

Aus der
Tierklinik für Fortpflanzung
Fachbereich Veterinärmedizin
Freie Universität Berlin

**Untersuchungen zur Einbindung der
Evidenzbasierten Reproduktionsmedizin
in die veterinärmedizinische Lehre und Praxis**

Habilitationsschrift
zur Erlangung der Lehrbefähigung
für das Fach
Reproduktionsmedizin
am Fachbereich Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Eingereicht von
Dr. Sebastian Arlt
Berlin 2013

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	1
1 AUFBAU DER HABILITATIONSSCHRIFT	2
2 EINLEITUNG	4
3 DIE EVIDENZBASIERTE VETERINÄRMEDIZIN	7
4 DIE EVIDENZSTUFEN	10
4.1 EVIDENZSTUFE 4: BERICHTE, MEINUNGEN ODER KLINISCHE ERFAHRUNGEN VON EXPERTEN	13
4.2 EVIDENZSTUFE 3: FALLBERICHTE, FALLSAMMLUNGEN UND DESKRIPTIVE STUDIEN ..	14
4.2.1 Fallberichte und Fallsammlungen	14
4.2.2 Deskriptive Studien	16
4.3 EVIDENZSTUFE 2: KONTROLLIERTE STUDIEN OHNE RANDOMISIERUNG UND QUASI-EXPERIMENTELLE STUDIEN	17
4.4 EVIDENZSTUFE 1: RANDOMISIERTE, KONTROLLIERTE STUDIEN UND METAANALYSEN	18
4.4.1 Die randomisierte, kontrollierte Studie	19
4.4.2 Systematische Reviews und Metaanalysen	21
4.4.3 Metaanalysen in der Veterinärmedizin	25
4.5 KRITIK AN DER EVIDENZBASIERTEN VETERINÄRMEDIZIN.....	26
4.5.1 Kritik an randomisierten, kontrollierten Studien.....	27
4.5.2 Kritik an Metaanalysen.....	29
5 DER TRANSFER WISSENSCHAFTLICHER ERGEBNISSE IN DIE PRAXIS	30
5.1 PEER-REVIEW VERFAHREN.....	31
5.2 IMPACTFAKTOREN	32
5.3 LEITFÄDEN FÜR DAS PUBLIZIEREN VON KLINISCHEN STUDIEN	35
5.4 PUBLIKATIONSBIAS	36
6 ANWENDUNG VON INFORMATIONEN IN DER PRAXIS	38
6.1 FORT- UND WEITERBILDUNG VON TIERMEDIZINERN	39
6.2 DIE KLINISCHE FRAGE	40
6.3 DIE SUCHE NACH INFORMATIONEN	41
6.3.1 Eigene Überlegungen und Erfahrungen.....	41
6.3.2 Der Rat von Kollegen.....	42
6.3.3 Das Fachbuch	43
6.3.4 Fachartikel	44
6.3.5 Die Sprache	45
6.3.6 Informationssuche im Praxisalltag.....	45
6.4 DIE EINBINDUNG VON INFORMATIONEN IN KLINISCHE ENTSCHEIDUNGEN	47
6.5 LEITLINIEN FÜR DIE VETERINÄRMEDIZINISCHE PRAXIS	49

7 SYSTEMATISCHE BEWERTUNG DER QUALITÄT VON FACHARTIKELN	52
7.1 DIE BEWERTUNG DIAGNOSTISCHER METHODEN.....	52
7.2 CHECKLISTE ZUR SYSTEMATISCHEN BEWERTUNG VON THERAPIESTUDIEN	54
7.3 ERGEBNISSE DER BEWERTUNG VON LITERATUR ZUR REPRODUKTIONSMEZIN MIT HILFE DER CHECKLISTE	58
8 DIE EVIDENZBASIERTE VETERINÄRMEDIZIN IN DER LEHRE	61
8.1 DIE KRITISCHE BEWERTUNG VON FACHLITERATUR IN DER LEHRE	62
8.2 DAS ERSTELLEN VON CRITICALLY APPRAISED TOPICS IN DER LEHRE.....	65
8.3 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE LEHRE.....	66
9 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK	69
10 LITERATURVERZEICHNIS	73
11 ZUSAMMENSTELLUNG DER EIGENEN PUBLIZIERTEN WISSENSCHAFTLICHEN ARBEITEN	90
11.1 PUBLIKATIONEN ZUR EBVM, DER BEWERTUNG DER QUALITÄT VON LITERATUR UND DER EINBINDUNG IN DIE LEHRE	90
11.2 ZUSAMMENSTELLUNG DER EXEMPLARISCH IN DIE EVIDENZSTUFEN EINGEORDNETEN EIGENEN PUBLIZIERTEN WISSENSCHAFTLICHEN ARBEITEN ZU KLINISCHEN FRAGESTELLUNGEN	91
12 DARSTELLUNG DER EIGENEN ANTEILS AN DEN WISSENSCHAFTLICHEN ARBEITEN	93
DANKSAGUNG	101

ANHANG A: Publikationen zur EBVM, der Bewertung der Qualität von Literatur und der Einbindung in die Lehre

ANHANG B: Zusammenstellung der exemplarisch in die Evidenzstufen eingeordneten eigenen publizierten wissenschaftlichen Arbeiten zu klinischen Fragestellungen

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

CAT	Critically Appraised Topic
CONSORT	Consolidated Standards Of Reporting Trials
EBG	Evidenzbasierte Leitlinien (Evidence Based Guidelines)
EBHC	Evidenzbasierte Gesundheitsversorgung (Evidence Based Health Care)
EBM	Evidenzbasierte Medizin
EBP	Evidenzbasierte Praxis
EBVM	Evidenzbasierte Veterinärmedizin
hCG	humanes Choriongonadotropin
IF	Impactfaktor
PGF_{2α}	Prostaglandin F _{2α}
RCT	Randomised Controlled Trial (Randomisierte Kontrollierte Studie)
REFLECT	Reporting Guidelines for Randomized Controlled Trials for livestock and food safety

1 AUFBAU DER HABILITATIONSSCHRIFT

Die Habilitation umfasst Untersuchungen, welche Herausforderungen und Lösungsansätze im Bereich der Reproduktionsmedizin auf unterschiedlichen Ebenen der Evidenzbasierten Veterinärmedizin (EBVM) behandeln.

Einleitend erfolgt eine Definition der EBVM. Die Evidenzstufen werden vorgestellt und anhand eigener klinischer reproduktionsmedizinischer Forschungsprojekte diskutiert. Nachfolgend werden bedeutende Aspekte des Wissenstransfers aus der Forschung in die tierärztliche Praxis beschrieben. Die Möglichkeiten der Beschaffung von Informationen, die Auswahl und Anwendung in der Praxis zur Entscheidungsfindung werden dargestellt und diskutiert. Anschließend wird eine selbst entwickelte Checkliste für die systematische Bewertung der Qualität veterinärmedizinischer Fachliteratur vorgestellt. Anhand dieser erfolgten Analysen der Qualität international publizierter veterinärmedizinischer Literatur zu reproduktionsmedizinischen Fragestellungen.

Zwei Szenarien für die Einbindung der EBVM in die tiermedizinische Lehre wurden konzipiert und experimentell evaluiert. Für die Lehre und den Einsatz in der tiermedizinischen Praxis wurde eine Punktcheckliste zur Bewertung der Qualität der Literatur entworfen. Es wird dargestellt, wie diese in das tiermedizinische Studium integriert und im Praxisalltag genutzt werden kann. Das zweite Szenario beinhaltet die Erstellung von Critically Appraised Topics durch die Studierenden, welches ebenfalls eingehend erprobt und evaluiert wurde.

Schließlich werden Lösungskonzepte vorgestellt, wie die hochwertige Forschung und ein zügiger und gezielter Wissenstransfer in die Praxis gefördert werden können. Diese Möglichkeiten umfassen unter anderem zielgerichtete Aus- und Fortbildungskonzepte und ein zielgruppengerechteres Angebot wissenschaftlicher Informationen.

In den Anhängen der Habilitationsschrift werden die eigenen publizierten Arbeiten dargestellt. In Anhang A finden sich wissenschaftliche Arbeiten zur Evidenzbasierten Veterinärmedizin, zu Konzepten und Ergebnissen der Bewertung der Qualität von

Fachartikeln aus dem Bereich der Reproduktionsmedizin sowie zu Konzepten zur Einbindung der Evidenzbasierten Veterinärmedizin in die Lehre. Anhang B enthält wissenschaftliche Arbeiten zu klinischen Fragestellungen, die den beschriebenen Evidenzstufen zugeordnet und für die Diskussion der Evidenzstufen exemplarisch herangezogen werden.

Die eigenen Publikationen sind, wenn sie in der Habilitationsschrift als Zitat eingebunden sind, zum besseren Erkennen „fett gedruckt“ kenntlich gemacht.

2 EINLEITUNG

Tierärztinnen und Tierärzte¹ sind verpflichtet, die ihnen anvertrauten Tiere nach ethischen und fachlichen Gesichtspunkten optimal zu untersuchen und zu behandeln (**Arlt und Heuwieser, 2005**). Diese Aussage umfasst Aspekte der Gesundheit und des Wohlbefindens und auch des Tierschutzes. Weiterhin spielen wirtschaftliche Gesichtspunkte eine Rolle, welche sowohl die Kosten für die tierärztlichen Leistungen als auch die ökonomische Nutzung von Nutz- und Zuchttieren beinhalten (Buczinski und Vandeweerd, 2012). Auch der verantwortungsvolle Einsatz von Hormonen, Antibiotika und anderen Medikamenten spielen vor dem Hintergrund des vorbeugenden Verbraucherschutzes eine immer größere Rolle.

Daher ist es für den praktizierenden Tierarzt von großer Bedeutung, Entscheidungen hinsichtlich Diagnostik und Therapie auf Grundlage valider und aktueller Forschungsergebnisse zu treffen. Dazu gehören unter anderem die Auswahl geeigneter diagnostischer Verfahren und die Anwendung wirksamer und nebenwirkungsarmer Therapien beim Einzeltier. Vor allem in der Nutztiermedizin müssen zudem Behandlungsstrategien für größere Tiergruppen umgesetzt und geeignete prophylaktische Maßnahmen empfohlen werden.

Vom Tiermediziner wird heute nicht nur Fachwissen gefordert. Vielmehr muss er auch über Wissen verfügen, wie er sich Ergebnisse aktueller wissenschaftlicher Forschung aneignet, wie er sie interpretiert und anwendet (Kochevar und Fajt, 2006). Weiterhin ist Fachwissen für die Gesprächsführung mit dem Patienten gefordert, insbesondere bei der Besprechung von Nutzen und Risiken der verschiedenen Diagnose- und Behandlungsmöglichkeiten (Vandeweerd et al., 2012d).

Jeder berufstätige Tierarzt ist in Deutschland nach § 6, Abs. 2 der Musterberufsordnung der Bundestierärztekammer verpflichtet je nach Ausbildungsstand an 20 bis 40 Stunden anerkannter Fortbildungsveranstaltungen teilzunehmen (Bundestierärztekammer, 2012). Zudem stehen weitere

¹ Hinweis: Aus Gründen der Lesbarkeit wird im Folgenden auf eine geschlechtsneutrale Formulierung verzichtet. Es sind jedoch immer beide Geschlechter im Sinne der Gleichbehandlung angesprochen.

Fortbildungsmöglichkeiten, wie eine große Zahl veterinärmedizinischer Fachzeitschriften und Fachbücher, zur Verfügung. Zahlreiche Internetseiten und onlinebasierte berufsspezifische Foren bieten mittlerweile ebenfalls Fachinformationen an.

Auch in der Humanmedizin wurde schon frühzeitig der Anspruch formuliert, dass Mediziner ihre Patienten auf der Basis neuester Erkenntnisse optimal behandeln müssen (Cochrane, 1972). Sowohl für die medizinische Betreuung von Menschen als auch von Tieren gilt, dass falsch ausgewählte diagnostische, prophylaktische oder therapeutische Maßnahmen zu schwerwiegenden Beeinträchtigungen der Patienten führen können. Neben den hervorzuhebenden ethischen bzw. tierschutzrelevanten Problemen können auch wirtschaftliche Schäden für Patienten, Patientenbesitzer oder den Tierarzt entstehen.

Andererseits sehen sich Tierärztinnen und Tierärzte im Praxisalltag einem hohen Zeitdruck ausgesetzt, welcher ein regelmäßiges Literaturstudium und ein gezieltes Nachschlagen von Informationen erheblich erschwert (**Arlt und Heuwieser, 2005**; Vandeweerd et al., 2012c). Eine Aktualisierung des Wissens durch Lesen von Fachzeitschriften und Lehrbüchern sowie durch den Besuch von Kongressen ist zeit- und kostenaufwändig. Die dort gegebenen Fachinformationen müssen zudem nicht immer vollständig korrekt und direkt in der Praxis anwendbar sein. Zudem nimmt das Wissen in der Veterinärmedizin seit vielen Jahren exponentiell zu (Buchanan und Woolridge, 2011), sodass Einzelpersonen die daraus resultierende Informationsfülle kaum überblicken können. Ältere Daten aus der Humanmedizin belegen, dass der Transfer neuer Erkenntnisse in die Praxis durchschnittlich acht Jahre benötigt (Antman et al., 1992). Neuere Daten aus der Humanmedizin und Erhebungen aus der Veterinärmedizin stehen derzeit nicht zur Verfügung. Es ist jedoch anzunehmen, dass auch in der Tiermedizin ein langer Zeitraum verstreicht, bis neue Erkenntnisse in der Praxis umgesetzt werden. Entsprechend ist es nahezu unmöglich, im konkreten Fall bei klinischen Entscheidungen zur Diagnostik, Prophylaxe oder Therapie aktuelle Forschungsergebnisse einzubeziehen (Trevejo, 2007).

Schließlich muss der Tierarzt darüber urteilen, ob neue wissenschaftliche Erkenntnisse in der Praxis tatsächlich anwendbar sind und eine Verbesserung gegenüber bereits vorhandenen Erkenntnissen darstellen (Trevejo, 2007). Das heißt,

die neuen Erkenntnisse müssen hinsichtlich ihrer Tauglichkeit für die Anwendung am Tier überprüft werden. Dies ist integraler Bestandteil des lebenslangen Lernens, welches von Tierärzten gefordert wird (Vandeweerd et al., 2012d).

Ziel dieser Habilitationsarbeit ist es, vor dem Hintergrund der sich in der Humanmedizin rasant entwickelnden Evidenzbasierten Medizin, die Rahmenbedingungen in der Veterinärmedizin zu untersuchen. Diese Fragestellung wird exemplarisch anhand der Reproduktionsmedizin bearbeitet. Dieser Themenbereich eignet sich für eine Status-quo-Analyse in besonderer Weise, da eigene wissenschaftliche Arbeiten zur Qualität aktueller Literatur herangezogen werden können. Zudem gab es in unterschiedlichen Bereichen der Reproduktionsmedizin in den letzten Jahren teils bahnbrechende neue wissenschaftliche Erkenntnisse. Dies sind beispielsweise neue Möglichkeiten der medikamentellen Kastration des Rüden (Trigg et al., 2006) und des Ebers (Dunshea et al., 2001), alternative Strategien zum Abnehmen von Nachgeburten beim Rind (Drillich et al., 2007) sowie neue Interpretationen des Zusammenhangs zwischen dem Alter einer Hündin bei ihrer Kastration und der Entstehung von Mammakarzinomen (Beauvais et al., 2012).

3 DIE EVIDENZBASIERTE VETERINÄRMEDIZIN

Die ersten Konzepte der Evidenzbasierten Medizin (EBM) wurden bereits im 17. Jahrhundert und in der Folgezeit formuliert (Claridge und Fabian, 2005). Dennoch entwickelte sich die EBM, wie sie heute definiert und praktiziert wird, erst im späten 20. Jahrhundert (Schmidt, 2007). Ein wesentlicher Impulsgeber war das Buch „*Effectiveness and Efficiency: Random Reflections on Health Services*“ des britischen Epidemiologen Cochrane (Cochrane, 1972). Darin forderte der Autor, dass der Arzt für seine Patienten stets aussagekräftige diagnostische Maßnahmen und die wirkungsvollste und nebenwirkungsärmste Therapie auswählen sollte. Den patientenorientierten Entscheidungen sollte stets der aktuelle Kenntnisstand aus kontrollierten Studien zugrunde gelegt werden (Cochrane, 1972). Zudem bemängelte er, dass es für Ärztinnen und Ärzte im Praxisalltag mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, diesen Forderungen gerecht zu werden.

Eine erste Definition der EBM wurde von Sackett et al. (1996) formuliert. Demnach ist die Evidenzbasierte Medizin der bewusste, ausdrückliche und wohlüberlegte Gebrauch der aktuell besten Evidenz für Entscheidungen in der medizinischen Versorgung individueller Patienten. Die Autoren forderten, dass der praktizierende Arzt wissenschaftliche Ergebnisse (externe Evidenz) mit den eigenen klinischen Erfahrungen kombiniert, um die bestmögliche Behandlung seiner Patienten zu gewährleisten. Die Anwendung in der Praxis bedeutet konkret, Entscheidungen auf ein wissenschaftlich möglichst sicheres Fundament zu stellen und gleichzeitig die individuellen Gegebenheiten und die Patientenpräferenzen zu berücksichtigen (Holmes und Ramey, 2007).

Der Begriff Evidenzbasierte Medizin stellt eine wörtliche Übersetzung aus dem Englischen dar. Evidence bedeutet übersetzt Nachweis oder Beleg. Dies stimmt nicht mit der deutschen Bedeutung von Evidenz im Sinne von Offensichtlichkeit überein. Der Begriff „Evidenz“ beschreibt sinngemäß die Sicherheit, mit der Informationen (z. B. Studienergebnisse) tatsächlich richtig sind (**Arlt und Heuwieser, 2005**). Weitere Begriffe, welche in der Literatur häufig genutzt werden, sind Evidenzbasierte Praxis (EBP), Evidenzbasierte Leitlinien (Evidence Based Guidelines, EBG) und

Evidenzbasierte Gesundheitsversorgung (Evidence Based Health Care, EBHC) (Schmidt, 2007).

In der Humanmedizin ist die evidenzbasierte Medizin seit ihrer Gründung in den frühen 90er Jahren integraler Bestandteil der Forschung, Ausbildung und Arbeit in der Praxis (Petrisor und Bhandari, 2006; Miles et al., 2010). Die bekannteste Organisation auf dem Gebiet der EBM ist die *Cochrane Collaboration* (<http://www.cochrane.de>). Diese Organisation bietet unter anderem Weiterbildungen zur EBM an und verwaltet die so genannte *Cochrane Library*, in der seit 1992 mehr als 2200 Metaanalysen (siehe Kapitle 4.4.2) gesammelt wurden. Weiterhin werden in einem weiteren Register kontrollierte klinische Studien dokumentiert. Im Internet oder auf CD-Rom kann der interessierte Humanmediziner die Ergebnisse kostenpflichtig einsehen und für die Entscheidungsfindung nutzen. Behilflich dabei sind ihm geeignete Suchmechanismen, mit denen er gezielt nach den gewünschten Informationen suchen kann. In Deutschland arbeitet neben dem deutschen Zentrum der *Cochrane Collaboration* der interdisziplinäre Verein *Deutsches Netzwerk Evidenzbasierte Medizin e.V.* (<http://www.ebm-netzwerk.de/>) an der Förderung und Verbreitung der Evidenzbasierten Medizin.

Die Entwicklung der Evidenzbasierten Veterinärmedizin (EBVM) folgte derjenigen in der Humanmedizin. Im November 1998 wurde die erste in Medline gelistete veterinärmedizinische Publikation zu diesem Thema veröffentlicht (Malynicz, 1998). Durch eine Verknüpfung der Schlagwörter „evidence based medicine“ und „veterinary“ werden derzeit 209 Publikationen (2011: 21; 2010: 22; 2009: 18; 2008: 14; 2007: 31; 2006: 13; 2005: 25; 2004: 20; 2003: 17; 2002: 7; 2001: 10; 2000: 8; 1998: 3) in Medline angezeigt (**Simoneit et al., 2012a**). Diese zunehmende Anzahl an Veröffentlichungen zur EBVM (Abb. 1) verdeutlicht das gesteigerte Informationsbedürfnis und -angebot auf diesem Gebiet.

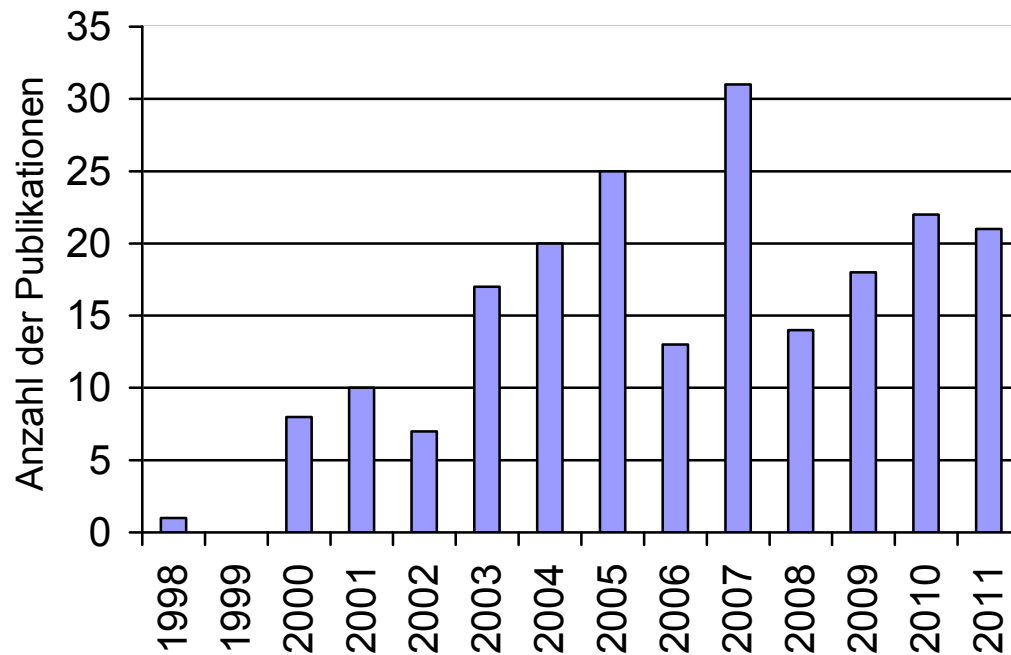


Abbildung 1: Anzahl von Publikationen zur Evidenzbasierten Veterinärmedizin von 1998-2011

Auch in der Veterinärmedizin sind Bestrebungen zu erkennen, die EBM zu fördern und weiter zu entwickeln (**Simoneit et al., 2012a**). So wurde im Jahr 2004 in den USA die *Evidence-Based Veterinary Medicine Association* (www.ebvma.org, Stand: 05.04.2013) gegründet. Ziel ist die internationale Förderung der EBVM in Praxis, Forschung und Ausbildung. Im Jahr 2009 wurde an der University of Nottingham das *Centre for Evidence-based Veterinary Medicine* (<http://www.nottingham.ac.uk/cevm/index.aspx>, Stand: 05.04.2013) ins Leben gerufen. Aufgaben sind unter anderem, den Bekanntheitsgrad der EBVM zu erhöhen sowie die verfügbare Evidenz zu sammeln und Forschungsbedarf aufzuzeigen.

4 DIE EVIDENZSTUFEN

Erkenntnisse zu medizinischen und veterinärmedizinischen diagnostischen und therapeutischen Anwendungen lassen sich auf unterschiedliche Weise generieren. Neue Informationen können beispielsweise durch plausible Überlegungen basierend auf einer naturwissenschaftlichen Vorbildung, durch Ausprobieren von Maßnahmen oder durch klinische Beobachtungen oder Studien gewonnen werden (**Simoneit et al., 2012a**). Diese Methoden variieren hinsichtlich der zu erwartenden Sicherheit, dass die Schlussfolgerungen die wahren Sachverhalte widerspiegeln.

Die Qualität von Studien ist abhängig von Studiendesign, der Durchführung, der Analyse der Studienergebnisse, der klinischen Relevanz und der Art und Ausführlichkeit der Berichterstattung. Mit dem Begriff „Studiendesign“ wird der methodologische Aufbau einer Studie bezeichnet. Die interne Validität beschreibt dabei das Maß, mit dem systematische Fehler minimiert werden und die beobachteten Unterschiede zwischen Patientengruppen tatsächlich den unterschiedlichen Interventionen zuzuordnen sind (Jüni et al., 2001). Die externe Validität beschreibt das Ausmaß, mit dem die Studienergebnisse für die Routinepraxis verallgemeinert werden können (Khan et al., 2001). Abhängig vom Studiendesign ist die Qualität der Ergebnisse durch mögliche systematische Fehler (Bias) in der Versuchsdurchführung und Auswertung mehr oder weniger bedroht. Die Evidenz ist also unterschiedlich hoch.

In diesem Zusammenhang wurden die so genannten Evidenzstufen definiert (Schmidt, 2007) und in eine Rangfolge von niedrig bis hoch gegliedert. Die Darstellung der Evidenzstufen erfolgt häufig in Tabellen (Tab. 1), wobei abhängig von den jeweiligen Autoren geringe Modifikationen bezüglich der Anzahl und der Beschreibung der Evidenzstufen auftreten können (Harris et al., 2001; Petrisor et al., 2006; Salmond, 2007; Rubin, 2008; OCEBM Levels of Evidence Working Group, 2011).

Tabelle 1: Hierarchie der Evidenz (**Arlt und Heuwieser, 2005**)

Stufe	Evidenztyp
I a und I b	Metaanalyse randomisierter, kontrollierter Studien (I a) Evidenz aufgrund mindestens einer randomisierten, kontrollierten Studie (I b)
II a und II b	Evidenz aufgrund gut angelegter, kontrollierter Studien ohne Randomisierung (II a) Evidenz aufgrund gut angelegter, quasi-experimenteller Studien (II b)
III	Evidenz aufgrund gut angelegter, nicht experimenteller deskriptiver Studien (u.a. Vergleichsstudien), Fallberichte und Fallsammlungen
IV	Berichte und Meinungen von Experten Ergebnisse von Konsensuskonferenzen Klinische Erfahrungen anerkannter Autoritäten

Die Evidenzstufen werden zudem oftmals mithilfe der Pyramide der Evidenz (Abb. 2) dargestellt. Dabei variiert die Darstellungsweise ebenfalls von Autor zu Autor (Kochevar und Fajt, 2006; Holmes, 2007a; **Arlt et al., 2010a**). Gemein ist aber allen Varianten, dass an der Basis der Pyramide die Formen des Erkenntnisgewinns mit der schwächsten Evidenz dargestellt werden. In Richtung Pyramidenspitze nimmt die Evidenz zu. Nachteil dieser Form der Darstellung ist, dass die Breite der einzelnen Evidenzstufen nicht den Grad der Evidenz bildlich repräsentiert. Dies bedeutet, dass die schwächste Evidenzstufe sehr breit und die beste Evidenzstufe sehr schmal dargestellt wird. Diese Darstellungsweise kann beim Leser zu Missverständnissen führen.



