirth BN, Said-Salim B, McGeer A, Likhoshvay Y, Prescott JF, Low DE (2005):** Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in horses and horse personnel, 2000–2002. *Emerg Infect Dis* 11: 430–435.
- Weese J, Rousseau J, Willey BM, Archambault M, McGeer A, Low DE (2006):** Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in horses at a veterinary teaching hospital: Frequency, characterization, and association with clinical disease. *J Vet Intern Med* 20: 182–186.
- Weese J, Baptiste K, Baverud V, Toutain PL (2008):** Guidelines for Antimicrobial Use in Horses. In: Guardabassi L, Jensen L, Kruse H (eds.), *Guide to Antimicrobial use in Animals*. Blackwell Publishing Ltd, Oxford, UK.
- Westgate SJ, Percival SL, Knottenbelt DC, Clegg PD, Cochrane CA (2011):** Microbiology of equine wounds and evidence of bacterial biofilms. *Vet Microbiol* 150(1–2): 152–159. doi: 10.1016/j.vetmic.2011.01.003.
- Wieler LH, Ewers C, Guenther S, Walther B, Lübke-Becker A (2011):** Methicillin-resistant staphylococci (MRS) and extended-spectrum beta-lactamases (ESBL)-producing Enterobacteriaceae in companion animals: nosocomial infections as one reason for the rising prevalence of these potential zoonotic pathogens in clinical samples. *Int J Med Microbiol* 301: 635–641.

**Korrespondenzadresse**

Klinik für Pferde  
 Fachbereich Veterinärmedizin  
 Freie Universität Berlin  
 Prof. Dr. Heidrun Gehlen  
 Oertzenweg 19b  
 14163 Berlin  
 Heidrun.Gehlen@fu-berlin.de