Abbildung 2: Die Pyramide der Evidenz modifiziert nach (Kochevar und Fajt, 2006; Holmes, 2007a)

Eine alternative Darstellungsform ist die so genannte Treppe der Evidenz (Abb. 2), welche erstmals im Jahr 2010 veröffentlicht wurde (**Arlt und Heuwieser, 2010**). In dieser Abbildung verbildlicht die unterste Stufe die schwächste Evidenz. Von Stufe zu Stufe steigt die Evidenz. Die höchste Stufe versinnbildlicht somit eine höchstmögliche Nähe zu den tatsächlich in der Natur gegebenen Sachverhalten.

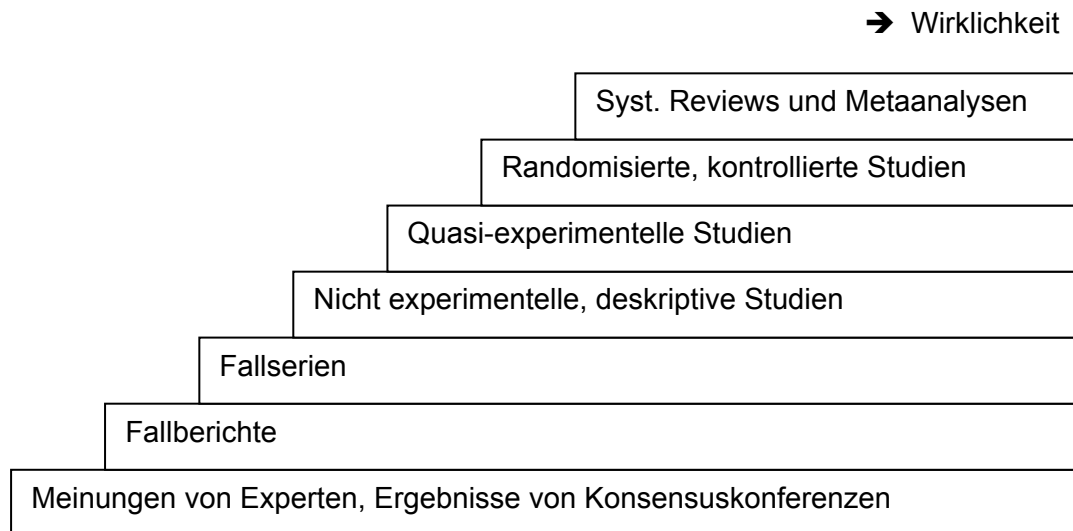


Abbildung 3: Die Treppe der Evidenz (**Arlt und Heuwieser, 2011**)

Bei der Informationssuche sollte der Therapeut Informationen mit hoher Evidenz solchen niedriger Evidenz vorziehen (Vandeweerd et al., 2012a). Grundsätzlich ist jedoch die Evidenzstufe nicht alleiniges Merkmal der Qualität von Informationen. Im konkreten Fall müssen die Informationen und auch die Methodik der Informationsgewinnung und -auswertung kritisch beurteilt werden (Schmidt, 2007). Nähere Angaben dazu sind in Kapitel 7 zusammengefasst.

4.1 Evidenzstufe 4: Berichte, Meinungen oder klinische Erfahrungen von Experten

Die niedrigste Evidenz besitzen Berichte oder Meinungen oder klinische Erfahrungen von Experten sowie die Ergebnisse von Konsensuskonferenzen, wenn diese nicht durch andere wissenschaftliche Ergebnisse untermauert werden (Bassler und Antes, 2000). Überlegungen zu neuen Diagnose- oder Therapieverfahren können durchaus plausibel und Erfolg versprechend sein. Dennoch ist nicht gesichert, dass sie in der Praxis auch tatsächlich hinreichend anwendbar sind. Die niedrigste Evidenzstufe ist jedoch nicht grundsätzlich gleichbedeutend mit einem unzutreffenden Inhalt der Information (Bassler und Antes, 2000). Sie sollten vor einem breiten Einsatz in der Praxis allerdings hinreichend überprüft worden sein.

4.2 Evidenzstufe 3: Fallberichte, Fallsammlungen und Deskriptive Studien

In der Evidenzstufe 3 werden Fallberichte und deskriptive Studien subsumiert.

4.2.1 Fallberichte und Fallsammlungen

Fallberichte hatten in der Entwicklung der Medizin in den unterschiedlichen Kulturkreisen eine große Bedeutung. Zudem sind sie auch heute in der veterinärmedizinischen Literatur noch weit verbreitet (Holmes, 2007a; **Arlt et al., 2010a**). Sie können interessante Beobachtungen darstellen, welche zu neuen Erkenntnissen führen können. In dieser Hinsicht sind sie insbesondere in Zusammenhang mit sehr selten auftretenden Konditionen wertvoll. Weiterhin können einzelne Fallbeobachtungen Forschungspotential oder -bedarf aufzeigen (Trevejo, 2007; Cardwell, 2008). Allerdings können die Beobachtungen auch zufallsbedingt aufgetreten sein oder auf falschen Interpretationen von Befunden beruhen (Trevejo, 2007). Zudem können sie zu einer Überbewertung von positiven oder negativen Effekten führen. Daher ist die Evidenz von Aussagen, die auf Fallberichten beruhen, grundsätzlich sehr gering.

Ein Beispiel für einen Fallbericht ist die Beschreibung der erfolgreichen medikamentellen Kastration eines männlichen Kaninchens mittels eines Deslorelinimplantates (**Arlt et al., 2010b**). Dieser Artikel stellt die Medikation bei einem männlichen Loh-Kaninchen sowie eine nachfolgende vorübergehende Verkleinerung des Durchmessers der Hoden und eine Abnahme der Testosteronkonzentration im Blutserum dar. Die Autoren schlussfolgern eine Wirksamkeit des Präparates in diesem Fall. Allerdings können die beobachteten Befunde tierindividuell aufgetreten sein. Eine Verallgemeinerung auf eine generelle Wirksamkeit bei männlichen Kaninchen ist nach Einschätzung der Autoren nicht ohne weitere Studien zulässig. In einer Studie an zehn männlichen Kaninchen konnte eine Wirksamkeit nicht bestätigt werden (Schützenhofer, 2011). Andererseits

deutet eine Studie an weiblichen Kaninchen (bisher nicht veröffentlicht) eine Wirksamkeit an. Weiterer Forschungsbedarf ist offensichtlich.

Ein anderes Beispiel ist ein Fallbericht über das Auftreten von Ovarialzysten bei einer Hündin nach einer Behandlung mittels eines Deslorelinimplantates (**Arlt et al., 2011b**). Die Fertilitätskontrolle bei der Hündin durch Deslorelinimplantate wurde von Trigg et al. (2001) als sicher und effektiv beschrieben. **Arlt et al. (2011b)** vermuteten hingegen, dass die Zysten bei der Hündin als Nebenwirkung der Deslorelinapplikation aufgetreten sind. Therapieversuche mittels des humanen Choriongonadotropins (hCG) schlugen fehl. Diese Beobachtungen lassen für sich betrachtet keine eindeutigen Rückschlüsse auf die Ätiologie der Zysten oder die mögliche Inzidenz von Nebenwirkungen zu.

Eine verlässliche Einschätzung ist nur möglich, wenn Beobachtungen möglichst vieler behandelter Tiere gesammelt werden, unabhängig davon, ob diese Tiere Nebenwirkungen zeigten oder nicht. Eine derartige Untersuchung wurde von Palm und Reichler (2011) durchgeführt. Bei insgesamt 102 mit Deslorelin behandelten Hündinnen traten in 11 Fällen persistierender Östrus und in zehn Fällen Metropathien auf.

Ein drittes Beispiel ist das Auftreten von Vaginalsepten bei einer Hündin und zwei ihrer Welpen (**Arlt et al., 2012a**). Das Septum der Hündin wurde mittels Resektoskop entfernt. Daraufhin wurde die Hündin im Natursprung gedeckt und die Geburt der Welpen verlief ohne Komplikationen. Bei beiden weiblichen Nachkommen wurden mittels endoskopischer Untersuchung Vaginalsepten diagnostiziert. Die Autoren folgerten, dass eine erbliche Komponente in der Ätiologie vaginaler Septen möglich ist. Weitere Untersuchungen zu dieser Fragestellung wurden im internationalen Schrifttum bisher nicht veröffentlicht.

Fallserien ermöglichen etwas verlässlichere Aussagen als Einzelfallbeobachtungen (Trevejo, 2007). Allerdings können externe Einflüsse wie Veränderungen des Wetters, der Fütterung, der Betreuung der Tiere oder anderer Faktoren auf die Tiere einwirken und ein Krankheitsgeschehen maßgeblich positiv oder negativ beeinflussen. Daher ist beispielsweise stets fraglich, welche Effektgröße eine

therapeutische Intervention auf die Tiere tatsächlich hatte. Diese Frage lässt sich mithilfe von Fallserien meist nicht exakt beantworten.

Ein Beispiel für eine Fallserie ist ein Bericht über die erfolgreiche Gesäugeamputation bei Ziegen mit Lactatio sine graviditatem (**Arlt et al., 2011a**). Die vier beschriebenen Fälle verliefen alle erfolgreich. Eine solche Zusammenstellung von Verlaufsbeobachtungen erlaubt eine etwas verlässlichere Einschätzung als ein Einzelfall. Dennoch stehen auch bezüglich dieses Beispiels zahlreiche mögliche Einflüsse wie tierindividuelle Eigenschaften, Erfahrungen der Operateure, oder räumliche und instrumentelle Ausstattungen einer generellen Verallgemeinerung entgegen.

4.2.2 Deskriptive Studien

Deskriptive Studien kommen vor allem dann zum Einsatz, wenn Kontrollgruppen aus wissenschaftlicher oder ethischer Sicht nicht sinnvoll sind (Trevejo, 2007). So bieten unbehandelte Kontrollgruppen beispielsweise keine höhere Sicherheit hinsichtlich der Validität der Ergebnisse, wenn die Pharmakokinetik und Pharamkodynamik eines Arzneimittels in spezifischen Körpergeweben untersucht werden soll. In der Studie von **Drillich et al. (2006)** wurde die Wirkstoffkonzentration des Antibiotikums Ceftifur nach subkutaner Applikation in Uterusbiopтатаen, Lochien und Blutproben bei sechs Kühen mit Nachgeburtsverhaltung untersucht. Über den Versuchszeitraum blieben die Konzentrationen in allen Proben mit wenigen temporären Ausnahmen oberhalb der minimalen Hemmstoffkonzentration.

Ein weiteres Beispiel ist eine Studie zur oralen Rehydrierung von Kälbern (**Bachmann et al., 2009**). Drei Tiere erhielten je eine Labmagenfistel, über welche Proben des Mageninhaltes nach Verfütterung von unterschiedlichen Tränkezusammensetzungen genommen werden konnten. Die Autoren folgerten unter anderem, dass eine gemischte Fütterung aus Rehydratationslösung und Milch tatsächlich keine negativen Einflüsse auf die Caseinausfällung im Labmagen hat, wie in der Literatur häufig angenommen. Nach Versuchsende wurden die Tiere euthanasiert. Eine gleichzeitige Mitführung einer Kontrollgruppe, welche ebenfalls mit

Fisteln hätten versehen werden müssen, hätte eine unverhältnismäßige Belastung der zusätzlichen Tiere bedeutet. Zusätzlich zum Fehlen der Kontrollgruppe unterlag die Interpretation der Ergebnisse weiteren Einschränkungen. Es wurden drei gesunde Tiere verwendet, welche zu Versuchsbeginn 11, 15 und 23 Tage alt waren. Inwieweit diese Ergebnisse auf durchfallerkranke Tiere, die meist 7 bis 10 Tage alt sind, übertragbar sind, sollte anhand weiterer Untersuchungen geklärt werden (**Bachmann et al., 2009**).

In einer weiteren Studie wurde untersucht, ob zugegebene Glucose in Elektrolyttränken für Kälber den alkalisierenden Effekt von Natriumbicarbonat verstärken kann (**Grünberg et al., 2013**). Dafür wurden 9 gesunde Kälber randomisiert mit glucosehaltigen und glucosefreien Lösungen getränkt. Die durchgeführten Blutgasanalysen und Untersuchungen des Urins hinsichtlich Elektrolytkonzentrationen, pH und Netto-Säure-Exkretion zeigten, dass eine Zugabe von Glucose zur Tränke keine messbaren Veränderungen erzeugt (**Grünberg et al., 2013**).

4.3 Evidenzstufe 2: Kontrollierte Studien ohne Randomisierung und quasi-experimentelle Studien

Wiederum etwas höher ist die Evidenz gut angelegter, quasi-experimenteller Studien und gut angelegter kontrollierter Studien.

Bei der „quasi-experimentellen“ Studie werden Gruppen mit bestimmten Ausgangseigenschaften in einem prospektiven oder retrospektiven Ansatz miteinander verglichen. Die Einteilung der Tiere in die Gruppen ist daher je nach Fragestellung durch gewählte Einteilungsfaktoren wie beispielsweise Alter, Laktationsnummer oder Vorerkrankungen vorgegeben (Faller et al., 1999). Ein Beispiel ist auch der Vergleich zweier Populationen in unterschiedlichen Klimagebieten. Sofern die Tiere allerdings nicht vergleichbaren Umweltbedingungen (u. a. Fütterung und Haltung) unterliegen, wirken oftmals weitere unterschiedliche Faktoren ein. Die beobachteten Parameter können daher durch diese Faktoren verfälscht sein.

Kontrollierte Studien enthalten eine so genannte Kontrollgruppe. Dies ist eine Vergleichsgruppe, welche keine Behandlung, eine Placebobehandlung (negative Kontrolle) oder eine standardisierte Vergleichsbehandlung (positive Kontrolle) erhält (Cardwell, 2008). Sie dient dem weitgehenden Ausschluss von störenden Einwirkungen auf die Studienparameter. Aus diesem Grund sollten die Kontroll- und Behandlungsgruppe bis auf die Behandlung möglichst identischen Bedingungen (u. a. Fütterung und Haltung) unterliegen. Wenn bei kontrollierten Studien nachfolgend ein Unterschied hinsichtlich untersuchter Parameter festgestellt werden kann, ist relativ sicher, dass dieser Unterschied auf der unterschiedlichen Behandlung der Tiere beruht.

Ein Beispiel ist die Studie von **Arlt et al. (2009)**, in welcher die Effektivität zweier homöopathischer Behandlungsregimes zur Prophylaxe gegen die chronische bovine Endometritis im Vergleich zu einer Placebogruppe untersucht wurde. Im Ergebnis zeigte sich keine Überlegenheit der Behandlungsgruppen. Die Tiere wurden anhand der Ohrmarkenendnummern den Gruppen zugeteilt. Diese Art der Zuteilung entspricht nicht der strengen Definition einer Randomisierung (Zufallsverteilung). Da diese Methodik jedoch auf landwirtschaftlichen Betrieben praktikabler ist und die Ohrmarken den Tieren unmittelbar nach der Geburt und ohne Wissen der oftmals Jahre später implementierten Studie zugeteilt wurden, wird sie in klinischen Studien zum Rind häufig angewendet.

Ein Verzicht auf die Zufallsverteilung (Randomisierung) der Tiere birgt die Gefahr, dass die Voraussetzungen in den Gruppen nicht vergleichbar sind und die gemessenen Effekte nicht allein auf den Versuchspräparaten beruhen. Die Studienergebnisse wären somit verfälscht.

4.4 Evidenzstufe 1: Randomisierte, kontrollierte Studien und Metaanalysen

Die höchste Evidenzstufe besitzen gute randomisierte, kontrollierte Studien und Metaanalysen von randomisierten, kontrollierten Studien.

4.4.1 Die randomisierte, kontrollierte Studie

Zum Messen der Effizienz von Behandlungen beschrieb bereits Cochrane (1972) die Bedeutung von randomisierten, klinischen Studien (RCT) (Schmidt, 2007). RCT werden heute als „Goldstandard“ in der klinischen Forschung angesehen (O'Connor et al., 2010).

Die Zuordnung der Probanden zu den Gruppen (Versuchs- und Kontrollgruppe) sollte durch eine Randomisierung (Zufallsverteilung) erfolgen (Kane et al., 2007). Hierdurch wird eine unbewusste oder systematische Beeinflussung der Studiengruppen verhindert (Viera und Bangdiwala, 2007). Eine adäquate Randomisierung ist bisher die einzige Möglichkeit, um bekannte und unbekannte Unterschiede zwischen Studiengruppen als Einflussfaktoren auf das Ergebnis zu minimieren (Kunz und Oxmann, 1998). Mehrere Arbeiten konnten zeigen, dass Studien ohne Randomisierung im Vergleich zu randomisierten zu unterschiedlichen Ergebnissen kamen. Nach Schulz et al. (1995) werden Effektgrößen durch Studien ohne Randomisierung im Durchschnitt 40% höher eingeschätzt als durch randomisierte Studien. Allerdings variieren die Richtung und die Größe der Unterschiede sehr stark (Schulz et al., 1995). So können nicht randomisierte Studien Ergebnisse über- oder unterschätzen. Überwiegend kann angenommen werden, dass Patienten mit ungünstigerer Prognose eher in die Kontrollgruppe sortiert werden, wenn keine angemessene Randomisierung erfolgt (Kunz und Oxmann, 1998). Eine angemessene Randomisierung sollte mittels eines Verfahrens durchgeführt werden, bei dem jedes Tier die gleiche Chance bezogen auf die Zuteilung zu den Gruppen hat (Schulz, 2005). Erfolgen kann dies beispielsweise mit einem Würfel oder mit einer computergenerierten Zufallsliste.

Ein weiterer wichtiger Aspekt klinischer Studien ist die Stichprobengröße. Die erforderliche Anzahl von Probanden oder Proben hängt vor allem von der Fragestellung ab und lässt sich mithilfe von Formeln und geeigneten Softwaretools berechnen. Ein Beispiel ist die Website <http://www.stat.ubc.ca/~rollin/stats/ssize/> (Stand 25.03.2013), die für unterschiedliche Studienmodelle Rechenoperationen anbietet. Zu kleine Stichproben können als ethisch fragwürdig angesehen werden, da die Studie keine verlässlichen Aussagen liefern kann (Muir, 2003). Wesentlich zu

große Stichprobenzahlen sind ebenfalls abzulehnen, da möglicherweise unnötig viele Ressourcen verschwendet und Leiden bei den Tieren hervorgerufen werden (Muir, 2003).

Ein Beispiel für eine randomisierte, kontrollierte klinische Studie ist die Arbeit von **Spankowsky et al. (2013)**. In mehreren Lehrbüchern wird die orale Gabe von L-Tyrosin in der Läufigkeit empfohlen, um das Sexualverhalten und die Fruchtbarkeit von Hündinnen positiv zu beeinflussen (Münnich, 2000; Wehrend, 2010a). Um diese Empfehlung zu überprüfen, erhielten 50 Hündinnen dosiert nach ihrer Gewichtsklasse L-Tyrosin oder Milchzucker oral. Die Portionen wurden zuvor von einer externen Person abgefüllt und mittels einer mit Microsoft Excel zufallsgenerierten Codierung versehen. Die Besitzer zogen Medikation oder Placebo per Los. Ein gesteigertes Sexualverhalten oder höhere Östrogenwerte zeigten die Tiere der Verumgruppe im Vergleich zur Placebogruppe nicht.

Ein weiteres Qualitätsmerkmal, welches weitere systematische Verzerrungen minimieren kann, ist die Verblindung (Schulz, 2005). Der Begriff „Verblindung“ beschreibt den Zustand, dass Patienten in humanmedizinischen Studien nicht wissen, ob sie ein Prüfpräparat oder ein Placebo bekommen. Dies ist in vielen Fällen nötig, da eine Placebowirkung eine erhebliche Wirkung auf Studienergebnisse haben kann (Boutron et al., 2006). Bei einer doppelten Verblindung ist auch den applizierenden und untersuchenden Personen nicht bekannt, welches Präparat verabreicht wurde (so genannte Doppelblindstudie). Eine dreifache Verblindung liegt dann vor, wenn auch alle weiteren beteiligten Personen, die unter anderem mit der Datenauswertung und dem Monitoring befasst sind, die individuelle Behandlungszuteilung nicht kennen (Jadad, 1996).

In der Studie von **Arlt et al. (2009)** zur Effektivität zweier homöopathischer Behandlungsregimes zur Prophylaxe gegen die chronische bovine Endometritis wurden die Kühe in die Gruppen A, B und C aufgeteilt. Entsprechend wurden Durchstechflaschen mit den Injektionslösungen für vier aufeinanderfolgende Behandlungen mit A1 bis A4, B1 bis B4 und C1 bis C4 gekennzeichnet. Nur einem externen Versuchsleiter war die Zuordnung der Präparate bekannt. Die Lösungen waren optisch, olfaktorisch oder anderweitig nicht unterscheidbar. Nachteilig an dieser Methode ist jedoch, dass bei Zwischenauswertungen oder an Einzeltieren

Beobachtungen erfolgen können, welche die Verblindung gefährden. Zudem kann eine Entblindung nötig werden, wenn Studientiere vorzeitig geschlachtet werden.

Besser ist eine tierindividuelle Verblindung, wie beispielsweise in der Studie von **Spankowsky et al. (2013)** verwendet. Die das jeweilige Pulver für die Hündinnen enthaltenen Tütchen wurden individuell durch eine externe Person abgefüllt und gekennzeichnet. Die Liste mit den entsprechenden Zuteilungen wurde bis nach Abschluss der statistischen Auswertung der Daten versiegelt von dieser Person aufbewahrt. Die Pulver wurden so hergestellt, dass eine optische und geschmackliche Unterscheidung nicht möglich war (50% Milchzucker + 50% L-Tyrosin vs. 100% Milchzucker).

Der Vergleich mit anderen Studientypen erbrachte empirische Belege für die hohe Wertigkeit von verblindeten, randomisierten kontrollierten Studien (Willich, 2006). Zunächst wurde sogar abgeleitet, dass es eine umgekehrte Beziehung zwischen Qualität der Studienmethodik und der ermittelten Wirksamkeit der untersuchten Intervention gibt (Kaptchuk, 2001). Es schien so, dass je stringenter das Studiendesign war, sich umso schwächere Therapieeffekte nachweisen ließen (Willich, 2006). Diese Hypothese konnte jedoch durch systematische Übersichtsarbeiten nicht bestätigt werden (Kunz und Oxmann, 1998).

4.4.2 Systematische Reviews und Metaanalysen

Die Evidenzstufe 1a wird durch systematische Reviews und Metaanalysen repräsentiert.

Ein systematisches Review oder eine systematische Übersichtsarbeit ist eine Literaturübersicht, die zu einem bestimmten Thema durch ausgiebige Recherchen und vorab festgelegten Kriterien versucht, alle verfügbaren Informationen zu sammeln, zusammenzufassen und zu bewerten. Im Gegensatz zu herkömmlichen Literaturübersichten, in denen meist eine willkürliche und oft nicht nachvollziehbare Auswahl von Literaturstellen zitiert wird (Antman et al., 1992), werden systematische Reviews nach einem vorgegebenen Protokoll erstellt (Vandeweerd et al., 2012b). Systematischen Verzerrungen der Ergebnisse durch persönliche Ansichten des

Autoren sollen so vermieden werden (Wilks, 2004). In systematischen Reviews sollen möglichst auch nicht publizierte Daten und Beiträge in Kongressbänden berücksichtigt werden (Vandeweerd et al., 2012b).

Sofern in das Review mehrere hochwertige Studien einfließen, können die Schlussfolgerungen valide sein. Voraussetzung ist jedoch auch, dass die einzelnen Studien systematisch und kritisch bewertet werden und entsprechend gewichtet in die Schlussfolgerungen einfließen.

Ein Beispiel ist die Untersuchung von **Haimerl et al. (2012)**, in der die Qualität und Vergleichbarkeit von klinischen Studien zur Effektivität von Prostaglandin F_{2α} zur Behandlung der bovinen chronischen Endometritis untersucht wurde. Die systematische Literatursuche ergab 2723 Publikationen, von denen 68 nach Anwendung von spezifischen Einschlusskriterien in die Auswertung einfließen. Anhand einer Checkliste (siehe Kapitel 7.2) wurden die Artikel bewertet. Etwa ein Drittel der Studien wurde kontrolliert und randomisiert durchgeführt. In 30 Artikeln wurden die Güstzeiten berechnet. In 15 Artikeln folgerten die Autoren eine deutliche Verbesserung der Güstzeit, was jedoch nur in 7 Artikeln durch eine rechnerisch festgestellte statistische Signifikanz ($p < 0,05$) untermauert wurde. Zwischen den Artikeln bestanden erhebliche methodische und inhaltliche Diskrepanzen. Abschließende Aussagen zur Effektivität von Prostaglandin F_{2α} zur Behandlung der bovinen chronischen Endometritis konnten basierend auf der ausgewerteten Literatur nicht getroffen werden (**Haimerl et al., 2012**).

Diese Art Ergebnis kommt in Reviews bisweilen vor und stellt vermutlich den aktuellen wissenschaftlichen Stand bestmöglich dar. Zum einen kann so Forschungsbedarf aufgezeigt werden. Zum anderen verhindern derartige Reviews, dass in der Praxis durch das Lesen von Einzelartikeln, deren Ergebnisse erheblich von der besten verfügbaren Evidenz abweichen, falsche Entscheidungsgrundlagen genutzt werden. Zudem zeigt das dargestellte Review, dass Autoren Ergebnisse teils subjektiv interpretieren.

Um die Ergebnisse mehrerer Studien zusammenzufassen, führte der Psychologe Gene Glass im Jahr 1976 die Metaanalyse ein (Glass, 1976). Das Ziel einer Metaanalyse ist, Ergebnisse inhaltlich homogener Studien zu einer Fragestellung mit

quantitativen, statistischen Mitteln auszuwerten und übergreifende Schlussfolgerungen zu formulieren (Schmidt, 2007; Vandeweerd et al., 2012b).

Die Ergebnisse einzelner klinischer Studien zu gleichen Fragestellungen können in ihren Ergebnissen voneinander abweichen, auch wenn sie in ihrer Planung und Durchführung und Auswertung hochwertig sind. Es stellt sich dann die Frage, welche Studie Ergebnisse liefert, die näher an den tatsächlichen Umständen liegen? Zudem sollte analysiert werden, welche Faktoren, wie beispielsweise die Auswahl der Tiere, Applikationsschemata oder Messverfahren, zu diesen unterschiedlichen Ergebnissen führten.

Einige klinische Studien beinhalten zu kleine Stichprobengrößen (**Arlt et al., 2010a**), um verlässliche Ergebnisse und Schlussfolgerungen zuzulassen. In solchen Fällen ist es interessant, mehrere Untersuchungen übergreifend auszuwerten, um genauere und sicherere Ergebnisse zu erzielen.

Anhand von Metaanalysen können unter anderem Einschätzungen von Effektgrößen bestimmter Interventionen vorgenommen werden, welche genauer sind, als die Ergebnisse der Einzelstudien (Peters et al., 2006; Lean et al., 2009). Weiterhin ermöglichen Metaanalysen die Untersuchung von Heterogenitäten zwischen Studien. Das heißt, es können weitere mögliche Einflüsse auf die Studienergebnisse analysiert werden (Lean et al., 2009). Daraus werden oftmals neue Hypothesen abgeleitet (Lean et al., 2009). Metaanalysen werden vor allem in der Medizin, der Psychologie und der empirischen Sozialforschung häufig durchgeführt.

Mittlerweile wurden von unterschiedlichen Institutionen Empfehlungen und Protokolle für die Erstellung von Metaanalysen erstellt (Peters et al., 2006). Zu Beginn wird das Ziel der Metaanalyse durch die Formulierung einer konkreten Frage definiert. Weiterhin werden die Modalitäten der systematischen Literaturrecherche und der statistischen Auswertung festgelegt. Nach der Literaturbeschaffung werden die wesentlichen Daten der auszuwertenden Studien auf einem Formblatt dokumentiert (Extraktion der Daten). Diese Arbeit sollte von mindestens zwei Personen unabhängig vorgenommen werden, um Fehler zu minimieren (Lean et al., 2009). Die Literatur wird weiterhin kritisch hinsichtlich ihrer Qualität und Aussagekraft bewertet (Peters et al., 2006).

Die statistische Auswertung der extrahierten Daten erfolgt in zwei Schritten. Zunächst wird überprüft, ob die Studienergebnisse in einer Form errechnet wurden, die einen Vergleich mit anderen Ergebnissen ermöglicht. Im Rahmen von Metaanalysen wird häufig mit Mittelwertunterschieden zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe oder Odds Ratios gerechnet (Lean et al., 2009). Falls diese für einige Studien, welche in die Metaanalyse einfließen sollen, nicht publiziert wurden, können sie beim Vorliegen der Rohdaten nachträglich berechnet werden (so genannte studieninterne Auswertungen). Durch das Heranziehen geeigneter Parameter wird vermieden, dass Tiere der Versuchsgruppe einer Studie mit Tieren der Kontrollgruppe einer anderen Studie verglichen werden (Lean et al., 2009). Dem oft geäußerten Vorwurf, dass Metaanalysen „Äpfel mit Birnen vergleichen“, kann somit weitgehend vorgebeugt werden (Sackett et al., 1996). Um die Ergebnisse schließlich im zweiten Schritt zu einem Gesamtergebnis zusammenzufassen, werden die Studien gewichtet. Studien mit einer größeren Patientenzahl und geringerer Variabilität erhalten somit einen stärkeren Einfluss auf das Endresultat, als kleiner angelegte Studien. Die Wichtung wird bei der Darstellung der Ergebnisse angegeben.

Anhand von Sensitivitätsanalysen sollte weiterhin überprüft werden, ob das Ergebnis der Metaanalyse robust gegenüber der Wahl der aufgenommenen Studien ist (Lean et al., 2009). Weiterhin kann anhand von Heterogenitätsüberprüfungen rechnerisch festgestellt werden, ob es überhaupt sinnvoll ist, die Ergebnisse unterschiedlicher Studien zusammenzufassen (Peters et al., 2006).

Ein Beispiel ist eine Metaanalyse zur Effektivität von Prostaglandin $F_{2\alpha}$ zur Behandlung der puerperalen Endometritis des Rindes (Haimerl et al., 2013b). Das systematische Review von **Haimerl et al. (2012)** zeigte, wie beschrieben, methodische und inhaltliche Diskrepanzen zwischen den Studien auf. Daher wurde eine erneute systematische Literatursuche mit modifizierten Suchbegriffen durchgeführt, welche 2343 Literaturstellen ergab (**Haimerl et al., 2013b**). Nach Anwendung spezifischer Ausschlusskriterien verblieben 4 Publikationen, in denen 5 Studien beschrieben sind. Die Datenextraktion erfolgte mit der Software Review Manager 5.1 (<http://ims.cochrane.org/revman>, Stand: 25.03.2013). Im Ergebnis zeigte die Behandlung von Kühen mit chronischer Endometritis mit $PGF_{2\alpha}$ einen negativen d.h. verlängernden Einfluss auf die Rastzeit und die Gützeit. Allerdings

ließ sich eine beträchtliche Heterogenität hinsichtlich Rastzeit und Gützeit zwischen den Studien errechnen. Das bedeutet, dass die Ergebnisse zur Rast- und Gützeit erheblich variieren und dass dies vermutlich anteilig auch auf die Unterschiede in der Studiendurchführung zurückzuführen ist. Die Sensitivitätsanalyse sowie die Subgruppenanalyse zeigten, dass unter anderem die Randomisierung einen Einfluss auf die Effektgröße der PGF_{2α} Behandlung hatte (siehe auch Kapitel 4.4.2).

Der Funnel Plot ist eine graphische Methode, mit der das Vorliegen eines Publikationsbias in Metaanalysen ermittelt werden kann (Schwarzer und Rücker, 2010) (siehe auch Kapitel 5.4). In der vorliegenden Metaanalyse zeigt er, dass vor allem Studien mit kleinen Tierzahlen veröffentlicht wurden, die eine verlängerte Gützeit nach einer PGF_{2α} Behandlung aufzeigen.

Auch die Ergebnisse der Metaanalyse verdeutlichen, dass für eine abschließende Aussage zur Wirksamkeit von PGF_{2α} zur Behandlung der bovinen Endometritis zu wenig qualitativ hochwertige und vergleichbare Studien verfügbar sind. Dies unterstreicht die Aussagen von **Haimerl et al. (2012)**.

4.4.3 Metaanalysen in der Veterinärmedizin

In der Veterinärmedizin sind bisher im Vergleich zur Humanmedizin nur wenige Metaanalysen durchgeführt worden (Lean et al., 2009).

Eine Suche am 16.06.2012 in Pubmed ergab 36 Treffer für das Rind (Suchbegriffe „metaanalysis“ und „cattle“ oder „metaanalysis“ und „bovine“). Darunter waren tatsächlich 10 Metaanalysen mit klinischem Bezug. Die anderen Treffer befassten sich unter anderem mit der Anwendung bovinen Surfactants beim Menschen, mit Milchallergien und der Methanemission aus Rinderbeständen. Weiterhin ergab die Suche 16 Treffer für das Pferd (Suchbegriffe „metaanalysis“ und „horse“ oder „metaanalysis“ und „equine“). Darunter war jedoch keine einzige Arbeit, die tatsächlich das Pferd als Patient betraf. Die meisten gelisteten Metaanalysen untersuchten den Einfluss equiner Östrogene zur Therapie von Erkrankungen des Menschen. Schließlich ergab die Suche 31 Treffer für den Hund (Suchbegriffe „metaanalysis“ und „dog“ oder „metaanalysis“ und „canine“). Darunter fanden sich

neben Metaanalysen zur Behandlung von Hundebissen und anderer humanmedizinischer Themen zwei Metaanalysen von klinischer Bedeutung zum Hund.

Diese Suchergebnisse sind nicht vollständig, da einige veterinärmedizinische Fachzeitschriften in Pubmed nicht gelistet sind. Sie zeigen aber exemplarisch den hohen Bedarf an weiterer hochwertiger Forschung.

Der Mangel an veterinärmedizinischen Metaanalysen ist zum einen darin begründet, dass zu gleichen Fragestellungen bei weiteren Tierarten bisher meist nur wenige randomisierte, kontrollierte Studien durchgeführt worden sind (**Arlt und Heuwieser, 2005**). Für die Erstellung aussagekräftiger Metaanalysen ist jedoch die Einbeziehung mehrerer hochwertiger Studien nötig. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass die Konzeption geeigneter Studien und die exakte Durchführung nach dem Versuchsprotokoll in der Veterinärmedizin auf viele Schwierigkeiten stoßen können. Zu nennen sind vor allem die hohen Kosten und die oft nicht ausreichende Patientenzahl. Dennoch ist zu erwarten, dass künftig auch in der Veterinärmedizin hochwertige Studien an Bedeutung gewinnen werden.

Ein weiterer Grund für den Mangel an Metaanalysen in der Veterinärmedizin ist, dass auf diesem Fachgebiet bisher kaum eine systematische Aufarbeitung von vorhandenen hochwertigen wissenschaftlichen Ergebnissen stattfindet (**Arlt und Heuwieser, 2005**). Für eine adäquate Auswertung wäre die Einrichtung von Expertenkommissionen und Netzwerken sinnvoll, die anhand festgelegter Kriterien geeignete Studien auswählen und umfassend auswerten. Die Erstellung und stetige Aktualisierung der Informationen wird jedoch einen beachtlichen logistischen und finanziellen Aufwand bedeuten.

4.5 Kritik an der Evidenzbasierten Veterinärmedizin

Die Entwicklung der EBM und auch der EBVM wurde und wird von vielen kritischen Stimmen begleitet (Grahame-Smith, 1995; Gugiu und Gugiu, 2010). Beispielsweise wurde die EBVM als Versuch von Akademikern angesehen, die traditionellen Werte der veterinärmedizinischen Praxis massiv in Frage zu stellen (Schmidt, 2007). Vor

allem wurde kritisiert, dass die klinische Freiheit der Therapeuten durch die vorgegebene „beste Behandlungsweise“ eingeschränkt werden könnte (Grahame-Smith, 1995). In der Humanmedizin steht diese Diskussion auch mit der Frage in Zusammenhang, welche Leistungen von Krankenkassen übernommen werden sollten und welche nicht. Es wurde vermutet, dass vornehmliches Ziel der EBM die Kostenreduktion im Gesundheitswesen sei (Grahame-Smith, 1995). Die individuellen Belange der Patienten blieben durch strikte Anwendung von Forschungsergebnissen zudem unberücksichtigt (Schmidt, 2007).

Aufgrund dieser Kritikpunkte empfehlen Sackett et al. (1996) und Balshem et al. (2011), das Konzept der Evidenzbasierten Medizin nicht mit dem strengen Befolgen eines „Kochrezeptes“ gleichzusetzen. Die individuelle klinische Erfahrung des Therapeuten soll zwar ergänzt, nicht aber ersetzt werden.

4.5.1 Kritik an randomisierten, kontrollierten Studien

Wie bereits dargestellt, können Studienergebnisse aufgrund eines mangelhaften Studiendesigns, einer inadäquaten Durchführung oder Auswertung fehlerhaft sein. Daher gelten die Wiederholung einer Studie und die Bestätigung der Ergebnisse in vielen Forschungsbereichen mittlerweile als Voraussetzung für eine Anerkennung der gezogenen Schlussfolgerungen (Holmes und Ramey, 2007).

Bisweilen wird kritisiert, dass sich die Studiencharakteristika oftmals von alltäglichen medizinischen Situationen in der Praxis erheblich unterscheiden (Willich, 2006). Ein Hauptkritikpunkt an veterinärmedizinischen Studien ist, dass die Tiere nach strengen Ein- und Ausschlusskriterien aufgenommen werden und so nicht immer das breite Spektrum an individuellen Eigenschaften repräsentieren, welches in der Praxis zu finden ist (Mair und Cohen, 2003). Zudem werden Studien oft unter Beteiligung von Universitäten durchgeführt. Dieser Umstand kann bedeuten, dass andere diagnostische und therapeutische Maßnahmen angewendet werden, als in der Praxis üblich sind (Willich, 2006). Folglich sind die Ergebnisse und gezogenen Schlussfolgerungen möglicherweise nicht vollständig auf alle Praxisfälle übertragbar.

Einen Lösungsansatz stellen pragmatische Studienansätze dar, welche derzeit in der Humanmedizin an Bedeutung gewinnen (Donner-Banzhoff, 2009). Pragmatische Studien untersuchen, ob mehr oder weniger aufeinander abgestimmte Interventionen im Kontext eines komplexen Behandlungsplanes auch unter Praxisbedingungen an meist komorbiden oder multimorbiden Patienten wirksam sind (Thorpe et al., 2009; Witt et al., 2011). Derartige Studien an klinischen Patienten mit mehreren gleichzeitig auftretenden Erkrankungen werden auch in der Veterinärmedizin als sinnvoll erachtet, da die Ergebnisse von authentischen Fällen gewonnen werden und damit direkt auf ähnliche Fälle übertragen werden können (Mair und Cohen, 2003). Dies ist nicht immer der Fall, wenn Ergebnisse experimenteller Studien mit definierten Studienbedingungen auf die Praxis übertragen werden (Witt et al., 2011). Einschränkend muss angemerkt werden, dass in pragmatischen Studien oft unterschiedliche Interventionen durchgeführt werden und zahlreiche weitere Faktoren auf die Probanden einwirken, sodass oftmals nicht genau eruiert werden kann, welche Faktoren sich positiv oder negativ ausgewirkt haben (MacPherson, 2004). Willich (2006) schlug vor, dass die Wirksamkeit von Interventionen zunächst anhand von RCTs ermittelt werden sollte. In der Folge könnten dann pragmatische Studien durchgeführt werden, um die Behandlungserfolge zu ermitteln, wenn die Intervention unter Praxisbedingungen in umfassendere Behandlungskonzepte eingebettet ist.

In der Humanmedizin wird die Diskussion um die RCTs schon seit einigen Jahren intensiv geführt. In mehreren Projekten wurden die Ergebnisse von RCTs mit den Resultaten von Beobachtungsstudien verglichen. So untersuchten Concato et al. (2000) publizierte Metaanalysen von randomisierten kontrollierten Studien im Vergleich zu Beobachtungsstudien mit der gleichen Fragestellung. Als Beobachtungsstudien wurden Studien definiert, welche Ergebnisse von Fallsammlungen und Kohorten bestimmter Risiko- oder Behandlungsgruppen auswerteten. Das durchschnittliche Ergebnis der Beobachtungsstudien wich von dem der Metaanalysen meist kaum ab. Auch in der Untersuchung von Benson et al. (2000) mit insgesamt 136 Beobachtungsstudien und RCT zu 19 unterschiedlichen Therapien kamen die Autoren zu dem Schluss, dass die Therapieerfolge in 17 Fällen ähnlich eingeschätzt wurden. Allerdings zeigte sich, dass bei zwei Therapien die Ergebnisse der Beobachtungsstudien von denen der RCT erheblich abwichen.

4.5.2 Kritik an Metaanalysen

Auch Metaanalysen werden kontrovers diskutiert. Mehrere Untersuchungen ergaben, dass sie beträchtliche Schwachstellen in der Methodik und in der Darstellung der Ergebnisse aufweisen können (Jefferson et al., 2002; Lundh et al., 2009). Während jedes Arbeitsschritts können Fehler auftreten. Beispielsweise können eine unvollständige oder unsystematische Studienauswahl, unangemessene Wichtungen der einzelnen Studien oder ungeeignete statistische Auswertungen zu falschen Ergebnissen führen. Ein weiterer Schwachpunkt von Metaanalysen ist, dass möglicherweise Studien unterschiedlicher Qualität und nicht ganz identischer Designs miteinander in Beziehung gesetzt werden (Brosteanu und Löffler, 1998). Eine große Herausforderung bei der Erstellung und Interpretation von Metaanalysen ist zudem der Publikationsbias (siehe Kapitel 5.4). Die Art und Größenordnung eines Publikationsbias kann allerdings rechnerisch näherungsweise dargestellt werden (Peters et al., 2006).

Daher ist es bedeutsam, auch bei der Erstellung von Metaanalysen einem klar formulierten Studienprotokoll zu folgen, welches Fehlermöglichkeiten minimiert (Peters et al., 2006; Lean et al., 2009). Weiterhin ist es unabdingbar, dass die durchführenden Personen weitgehende Erfahrungen auf dem Fachgebiet besitzen, zu dem die Metaanalyse erstellt werden soll. Nur so können die Vergleichbarkeit von Studien und der Bezug der Ergebnisse zur Praxis gewissenhaft eingeschätzt werden.

Metaanalysen sind stets von retrospektiver Natur. Zudem stellen die Ergebnisse von Metaanalysen kein abschließendes Ergebnis dar. In regelmäßigen Abständen müssen neue Studienergebnisse eingebunden werden, um den aktuellen wissenschaftlichen Stand abzubilden. Dies bedeutet, dass sich das Gesamtergebnis weiter verfestigen oder auch erheblich verschieben kann.

5 DER TRANSFER WISSENSCHAFTLICHER ERGEBNISSE IN DIE PRAXIS

Täglich werden neue Erkenntnisse unterschiedlicher Evidenz gewonnen, welche für die Veterinärmedizin von Bedeutung sind. Ein effektiver Informationstransfer in die Praxis ist eine wesentliche Grundvoraussetzung für die Betreuung von Patienten auf aktueller und hochwertiger Wissensbasis.

Erkenntnisse, welche mithilfe von Studien gewonnen wurden, werden meist in Fachzeitschriften veröffentlicht. Diese Veröffentlichungen sind ein wichtiges Bindeglied zwischen Forschung und Praxis (Antes und Bassler, 2000; More, 2010).

Mithilfe einer Online-Umfrage wurden Professoren und wissenschaftliche Mitarbeiter der veterinärmedizinischen Hochschulen bzw. Fakultäten in Deutschland, Österreich und der Schweiz zu Aspekten der Publikation wissenschaftlicher Ergebnisse befragt (Arlt et al., 2013). Die Teilnehmer gaben an, über welche Wege sie ihre Ergebnisse veröffentlichen (z. B. Fachartikel oder Kongressvorträge) und welche Faktoren für sie bei der Auswahl einer Fachzeitschrift wichtig sind. An der Umfrage nahmen 118 Personen teil (51 Professoren, 64 wissenschaftliche Mitarbeiter, 3 Personen ohne Angabe). Bezüglich der Fachrichtung gaben 14 Teilnehmer an, in vorklinischen Fächern wie in der Anatomie, Histologie, Physiologie oder Biochemie, 42 Personen in paraklinischen Instituten wie der Pathologie, Mikrobiologie, Virologie, Parasitologie, Tierzucht oder Lebensmittelhygiene und 56 Personen in klinischen Fächern (wie Tierartenkliniken, Internistik, Chirurgie, Anästhesie) tätig zu sein. Fast zwei Drittel der Teilnehmer gaben an, in den letzten 5 Jahren mehr als 10 Artikel veröffentlicht zu haben (Arlt et al., 2013).

Über die Hälfte dieser Artikel wurden in englischer Sprache publiziert. Die Publikation in englischer Sprache wird von fast allen Befragten als wichtig angesehen (76,3 % „trifft voll und ganz zu“ und 21,9 % „trifft zu“, n = 114). Knapp über die Hälfte (15,9 % „trifft voll und ganz zu“ und 40,7 % „trifft zu“, n = 113) der Befragten gab an, dass Publikationen in deutscher Sprache keine wesentliche Reputation einbringen.

Ein schneller Informationstransfer aktueller Ergebnisse in die tierärztliche Praxis wird von 86,0 % (Antworten „trifft zu“ und „trifft voll und ganz zu“, n = 114) als wichtig erachtet (**Arlt et al., 2013**). Dass die Ergebnisse in angemessener Form (39,5% „trifft zu“, 35,1% „trifft mäßig zu“, n = 114) und in angemessener Zeit (41,6% „trifft mäßig zu“, n = 113) für den Tierarzt verfügbar sind, wird variabel eingeschätzt.

5.1 Peer-Review Verfahren

Für die Veröffentlichung von Studienergebnissen stehen zahlreiche Fachzeitschriften zur Verfügung. Dabei variieren die Qualitätsansprüche an eingereichte Manuskripte erheblich. Einige Fachzeitschriften führen so genannte Peer-Review Verfahren durch, d.h. sie haben Gutachtersysteme etabliert. Eingereichte Manuskripte werden teils anonymisiert zwei oder mehr Gutachtern vorgelegt, welche selbst üblicherweise ausgewiesene Fachleute auf dem entsprechenden Fachgebiet sind. Diese Gutachter haben die Möglichkeit, Korrekturen zu fordern oder auch die Veröffentlichung von Artikeln abzulehnen (Benos et al., 2007). Ziel dieses Systems ist es, die Qualität und die wissenschaftliche Relevanz der veröffentlichten Informationen im Vergleich zu Veröffentlichungen ohne Gutachterkontrolle zu verbessern (Goodman et al., 1994).

Die in Zeitschriften ohne Peer-Review Verfahren veröffentlichten Artikel werden ggf. nur durch den Herausgeber (Editor) begutachtet und bei Bedarf korrigiert.

Veterinärmedizinische Wissenschaftler aus dem deutschsprachigen Raum schätzen das Peer-Review Verfahren mit deutlicher Mehrheit als geeignetes Mittel zur Qualitätsverbesserung ein (**Arlt et al., 2013**). Einige Autoren kritisieren das Verfahren jedoch aufgrund möglicher Verzerrungen durch geschlechtsspezifische oder ideologische Unfairness seitens der Gutachter. Zudem wird eine zeitverzögerte Veröffentlichung der Artikel und Ineffektivität bei der Aufdeckung wissenschaftlicher Betrugsfälle befürchtet (Benos et al., 2007). Es wurden jedoch Untersuchungen zur tatsächlichen Effektivität durchgeführt, bei denen die eingereichten mit den publizierten Versionen von Manuskripten verglichen wurden (Goodman et al., 1994; Purcell et al., 1998). Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass das Peer-Review Verfahren die Manuskripte tatsächlich erheblich verbesserte. Allerdings bestehen zwischen Publikationen in begutachteten Zeitschriften dennoch große

Qualitätsunterschiede (Kastelic, 2006; **Arlt et al., 2010a**). Auch ist bisher nicht untersucht, ob das Peer-Review Verfahren Aspekte wie die Anwendbarkeit und den Praxisbezug der Inhalte verbessern kann.

5.2 Impactfaktoren

Im Jahr 1955 veröffentlichte Garfield einen Artikel, welcher das Konzept des Impactfaktors (IF) beschrieb (Garfield, 1955). Ziel dieses Faktors war es, die Wertigkeit von Fachzeitschriften zu ermitteln (Chew et al., 2007). Der IF gibt an, wie häufig ein Artikel der Zeitschrift durchschnittlich innerhalb von zwei Jahren in anderen Zeitschriften zitiert wird (Ophof, 1997). Je höher der Impactfaktor einer Zeitschrift ist, umso höher ist auch ihre Reputation.

Ein ganz wesentlicher Faktor für die Bewertung der Arbeitsleistung und die Reputation von Wissenschaftlern ist die Publikationsleistung (Metze, 2010; **Arlt et al., 2013**). Dabei spielen die Anzahl der veröffentlichten Fachartikel und auch die Zeitschriften, in denen die Artikel erschienen sind, eine bedeutende Rolle. Zeitschriften mit Gutachtersystem werden grundsätzlich höher bewertet als Zeitschriften ohne ein solches System.

Der Impactfaktor spielt auch für veterinärmedizinische Wissenschaftler aus dem deutschsprachigen Raum eine große Rolle bei der Auswahl einer Zeitschrift für eine Publikation (**Arlt et al., 2013**). Häufig wird der Impactfaktor als Maß angewendet, um einzelne Artikel oder die Leistung von Wissenschaftlern zu beurteilen. Da der IF aber zur Bewertung von Zeitschriften konzipiert wurde und die Qualität einzelner Artikel einer Zeitschrift sehr variieren kann (Ophof, 1997), ist der IF als Maß für die Wertigkeit der Arbeit eines Wissenschaftlers nicht geeignet (Metze, 2010). Ebenso kann die Häufigkeit der Zitation eines Artikels nicht grundsätzlich mit der wissenschaftlichen Qualität gleichgesetzt werden (Ophof, 1997; Chew et al., 2007). So könnte es beispielsweise sein, dass Artikel nur deshalb sehr häufig zitiert werden, weil sie inhaltlich aktuelle Forschungsrichtungen repräsentieren oder Fragestellungen aufwerfen (Chew et al., 2007). Artikel könnten andererseits häufig zitiert werden, um beispielhaft fehlerhafte Ergebnisse oder inadäquate Forschungsmethoden

darzustellen (Vucovich et al., 2008). Mittlerweile wurden die Unzulänglichkeiten des Impactfaktors als Maß für die Leistung von Einzelpersonen auch von Fördereinrichtungen erkannt. So hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft als eine der weltweit ersten Organisationen erklärt, dass quantitative Faktoren wie der Impactfaktor oder die Anzahl von Publikationen bei der Bewertung von wissenschaftlichen Leistungen nicht mehr berücksichtigt werden sollten (Deutsche Forschungsgemeinschaft, 2010).

Eine Alternative zum IF stellt der sogenannte Hirsch-Index dar, welcher ebenfalls mit gewissen Vor- und Nachteilen ein Maß für die Zitation von Publikationen ist (Ball, 2007). Dieser beschreibt basierend auf einer bibliometrischen Formel, wie häufig die Artikel eines Autors zitiert wurden. Bisher hat sich dieses Maß in der Veterinärmedizin jedoch nur teilweise durchgesetzt. Letztlich geben viele Autoren an, dass die Einschätzung der Leistungen von Wissenschaftlern nicht allein auf Maßzahlen begrenzt werden sollte (Ball, 2007).

Herausgeber von Zeitschriften sind meist bemüht, den Impactfaktor zu steigern (Chew et al., 2007). Dies geschieht teilweise durch Bevorzugung von Artikeln zu aktuellen Forschungsthemen oder auch Selbstzitation (Chew et al., 2007). Forschungsthemen, die bei nur kleinen Wissenschaftlergruppen auf Interesse stoßen, werden möglicherweise weniger häufig zur Publikation angenommen (Metze, 2010). Die deutschsprachigen veterinärmedizinischen Zeitschriften haben überwiegend einen niedrigeren Impactfaktor als viele englischsprachige Journale (Arlt et al., 2013). Die Impactfaktoren einiger veterinärmedizinischer Zeitschriften sind exemplarisch in Tabelle 2 dargestellt. Allerdings ist auch bekannt, dass Artikel, welche nicht in englischer Sprache verfasst sind, generell weniger zitiert werden (Opthof, 1997). Schlussfolgernd ist dies vermutlich ein zusätzlicher Aspekt, der die Tendenz verstärkt, in englischer Sprache zu publizieren.

Tabelle 2: Impactfaktoren ausgewählter veterinärmedizinischer Fachzeitschriften

Zeitschrift	Sprache*	Peer-review*	Impactfaktor**
Archiv für Lebensmittelhygiene	D, E	ja	0,333
Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift	D, E	ja	0,617
Comparative Immunology, Microbiology and infectious Diseases	E	ja	3,605
Deutsches Tierärzteblatt	D	nein	keiner
Journal American Veterinary Medical Association	E	ja	1,680
Journal of Dairy Science	E	ja	2,497
Kleintier Konkret	D	nein	keiner
Kleintiermedizin	D	nein	keiner
Kleintierpraxis	D	ja	0,252
Pferdeheilkunde	D, E	ja***	0,358
Praktischer Tierarzt	D	ja***	0,058
Reproduction in Domestic Animals	E	ja	1,606
Schweizer Archiv für Tierheilkunde	D, E	ja	0,768
Theriogenology	E	ja	2,045
Tierärztliche Praxis	D	ja	0,249
Tierärztliche Umschau	D	nein	0,143
VeterinärSpiegel	D	nein	keiner
Veterinary Journal	E	ja	2,796
Veterinary Microbiology	E	ja	3,256
Veterinary Record	E	ja	1,482
Veterinary Research	E, F	ja	3,765
Wiener Tierärztliche Monatsschrift	D	ja	0,479

(*Angaben zur Sprache und zum peer-review Verfahren entstammen der jeweiligen Homepage und die Autorenrichtlinien der Zeitschriften, D = Deutsch, E = Englisch, F = Französisch; **Quelle: ISI Web of Knowledge, Journal Citation Report, http://admin-apps.webofknowledge.com/JCR/JCR?SID=N2g16j4Kggk4Lm3enoN&locale=en_US; *** Review durch einen Beirat.)

5.3 Leitfäden für das Publizieren von klinischen Studien

Die Ergebnisse klinischer Forschung sollten stets vollständig und nachvollziehbar publiziert werden (More, 2010). Eine fehlerhafte oder unvollständige Darstellung kann einen erheblichen Einfluss auf die Interpretation der Ergebnisse und die Entscheidungsfindung in der Praxis haben (Sargeant et al., 2010).

Daher gründete sich eine Initiative, die so genannte *Consort group*, welche das CONSORT Statement (<http://www.consort-statement.org>; Stand: 25.03.2013) für humanmedizinische RCT verfasste und erstmals 1996 veröffentlichte (Begg et al., 1996). Im Jahr 2001 wurde eine überarbeitete Version zeitgleich in vier führenden medizinischen Fachzeitschriften veröffentlicht (Moher et al., 2001). Der Begriff CONSORT steht für Consolidated Standards Of Reporting Trials. Diese Empfehlung enthält eine Checkliste mit 21 Punkten, welche die wesentlichen geforderten Inhalte für eine Publikation klinischer Studien angibt. Zudem enthält das Statement ein Flussdiagramm, welches potentielle Störfaktoren in verschiedenen Studienabschnitten wie der Anzahl von Probanden, der Zuordnung der Medikationen, der Nachbeobachtungen und der Datenanalyse darstellt (Kane et al., 2007). Das CONSORT Statement soll die Dokumentation und Berichterstattung klinischer Studien verbessern und so dem Leser eine bessere Einschätzung der Validität der Ergebnisse ermöglichen (Moher et al., 2001).

Das CONSORT Statement wurde mittlerweile von über 100 medizinischen Fachzeitschriften in die Autorenrichtlinien übernommen (O'Connor et al., 2010). Einige Studien belegen, dass dadurch mittlerweile die Qualität der Darstellung klinischer Studien verbessert wurde (Plint et al., 2006; Kane et al., 2007).

Eine an die veterinärmedizinischen Belange angepasste Modifikation des CONSORT Statements ist das REFLECT (Reporting Guidelines for Randomized Controlled Trials for livestock and food safety) Statement (O'Connor et al., 2010). Dieses wurde auf einer zweitägigen Konsensuskonferenz von 24 Fachleuten entwickelt. Die Teilnehmer waren unter anderem Biostatistiker, Epidemiologen, Experten aus der Lebensmittelsicherheit und klinischen Nutztierforschung sowie Zeitschriftenherausgeber (O'Connor et al., 2010). Großteile des CONSORT

Statements wurden übernommen. Vierzehn Punkte wie unter anderem die Gruppenhaltung von Tieren und Gruppenzuordnungsverfahren wurden überarbeitet (Sargeant et al., 2010). Diese Liste enthält 22 Statements.

5.4 Publikationsbias

Die Aussagekraft von Studienergebnissen ist ein wesentlicher Faktor dafür, ob und wann Autoren diese Ergebnisse bei einer Zeitschrift einreichen und ob und wann die Herausgeber diese publizieren (Silverman, 1987). Dieses Phänomen wird als Publikationsbias bezeichnet. Nach Untersuchungen aus der Humanmedizin werden Studien mit positiven Ergebnissen zu 73% publiziert, Studien mit negativen Ergebnissen zu 43% (Hopewell et al., 2009). Zudem werden Studien mit positiven Ergebnissen durchschnittlich nach 4 bis 5 Jahren veröffentlicht, Studien mit negativen Ergebnissen nach 6 bis 8 Jahren (Hopewell et al., 2009). Nach Decullier (2005) werden nur 38%, nach Blümle et al. (2008) 48% der in der Humanmedizin durchgeführten Studien überhaupt in wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht. Möglicherweise muss für Studien in der Veterinärmedizin eine vergleichbare Publikationsrate angenommen werden. Entsprechende Untersuchungen fehlen bisher.

Die hohe Rate an unterbliebenen Publikationen ist ethisch fragwürdig (Antes et al., 2009). Dem Leser wird auf der Suche nach Informationen nur ein Bruchteil der wissenschaftlich erlangten Erkenntnisse zur Verfügung gestellt (**Simoneit et al., 2012a**). Der Publikationsbias kann eine Wirksamkeit von diagnostischen oder therapeutischen Methoden vortäuschen und stellt auch für Metaanalysen eine Herausforderung dar (Schwarzer und Rücker, 2010). Mit aufwendigen Rechenmethoden kann das Ausmaß des Bias näherungsweise quantifiziert werden. Die Ergebnissen der Metaanalyse können nachfolgend entsprechend korrigiert werden (Lean et al., 2009).

Einen Lösungsansatz stellt die Registrierung aller klinischen Studien vor Studienbeginn dar (Simes, 1986; Blümle et al., 2008). Die dabei vergebene Registriernummer ist mittlerweile Voraussetzung für das Einreichen von Manuskripten zu klinischen Studien in führenden humanmedizinischen

Fachzeitschriften (Dreier et al., 2009). Die durch das zentrale Register hergestellte Transparenz soll dazu beitragen, eine Einschätzung der wissenschaftlichen Erkenntnislage zu verbessern, da die nicht veröffentlichten Forschungsarbeiten dokumentiert sind.

Dieser Ansatz wird voraussichtlich mit einer unabsehbaren Zeitverzögerung auch in der Veterinärmedizin eingeführt werden. Eine derartige Übersicht von geplanten Studien wird es in Zukunft erleichtern, vollständigere Reviews und Metaanalysen zu verfassen.

6 ANWENDUNG VON INFORMATIONEN IN DER PRAXIS

Die Anforderungen an Mediziner und Tiermediziner umfassen eine gute Beobachtungsgabe, Empathie für ihre Patienten, handwerkliche Geschicklichkeit und viele andere Fähigkeiten (Holmes und Ramey, 2007). Weiterhin sind Tiermediziner stets gefordert, die besten und schonendsten diagnostischen, therapeutischen und prophylaktischen Maßnahmen zu empfehlen und anzuwenden (**Arlt und Heuwieser, 2005**). Dies gilt sowohl für die Diagnostik und Therapie beim Einzeltier als auch für die Betreuung von Tiergruppen und andere Bereiche wie die Überwachung der Sicherheit von Lebensmitteln (**Arlt und Heuwieser, 2012**).

Obwohl Tiermediziner täglich eine große Anzahl von Entscheidungen treffen, basieren vermutlich die wenigsten davon auf einer hohen Evidenz (Buczinski und Vandeweerd, 2012). Allerdings sollten Entscheidungen gemeinsam mit einem gut informierten Besitzer getroffen werden. Das bedeutet, dass Untersuchungen und Behandlungen im Rahmen einer ausgewogenen Beratung eingehend erläutert werden müssen. Die Besitzer haben zudem durch die leichtere Verfügbarkeit von Informationen oftmals ein besseres Vorwissen, auf das der Kliniker angemessen reagieren sollte (Marr, 2003).

Grundsätzlich sollten Kliniker die eigenen klinischen Entscheidungen stets kritisch hinterfragen (Holmes und Ramey, 2007). Wenn eine fundierte Entscheidung nicht ohne zusätzliche Informationen getroffen werden kann, ist es essentiell, dass dies erkannt wird und die entsprechenden Informationen eingeholt werden. Dies können Informationen sein, die mittels diagnostischer Methoden gewonnen werden. Häufig sind es auch Informationen anderer Quellen zu diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten, Risiken und Nebenwirkungen. Oftmals ist eine fundierte und optimale Entscheidung ohne diese zusätzlichen Informationen nicht möglich und daher aus medizinischer Sicht nicht vertretbar. Diese Situation tritt vor allem dann auf, wenn neue oder ungewöhnliche Fälle in der Praxis vorgestellt werden, welche diagnostische, therapeutische oder prognostische Fragestellungen aufwerfen (Schmidt, 2007).

Um einen Überblick über die momentane Nutzung von Informationsquellen und die Anwendung der Konzepte der EBVM zu erhalten, wurden im Rahmen von Fortbildungsveranstaltungen zwischen Mai 2010 und November 2011 klinisch tätige Tierärzte/innen hinsichtlich ihres Informationsbeschaffungs-, -bewertungs- und Fortbildungsverhaltens befragt (**Haimerl et al., 2013a**). Insgesamt wurden 293 Fragebögen ausgefüllt. Die Ergebnisse werden in den folgenden Kapiteln dargestellt und diskutiert.

6.1 Fort- und Weiterbildung von Tiermedizinern

Eine wichtige Säule für die Aktualisierung des Fachwissens ist der regelmäßige Besuch von Fort- und Weiterbildungen nach Abschluss des Hochschulstudiums. Fortbildungen haben vornehmlich das Ziel, das bereits erworbene Wissen zu aktualisieren. Weiterbildungen sind Lehrveranstaltungen, die das Wissen in spezifischen Fachrichtungen erweitern und so zu einer Spezialisierung führen. Der Besuch bestimmter Weiterbildungsveranstaltungen ist Voraussetzung für das Erlangen von Fachtierarzttiteln oder Zusatzbezeichnungen.

Nach §6 Abs. 2 der Musterberufsordnung der Bundestierärztekammer ist jeder berufstätige Tierarzt verpflichtet, je nach Spezialisierung jährlich an 20–40 Stunden Fortbildungsveranstaltungen teilzunehmen (Bundestierärztekammer, 2012). Diese Anforderungen werden von den meisten Tierärzten auch erfüllt (**Haimerl et al., 2013a**).

Fort- und Weiterbildungen werden oftmals als zeit- und kostenaufwendig eingeschätzt (**Simoneit et al., 2012a**). Seit einigen Jahren werden jedoch vermehrt auch E-learning Veranstaltungen angeboten, die eine interessante Ergänzung der Präsenzlehrveranstaltungen bieten können (**Simoneit et al., 2012a**).

Fort- und Weiterbildungen eignen sich in der Regel nicht, um in einem konkreten Fall schnell die fehlenden Informationen zu erhalten. Zudem ist zu bedenken, dass die Inhalte und Qualität von Lehrveranstaltungen wesentlich von den ausgewählten Referenten abhängen. Aktuelle Forschungsergebnisse werden zudem möglicherweise erst verzögert aufgegriffen. Untersuchungen zur Evidenz und zur Aktualität der dargestellten Informationen in Fort- und Weiterbildungen gibt es bisher

nicht. Allerdings gaben zwei Drittel der Teilnehmer der Umfrage von **Arlt et al. (2013)** an, weniger als 20% ihrer Ergebnisse im Rahmen tierärztlicher Fortbildungsveranstaltungen zu präsentieren.

Zu Fortbildungsveranstaltungen im weiteren Sinne zählen auch Tagungen und Kongresse. Rund 40% der wissenschaftlich tätigen Tierärzte veröffentlichen hier mehr als die Hälfte ihrer Ergebnisse in Form von Vorträgen oder wissenschaftlichen Postern (**Arlt et al., 2013**).

6.2 Die klinische Frage

Sobald erkannt wird, dass für den Umgang mit einem klinischen Fall oder einer klinischen Fragestellung zusätzliche Informationen notwendig sind, sollte möglichst gezielt nach diesen gesucht werden. Eine besondere Herausforderung in diesem Zusammenhang ist die Formulierung einer konkreten klinischen Frage (Kochevar und Fajt, 2006). Obwohl Veterinärmediziner im Studium erlernen, klinische Probleme zu erkennen und Differentialdiagnosen zu diskutieren, werden verschiedene Behandlungsmöglichkeiten oft nicht konkret abgewogen und hinterfragt (Kochevar und Fajt, 2006).

Voraussetzung für eine erfolgreiche Suche nach Informationen ist, dass ein klinisches Problem in eine konkrete und beantwortbare Frage umgewandelt wird (Villanueva et al., 2001). Die Frage kann sich dabei je nach klinischem Szenario auf ein Problem, ein individuelles Tier oder eine ganze Herde beziehen (Marr, 2003).

Eine klassische klinische Frage beinhaltet mindestens drei bis vier wesentliche Komponenten und wird mit dem so genannten PICO oder PECO Prinzip beschrieben (Richardson et al., 1995; Marr, 2003; Vandeweerd et al., 2012a). Zunächst werden die **P**atienten oder das **P**roblem definiert. Weiterhin werden die **I**ntervention oder **E**influssfaktoren beschrieben sowie eventuelle Vergleichsinterventionen oder Vergleichseinflussfaktoren (**C**ontrol oder **C**omparison) erwogen (Petrisor und Bhandari, 2006). Schließlich sollten die angestrebten Ergebnisse (**O**utcome) in die Frage einfließen (Schmidt, 2007). In einigen Fällen ist es sinnvoll, auch zu definieren, innerhalb welchen Zeitraumes das angestrebte Ergebnis erreicht werden soll (Vandeweerd et al., 2012a). Beispiele für klinische Fragen sind:

- Ist die Prognose hinsichtlich der Überlebenswahrscheinlichkeit der Behandlung einer Pyometra bei einer Hündin besser nach konservativer oder chirurgischer Behandlung?
- Sind Sensitivität und Spezifität im Rahmen der Untersuchung einer Kuh auf chronische puerperale Endometritis besser bei der rektalen Palpation oder bei der Untersuchung mittels Ultraschall?

Anhand der klinischen Frage können die Anforderungen an die Inhalte der Literatur oder anderer Informationsquellen und damit auch die Schlagworte definiert werden (Villanueva et al., 2001).

6.3 Die Suche nach Informationen

Dem Tierarzt stehen unterschiedliche Informationsquellen zur Verfügung, um Antworten auf eine spezielle klinische Fragestellung zu erhalten. Dies sind u. a. eigene Überlegungen basierend auf seinem Fachwissen, seine Erfahrungen, Gespräche mit Kollegen, Lehrbücher und Fachzeitschriften (**Arlt und Heuwieser, 2005**; Schmidt, 2007). Diese Informationsmöglichkeiten besitzen Vor- und Nachteile bezüglich ihrer Verfügbarkeit, ihrer Qualität und der tatsächlichen Anwendbarkeit der erhaltenen Informationen im Praxisalltag.

6.3.1 Eigene Überlegungen und Erfahrungen

Das im Studium erlangte anatomische, biochemische, physiologische und pathophysiologische Grundverständnis ermöglicht es, plausible Überlegungen anzustellen und Zusammenhänge zu erkennen. Zudem spielen die persönlichen Erfahrungen im Umgang mit regelmäßig zu treffenden Entscheidungen eine große Rolle für den praktizierenden Tierarzt (**Simoneit et al., 2012a**). Erfahrungen werden dabei meist durch Beobachtungen von einer begrenzten Anzahl von Behandlungserfolgen und –misserfolgen gewonnen (**Arlt und Heuwieser, 2005**). Zudem wird der Wert der eigenen Erfahrungen regelmäßig überschätzt (Holmes und

Ramey, 2007). Wissenschaftler und Kliniker betrachten ihre eigenen Behandlungserfolge oft selektiv, sodass Ereignisse oder Erfolge überschätzt werden während Misserfolge wenig berücksichtigt werden (Holmes und Ramey, 2007).

Durch plausible Überlegungen und Erfahrungen gewonnene Erkenntnisse müssen nicht unbedingt eine schlechte Handlungsgrundlage sein. Die Gefahr, dass auf Erfahrungen basierende Entscheidungen falsch sind, ist jedoch hoch. Daher sollten Erfahrungen und Standardprozeduren in der Praxis ständig kritisch hinterfragt werden. Idealerweise sollten die Behandlungsergebnisse vollständig und objektiv dokumentiert werden.

6.3.2 Der Rat von Kollegen

Laut der Umfrage von **Haimerl et al. (2013a)** fragt der überwiegende Anteil der Tierärzte im Problemfall den Chef oder Kollegen um Rat. Diese Informationsquelle wird zudem als qualitativ hoch eingeschätzt. Auch Vandeweerd et al. (2012e) beschrieben, dass der überwiegende Teil belgischer Tierärzte Kollegen oder Spezialisten konsultieren. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Untersuchungen in der Humanmedizin (Schaafsma et al., 2005; Straus und Haynes, 2009). Meinungen von Experten in spezifischen Fachgebieten wurden als einflussreicher auf zu treffende Entscheidungen eingestuft als die von Allgemeinmedizinern. Das bedeutet, dass diese Personen in ihrem Umfeld einen großen Einfluss darauf haben, ob neue Interventionen in die Praxis eingeführt werden oder nicht (Carpenter und Sherbino, 2010). Im englischen Sprachgebrauch werden solche Personen „Opinion leader“ genannt (Carpenter und Sherbino, 2010). Die Qualität sowie die Grundlage der weitergegebenen Informationen können dabei jedoch zweifelhaft sein (Olive und Pritts, 1997). So untersuchte eine holländische Arbeitsgruppe, inwieweit sich medizinische Expertenauskünfte mit der besten verfügbaren Evidenz aus der Literatur inhaltlich decken (Schaafsma et al., 2005). Im Ergebnis waren 53% der Auskünfte nicht im Einklang mit den Angaben der aktuellen wissenschaftlichen Literatur (Schaafsma et al., 2005).

Vorteilhaft kann jedoch sein, dass klinische Fälle oder Probleme ggf. im Kontext aktueller Erkenntnisse mit Kollegen kritisch diskutiert werden können (**Simoneit et al., 2012a**). Eine Fragestellung kann hierdurch aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet und diskutiert werden.

Seit einigen Jahren bietet das Internet vielfältige Möglichkeiten für den Austausch von Informationen, Meinungen und Erfahrungen (Kingsley et al., 2011). Die Validität von Aussagen in Online-Foren oder auf Internetseiten muss jedoch meist als niedrig eingestuft werden, da diese nicht mit Quellen unterlegt werden und kein Peer-review Verfahren stattgefunden hat (Petrisor und Bhandari, 2006). Einige Autoren haben Informationen aus dem Internet sogar als eigenständige Evidenzstufe definiert, welcher eine noch niedrigere Evidenz zugeordnet wird, als der Expertenmeinung (Vandeweerd et al., 2012a).

6.3.3 Das Fachbuch

Eine beliebte Informationsquelle stellen Lehr- und Fachbücher dar. Nahezu alle Teilnehmer der Umfrage (92,6%) von **Haimerl et al. (2013a)** gaben an, die Lösung für auftretende fachliche Probleme in einem Fachbuch zu suchen. Fachbüchern wird ebenfalls eine hohe Qualität zugeschrieben. Diese Angaben decken sich mit Untersuchungen aus der Humanmedizin (Straus und Haynes, 2009). Zudem sind die Informationen in Büchern meist gut geordnet und für den Leser leicht auffindbar (Olive und Pritts, 1997).

Andererseits sind die in Fachbüchern enthaltenen Informationen oftmals veraltet (Straus und Sackett, 1998; Heitzhausen, 2004). Einige Autoren betonen sogar, dass dies bereits zum Zeitpunkt des Erscheinens der Fall ist (Olive und Pritts, 1997). Zudem werden Bücher meist einmalig angeschafft und nur selten durch aktuelle Auflagen ersetzt (**Simoneit et al., 2012a**). Zusätzlich ist zu bedenken, dass die Inhalte in der Regel nicht durch unabhängige Fachleute begutachtet werden. Oftmals werden Standpunkte einer Einzelperson als allgemeine Lehrmeinung dargestellt (**Simoneit et al., 2012a**).

6.3.4 Fachartikel

Das Lesen von Fachartikeln in Fachzeitschriften wird als Informationsquelle mit dem größten Einfluss auf klinische Entscheidungen angesehen (Buchanan und Woolridge, 2011; Arlt et al., 2012b). In der Umfrage von **Haimerl et al. (2013a)** gaben 10,4% der befragten Tierärzte an, keine veterinärmedizinischen Zeitschriften regelmäßig zu lesen. Die Qualität von Zeitschriftenartikeln wird als hoch (65,6%) und sehr hoch (18,2%) eingeschätzt. 68,6% der Befragten schätzen ihre Fähigkeit, geeignete Literatur zu finden, als sehr hoch oder hoch ein.

Veröffentlichungen klinischer Studien in Zeitschriften mit einem Gutachtersystem bieten oft hochwertige Informationen. Allerdings treten auch hierbei große Qualitätsunterschiede auf (Kastelic, 2006; **Arlt et al., 2010a**). Zudem ist es oft aufwendig, in Zeitschriften gezielt nach Informationen zu suchen. Hierfür ist ein vertrauter Umgang mit Suchfunktionen von Onlinedatenbanken wie Pubmed, ScienceDirect oder CAB Abstracts erforderlich (Schmidt, 2007). Zu beachten ist jedoch, dass die Datenbanken Artikel zu veterinärmedizinischen Themen unterschiedlich vollständig auflisten. Nach einer aktuellen Studie von Gindlay et al. (2012) ist CAB Abstracts derzeit als vollständigste Datenbank zu werten. Ist ein Artikel gefunden, steht er nur selten kostenfrei in so genannten Open Access Journalen zur Verfügung (Vandeweerd et al., 2012d).

Eine mögliche Abhilfe können gut ausgearbeitete Übersichtsartikel (Reviews) oder praxisorientierte, standardisierte Ausarbeitungen wissenschaftlicher Studienergebnisse, beispielsweise in Form von Critically Appraised Topics (siehe auch Kapitel 8.2) sein (Antes und Bassler, 2000; Holmes, 2007b). Allerdings variiert auch die Qualität von Reviews und Critically Appraised Topics. Zudem veralten sie unter Umständen sehr schnell. Das Lesen von aktuellen Studien ersetzen sie daher nicht. Verlässt sich ein Therapeut nur auf Review-orientierte Quellen, ist die Gefahr sehr groß, dass aktuelle und relevante Informationen für die Entscheidungsfindung fehlen (Buchanan und Woolridge, 2011).

6.3.5 Die Sprache

Eine besondere Herausforderung im Rahmen der Informationssuche stellt die Sprache von Publikationen dar. Wissenschaftliche Ergebnisse werden heute bevorzugt in Englischer Sprache verfasst (Vandeweerd et al., 2012c). Diese Tendenz zeigen auch Wissenschaftler der veterinärmedizinischen Bildungsstätten im deutschsprachigen Raum. Rund 80% der Teilnehmer an der Umfrage von **Arlt et al. (2013)** gaben an, mehr als die Hälfte ihrer Veröffentlichungen in englischer Sprache zu verfassen. Auch die meisten Online-Datenbanken, die sich zur umfassenden Literatursuche eignen, nutzen die englische Sprache.

Nach der Umfrage von **Haimerl et al. (2013a)** schätzen immerhin mehr als die Hälfte der Klein- bzw. Großtierpraktiker ihre Englischkenntnisse als ausreichend ein, um englischsprachige Fachvorträgen oder Publikationen ohne Mühe erfassen zu können. Ähnlich schätzen auch belgische Tierärzte ihre Englischkenntnisse ein (Vandeweerd et al., 2012e). Dennoch ist zu befürchten, dass viele Tierärzte über deutschsprachige Zeitschriften Informationen zum aktuellen Forschungsstand nicht oder verspätet erhalten. Eine regelmäßige und zeitnahe deutschsprachige Aufbereitung wissenschaftlicher Ergebnisse gezielt für die tierärztliche Praxis ist daher sinnvoll.

6.3.6 Informationssuche im Praxisalltag

Bereits 1972 beschrieb Cochrane (1972), dass es für Ärzte mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, sich im Praxisalltag fundiert über neue Behandlungsstrategien zu informieren und damit auf dem neusten Kenntnisstand zu bleiben. Den Anforderungen hinsichtlich der Umsetzung der besten externen Evidenz stehen erhebliche Hemmnisse gegenüber. Zum einen steht tatsächlich nur wenig Zeit im Alltag zur Verfügung, die im konkreten Fall für die Recherche nach neuen Informationen genutzt werden kann (Holmes und Ramey, 2007). Zum anderen liegt es an dem exponentiellen Wachstum des medizinischen Wissens, welches sowohl für die Human- als auch für die Veterinärmedizin beschrieben ist. (Buchanan und Woolridge, 2011; Nault und Baker, 2011). Bereits vor zehn Jahren wurde geschätzt,

dass sich das gesamte medizinische Wissen alle 5 Jahre verdoppelt (Dietzel, 2002). Gleichzeitig werden täglich mehr als 1000 Artikel neu in den Index von MEDLINE aufgenommen (Straus und Sackett, 1998). Das bedeutet, dass beispielsweise humanmedizinische Internisten nach einer Berechnung von Shaneyfelt (2000) täglich 20 Fachartikel lesen müssten, um auf dem neusten Stand zu bleiben.

In den letzten 20 Jahren hat sich die Verfügbarkeit von Informationen durch die Digitalisierung und die Möglichkeiten des Internet maßgeblich verändert (Nault und Baker, 2011). Mithilfe von Suchmaschinen kann gezielt nach Informationen in einer unermesslichen Menge an Quellen gesucht werden (Kochevar und Fajt, 2006). Dies jedoch schafft neue Herausforderungen. So scheint es nahezu unmöglich, dass notwendige Informationen in der Fülle von Angeboten in angemessener Zeit identifiziert werden können (Nault und Baker, 2011).

Zudem muss dem Informationssuchenden der Umgang mit Suchmaschinen vertraut sein. Viele Datenbanken nutzen standardisierte Stichwörter, welche als Suchbegriffe eingegeben werden müssen. Diese Suchbegriffe können zudem mit den „Boolschen“ Operatoren AND, OR und NOT verknüpft werden, um die Suche zu spezifizieren (Petrisor und Bhandari, 2006). Allerdings sind nicht alle Datenbanken frei zugänglich (Vandeweerd et al., 2012c).

Trotz all dieser durchaus positiven Entwicklungen gibt es einige Themengebiete und klinische Fragestellungen, für die kaum oder keine hochwertigen Informationen verfügbar sind (Balshem et al., 2011; **Arlt et al., 2012b**). In solchen Fällen muss der Therapeut im Bewusstsein einer geringeren Validität auf Informationen geringerer Evidenzstufen zurückgreifen (Balshem et al., 2011).

6.4 Die Einbindung von Informationen in klinische Entscheidungen

Bevor Informationen in klinische Entscheidungen eingebunden werden, muss zunächst geprüft werden, ob und welche Informationen berücksichtigt werden sollten. Grundsätzlich sollten Informationen mit hoher Evidenz solchen niedriger Evidenz vorgezogen werden (**Artl und Heuwieser, 2005**). Die Evidenzstufe ist jedoch nicht alleiniges Merkmal der Qualität von Informationen. Im konkreten Fall müssen die erhaltenen Informationen kritisch beurteilt werden (Schmidt, 2007), siehe auch Kapitel 7.2). Eine hohe Fähigkeit, die gefundene Literatur hinsichtlich ihrer Qualität kritisch beurteilen zu können, schrieben sich 52,1% der Teilnehmer der Umfrage von **Haimerl et al. (2013a)** zu. In der Umfrage wurde nicht auf die Beurteilung konkreter Qualitätskriterien wie Vorhandensein einer Kontrollgruppe oder objektive Berichterstattung eingegangen. Möglicherweise hätte eine gezieltere Befragung spezifischer die Stärken und Schwachstellen der einzelnen Teilnehmer bezüglich der Bewertung medizinischer Informationen aufgezeigt. Entsprechend sollten die Fähigkeiten, praktizierender Tierärzte, Schwachstellen in Fachartikeln zu finden, in Folgestudien eingehend untersucht werden (**Haimerl et al., 2013a**).

Weiterhin müssen Tierärztinnen und Tierärzte überprüfen, ob die gefundenen Informationen auf die individuellen Eigenschaften des Patienten oder des klinischen Problems übertragen werden können (siehe Abbildung 4). Die Relevanz für die eigene Praxis und den aktuellen Patienten muss bewertet werden (Attia und Page, 2006). Insbesondere muss die externe Validität geprüft werden; d. h. ob die Eigenschaften der Studienpopulation mit denen des Patienten oder der Patientenpopulation vereinbar sind (Petrisor und Bhandari, 2006). Dies gilt unter anderem für die Parameter Spezies, Geschlecht, Rasse, Erkrankungen und die Interventionen. Zudem muss überprüft werden, ob eine Intervention angewendet werden sollte. Ggf. stehen der Anwendung Faktoren wie mangelnde Besitzercompliance, individuelle Unverträglichkeiten, erfolglose Vorbehandlungen oder rechtliche Bestimmungen entgegen.

Weiterhin muss überlegt werden, ob die eigenen Kenntnisse und Fähigkeiten sowie die technische Ausstattung der Praxis oder der Klinik ausreichen, um die

Informationen umzusetzen. Ggf. ist eine Überweisung an eine andere Praxis oder Klinik aussichtsreicher (Schmidt, 2007).

Bei Entscheidungen spielen letztlich nicht nur die Heilungsaussichten eine Rolle sondern auch die Präferenzen des Besitzers. Letztere können ethische oder auch wirtschaftliche Aspekte beinhalten (Buczinski und Vandeweerd, 2012). Grundvoraussetzung für eine fundierte Aussage des Besitzers ist eine umfangreiche Beratung, welche die beste verfügbare Evidenz, die eigene klinische Expertise und die individuellen Besonderheiten des Patienten umfasst.

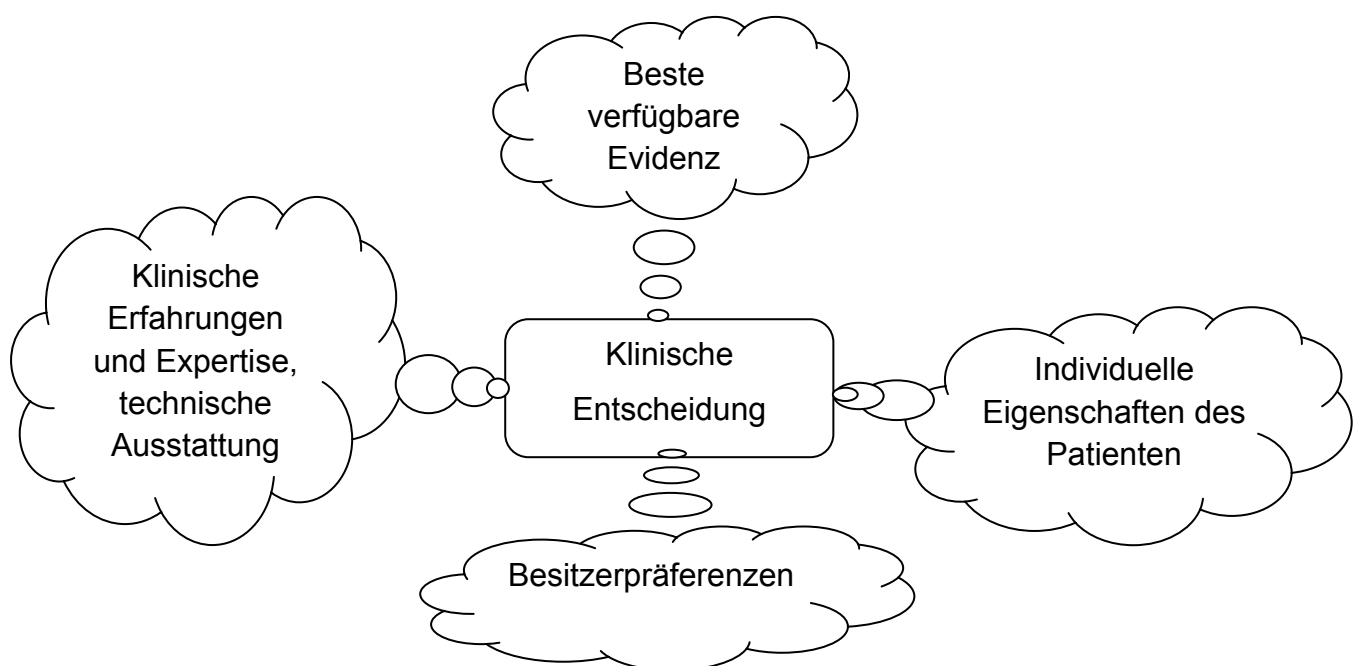


Abbildung 4: Klinische Entscheidungen sollten auf der besten verfügbaren Evidenz, den eigenen Erfahrungen, den individuellen Eigenschaften und den Besitzerpräferenzen beruhen.

Nach dem Treffen von Entscheidungen und der Durchführung von Interventionen sollte evaluiert werden, ob die erwarteten Ergebnisse eingetreten sind (Straus und Sackett, 1998; Schmidt, 2007). Dieser Schritt trägt maßgeblich der Erweiterung des eigenen Erfahrungsschatzes bei. Jedoch sollte andererseits, wie beschrieben, der Wert von Erfahrungen nicht zu hoch eingeschätzt werden (siehe Kapitel 4.1).

Die vorgestellten Arbeitsschritte sind im Praxisalltag zeitaufwendig. Zudem sind nicht für alle klinischen Fragestellungen hinreichend gute Informationen verfügbar, die eine richtige Entscheidungsfindung unterstützen können. Folglich ist es für Tiermediziner oft nicht möglich, bei klinischen Entscheidungen zur Diagnostik, Prophylaxe oder Therapie aktuelle Forschungsergebnisse einzubeziehen und Entscheidungen fundiert zu treffen.

In der Humanmedizin wurde mehrfach beschrieben, dass eine Diskrepanz zwischen den Erkenntnissen aus der Wissenschaft und der klinischen Praxis besteht (Asch et al., 2006; Glasziou et al., 2011). Ältere Studien aus den USA und aus den Niederlanden zeigen, dass etwa 30% bis 40% der Patienten nicht mit Interventionen der besten Evidenz behandelt werden und dass etwa 20% bis 25% der durchgeführten Behandlungen unnötig oder sogar schädlich sind (Grol und Grimshaw, 2003).

Eine kritische Aufarbeitung und systematische Präsentation der wichtigsten Aussagen der verfügbaren Literatur könnte praktisch und wissenschaftlich tätige Tierärzte bei der Auswahl der optimalen Therapie bei einer bestimmten Erkrankung wesentlich unterstützen.

6.5 Leitlinien für die veterinärmedizinische Praxis

Ein vielversprechender Ansatz für die Implementierung aktueller Forschungsergebnisse in die Praxis ist das Verfassen von Leitlinien (Klazinga, 1994; Grol, 2001; Fervers et al., 2010). Diese werden in der Regel von Experten auf dem betreffenden Gebiet ausgearbeitet (Pearson, 1998). Durch die Einbindung von Experten soll sichergestellt werden, dass die Informationen nach deren Erfahrungen praktisch anwendbar sind. Dennoch sollte in der Leitlinie offengelegt werden, welche Evidenz die jeweilige Expertenansicht untermauert (Balshem et al., 2011).

Für das Verfassen von Leitlinien wurden in der Humanmedizin klare Handlungsanleitungen verfasst (Klazinga, 1994; Fervers et al., 2010; Qaseem et al., 2012). Diese umfassen unter anderem die Auswahl der beteiligten Experten, die Definition der Fragestellung, die Datensuche und die Datenaufbereitung (Fervers et

al., 2010). Es ist zwingend erforderlich, dass die Leitlinien nicht nur die Meinung der Experten widerspiegeln, da sie ansonsten in die Evidenzstufe 4 eingeordnet werden müssten. Vielmehr sollten die Leitlinien systematische Reviews der aktuellen Literatur beinhalten, was der Evidenzstufe 1 entspricht. Zudem müssen Leitlinien in regelmäßigen Abständen aktualisiert werden (Fervers et al., 2010). Veraltete Leitlinien können durch die Beschreibung veralteter Behandlungsstandards andernfalls sogar Verbesserungen in der Praxis entgegenstehen. Im konkreten Fall muss geprüft werden, ob die Informationen der Leitlinie auf einen individuellen Patienten angewendet werden können (Dahm et al., 2009).

Leitlinien geben eine Handlungsorientierung und machen tierärztliches Handeln sicherer und transparenter (Fervers et al., 2010). Nach Wehrend (2010b) eignen sie sich vor allem für Fragestellungen, welche in der Praxis nicht so häufig auftreten, sodass sich kaum eine Routine entwickeln kann. In Streitfällen können Sie ebenfalls als Orientierung für Tierärzte, Gutachter und Richter dienen (Wehrend, 2010b), auch wenn sie für die Praxis nicht als rechtlich bindend angesehen werden. Wenn die Leitlinien gemeinsam von Personen aus Wissenschaft und Praxis erarbeitet werden, fördern sie zudem die Kommunikation zwischen Hochschulen und Praktikern (Wehrend, 2010b).

Auch für die Veterinärmedizin wurden im deutschsprachigen Raum bereits mehrere Leitlinien und Empfehlungen entwickelt. Eine Zusammenstellung findet sich auf der Homepage der Bundestierärztekammer (Stand: 25.03.2013):

http://www.bundestieraerztekammer.de/index_btk_leitlinien.php

Beispiele sind die Leitlinien für den sorgfältigen Umgang mit antibakteriell wirksamen Tierarzneimitteln (Bundestierärztekammer und Arbeitsgruppe Tierarzneimittel, 2010) und Leitlinien zur Impfung von Kleintieren (Ständige Impfkommission Vet. im Bundesverband Praktizierender Tierärzte e. V., 2009) und Pferden (Ständige Impfkommission Vet. im Bundesverband Praktizierender Tierärzte e. V., 2011).

Im Bereich Reproduktionsmedizin wurden Leitlinien für die Aufklärung und Dokumentation im Rahmen einer tierärztlichen Geburtshilfe beim Hund (**Bostedt et al., 2009**) und zur Sectio beim Hund veröffentlicht (**Wehrend et al., 2011**).

Leitlinien können qualitativ unterschiedlich gut ausgearbeitet sein (Klazinga, 1994). Daher ist eine Evaluierung von Leitlinien essentiell (Fervers et al., 2010). Dabei wird unter anderem beurteilt, welche wissenschaftlichen Daten berücksichtigt, welche Methoden für die Informationsevaluierung und –auswertung verwendet und welche Empfehlungen abgeleitet wurden (Sackett et al., 2007). Leitlinien und Empfehlungen werden beispielsweise auf der Website des Guidelines International Network (www.g-i-n.net, Stand: 25.03.2013) gesammelt. Die dort mittlerweile etwa 6400 veröffentlichten Leitlinien wurden zuvor anhand einer Checkliste bewertet (Qaseem et al., 2012). Der Zugang ist jedoch auf Mitglieder des Netzwerkes beschränkt. Eine Bewertung von Leitlinien in der Veterinärmedizin ist bisher nicht erfolgt.

Untersuchungen in der Humanmedizin haben gezeigt, dass Leitlinien nach ihrer Veröffentlichung in der Praxis nicht immer berücksichtigt werden (Grol, 2001). Da sie der Implementierung aktueller Forschungsergebnisse in die Praxis dienen und Behandlungsstandards verbessern sollen, wird nach Strategien gesucht, um die Akzeptanz von Leitlinien zu erhöhen. Als Lösungsansätze werden unter anderem eine bessere Bekanntmachung der Leitlinien, die Verfügbarkeit für die Zielgruppe im Internet, die Einbeziehung von Patienten bei der Erarbeitung von Leitlinien und eine internationale Zusammenarbeit bei der Zusammenstellung und Auswertung der verfügbaren Evidenz angesehen (Burgers et al., 2003).

Eingehende Untersuchungen zur Berücksichtigung von Empfehlungen und Leitlinien unter Tierärzten fehlen bisher. Nach Ungemach et al. (2006) ist die Anwendung von Antibiotika nach der Einführung der Leitlinien für den sorgfältigen Umgang mit antibakteriell wirksamen Tierarzneimitteln in den untersuchten Bundesländern deutlich zurückgegangen. Ob andere Faktoren dabei eine Rolle spielten, ist unklar.

Es ist davon auszugehen, dass Leitlinien in Zukunft auch in der Tiermedizin an Bedeutung zunehmen. Basierend auf den Erfahrungen aus der Humanmedizin sollte darauf geachtet werden, dass die Leitlinien ausreichend bekannt und verfügbar gemacht werden.

7 SYSTEMATISCHE BEWERTUNG DER QUALITÄT VON FACHARTIKELN

Obwohl Ärzte Veröffentlichungen beim Lesen durchaus kritisch hinterfragen, lassen ihre Entscheidungen in der Praxis häufig eine geringe Berücksichtigung der Evidenz vermuten (Silverman, 1987; Trevejo, 2007). Dabei kann die Einführung neuer Verfahren in die Praxis, die auf mangelhaften Studien beruhen, weitreichende – aus tierschutzrechtlicher und wirtschaftlicher Sicht – negative Konsequenzen haben (**Arlt und Heuwieser, 2005**). Deshalb sollten vorwiegend objektive und wissenschaftlich abgesicherte Informationen den Arzt und Tierarzt in seiner Entscheidungsfindung unterstützen (Trevejo, 2007). Dies gilt sowohl für diagnostische als auch therapeutische Maßnahmen. Einige Autoren haben postuliert, dass in der Literatur zur Veterinärmedizin größere Informationslücken bestehen und die Evidenz generell geringer einzuschätzen ist, als in der Humanmedizin (Cockroft, 2007). Systematische Untersuchungen, welche den Umfang und die Qualität von veterinär- und humanmedizinischer Literatur vergleichend zu spezifischen Themen untersucht haben, fehlen jedoch bisher.

7.1 Die Bewertung diagnostischer Methoden

Diagnostische Tests haben einen erheblichen Einfluss auf die Diagnosen, also auf Entscheidungen, ob ein spezifischer Zustand oder eine spezifische Erkrankung vorliegt oder nicht (Rodger et al., 2012). Entsprechend sollten die Tests eine richtige Diagnose unterstützen (Lijmer et al., 1999) und in einem günstigen Risiko-, Kosten- und Nutzenverhältnis stehen (Greiner und Gardner, 2000). Bezüglich der Richtigkeit des Ergebnisses bedeutet dies, dass die Tests eine möglichst hohe Sensitivität und eine möglichst hohe Spezifität aufweisen sollten (Enøe et al., 2000; Qin und Zhang, 2010). Die Sensitivität beschreibt die Sicherheit, mit der erkrankte Tiere als solche identifiziert werden (Kastelic, 2006). Bei einer hohen Sensitivität bleiben also wenig erkrankte Tiere unerkant. Den Anteil der unerkantten Tiere beschreibt der Fehler zweiter Ordnung (Typ 2 Fehler). Die Spezifität beschreibt im gleichen Testdurchgang

die Sicherheit, mit der gesunde Tiere als solche erkannt werden. Der Fehler erster Ordnung (Typ 1 Fehler) beschreibt, welcher Anteil der Tiere anteilig als krank erkannt wurde, obwohl diese gesund sind (Greiner und Gardner, 2000). Beiderlei Fehler können in der Praxis zu gesundheitlichen und finanziellen Nachteilen führen (**Sannmann et al. 2012**). Typ 1 Fehler bedeuten, dass gesunde Tiere unnötigerweise behandelt werden, Typ 2 Fehler bedeuten, dass erkrankte Tiere nicht behandelt werden.

Rodger et al. (2012) fordern die Etablierung randomisierter, kontrollierter Studien zur Validierung neuer diagnostischer Verfahren analog zu RCT für die Untersuchung von Therapien. Voraussetzung hierfür ist jedoch das Vorliegen eines geeigneten, gut validierten Vergleichstests. Allerdings steht ein solcher geeigneter Goldstandard meist nicht zur Verfügung (Enøe et al., 2000). Ein weiterer Lösungsansatz für die Praxis kann die Kombination mehrerer diagnostischer Tests sein, um eine möglichst hohe Sensitivität bei gleichzeitig hoher Spezifität zu erhalten (Qin und Zhang, 2010). In der Veterinärmedizin wurden hinsichtlich der Qualität diagnostischer Maßnahmen bisher nur wenige Studien durchgeführt (Baadsgaard und Jørgensen, 2003).

Ein Beispiel für einen diagnostischen Test ist das Messen der Körperinnentemperatur. Die Wiederholbarkeit der Ergebnisse der rektalen Messung der Körperinnentemperatur ist hoch (Burfeind et al., 2010). Nutzt man die Körperinnentemperatur jedoch als diagnostisches Entscheidungskriterium, treten häufig Typ 1 (erhöhte Temperatur bei gesunden Tieren) und Typ 2 Fehler (keine erhöhte Temperatur bei erkrankten Tieren) auf (Sheldon und Dobson, 2004; Wagner et al., 2007).

Studien zu diagnostischen Tests lassen sich nicht ohne weiteres den Evidenzstufen zuordnen, da die Anforderungen an die entsprechenden Studien teils abweichen. Dennoch gibt es klare Anforderungen und Empfehlungen, wie derartige Studien aufgebaut sein sollten (Lijmer et al., 1999; Rodger et al., 2012).

Publikationen zur Validierung diagnostischer Tests müssen ebenfalls hinreichende Informationen liefern, damit die Aussagekraft und die Anwendbarkeit in der Praxis vom Leser bewertet werden können. Unter anderem sollte dargestellt werden, anhand welcher Tierpopulationen der Test erprobt wurde und welche weiteren

Faktoren den Test als Kovariaten beeinflusst haben könnten (Greiner und Gardner, 2000). Nur wenn diese Informationen vorliegen, kann eine Übertragbarkeit der Testparameter auf individuelle Patienten oder auf Tierpopulationen eingeschätzt werden (Kastelic, 2006).

In einer Literaturstudie untersuchten **Sannmann et al. (2012)**, inwieweit die Validität diagnostischer Methoden zur Diagnose der akuten puerperalen Metritis des Rindes in Fachartikeln berücksichtigt wurde. Die Autoren kamen stellen fest, dass in fast der Hälfte der Artikel eine Definition der Erkrankung fehlte. In den Studien wurden meist mehrere diagnostische Tests zur Diagnosefindung eingesetzt, diese allerdings in unterschiedlichen Kombinationen. Insgesamt wurden für nur 75% der diagnostischen Tests die möglichen Befunde und für nur 17,7% präzise Grenzwerte angegeben. Die Testcharakteristika (Sensitivität und Spezifität) wurden für nur 2,4% der verwendeten Methoden angegeben. Letzteres ist vermutlich im Wesentlichen darin begründet, dass ein Goldstandard für die Diagnostik der bovinen puerperalen Metritis fehlt. Dennoch zeigt diese Studie exemplarisch, dass diagnostische Methoden nachvollziehbarer beschrieben werden müssen. Sowohl die erhobenen Befunde, wie auch die verwendeten Grenzwerte und wenn möglich Testcharakteristika wie Sensitivität und Spezifität müssen explizit angegeben und kritisch diskutiert werden (**Sannmann et al., 2012**).

7.2 Checkliste zur systematischen Bewertung von Therapiestudien

Als Hilfestellung für die systematische Bewertung veterinärmedizinischer Fachliteratur wurde eine Checkliste entwickelt (siehe Abb. 5). Ziel war es, diese so zu gestalten, dass sie für die meisten in der veterinärmedizinischen Literatur üblicherweise veröffentlichten Evidenzstufen anwendbar ist. Diese sind vor allem Fallbeispiele, Kohortenstudien, unkontrollierte und kontrollierte klinische Studien (**Arlt et al., 2010a**). Auf Expertenmeinungen und Metaanalysen lässt sich die Checkliste nicht anwenden.

Material und Methodik	trifft voll und ganz zu	trifft zu	trifft mäßig zu	trifft nicht zu	trifft gar nicht zu	nicht zu beurteilen
1. Das Untersuchungsziel ist konkret formuliert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Folgende Informationen zu den Tieren sind angegeben						
a) Probandenanzahl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Auswahlkriterien der Tiere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Haltung der Tiere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Rasse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Alter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Geschlecht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Vorerkrankungen und Vorbehandlungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ Die Materialbeschreibung ist ausführlich und umfassend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Die Untersuchungen sind ausführlich beschrieben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Behandlungen						
a) Es erfolgen Angaben zum Prüfpräparat (Wirkstoff, Handelsname, Hersteller)/ zur Interventionsmethode	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Die Anwendung des Prüfpräparates (Darreichungsform, Dosis, Behandlungsdauer)/ Durchführung der Intervention ist beschrieben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ Die Behandlungen sind ausführlich beschrieben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Die Nachbeobachtungsphase ist ausführlich beschrieben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Die Ergebnisse sind vollständig dargestellt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Die Ergebnisse werden kritisch diskutiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Studiendesign	trifft voll und ganz zu	trifft zu	trifft mäßig zu	trifft nicht zu	trifft gar nicht zu	nicht zu beurteilen
1. Es ist eine Kontrollgruppe vorhanden	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Es erfolgt eine Randomisierung	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Es erfolgt eine Verblindung	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Das Studiendesign ist ausführlich beschrieben hinsichtlich						
a) Pro-/ Retrospektivität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Angemessenheit der Kontrollgruppe (Größe, Struktur)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Art der Randomisierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Art der Verblindung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ Das Studiendesign ist konkret und ausführlich beschrieben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Statistik	trifft voll und ganz zu	trifft zu	trifft mäßig zu	trifft nicht zu	trifft gar nicht zu	nicht zu beurteilen
1. Es werden angemessene statistische Methoden verwendet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Der Stichprobenumfang ist angemessen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Das Signifikanzniveau ist angemessen gewählt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Der Umgang mit fehlenden, nicht verwendeten oder fraglichen Daten ist nachvollziehbar beschrieben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Die Analyse der Ergebnisse (intention-to-treat-Analyse/ per-Protokoll-Analyse, drop-out-Analyse) ist angemessen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Die Statistik ist konkret und nachvollziehbar beschrieben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Präsentation und Informationsgehalt	trifft voll und ganz zu	trifft zu	trifft mäßig zu	trifft nicht zu	trifft gar nicht zu	nicht zu beurteilen
1. Der Artikel präsentiert das Thema objektiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Es ist eine Zusammenfassung vorhanden, die über die wesentlichen Aspekte des Artikels informiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Bisherige Studien/ Untersuchungen zu diesem Thema werden angesprochen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Das Literaturverzeichnis ist angemessen (Umfang, Aktualität)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Praktische Anwendbarkeit	trifft voll und ganz zu	trifft zu	trifft mäßig zu	trifft nicht zu	trifft gar nicht zu	nicht zu beurteilen
1. Die Informationen sind für die tierärztliche Praxis und/ oder Wissenschaft relevant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Die praktische Umsetzung dieser Informationen wird berücksichtigt (Arbeitsschritte, Materialien, Kosten, Vorkenntnisse)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Therapiealternativen werden ausführlich und kritisch diskutiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Auf Nebenwirkungen, Misserfolge und evtl. Komplikationen wird hingewiesen (Nutzen-Risiko-Analyse)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abschließende Bewertung									
1. Die erhobenen Daten rechtfertigen allgemeingültige und wissenschaftlich gesicherte Schlussfolgerungen									
<input type="checkbox"/>	trifft voll und ganz zu	<input type="checkbox"/>	trifft zu	<input type="checkbox"/>	trifft mäßig zu	<input type="checkbox"/>	trifft nicht zu	<input type="checkbox"/>	trifft gar nicht zu
2. Der Artikel lässt sich in eine der folgenden Evidenzstufen einordnen								<input type="checkbox"/>	nicht zu beurteilen
<input type="checkbox"/>	Metaanalyse	<input type="checkbox"/>	randomisierte, kontrollierte Studie	<input type="checkbox"/>	kontrollierte Studie	<input type="checkbox"/>	unkontrollierte Studie		
<input type="checkbox"/>	Beobachtungsstudie	<input type="checkbox"/>	Fallbericht	<input type="checkbox"/>	Berichte, Meinungen oder klinische Erfahrungen von Experten				

Abbildung 5: Checkliste zur systematischen Bewertung von Therapiestudien (Arlt et al., 2010a)

Im Rahmen einer Studie von **Simoneit et al. (2012b)** wurde ermittelt, inwieweit die Bewertungen von Publikationen durch Experten mithilfe der Checkliste übereinstimmten (interobserver agreement). Dazu wurden ein Fallbericht, eine randomisierte, kontrollierte Studie und eine verblindete, randomisierte, kontrollierte Studie aus dem Bereich der Reproduktionsmedizin des Rindes ausgewählt. Vierzehn an deutschsprachigen Hochschulen lehrende Reproduktionsmediziner erhielten die drei Artikel und drei Exemplare der Checkliste sowie ergänzende Begriffserklärungen. Es wurden Experten gewählt, um Verzerrungen der Ergebnisse aufgrund einer unterschiedlichen Expertise in der Reproduktionsmedizin zu minimieren. Die Reproduzierbarkeit der Antworten wurde anhand des Fleiss Kappa Tests berechnet und betrug 0.35, was mit einer ausreichenden Übereinstimmung interpretiert wird (Landis und Koch, 1977; McGinn et al., 2004). Nach einer Kombinierung der Antworten „stimme voll zu“ und „stimme zu“ sowie „stimme nicht zu“ und „stimme absolut nicht zu“ erhöhte sich der Fleiss' Kappa Wert auf 0.49 (moderate Übereinstimmung). Der Grad der Übereinstimmung variierte je nach Kriterium deutlich. Die Übereinstimmung hinsichtlich von Angaben zur Unterbringung der Studientiere (35% identische Antworten) und Angaben zur Vorgeschichte der Tiere oder Vorbehandlungen (42% identische Antworten) in den drei Publikationen war niedrig. Allerdings war die Übereinstimmung in qualitätsrelevanten Aspekten wie der Evidenzstufe 98 Prozent.

Daher lässt sich schlussfolgern, dass die Checkliste ein sinnvolles und anwendbares Instrument zur systematischen Bewertung der Qualität wissenschaftlicher veterinärmedizinischer Artikel ist (**Simoneit et al., 2012b**).

Vergleichbare Untersuchungen zur Literaturbewertung aus der Humanmedizin – allerdings ohne die Checkliste - zeigten ähnliche Übereinstimmungen. In einer Studie zur humanmedizinischen Literatur aus der Urologie bewerteten acht Gutachter 86 Publikationen. Die Kappawerte κ reichten von 0.20 bis 0.48. Die Intraklassen-Korrelationskoeffizienten wurden als 0.67 bezüglich Studientyp und als 0.55 bezüglich der Evidenzstufe berechnet (Scales et al., 2007). Ein Intraklassen-Korrelationskoeffizient von über 0.75 kann mit einer guten Übereinstimmung interpretiert werden (Burdock et al., 1963). Bhandari et al. (2004) beschrieben Intraklassen-Korrelationskoeffizienten für die Übereinstimmung von sechs

Gutachtern, welche 51 Artikel dem Journal of Bone and Joint Surgery bewerteten. Sie variierten von 0.61 (Evidenzlevel) bis 0.75 (Art der Studie).

7.3 Ergebnisse der Bewertung von Literatur zur Reproduktionsmedizin mithilfe der Checkliste

Die vorgestellte Checkliste wurde bereits in mehreren Projekten für die systematische Bewertung der Qualität von Literatur zur Reproduktionsmedizin verwendet.

Erstmalig wurde sie im Rahmen der Bewertung der Qualität von Fachartikeln zur Reproduktionsmedizin des Hundes eingesetzt (**Arlt et al., 2010a**). Eine systematische Suche nach geeigneter Literatur in den Datenbanken Pubmed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>) und Veterinary Science (<http://www.ovid.com/site/catalog/DataBase/161.jsp>) ergab 287 Artikel, welche den Einschlusskriterien entsprachen. Von diesen Artikeln wurden 90 (31.4%) als klinische Studie klassifiziert. Die weiteren Artikel enthielten Fallberichte oder persönliche Erfahrungen. Metaanalysen wurden nicht gefunden. Von den 90 klinischen Studien enthielten 60 (66,7 %) eine Kontrollgruppe. Eine Randomisierung erfolgte in 23 und eine Verblindung in acht Studien. Insgesamt wurde in fünf Artikeln eine randomisierte, kontrollierte verblindete Studie dargestellt. Der Informationsgehalt der Artikel war variabel hinsichtlich der aufgenommenen Tiere, der Verabreichungsart und der Dosierung von Medikamenten oder durchgeführten Interventionen. Beispielsweise wurden in fast allen Artikeln (99,7%) die exakte Anzahl der Tiere angegeben. Andererseits wurden in 79,8% der Artikel die Art der Haltung und der Fütterung nicht beschrieben. Die statistische Auswertung der klinischen Studien wurde in 55,6 % der Artikel als ausreichend bewertet. Dennoch wurden die erhobenen Daten von 67.9% der aufgenommenen Artikel als nicht geeignet, um valide Schlussfolgerungen zu formulieren, bewertet.

In einem weiteren Projekt wurden Artikel aus Fachzeitschriften zur Reproduktionsmedizin bei Rind, Pferd und Hund mithilfe der Checkliste bewertet und verglichen (**Simoneit et al., 2011**). Zu diesem Zweck wurde zunächst eine Suche in

den Datenbanken Pubmed und Veterinary Science durchgeführt. Es wurden etwa fünf Mal mehr Artikel zum Rind ($n = 25910$) gelistet als zu Hund ($n = 5015$) und Pferd ($n = 5090$). Je Tierart wurden 200 Artikel zufällig ausgewählt, welche zwischen 1999 und 2008 publiziert worden waren. Nach Anwendung von vorab festgelegten Ausschlusskriterien verblieben 268 Studien (86 Rind, 99 Pferd, und 83 Hund). In den Publikationen aus dem Bereich der caninen (41%) und equinen (41%) Reproduktionsmedizin waren signifikant weniger kontrollierte klinische Studien enthalten als in Publikationen zum Rind (66%). Bezogen auf alle Spezies wurden nur wenige Studien (4%) gefunden, welche kontrollierte randomisierte Studien oder Metaanalysen enthielten. Eine ausreichende Qualität, welche die Formulierung von validen und nachvollziehbaren Schlussfolgerung zuließ, wurde nur 33% der Publikationen zum Rind zugeschrieben. Dies erfolgte nur bei 7 % der Publikationen zum Hund und bei einer (1%) Publikation zum Pferd.

Ziel des Artikels von **Spankowsky et al. (2012)** war eine Auswertung der verfügbaren Literatur zum Einfluss von L-Tyrosin auf die Fruchtbarkeit weiblicher Haussäugetiere. Dazu wurde eine systematische Literaturrecherche in Pubmed und Veterinary Science durchgeführt. Diese Datenbankabfrage ergab 15 deutschsprachige und zwei englischsprachige Studien. Die Publikationen wurden mithilfe der Checkliste untersucht. Anschließend wurde ermittelt, welche Studien aus klinischer und statistischer Sicht vergleichbar sind. Dabei fand neben den Untersuchungsparametern auch das Studiendesign Berücksichtigung. Um studienübergreifend potentielle Wirkungen von L-Tyrosin darzustellen, wurde für einige Parameter der p-Wert berechnet. Eine Zusammenfassung der wesentlichen Studienergebnisse und Einteilung in Evidenztypen zeigt, dass die meisten Studien deutliche methodische Mängel aufweisen und eine Anwendung von L-Tyrosin in Hinblick auf die Datenlage zurzeit nicht empfohlen werden kann. Es besteht daher erheblicher Forschungsbedarf zur Wirksamkeit und zur Dosierung von L-Tyrosin.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass alle Projekte zur Literaturbewertung erhebliche Defizite festgestellt haben. Damit wird die Forderung untermauert, dass Publikationen vor Anwendung von enthaltenen Informationen

grundsätzlich kritisch bezüglich ihrer Qualität bewertet werden müssen. Weiterhin sollte die Methodologie von Studien und ihre Beschreibung in Fachartikeln erheblich verbessert werden.

8 DIE EVIDENZBASIERTE VETERINÄRMEDIZIN IN DER LEHRE

Bisher legt die veterinärmedizinische Ausbildung starken Wert auf die Grundlagenfächer wie Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie (Marr, 2003; Kochevar und Fajt, 2006). Dieses Basiswissen ist eine essentielle Grundlage für das klinische Verständnis von Erkrankungen, deren Ausprägungen und deren Therapie (Marr, 2003). Vor allem in den klinischen Semestern werden zunehmend auch didaktisch moderne und praxisorientierte Konzepte wie das fallbasierte Lernen, das interaktive Lernen und das E-Learning angeboten (Thurman et al., 2009; Borchers et al., 2010). Veterinärmedizinische Kurrikula fokussieren bisher dennoch häufiger das Auswendiglernen großer Informationsmengen und weniger die dynamischen Prozesse des kritischen Denkens und das strategische Vorgehen zum Lösen von klinischen Problemstellungen (Kochevar und Fajt, 2006).

Ziel des Studiums ist es, die Studierenden zu wissenschaftlich und praktisch versierten Tierärztinnen und Tierärzten auszubilden, die zur eigenverantwortlichen und selbständigen tierärztlichen Berufsausübung im Sinne des § 1 der Bundes-Tierärzteordnung, zur Weiterbildung und zu ständiger Fortbildung befähigt sind (Bundesministerium der Justiz, 2006).

In der humanmedizinischen Ausbildung ist die EBM an vielen Hochschulen mittlerweile integraler Bestandteil der Lehre (Petrisor und Bhandari, 2006; Ilic et al., 2011). Viele Autoren beschreiben auch einen entsprechenden Bedarf für die veterinärmedizinische Ausbildung (Nault und Baker, 2011; Weiner et al., 2011). Bisher werden jedoch die Konzepte der EBVM kaum im Kurrikulum berücksichtigt (Hardin und Robertson, 2006). Ziel der Lehre sollte es aber sein, die Studierenden in die Lage zu versetzen, die Konzepte der EBVM in der Praxis anzuwenden (Petrisor und Bhandari, 2006). Die Lehre kann dabei in Form von Einzelveranstaltungen bis hin zu mehreren aufeinander aufbauenden Lehrveranstaltungen erfolgen. Alternativ oder ergänzend dazu können auch kurze Erklärungen oder Diskussionen einzelner Aspekte der EBVM im Alltag der klinischen Semester effektiv genutzt werden (Petrisor und Bhandari, 2006).

Einige Konzepte für die Lehre der EBM wurden in der humanmedizinischen Literatur bereits publiziert (Shaneyfelt et al., 2006). Im Bereich der EBVM sind bisher nur wenige Publikationen verfügbar (Hardin und Robertson, 2006). Ziel künftiger Forschungsprojekte sollte es sein, die unterschiedlichen Konzepte hinsichtlich ihres Lernerfolges zu untersuchen (Shaneyfelt et al., 2006).

In zwei eigenen Projekten wurde die praktische Umsetzung von Konzepten für die Lehre der EBVM untersucht.

8.1 Die kritische Bewertung von Fachliteratur in der Lehre

In einem ersten Projekt wurde untersucht, ob Studierende ausgewählte Fachartikel mithilfe einer Checkliste objektiver bewerten können (**Arlt und Heuwieser, 2011**). Zu diesem Zweck wurde eine Punktcheckliste entwickelt (Abb. 6), die kürzer als die Checkliste zur systematischen Bewertung von Fachartikeln (siehe 7.2) ist. Zudem ermöglicht die Punktcheckliste die Berechnung eines Gesamtergebnisses in Form einer Punktzahl und einer Schulnote.

Aufgabe der Studierenden war es zunächst, den Artikel einer Evidenzstufe zuzuordnen und die zugehörige Punktzahl anzukreuzen. Entsprechend der Evidenzstufe wurden weitere Qualitätsmerkmale bewertet. Sofern ein Merkmal im Fachartikel vollständig zutraf, sollte die zugehörige Punktzahl angekreuzt werden. Abschließend wurden die Punkte der Evidenzstufe und der Qualitätsmerkmale zu einem Gesamtergebnis addiert und ermittelt, welche Schulnote der Punktzahl entspricht. Die Note soll ein Hilfsmittel für die Entscheidung darstellen, ob die Informationen in die Praxis umgesetzt werden sollten oder nicht.

Die 68 Teilnehmer waren Studierende des fünften Studienjahres und durchliefen die klinische Rotation an der Tierklinik für Fortpflanzung in Berlin. Ohne eine vorherige Vorstellung der EBVM oder der Projektziele wurden alternierend zwei wissenschaftliche Fachartikel zur Reproduktionsmedizin ausgeteilt. Nach einer kurzen Lese-Phase wurden dann die Punktchecklisten (Abb. 6) mit der Bitte um Bearbeitung an vier Teilnehmer ausgeteilt. Die vier übrigen Teilnehmer erhielten Kontrollbögen, auf denen lediglich die Evidenzstufe und eine intuitiv ermittelte Schulnote angegeben werden sollte. Die Auswertung des Projektes ergab, dass die

Gruppe mit der Punktcheckliste die Qualität der Artikel zutreffender bewerten konnte. Die Ergebnisse wichen zudem weniger voneinander ab. In einer abschließenden schriftlichen Befragung zu dem Projekt gaben die Teilnehmer an, dass sie die Punktcheckliste als nützliches Instrument für die objektive Qualitätsbewertung von Fachartikeln in kurzer Zeit ansehen. Nahezu 90% der Teilnehmer gaben zudem an, dass die Auseinandersetzung mit der Qualität von Fachartikeln im Studium wichtig sei und dass die EBVM stärker in die Lehre integriert werden sollte (**Arlt und Heuwieser, 2011**).

Autor(en): _____ Quelle: _____

Titel der Publikation: _____

1: Evidenzstufe (Qualitätsstufe) des Artikels bestimmen

Metaanalyse (statistische Zusammenfassung von Studien)	<input type="checkbox"/>	5 Punkte
Klinische Studie (geplante klinische Studie)	<input type="checkbox"/>	3 Punkte
Fallbericht	<input type="checkbox"/>	2 Punkte
Meinungen oder klinische Erfahrungen von Experten	<input type="checkbox"/>	1 Punkt

2: Weitere Qualitätsmerkmale beurteilen (bezogen auf die Evidenzstufe)

→ Metaanalyse	trifft zu	
Die Literaturrecherche ist umfassend und nachvollziehbar	<input type="checkbox"/>	2 Punkte
Die aufgenommenen Studien sind aus klinischer Sicht vergleichbar	<input type="checkbox"/>	4 Punkte
Es wurden nur hochwertige (randomisierte, kontrollierte, verblindete) Studien aufgenommen	<input type="checkbox"/>	2 Punkte
Die Ergebnisse werden kritisch und objektiv diskutiert, auch in Bezug auf die Vergleichbarkeit der Studien und einen möglichen Publikationsbias	<input type="checkbox"/>	2 Punkte

→ Klinische Studie	trifft zu	
Es wurde eine angemessene Anzahl Tiere/Proben untersucht	<input type="checkbox"/>	2 Punkte
Die wesentlichen Informationen zu den Tieren sind angegeben: Tierzahl, Auswahlkriterien, Haltung, Rasse, Alter, Geschlecht, Vorerkrankungen usw.	<input type="checkbox"/>	1 Punkt
Es ist eine angemessene Kontrollgruppe vorhanden	<input type="checkbox"/>	3 Punkte
Es erfolgt eine Randomisierung	<input type="checkbox"/>	1 Punkt
Es erfolgt eine Verblindung	<input type="checkbox"/>	1 Punkt
Untersuchungen und Behandlungen sind ausführlich beschrieben. Die Ergebnisse sind vollständig dargestellt	<input type="checkbox"/>	1 Punkt
Die Statistik ist nachvollziehbar. Die Daten sind vollständig <u>oder</u> das Fehlen von Daten ist nachvollziehbar dokumentiert	<input type="checkbox"/>	1 Punkt
Die Ergebnisse werden kritisch und objektiv diskutiert	<input type="checkbox"/>	1 Punkt
Das Literaturverzeichnis ist angemessen (Umfang, Aktualität)	<input type="checkbox"/>	1 Punkt

→ Fallbericht	trifft zu	
Die wesentlichen Informationen zu den Tieren sind angegeben: Haltung, Rasse, Alter, Geschlecht, Vorerkrankungen usw.	<input type="checkbox"/>	2 Punkte
Untersuchungen und Behandlungen sind nachvollziehbar beschrieben	<input type="checkbox"/>	2 Punkte
Die Ergebnisse werden kritisch und objektiv diskutiert	<input type="checkbox"/>	2 Punkte
Das Literaturverzeichnis ist angemessen (Umfang, Aktualität)	<input type="checkbox"/>	1 Punkt

→ Meinungen oder klinische Erfahrungen von Experten	trifft zu	
Die Angaben werden kritisch und objektiv diskutiert	<input type="checkbox"/>	1 Punkt
Das Literaturverzeichnis ist angemessen (Umfang, Aktualität)	<input type="checkbox"/>	1 Punkt

3. Gesamtqualität des Artikels beurteilen (Punkte addieren):

Punkte: 15 - 13 = sehr gut; 12 - 10 = gut; 9 - 7 = befriedigend; 6 - 4 = ausreichend; 3 - 2 = mangelhaft; 1 = ungenügend

Abbildung 6: Punktcheckliste (Arlt und Heuwieser, 2011)

8. 2 Das Erstellen von Critically Appraised Topics in der Lehre

In einem weiteren Projekt wurde untersucht, ob sich die Erstellung von Critically Appraised Topics (CATs) in Teamarbeit für die Lehre der EBVM eignet (**Arlt et al., 2012b**). Ein CAT ist eine standardisierte Zusammenfassung von Forschungsergebnissen hinsichtlich einer konkreten klinischen Fragestellung (Sauve et al., 1995), welche sich aus einer spezifischen Patientensituation oder einem spezifischen Problem ergibt (Foster et al., 2001). Meist werden ein oder mehrere Fachartikel hinsichtlich ihrer internen und externen Validität ausgewertet (Fetters et al., 2004). Ziel eines CATs ist es, eine anwendungsorientierte Schlussfolgerung zu formulieren, welche die eingangs gestellte Frage beantwortet (Straus und Sackett, 1998).

Die 116 Teilnehmer dieses Projektes waren Studierende des fünften Studienjahres und durchliefen die klinische Rotation an der Tierklinik für Fortpflanzung in Berlin. Aufgabe der Studierenden war es, klinische Fragestellungen für ein CAT bezüglich eines Themas ihrer Wahl in Zusammenhang mit Ihnen anvertrauten Patiententieren zu formulieren. Anschließend waren sie aufgefordert, innerhalb von zwei Wochen eigenständig geeignete Primärliteratur zu suchen, diese anhand der Punktcheckliste (Abb. 6) zu bewerten und eine Schlussfolgerung zu formulieren. Insgesamt wurden 18 CATs unterschiedlicher Qualität zu klinischen Themen erstellt. Die Gruppenarbeit stimulierte die Diskussion insbesondere hinsichtlich der Qualität und der Übertragbarkeit der Informationen der ausgewerteten Publikationen auf den dem CAT zugrunde liegenden Fall.

Die Evaluation des Projektes ergab erneut, dass über 90% der Studierenden die kritische Auseinandersetzung mit der Qualität der Literatur im veterinärmedizinischen Studium befürworten. Zudem gaben über 90% der Teilnehmer an, die Erstellung von CATs als effektive Übung zum kritischen Umgang mit der Literatur einzuschätzen. Die intrinsische Motivation und der Lernerfolg schienen durch die Einbettung der CATs in reale klinische Szenarien erheblich gefördert worden zu sein (**Arlt et al., 2012b**).

8.3 Empfehlungen für die Lehre

Eine Einführung in die EBVM sollte bereits in den ersten Semestern des Hochschulstudiums erfolgen. In den Lehrveranstaltungen des Grundstudiums sollten vermehrt Anreize gegeben werden, Informationen kritisch zu hinterfragen. Durch Aufforderungen zum Nachfragen und durch offene und selbstkritische Diskussionen kann dies gefördert werden. Studierende der Humanmedizin gaben an, dass sie sich aus Angst vor Benachteiligungen nur wenig trauen würden, Dozenten gegenüber kritische Fragen oder Meinungen zu äußern (Bhandari et al., 2003). Derartige Einstellungen und Erfahrungen der Studierenden müssen vermieden werden, da sie grundlegend den Prinzipien der EBVM entgegenstehen.

Bisher wird im veterinärmedizinischen Kurrikulum üblicherweise eher das Lesen von Lehrbüchern erwartet (Kochevar und Fajt, 2006). Wege zur Entscheidungsfindungen werden meist von den Dozenten vorgegeben (Fajt et al., 2009). Ziel sollte es jedoch sein, im Kontext der EBVM in Lehrveranstaltungen bewusst Informationslücken aufzuzeigen, wenn solche vorliegen. Zudem ist es hilfreich, die Evidenz spezifischer Informationen und Schwachstellen wissenschaftlicher Arbeiten zu diskutieren. Letztlich sollten gemeinsam mit den Studierenden Möglichkeiten, Herausforderungen und Strategien für die Umsetzung aktuellen Wissens in der Praxis erarbeitet werden. Diese Ansätze können unter anderem auch die Kommunikation mit Tierbesitzern und Kollegen in Rollenspielen aufgreifen. Beispielsweise kann geübt werden, wie ein Tierbesitzer von einer wirksameren aber teureren Therapie überzeugt oder wie von einer teuren, wenig erfolgversprechenden Therapie abgeraten werden kann. Zudem können Strategien aufgezeigt werden, wie berufserfahrene Tierärzte überzeugt werden sollten, bisherige Handlungsweisen zu überdenken und vermeintlich bewährte aber überholte Verfahren durch wirksamere zu ersetzen.

Ein Schwerpunkt der Lehre sollten auch die Strategien zur Entscheidungsfindung in der Praxis sein. Beispielsweise sollte darauf eingegangen werden, wie erste Entscheidungen zügig und mit vertretbarem Aufwand hinsichtlich einer Informationsbeschaffung getroffen werden können. Weiterhin kann geübt werden, wie getroffene Entscheidungen im Bedarfsfall revidiert werden können und wie dies dem Besitzer erklärt werden sollte (Vandeweerd et al., 2012a). Auch muss geübt

werden, wie in Fällen zu verfahren ist, wenn keine geeigneten Informationen für die Problemlösung verfügbar sind (Olive und Pritts, 1997; **Arlt et al., 2012b**).

Um eine bessere Vorbereitung auf die Anforderungen in der Praxis zu bieten, sollten die Studierenden frühzeitig und wiederholt angehalten werden, Fachartikel hochwertiger Fachzeitschriften zu lesen und diese kritisch zu diskutieren. Dafür sollten im Vorfeld Basiskompetenzen hinsichtlich Studientypen und Studiendesign vermittelt worden sein (Vandeweerd et al., 2012c). Als Hilfestellung kann unter anderem die in Kapitel 7.2 vorgestellte Checkliste dienen (Abb. 5). Im Rahmen von Lehrveranstaltungen zur EBVM kann diese ebenfalls exemplarisch genutzt werden, um die Evidenzstufen und weitere spezifische Qualitätsparameter von Fachartikeln zu diskutieren. Bandhari et al. (2004) zeigten, dass Übungen zur der Bewertung der Qualität von Studien die Teilnehmer in die Lage versetzt, Schwachstellen künftig besser zu erkennen. Weiner et al. (2011) zeigten, dass Studierende der Veterinärmedizin in den ersten Semestern vornehmlich Google zur Informationssuche nutzen. Auf die oftmals niedrige Evidenz und die Gefahren, die ungesicherte Informationen aus dem Internet bieten, sollte daher frühzeitig hingewiesen werden (Kingsley et al., 2011).

In höheren Semestern und in der Postgraduiertenausbildung sollte die EBVM wiederholt aufgegriffen werden, da durch die klinischen Erfahrungen der Studierenden ein nachvollziehbarer Bezug zu klinischen Situationen hergestellt werden kann (Coomarasamy und Khan, 2004). Im Rahmen des fallbasierten Lernens eignet sich die Erstellung von CATs durch die Studierenden (**Arlt und Heuwieser, 2011**). Dabei kann geübt werden, eine konkrete und beantwortbare klinische Frage zu formulieren und diese mittels einer Informationssuche und zusammenfassenden Auswertung unter Berücksichtigung der Evidenzstufen zu beantworten.

In der Postgraduiertenausbildung wird den Teilnehmern eine verstärkt intrinsische Motivation und das Erkennen der Relevanz für die eigene praktische Tätigkeit zugeschrieben (Knowles et al., 1998). Dies gilt vermutlich für die Lehre der EBVM in besonderem Maße, da durch die Praxiserfahrung ein besseres Verständnis für die Notwendigkeit der Beschaffung aktueller und hochwertiger Informationen besteht. Daraus resultiert, dass die in die Praxis integrierte Lehre ein effektiveres Lernen der Konzepte der EBVM nach sich zieht. Daraus sollte sich eine positive Einstellung der

EBM gegenüber und eine tatsächliche Anwendung der Konzepte im konkreten Fall ergeben (Coomarasamy und Khan, 2004).

9 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK

Um eine optimale Betreuung von Patiententieren zu gewährleisten, sollten die Konzepte der Evidenzbasierten Veterinärmedizin von jedem Tierarzt umgesetzt werden (**Arlt und Heuwieser, 2005**; Buczinski und Vandeweerd, 2012). Hochwertige und aktuelle Informationen sollten in Kombination mit den klinischen Erfahrungen und den individuellen Belangen des Patienten der Entscheidungsfindung dienen. Um dies zu ermöglichen, sind Verbesserungen auf den Ebenen Informationsgewinnung, Informationsvermittlung und der Bewertung und Anwendung der Informationen notwendig (Vandeweerd et al., 2012a).

Wie die eigenen Untersuchungen zeigen, besteht für zahlreiche Fragestellungen im Bereich der Reproduktionsmedizin ein hoher Bedarf an hochwertigen Studien (**Arlt et al., 2010a**; **Simoneit et al., 2011**). Inwieweit dies auch für andere Disziplinen wie die Chirurgie und die innere Medizin gilt, ist bisher nicht untersucht worden und sollte in künftige Forschungsvorhaben evaluiert werden. Klinische Studien müssen mit einer robusten Methodologie, angemessenen Stichprobengrößen und klar definierten Patientengruppen konzipiert werden (Marr, 2003). Zeitgleich sollte ein weiterer Fokus auf eine vollständigere Beschreibung der Studiendurchführung und der Ergebnisse gelegt werden. Letztlich ist es auch erforderlich, dass die Methodik der Studien eingehender und objektiver von den Autoren diskutiert wird, damit dem Leser die Schwachstellen objektiv und verständlich aufgezeigt werden. Nur durch eine vollständige Beschreibung kann die interne und externe Validität hinreichend beurteilt werden, sodass Fehlentscheidungen vermieden werden können (Sargeant et al., 2010; **Sannmann et al., 2012**). Diese Punkte sollten vor der Veröffentlichung eines Manuskriptes anhand von Kontrolllisten von Gutachtern in Peer-Review Verfahren geprüft werden. Die Kontrolllisten würden eine systematische und einheitliche Bewertung und Überprüfung der Artikel auf Vollständigkeit der Angaben unterstützen. Entsprechende Listen, die ggf. an die entsprechenden Bedürfnisse von Zeitschriften spezifischer Fachrichtungen angepasst werden, sollten entwickelt werden. Beispielsweise können das Consort Statement, das Reflect Statement und

die in Kapitel 7.2 vorgestellte Checkliste (**Simoneit et al., 2012b**) bei der Erarbeitung als Grundlage dienen.

Um Studienergebnisse zu verifizieren und um Schwachstellen in Studien noch besser identifizieren zu können, sollten Herausgeber von Fachzeitschriften auch vermehrt bereit sein, so genannte *confirmatory studies* zu publizieren (Vandeweerd et al., 2012c). Dies sind Studien, die bereits durchgeführte Studien wiederholen. Mehrere Studien zu einer Fragestellung können wie beschrieben bei der Ermittlung von verzerrenden Einflussfaktoren auf Studienergebnisse und Grundlage für Metaanalysen sein.

Weiterhin sollten die Ergebnisse klinischer Studien künftig vermehrt so zur Verfügung gestellt werden, dass sie leichter gefunden werden können und deren Inhalt besser verständlich ist (**Arlt et al., 2012b**; Vandeweerd et al., 2012b). Eine Möglichkeit wäre auch die Angabe der Evidenzstufe zu jedem Artikel, welcher in Fachzeitschriften publiziert wird (Rossdale et al., 2003). Straus und Hayens (2009) haben die Anforderungen an Informationen für die Praxis mit den drei „R’s“ umschrieben: reliability, relevance and readability. Sie sollten also eine hohe Evidenz aufweisen, für die Praxis relevant, gut lesbar und verständlich sein (Straus und Haynes, 2009). Je höher die Verständlichkeit ist, mit der Ergebnisse wissenschaftlicher Studien in der Literatur dargestellt werden, umso mehr werden sie in der Praxis tatsächlich genutzt (McGettigan et al., 1999).

Die in Abstracts enthaltenen Informationen verschaffen leider oft keinen ausreichenden Überblick über den tatsächlichen Inhalt eines Artikels (Torres et al., 2009). Auch stellte Hartley (2004) fest, dass Ärzte mithilfe mittels Teilüberschriften strukturierter Abstracts die angebotenen Informationen in Fachartikeln schneller erfassen können. Durch strukturierte und aussagekräftige Abstracts kann der Leser Zeit sparen, indem er schnell erkennt, ob das Lesen des Artikels bei einem klinischen Problem helfen kann oder nicht. Entsprechende Vorgaben für Abstracts für veterinärmedizinische Publikationen sollten daher erarbeitet werden.

Weiterhin erscheint es sinnvoll, regelmäßig geeignete Zusammenstellungen veterinärmedizinischer, praxisrelevanter Informationen zur Verfügung zu stellen (Vandeweerd et al., 2012b). Dies kann in Form von systematischen Reviews, Metaanalysen oder CATs geschehen. Diese sollten in Fachzeitschriften oder internetbasiert zur Verfügung gestellt werden. Da die Aufarbeitung und Bereitstellung

wiederum zeit- und kostenaufwendig ist, sollten Berufsverbände und Hochschulen geeignete Netzwerke oder Institutionen schaffen, um diese Arbeiten zu fördern. Eine entsprechende CAT-Datenbank für den deutschsprachigen Raum befindet sich derzeit in der Planungsphase. Mithilfe solcher Zusammenstellungen könnte sich der praktizierende Tierarzt schnell und zielgerichtet einen Überblick über Neuerungen auf spezifischen Gebieten verschaffen.

Bezogen auf den deutschsprachigen Raum sollten die Anreize für Wissenschaftler erhöht werden, ihre praxisrelevanten Ergebnisse auch in deutschsprachigen Fachzeitschriften zu veröffentlichen. Weiterhin könnten praxisrelevante Ergebnisse vermutlich noch stärker in Fortbildungsveranstaltungen berücksichtigt werden. Untersuchungen zur Qualität und Aktualität von Informationen in deutschsprachigen Fachzeitschriften und Kongressen sind bisher nicht durchgeführt worden. Um die Informationsverfügbarkeit für deutsche Tiermediziner besser beurteilen zu können, sollten regelmäßig entsprechende Erhebungen erfolgen. Dies könnte künftig eine bedeutende Aufgabe der Berufsverbände sein.

Auf der Ebene der Informationsbewertung und –nutzung in der Praxis sollten künftige Projekte die Lehre der EBVM in der universitären und postgraduellen Ausbildung fokussieren (**Arlt et al., 2012b**). Zunächst sollte ein Problembewusstsein hinsichtlich der Bedeutung und Ethik tierärztlichen Handelns in Zusammenhang mit der Anwendung aktueller und valider wissenschaftlicher Ergebnisse geschaffen werden. Die Bedeutung der Anwendung wirksamer und nötiger Interventionen und der Vermeidung von unnötigen oder schädlichen Maßnahmen hinsichtlich Tierschutz und Verbraucherschutz sollte dabei in den Vordergrund gestellt werden. Idealerweise sollte die Lehre der EBVM nicht nur theoretisches und praktisches Fachwissen vermitteln (Vandeweerd et al., 2012e). Es sollte vielmehr frühzeitig im Fokus stehen, die Einstellungen der Studierenden und Tierärzte zu ändern, damit die Evidenzbasierte Veterinärmedizin in der Praxis tatsächlich Anwendung findet (Grol und Grimshaw, 2003; Coomarasamy und Khan, 2004).

Wie beschrieben, sind nicht für alle klinischen Fragestellungen hinreichend gute Informationen verfügbar, die eine richtige Entscheidungsfindung unterstützen können. Folglich ist es für Tiermediziner gelegentlich nicht möglich, aktuelle Forschungsergebnisse in klinische Entscheidungen einzubeziehen (**Arlt und**

Heuwieser, 2005). Dennoch müssen selbstverständlich Entscheidungen getroffen und umgesetzt werden. Wichtig ist es, sich der damit verbundenen Risiken bewusst zu sein und diese auch den Besitzern mitzuteilen (**Arlt und Heuwieser, 2012**).

10 LITERATURVERZEICHNIS

Antes, G.; Bassler, D. (2000): Evidence-based medicine, transfer of research results and the role of medical journals. *Dtsch Med Wochenschr* 125 (38), 1119-1121.

Antes, G.; Dreier, G.; Hasselblatt, H.; Blümle, A.; Schumacher, M. (2009): Register für klinische Studien. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz* 52 (4), 459-462.

Antman, E. M.; Lau, J.; Kupelnick, B.; Mosteller, F.; Chalmers, T. C. (1992): A comparison of results of meta-analyses of randomized control trials and recommendations of clinical experts. Treatments for myocardial infarction. *J Am Med Assoc* 268 (2), 240-248.

Arlt, S.; Dicty, V.; Heuwieser, W. (2010a): Evidence-Based Medicine in Canine Reproduction: Quality of Current Available Literature. *Reprod Dom Anim* 45 (6), 1052–1058.

Arlt, S.; Heuwieser, W. (2005): Evidenz-Basierte Veterinärmedizin. *Dtsch Tierarztl Woschr* 112 (4), 146-148.

Arlt, S.; Heuwieser, W. (2010): Evidence-Based Complementary and Alternative Veterinary Medicine – A contradiction in terms? *Berl Munch Tierarztl Woschr* 123 (9), 377-384.

Arlt, S.; Heuwieser, W. (2011): Training students to appraise the quality of scientific literature. *J Vet Med Educ* 38 (2), 135 -140.

Arlt, S.; Padberg, W.; Drillich, M.; Heuwieser, W. (2009): Efficacy of homoeopathic remedies as prophylaxis of bovine endometritis. *J Dairy Sci* 92, 4945–4953.

Arlt, S.; Rohne, J.; Ebert, A. D.; Heuwieser, W. (2012a): Endoscopic resection of a vaginal septum in a bitch and observation of septa in three related bitches. *New Zeal Vet J* 60 (4), 258-260.

Arlt, S. P.; Haimerl, P.; Heuwieser, W. (2012b): Training evidence-based veterinary medicine by collaborative development of critically appraised topics *J Vet Med Educ* 39 (2), 111-118.

Arlt, S. P.; Haimerl, P.; Wehrend, A.; Reinhardt, J.; Heuwieser, W. (2013): Ergebnisse einer Umfrage zur Publikation wissenschaftlicher Studienergebnisse im deutschsprachigen Raum Tierarztl Prax in press.

Arlt, S. P.; Heuwieser, W. (2012): Diagnostik und Therapie in der Reproduktionsmedizin - was wissen wir wirklich? Tierarztl Umsch 67 (12), 491-495.

Arlt, S. P.; Reincke, A.; Drillich, M.; Fischer-Tenhagen, C.; Heuwieser, W. (2011a): Lactatio falsa bei der Ziege - Fallsammlung und Erfahrungen mit der Amputation des Gesäuges. Tierarztl Prax 39 (1), 27-32.

Arlt, S. P.; Spankowski, S.; Kaufmann, T.; Kostelnik, K.; Heuwiese, r. W. (2010b): Fertility control in a male rabbit using a deslorelin implantat - a case report. World Rabbit Sci 18 (3), 179-182.

Arlt, S. P.; Spankowsky, S.; Heuwieser, W. (2011b): Follicular cysts and prolonged oestrus in a female dog after administration of a deslorelin implant. New Zeal Vet J 59 (2), 87-91.

Asch, S. M.; Kerr, E. A.; Keeseey, J.; Adams, J. L.; Setodji, C. M.; Malik, S.; McGlynn, E. A. (2006): Who Is at Greatest Risk for Receiving Poor-Quality Health Care? N Engl J Med 354 (11), 1147-1156.

Attia, J.; Page, J. (2006): Clinical Evidence Notebook, A graphic framework for teaching critical appraisal of randomised controlled trials. Equine Vet J 38 (1), 7-9.

Baadsgaard, N. P.; Jørgensen, E. (2003): A Bayesian approach to the accuracy of clinical observations. Preventive Vet Med 59 (4), 189-206.

Bachmann, L.; Homeier, T.; Arlt, S. P.; Brueckner, M.; Rawel, H.; Deiner, C.; Hartmann, H. (2009): Influence of different oral rehydration solutions on abomasal conditions and the acid-base status of suckling calves. J Dairy Sci 92 (4), 1649-1659.

Ball, P. (2007): Achievement index climbs the ranks. Nature 448, 737.

Balshem, H.; Helfand, M.; Schünemann, H. J.; Oxman, A. D.; Kunz, R.; Brozek, J.; Vist, G. E.; Falck-Ytter, Y.; Meerpohl, J.; Norris, S. Guyatt, G. H. (2011): GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence. J Clin Epidemiol 64 (4), 401-406.

Bassler, D.; Antes, G. (2000): Wie erhalte ich Antworten auf meine Fragen. In: Lehrbuch Evidenzbasierte Medizin in Klinik und Praxis. / R. Kunz, G. Ollenschläger, H. Raspe, G. Jonitz, and F. W. H. Kolkman (Hrsg.). Köln: Dt. Ärzte-Verlag. - ISBN: 3-7691-0383-1. - S. 89-97.

Beauvais, W.; Cardwell, J. M.; Brodbelt, D. C. (2012): The effect of neutering on the risk of mammary tumors in dogs - a systematic review. *J Small Anim Pract* 53, 314-322.

Begg, C.; Cho, M.; Eastwood, S.; Horton, R.; Moher, D.; Olkin, I.; Pitkin, R.; Rennie, D.; Schulz, K. F.; Simel, D. Stroup, D. F. (1996): Improving the quality of reporting of randomized controlled trials. The CONSORT statement. *J Am Med Assoc* 276 (8), 637-639.

Benos, D. J.; Bashari, E.; Chaves, J. M.; Gaggar, A.; Kapoor, N.; LaFrance, M.; Mans, R.; Mayhew, D.; McGowan, S.; Polter, A.; Qadri, Y.; Sarfare, S.; Schultz, K.; Splittgerber, R.; Stephenson, J.; Tower, C.; Walton, R. G. Zotov, A. (2007): The ups and downs of peer review *Adv Physiol Educ* 31, 145-152.

Benson, K.; Hartz, A. (2000): A comparison of observational studies and randomized, controlled trials. *N Engl J Med* 342 (25), 1878-1886.

Bhandari, M.; Montori, V.; Devereaux, P. J.; Dosanjh, S.; Sprague, S.; Guyatt, G. H. (2003): Challenges to the Practice of Evidence-Based Medicine during Residents' Surgical Training: A Qualitative Study Using Grounded Theory. *Academic Med* 78 (11), 1183-1190.

Bhandari, M.; Swiontkowski, M. F.; Einhorn, T. A.; Tornetta, P.; Schemitsch, E. H.; Leece, P.; Sprague, S.; Wright, J. G. (2004): Interobserver agreement in the application of levels of evidence to scientific papers in the American volume of the *Journal of Bone and Joint Surgery*. *J Bone Joint Surg Am* 86 (8), 1717-1720.

Blümle, A.; Antes, G.; Schumacher, M.; Just, H.; von Elm, E. (2008): Clinical research projects at a German medical faculty: follow-up from ethical approval to publication and citation by others. *J Med Ethics* 34, e20.

Börchers, M.; Tipold, A.; Pfarrer, C.; Fischer, M. R.; Ehlers, J. P. (2010): Acceptance of case-based, interactive e-learning in veterinary medicine on the example of the CASUS system. *Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere* 38 (6), 379-388.

Bostedt, H.; Nolte, I.; Arlt, S. P.; Blaschzik, S.; Blendinger, K.; Braun, J.; Günzel-Apel, A.; Röcken, F.; Steidl, T.; Wehrend, A. Wendland, B. (2009): Hündin und Katze in der Geburt - Empfehlungen zur Aufklärung und Dokumentation. Dtsch Tierarztl 57 (6), 774-775.

Boutron, I.; Estellat, C.; Guittet, L.; Dechartres, A.; Sackett, D. L.; Hrobjartsson, A.; Ravaud, P. (2006): Methods of Blinding in Reports of Randomized Controlled Trials Assessing Pharmacologic Treatments: A Systematic Review. PLoS Medicine 3 (10), e425.

Brosteanu, O.; Löffler, M. (1998): Methoden kontrollierter klinischer Studien. Internist 39, 909-916

Buchanan, R. A.; Woolridge, A. A. (2011): Staying current by searching the veterinary literature. J Vet Med Educ 38 (1), 10-15.

Buczinski, S.; Vandeweerd, J. M. (2012): Evidence-Based Veterinary Medicine. Vet Clin North Am: Food Anim Pract 28 (1), xiii–xiv.

Bundesministerium der Justiz (2006). Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten (TAppV). Bundesgesetzblatt Jahrgang 2006 Teil I Nr. 38. Bonn.

Bundestierärztekammer (2012): Musterberufsordnung. http://www.bundestieraerztekammer.de/downloads/btk/MBO_Version_04_12.pdf (Stand: 05.04.2013).

Bundestierärztekammer; Arbeitsgruppe Tierarzneimittel (2010): Leitlinien für den sorgfältigen Umgang mit antibakteriell wirksamen Tierarzneimitteln. Dtsch Tierarztl 58 (10), Beilage zum Heft.

Burdock, E. I.; Fleiss, J. L.; Hardesty, A. S. (1963): A new view of inter-observer agreement. Person Psychol 16 (4), 373-384.

Burfeind, O.; von Keyserlingk, M. A.; Weary, D. M.; Veira, D. M.; Heuwieser, W. (2010): Short communication: repeatability of measures of rectal temperature in dairy cows. J Dairy Sci 93 (2), 624-627.

Burgers, J.; Grol, R.; Klazinga, N.; Mäkelä, M.; Zaat, J.; AGREE Collaboration (2003): Towards evidence-based clinical practice: an international survey of 18 clinical guideline programs. Int J Qual Health Care 15 (1), 31-45.

Cardwell, J. M. (2008): An overview of study design. J Small Anim Pract 49, 217-218.

Carpenter, C. R.; Sherbino, J. (2010): How does an “opinion leader” influence my practice? *Can J Emergency Med* 12 (5), 431–434.

Chew, M.; Villanueva, E. V.; Van Der Weyden, M. B. (2007): Life and times of the impact factor: retrospective analysis of trends for seven medical journals (1994-2005) and their Editors' views. *J R Soc Med* 100 (3), 142–150.

Claridge, J. A.; Fabian, T. C. (2005): History and Development of Evidence-based Medicine. *World J Surg* 29 (5), 547-553.

Cochrane, A. L. (1972): *Effectiveness and Efficiency: Random Reflections on Health Services*. London: Royal Soc. Med. Press.

Cockroft, P. D. (2007): *Clinical Reasoning and Decision Analysis*. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 37 (3), 499-520.

Concato, J.; Shah, N.; Horwitz, R. (2000): Randomized, controlled trials, observational studies, and the hierarchy of research designs. *N Engl J Med* 342 (25), 1887-1892.

Coomarasamy, A.; Khan, K. S. (2004): What is the evidence that postgraduate teaching in evidence based medicine changes anything? A systematic review. *Brit Med J* 329 (7473), 1017.

Dahm, P.; Yeung, L. L.; Gallucci, M.; Simone, G.; Schünemann, H. J. (2009): How to Use a Clinical Practice Guideline *J Urol* 181 (2), 472-479.

Decullier, E.; Lhéritier, V.; Chapuis, F. (2005): Fate of biomedical research protocols and publication bias in France: retrospective cohort study. *Brit Med J* 331, 19-22.

Deutsche Forschungsgemeinschaft (2010): “Quality not quantity” – DFG adopts rules to counter the flood of publications in research http://www.dfg.de/en/service/press/press_releases/2010/pressemitteilung_nr_07/index.html (Stand: 05.04.2013).

Dietzel, G. T. W. (2002): Von eEurope 2002 zur elektronischen Gesundheitskarte - Chancen für das Gesundheitswesen. *Dtsch Arztebl* 99, 1417 - 1419.

Donner-Banzhoff, N. (2009): Pragmatic trials in a routine care setting. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes* 103 (6), 404-9.

Dreier, G.; Hasselblatt, H.; Antes, G.; Schumacher, M. (2009): The German Clinical Trials Register: Reasons, general and technical aspects, international integration. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz* 52 (4), 463-468.

Drillich, M.; Arlt, S. P.; Kersting, K.; Bergwerff, A. A.; Scherpenisse, P.; Heuwieser, W. (2006): Ceftiofur derivatives in serum, uterine tissues, cotyledons and lochia after fetal membrane retention. *J Dairy Sci* 89 (9), 3431-3438.

Drillich, M.; Klever, N.; Heuwieser, W. (2007): Comparison of Two Management Strategies for Retained Fetal Membranes on Small Dairy Farms in Germany. *J Dairy Sci* 90, 4275-4281.

Dunshea, F. R.; Colantoni, C.; Howard, K.; McCauley, I.; Jackson, P.; Long, K. A.; Lopaticki, S.; Nugent, E. A.; Simons, J. A.; Walker, J. Hennessy, D. P. (2001): Vaccination of boars with a GnRH vaccine (Improvac) eliminates boar taint and increases growth performance. *J Anim Sci* 79 (79), 2524-2535.

Enøe, C.; Georgiadis, M. P.; Johnson, W. O. (2000): Estimation of sensitivity and specificity of diagnostic tests and disease prevalence when the true disease state is unknown. *Preventive Vet Med* 45 (1), 61-81.

Fajt, V. R.; Brown, D.; CScott, M. M. (2009): Practicing the Skills of Evidence-Based Veterinary Medicine through Case-Based Pharmacology Rounds. *J Vet Med Educ* 36 (2), 186-195.

Faller, H.; Haaf, G.; Kohlmann, T.; Löschmann, C.; Maurischat, C.; Petermann, F.; Schulz, H.; Zwingmann, C. (1999): Orientierungshilfen und Empfehlungen für die Anlage, Durchführung und Interpretation von Studien in der Rehabilitationsforschung. *DRV-Schriften* 16 (9-79).

Fervers, B.; Carretier, J.; Bataillard, A. (2010): Clinical practice guidelines. *J Visc Surg* 147 (6), e241-e349.

Fetters, L.; Figueiredo, E. M.; Keane-Miller, D.; McSweeney, D. J.; Tsao, C.-C. (2004): Critically Appraised Topics. *Pediatric Phys Ther* 16 (1), 19-21.

Foster, N.; Barlas, P.; Chesterton, L.; Wong, J. (2001): Critically Appraised Topics (CATs): One method of facilitating evidence-based practice in physiotherapy. *Physiotherapy* 87 (4), 179-190.

Garfield, E. (1955): Citation indexes to science: a new dimension in documentation through association of ideas. *Science* 122, 108-111.

Glass, G. V. (1976): Primary, Secondary, and Meta-Analysis of Research. *Educ Researcher* 5 (10), 3-8.

Glasziou, P.; Ogrinc, G.; Goodman, S. N. (2011): Can evidence-based medicine and clinical quality improvement learn from each other? *BMJ Qual Saf* 20 (Suppl 1), i13-i17.

Goodman, S. N.; Berlin, J.; Fletcher, S. W.; Fletcher, R. H. (1994): Manuscript quality before and after peer review and editing at *annals of internal medicine*. *Ann Intern Med* 121 (1), 11-21.

Grahame-Smith, D. (1995): Evidence based medicine: Socratic dissent. *Brit Med J* 310 (6987), 1126-1127.

Greiner, M.; Gardner, I. A. (2000): Epidemiologic issues in the validation of veterinary diagnostic tests. *Preventive Vet Med* 45 (1), 3-22.

Grindlay, D. J. C.; Brennan, M. L.; Dean, R. S. (2012): Searching the Veterinary Literature: A Comparison of the Coverage of Veterinary Journals by Nine Bibliographic Databases. *J Vet Med Educ* 39 (4), 404-412.

Grol, R. (2001): Successes and failures in the implementation of evidence-based guidelines for clinical practice. *Med Care* 39 (8 (Suppl)), 46-54.

Grol, R.; Grimshaw, J. (2003): From best evidence to best practice: effective implementation of change in patients' care. *Lancet* 362 (9391), 1225–1230.

Grünberg, W.; Hartmann, H.; Arlt, S.; Burfeind, O.; Staufenbiel, R. (2013): Alkalinizing effect of NaHCO₃ with and without glucose when administered orally to euhydrated neonatal dairy calves. *J Dairy Sci* in press.

Gugiu, P. C.; Gugiu, M. R. (2010): A Critical Appraisal of Standard Guidelines for Grading Levels of Evidence. *Eval Health Prof* 33 (3), 233-255

Haimerl, P.; Arlt, S.; Heuwieser, W. (2012): Evidence-based medicine: quality and comparability of clinical trials investigating the efficacy of prostaglandin F_{2α} for the treatment of bovine endometritis. *J Dairy Res* 79 (3), 287–296.

Haimerl, P.; Arlt, S. P.; Heuwieser, W. (2013a): Entscheidungsfindung in der tierärztlichen Praxis. *Tierarztl Prax*, in press.

Haimerl, P.; Heuwieser, W.; Arlt, S. (2013b): Therapy of Bovine Endometritis with Prostaglandin F_{2α}: A Meta-analysis. *J Dairy Sci* in press.

Hardin, L. E.; Robertson, S. (2006): Learning Evidence-Based Veterinary Medicine through Development of a Critically Appraised Topic. *J Vet Med Educ* 33 (3), 474-478.

Harris, R. P.; Helfand, M.; Woolf, S. H.; Lohr, K. N.; Mulrow, C. D.; M., T. S.; Atkins, D. (2001): Current methods of the U.S. Preventive Services Task Force: A review of the process. *Am J Prevent Med* 20 (3S), 21–35.

Hartley, J. (2004): Current findings from research on structured abstracts. *J Med Libr Assoc* 92 (3), 368–371.

Heitzhausen, J. (2004): Entwicklung und Evaluierung eines interaktiven, internetbasierten Fort- und Weiterbildungsprogramms zur Integrierten Tierärztlichen Bestandsbetreuung im Bereich Schwein unter besonderer Berücksichtigung der speziellen Bedürfnisse praktizierender Tierärzte als Nutzer des Programm. Hannover, Tierärztl. Hochschule, Vet. Med. Diss. 160.

Holmes, M.; Ramey, D. (2007): An Introduction to Evidence-Based Veterinary Medicine. *Vet Clin North Am Equine Pract* 23 (2), 191-200.

Holmes, M. A. (2007a): Evaluation of the evidence. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 37 (3), 447-62.

Holmes, M. A. (2007b): Evidence for best veterinary practice: clinical veterinary research. *J Vet Intern Med* 21 (4), 671-2.

Hopewell, S.; Loudon, K.; Clarke, M.; Oxman, A.; Dickersin, K. (2009): Publication bias in clinical trials due to statistical significance or direction of trial results. *Cochrane Database Syst Rev* 1, MR000006.

Ilic, D.; Tepper, K.; Misso, M. (2011): Teaching evidence based medicine literature searching skills to medical students during the clinical years - a protocol for a randomised controlled trial. *BMC Med Educ* 11, 49.

Jadad, A. R. (1996): Assessing the Quality of Reports of Randomized Clinical Trials: Is Blinding Necessary? *Control Clin Trials* 17, 1-12.

Jefferson, T.; Demicheli, V.; Vale, L. (2002): Quality of systematic reviews of economic evaluations in health care. *J Am Med Assoc* 287 (21), 2809-12.

Jüni, P.; Altmann, D. G.; Egger, M. (2001): Assessing the quality of controlled clinical trials. *Brit Med J* 323, 42-46.

Kane, R. L.; Wang, J.; Garrard, J. (2007): Reporting in randomized clinical trials improved after adoption of the CONSORT statement. *J Clin Epidemiol* 60 (3), 241–249.

Kaptchuk, T. (2001): Powerful placebo: the dark side of the randomised controlled trial. *Lancet* 351 (9117), 1722-1725.

Kastelic, J. P. (2006): Critical evaluation of scientific articles and other sources of information: An introduction to evidence-based veterinary medicine. *Theriogenology* 66 (3), 534-542.

Khan, K. S.; Ter Riet, G.; Popay, J.; Nixon, J.; Kleijnen, J. (2001): Study quality assessment. In: *Undertaking Systematic Reviews of Research on Effectiveness, CRD's Guidance for those Carrying Out or Commissioning Reviews, CRD Report Number 4. / N. C. f. R. a. Dissemination (Hrsg.)*. York: The University of York. - S. 1 - 20.

Kingsley, K.; Galbraith, G. M.; Herring, M.; Stowers, E.; Stewart, T.; Kingsley, K. V. (2011): Why not just Google it? An assessment of information literacy skills in a biomedical science curriculum. *BMC Med Educ* 2011, 11:17 11 (17).

Klazinga, N. (1994): Compliance with practice guidelines: clinical autonomy revisited. *Health Policy* 28 (1), 51-66.

Knowles, M. S.; Downie, C. M.; Basford, P. (1998): Teaching and assessing in clinical practice. London: University of Greenwich; 1998:23-38. . London: University of Greenwich.

Kochevar, D.; Fajt, V. (2006): Evidence-based decision making in small animal therapeutics. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 36 (5), 943-959.

Kunz, R.; Oxmann, A. (1998): The unpredictability paradox: review of empirical comparisons of randomised and nonrandomised clinical trials. *Brit Med J* 317, 1185-1190.

Landis, J. R.; Koch, G. G. (1977): The measurements of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 33 (1), 159-174.

Lean, I. J.; Rabiee, A. R.; Duffield, T. F.; Dohoo, I. R. (2009): Invited review: Use of meta-analysis in animal health and reproduction: methods and applications. *J Dairy Sci* 92 (8), 3545-3565.

Lijmer, J. G.; Mol, B. W.; Heisterkamp, S.; Bossel, G. J.; Prins, M. H.; van der Meulen, J. H. P.; Bossuyt, P. M. M. (1999): Empirical evidence of design-related bias in studies of diagnostic tests. *J Am Med Assoc* 282 (11), 1061-1066.

Lundh, A.; Knijnenburg, S. L.; Jørgensen, A. W.; van Dalen, E. C.; Kremer, L. C. M. (2009): Quality of systematic reviews in pediatric oncology – A systematic review. *Cancer Treat Rev* 35, 645-652.

MacPherson, H. (2004): Pragmatic clinical trials. *Complement Ther Med* 12, 136-140.

Mair, T. S.; Cohen, N. D. (2003): A novel approach to epidemiological and evidence-based medicine studies in equine practice. *Equine Vet J* 35 (4), 339-340.

Malynicz, G. (1998): Evidence-based medicine. *Vet Rec* 143 (22), 619.

Marr, C. M. (2003): Defining the clinically relevant questions that lead to the best evidence: what is evidence-based medicine? *Equine Vet J* 35 (4), 333-336.

McGettigan, P.; Sly, K.; O'Connell, D.; Hill, S.; Henry, D. (1999): The effects of information framing on the practices of physicians. *J Gen Intern Med* 14 (10), 633-642.

McGinn, T.; Wyer, P. C.; Newman, T. B.; Keitz, S.; Leipzig, R.; Guyatt, G. (2004): Tips for learners of evidence-based medicine: 3. Measures of observer variability (kappa statistic). *Can Med Assoc J* 171 (11), 1369-1373

Metze, K. (2010): Bureaucrats, researchers, editors, and the impact factor - a vicious circle that is detrimental to science. *Clinics (Sao Paulo)* 65 (10), 937-940.

Miles, S.; Price, G. M.; Swift, L.; Shepstone, L.; Leinster, S. J. (2010): Statistics teaching in medical school: opinions of practising doctors. *BMC Med Educ* 10, 75.

Moher, D.; Schulz, K. F.; Altman, D. G. (2001): The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomized trials. *J Am Med Assoc* 285, 1987-1991.

More, S. J. (2010): Improving the quality of reporting in veterinary journals: How far do we need to go with reporting guidelines? *Vet J* 184 (3), 249-250.

Muir, W. W. (2003): Is evidence-based medicine our only choice? *Equine Vet J* 35 (4), 337-338.

Münnich, A., Ed. (2000): Fortpflanzung der Hündin - Ein Leitfaden in Gynäkologie und Geburtshilfe. Apolda: Liebeskind Druck GmbH.

Nault, A. J.; Baker, H. J. (2011): The power of information. *J Vet Med Educ* 38 (1), 3-4.

O'Connor, A. M.; Sargeant, J. M.; Gardner, I. A.; Dickson, J. S.; Torrence, M. E.; Dewey, C. E.; Dohoo, I. R.; Evans, R. B.; Gray, J. T.; Greiner, M.; Keefe, G.; Lefebvre, S. L.; Morley, P. S.; Ramirez, A.; Sisco, W.; Smith, D. R.; Snedeker, K.; Sofos, J.; Ward, M. P.; Wills, R. (2010): The REFLECT statement: Methods and processes of creating reporting guidelines for randomized controlled trials for livestock and food safety *Preventive Vet Med* 93 (1), 11-18.

OCEBM Levels of Evidence Working Group (2011): The Oxford 2011 Levels of Evidence. <http://www.cebm.net/index.aspx?o=5653> (Stand: 05.04.2013).

Olive, D. L.; Pritts, E. A. (1997): What is evidence-based medicine? *J Am Assoc Gynaecol Laparoscop* 4 (5), 615-621.

Ophhof, T. (1997): Sense and nonsense about the impact factor. *Cardiovasc Res* 33 (1), 1-7.

Palm, J.; Reichler, I. M. (2011): The use of Deslorelin acetate for the suppression of heat in the bitch: A retrospective study of 102 cases. *Reprod Dom Anim* 46 (Suppl 1), 33.

Pearson, K. C. (1998): Role of Evidence-Based Medicine and Clinical Practice Guidelines in Treatment Decisions. *Clin Therap Suppl* 3 20, C80-C85.

Peters, J. L.; Sutton, A. J.; Jones, D. R.; Rushton, L.; Abrams, K. R. (2006): A Systematic Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses of Animal Experiments with Guidelines for Reporting. *J Environ Sci Health B* 41 (7), 1245-1258.

Petrisor, B. A.; Bhandari, M. (2006): Principles of teaching evidence-based medicine. *Injury* 37, 335-339.

Petrisor, B. A.; Keating, J.; Schemitsch, E. H. (2006): Grading the evidence: Levels of evidence and grades of recommendation. *Injury* 37 (4), 321-327.

Plint, A. C.; Moher, D.; Morrison, A.; Schulz, K.; Altman, D. G.; Hill, C.; Gaboury, I. (2006): Does the CONSORT checklist improve the quality of reports of randomised controlled trials? A systematic review. *Med J Aust* 185 (5), 263-267.

Purcell, G. P.; Donovan, S. L.; Davidoff, F. (1998): Changes to manuscripts during the editorial process: characterizing the evolution of a clinical paper. *J Am Med Assoc* 280, 227-228.

Qaseem, A.; Forland, F.; Macbeth, F.; Ollenschläger, G.; Phillips, S.; van der Wees, P. (2012): Guidelines International Network: Toward International Standards for Clinical Practice Guidelines. *Ann Intern Med* 156 (7), 525-531.

Qin, J.; Zhang, B. (2010): Best combination of multiple diagnostic tests for screening purposes. *Stat Med* 29 (28), 2905-2919.

Richardson, W. S.; Wilson, M. C.; Nishikawa, J.; Hayward, R. S. A. (1995): The well-built clinical question: a key to evidence-based decisions. *ACP J Club* 123, A12.

Rodger, M.; Ramsay, T.; Fergusson, D. (2012): Diagnostic randomized controlled trials: the final frontier. *Trials* 13, 137.

Rossdale, P. D.; Jeffcott, L. B.; Holmes, M. A. (2003): Clinical evidence: an avenue to evidence-based medicine. *Equine Vet J* 35 (7), 634-5.

Rubin, A. (2008): *Practitioner's guide to using research for evidence-based practice*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Sackett, D. L.; Rosenberg, W. M.; Gray, J. A.; Haynes, R. B.; Richardson, W. S. (1996): Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *Brit Med J* 312 (7023), 71-72.

Sackett, D. L.; Rosenberg, W. M.; Gray, J. A.; Haynes, R. B.; Richardson, W. S. (2007): Evidence based medicine: what it is and what it isn't. 1996. *Clin Orthop Relat Res* 455, 3-5.

Salmond, S. W. (2007): Advancing evidence-based practice: A primer. *Orthopaed Nurs* 26, 114–125.

Sannmann, I.; Arlt, S. P.; Heuwieser, W. (2012): A Critical Evaluation of Diagnostic Methods Used to Identify Dairy Cows with Acute Postpartum Metritis in the Current Literature. *J Dairy Res.*

Sargeant, J. M.; O'Connor, A. M.; Gardner, I. A.; Dickson, J. S.; Torrence, M. E.; Dohoo, I. R.; Lefebvre, S. L.; Morley, P. S.; Ramirez, A.; Snedeker, K. (2010): The REFLECT Statement: Reporting Guidelines for R in Livestock and Food Safety: Explanation and Elaboration. *Zoonoses Public Health* 57, 105-136.

Sauve, J.; Lee, H.; Farkouh, M.; Sackett, D. (1995): The critically appraised topic: a practical approach to learning critical appraisal. *Ann R Coll Physicians Surg Canada* (28), 396–398.

Scales, C. D.; Norris, R. D.; Keitz, S. A.; Peterson, B. L.; Preminger, G. M.; Vieweg, J.; Dahm, P. (2007): A critical assessment of the quality of reporting of randomized, controlled trials in the urology literature. *J Urol* 177 (3), 1090-1094.

Schaafsma, F.; Verbeek, J.; Hulshof, C.; van Dijk, F. (2005): Caution required when relying on a colleague's advice; a comparison between professional advice and evidence from the literature. *BMC Health Serv Res* 5, 59.

Schmidt, P. (2007): Evidence-based veterinary medicine: evolution, revolution, or repackaging of veterinary practice? *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 37 (3), 409-17.

Schulz, K.; Chalmers, I.; Hayes, R.; Altman, D. G. (1995): Empirical evidence of bias. Dimensions of methodological quality associated with estimates of treatment effects in controlled trials. *J Am Med Assoc* 273 (5), 408-412.

Schulz, K. F. (2005): Assessing allocation concealment and blinding in randomised controlled trials: why bother? *Equine Vet J* 37 (5), 394-395.

Schützenhofer, G. (2011): Einsatz von Deslorelin beim männlichen Kaninchen sowie Versuche zur Quetschung des Samenstranges zur Ausschaltung der Hodenfunktion. Gießen, Justus Liebig Universität. *Vet Med Diss.*

Schwarzer, G.; Rücker, G. (2010): Statistische Methoden zur Detektion und Adjustierung von Publikationsbias. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswesen* 104 (4), 306–313.

Shaneyfelt, T. (2000): Building bridges to quality. *J Am Med Assoc* 286, 2600-2601.

Shaneyfelt, T.; Baum, K. D.; Bell, D.; Feldstein, D.; Houston, T. K.; Kaatz, S.; Whelan, C.; Green, M. (2006): Instruments for Evaluating Education in Evidence-Based Practice. *J Am Med Assoc* 296 (9), 1116-1127.

Sheldon, I. M.; Dobson, H. (2004): Postpartum uterine health in cattle. *Anim Reprod Sci* 82-83, 295-306.

Silverman, W. A. (1987): Sample-Size, Representativeness, and Credibility in Pragmatic Neonatal Trials. *Am J Perinatol* 4 (2), 129-130.

Simes, R. J. (1986): Publication Bias - the Case for an International Registry of Clinical-Trials. *J Clin Oncol* 4 (10), 1529-1541.

Simoneit, C.; Heuwieser, W.; Arlt, S. P. (2011): Evidence-based medicine in bovine, equine and canine reproduction:Quality of current literature. *Theriogenology* 76 (6), 1042-1050.

Simoneit, C.; Heuwieser, W.; Arlt, S. P. (2012a): Die evidenzbasierte Veterinärmedizin im Praxisalltag. *Tierarztl Prax* 40 (3), 186-192.

Simoneit, C.; Heuwieser, W.; Arlt, S. P. (2012b): Inter-observer Agreement on a Checklist to Evaluate Scientific Publications in the Field of Animal Reproduction. *J Vet Med Educ* 39 (2), 119-127.

Spankowsky, S.; Arlt, S.; Arndt, G.; Heuwieser, W. (2012): Validität des Einsatzes von L-Tyrosin zur Steigerung der Fruchtbarkeit weiblicher Haussäugetiere - Eine Studie zur Evidenz der Literatur. *Tierarztl Prax G, Großtiere, Nutztiere* 39 (3), 135-142.

Ständige Impfkommision Vet. im Bundesverband Praktizierender Tierärzte e. V. (2009): Leitlinie zur Impfung von Kleintieren. *Dtsch Tierarztlbl* 57 (8).

Ständige Impfkommision Vet. im Bundesverband Praktizierender Tierärzte e. V. (2011): Leitlinie zur Impfung von Pferden. - 1. Auflage. Bundestierärztekammer e. V. und Bundesverband Praktizierender Tierärzte e. V.

Straus, S.; Haynes, R. B. (2009): Managing evidence-based knowledge: the need for reliable, relevant and readable resources. *Can Med Assoc J* 180 (9), 942-945.

Straus, S. E.; Sackett, D. L. (1998): Using research findings in clinical practice. *Brit Med J* 317 (7154), 339-42.

Thorpe, K. E.; Zwarenstein, M.; Oxman, A. D.; Treweek, S.; Furberg, C. D.; Altman, D. G.; Tunis, S.; Bergel, E.; Harvey, I.; Magid, D. J.; Chalkidou, K. (2009): A pragmatic–explanatory continuum indicator summary (PRECIS): a tool to help trial designers. *J Clin Epidemiol* 62, 464-475.

Thurman, J.; Volet, S. E.; Bolton, J. R. (2009): Collaborative, case-based learning: how do students actually learn from each other? *J Vet Med Educ* 36 (3), 297-304.

Torres, B. T.; Radlinsky, M. G.; Budsberg, S. (2009): What is the Evidence? *J Am Vet Med Assoc* 235 (10), 1167-1169.

Trejejo, R. (2007): A small animal clinician's guide to critical appraisal of the evidence in scientific literature. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 37 (3), 463-75.

Trigg, T. E.; Doyle, A. G.; Walsh, J. D.; Swangchan-uthai, T. (2006): A review of advances in the use of the GnRH agonist deslorelin in control of reproduction. *Theriogenology* 66 (6-7), 1507-12.

Trigg, T. E.; Wright, P. J.; Armour, A. F.; Williamson, P. E.; Junaidi, A.; Martin, G. B.; Doyle, A. G.; Walsh, J. (2001): Use of a GnRH analogue implant to produce reversible long-term suppression of reproductive function in male and female domestic dogs. *J Reprod Fertil Suppl* 57, 255-261.

Ungemach, F. R.; Müller-Bahrtdt, D.; Abraham, G. (2006): Guidelines for prudent use of antimicrobials and their implications on antibiotic usage in veterinary medicine. *Int J Med Microbiol* 296 (Suppl. 2), 33-38.

Vandeweerd, J. M.; Clegg, P.; Buczinski, S. (2012a): How Can Veterinarians Base Their Medical Decisions on the Best Available Scientific Evidence? *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 28 (1), 1-11.

Vandeweerd, J. M.; Clegg, P.; Hougardy, V.; Buczinski, S. (2012b): Using Systematic Reviews to Critically Appraise the Scientific Information for the Bovine Veterinarian. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 28 (1), 13-21.

Vandeweerd, J. M.; Gustin, P.; Buczinski, S. (2012c): Evidence-Based Practice? An Evolution Is Necessary for Bovine Practitioners, Teachers, and Researchers *Vet Clin Food Anim* 28 (2), 133-139.

Vandeweerd, J. M.; Kirschvink, N.; Clegg, P.; Vandenput, S.; Gustin, P.; Saegerman, C. (2012d): Is evidence-based medicine so evident in veterinary research and practice? History, obstacles and perspectives. *Vet J* 191 (1), 28–34.

Vandeweerd, J. M.; Vandeweerd, S.; Gustin, C.; Keesemaecker, G.; Cambier, C.; Clegg, P.; Saegerman, C.; Reda, A.; Perrenoud, P.; Gustin, P. (2012e): Understanding veterinary practitioners' decision-making process: implications for veterinary medical education. *J Vet Med Educ* 39 (2), 142-151.

Viera, A. J.; Bangdiwala, S. I. (2007): Eliminating bias in randomized controlled trials: importance of allocation concealment and masking. *Fam Med* 39 (2), 132-138.

Villanueva, E. V.; Burrows, E. A.; Fennessy, P. A.; Rajendran, M.; Anderson, J. M. (2001): Improving question formulation for use in evidence appraisal in a tertiary care setting: a randomised controlled trial. *BMC Med Inform Decis Mak* 1 (4).

Vucovich, L. A.; Baker, J. B.; Smith, J. T. (2008): Analyzing the impact of an author's publications. *J Med Libr Assoc* 96 (1), 63-66.

Wagner, S. A.; Schimek, D. E.; Cheng, F. C. (2007): Body temperature and white blood cell count in dairy cows during the first ten days after calving. *Bovine Pract* 42, 18-26.

Wehrend, A., Ed. (2010a): *Leitsymptome Gynäkologie und Geburtshilfe beim Hund*. Stuttgart: Enke Verlag.

Wehrend, A. (2010b): Muss das sein - Leitlinien in der Geburtshilfe? In: *Leipziger Blaue Hefte: Proceeding 5. Leipziger Tierärztekongress Band 1.* / (Hrsg.). Leipzig: Leipziger Universitätsverlag GmbH. - S. 391-394.

Wehrend, A.; Röcken, F.; Bostedt, H.; Nolte, I.; Braun, J.; Günzel-Apel, A. R.; Arlt, S. P.; Blaschzik, S.; Blendinger, K. (2011): Sectio caesarea bei Hund und Katze. *Dtsch Tierärztebl* 59, 186-190.

Weiner, S. A.; Stephens, G.; Nour, A. Y. M. (2011): Information-Seeking Behaviours of First-Semester Veterinary Students: A Preliminary Report. *J Vet Med Educ* 38 (1), 21-32.

Wilks, C. R. (2004): Critical reviews and evidence-based medicine. *Aust Vet J* 82, 693-694.

Willich, S. (2006): Randomisierte kontrollierte Studien - Pragmatische Ansätze erforderlich. Dtsch Aertzebl. 103 (39), 2524 - 2529.

Witt, C. M.; Treszl, A.; Wehscheider, K. (2011): Externer Validität auf der Spur. Dtsch Arztebl 108 (46), 2468-2474.

11 ZUSAMMENSTELLUNG DER EIGENEN PUBLIZIERTEN WISSENSCHAFTLICHEN ARBEITEN

Diese Publikationen sind Bestandteil der Habilitationsschrift. Die Auflistung erfolgt nicht chronologisch in der Reihenfolge ihres Erscheinens sondern nach inhaltlichen Gesichtspunkten, die weitgehend dem Aufbau der Habilitationsschrift entsprechen.

11.1 Publikationen zur EBVM, der Bewertung der Qualität von Literatur und der Einbindung in die Lehre

1. Arlt, S.; Heuwieser, W. (2005): Evidenz-Basierte Veterinärmedizin. Dtsch Tierarztl Wochr, 112 (4), 146-148
2. Simoneit, C.; Heuwieser, W.; Arlt, S. (2012), Die Evidenzbasierte Veterinärmedizin im Praxisalltag, Tierarztl Prax, 40 (3), 186-192

Bewertung von Fachliteratur

3. Simoneit, C.; Heuwieser, W.; Arlt, S. P. (2012): Inter-observer agreement of a checklist to evaluate scientific publications in the field of animal reproduction. J Vet Med Educ, 39 (2), 119 - 127
4. Arlt, S.; Dicty, V.; Heuwieser, W. (2010): Evidence-Based Medicine in canine reproduction: quality of current available literature. Reprod Dom Anim, 45 (6), 1052–1058
5. Simoneit, C.; Heuwieser, W.; Arlt, S. (2011): Evidence-based medicine in bovine, equine and canine reproduction: quality of current literature. Theriogenology, 76 (6), 1042-1050
6. Spankowsky, S.; Arlt, S.; Arndt, G.; Heuwieser, W. (2011): Validität des Einsatzes von L-Tyrosin zur Steigerung der Fruchtbarkeit weiblicher Haustiere, Tierarztl Prax, 39 (3), 135 – 142
7. Sannmann, I.; Arlt, S.; Heuwieser, W. (2012): A Critical Evaluation of Diagnostic Methods Used to Identify Dairy Cows with Acute Postpartum Metritis in the current literature. J Dairy Res 79 (4), 436 - 444

Untersuchungen zum Informationstransfer

8. Arlt, S.; Haimerl, P.; Wehrend, A.; Reinhardt, J., Heuwieser, W. (2013): Ergebnisse einer Umfrage zur Publikation wissenschaftlicher Studienergebnisse im deutschsprachigen Raum. Tierarztl Prax, in press
9. Haimerl, P.; Arlt, S.; Heuwieser, W. (2013): Entscheidungsfindung in der Tierärztlichen Praxis. Tierarztl Prax, in press

Untersuchungen zur Einbindung der EBVM in die veterinärmedizinische Lehre

10. Arlt, S.; Heuwieser, W. (2011): Training Students to Appraise the Quality of Scientific Literature. J Vet Med Educ, 38 (2), 135-140
11. Arlt, S.; Haimerl, P.; Heuwieser, W. (2012): Training Evidence-Based Veterinary Medicine by Collaborative Development of Critically Appraised Topics, J Vet Med Educ, 39 (2), 111 - 118

11.2 Zusammenstellung der exemplarisch in die Evidenzstufen eingeordneten eigenen publizierten wissenschaftlichen Arbeiten zu klinischen Fragestellungen

Evidenzstufe Ia

12. Haimerl, P.; Heuwieser, W.; Arlt, S. (2013): Therapy of Bovine Endometritis with Prostaglandin F_{2α}: A Meta-analysis. J Dairy Sci, in press
13. Haimerl, P.; Arlt, S.; Heuwieser, W. (2012): Evidence-based medicine: quality and comparability of clinical trials investigating the efficacy of prostaglandin F_{2α} for the treatment of bovine endometritis. J Dairy Res, 79 (3), 287-296

Evidenzstufe Ib

14. Spankowsky, S.; Heuwieser, W.; Arlt, S. (2013): Does oral administration of the amino acid L-tyrosine affect oestradiol concentration and sexual behaviour in the bitch? Vet Rec, 172(8), 212-215

Evidenzstufe II

15. Arlt, S.; Padberg, W.; Drillich, M.; Heuwieser, W. (2009): Efficacy of homoeopathic remedies as prophylaxis of bovine endometritis. *J Dairy Sci*, 92 (19), 4945–4953.
16. Drillich, M.; Arlt, S.; Kersting, K.; Bergwerff, A. A.; Scherpenisse, P.; Heuwieser, W (2006): Ceftiofur derivatives in serum, uterine tissues, cotyledons and lochia after fetal membrane retention. *J Dairy Sci*, 89 (9), 3431-3438
17. Bachmann, L.; Homeier, T.; Arlt, S.; Brueckner, M.; Rawel, H.; Deiner, C.; Hartmann, H. (2009): Influence of different oral rehydration solutions on abomasal conditions and the acid-base status of suckling calves. *J Dairy Sci*, 92 (4), 1649-1659
18. Grünberg, W.; Hartmann, H.; Arlt, S.; Burfeind, O.; Staufenbiel, R. (2013): Alkalinizing effect of NaHCO₃ with and without glucose when administered orally to euhydrated neonatal dairy calves. *J Dairy Sci* (in press)

Evidenzstufe III

19. Arlt, S.; Reinecke, A.; Drillich, M.; Fischer-Tenhagen, C.; Heuwieser, W. (2011): Lactatio falsa bei der Ziege – Fallsammlung und Erfahrungen mit der Amputation des Gesäuges. *Tierarztl Prax*, 39 (1), 27-32
20. Arlt, S.; Spankowski, S.; Kaufmann, T.; Kostelnik, K.; Heuwieser, W. (2010): Fertility control in a male rabbit using a deslorelin implantat - a case report. *World Rabbit Sci*, 18 (3), 179-182
21. Arlt, S. P.; Spankowsky, S.; Heuwieser, W. (2011): Follicular cysts and prolonged oestrus in a female dog after administration of a deslorelin implant. *New Zeal Vet J*, 59 (2), 87-91
22. Arlt, S.; Rohne, J.; Ebert, A. D.; Heuwieser, W. (2012): Endoscopic resection of a vaginal septum in a bitch and observation of septa in three related bitches, *New Zeal Vet J*, 60 (4), 258-260

12 DARSTELLUNG DER EIGENEN ANTEILS AN DEN WISSENSCHAFTLICHEN ARBEITEN

Die Auflistung der Publikationen erfolgt nicht chronologisch sondern entsprechend der Auflistung in Kapitel 11.

Der Anteil der beteiligten Autorinnen und Autoren an den im Anhang aufgeführten Publikationen wird nach folgenden Kriterien dargestellt:

- A. Idee und Versuchsplanung
- B. Versuchsdurchführung
- C. Auswertung der Ergebnisse
- D. Erstellung des Manuskriptes

1. Arlt, S.; Heuwieser, W. (2005): Evidenz-Basierte Veterinärmedizin. Dtsch Tierarztl Wochr, 112 (4), 146-148

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| A. Idee und Versuchsplanung | Arlt, S.; Heuwieser, W. |
| B. Versuchsdurchführung | entfällt (Review) |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Arlt, S.; Heuwieser, W. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Arlt, S.; Heuwieser, W. |

2. Simoneit, C.; Heuwieser, W.; Arlt, S. (2012), Die Evidenzbasierte Veterinärmedizin im Praxisalltag, Tierarztl Prax, 40 (3), 186-192

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| A. Idee und Versuchsplanung | Simoneit, C.; Arlt, S.; Heuwieser, W. |
| B. Versuchsdurchführung | entfällt (Review) |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Simoneit, C.; Arlt, S.; Heuwieser, W. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Simoneit, C.; Arlt, S.; Heuwieser, W. |

3. Simoneit, C.; Heuwieser, W.; Arlt, S. P. (2012): Inter-observer agreement of a checklist to evaluate scientific publications in the field of animal reproduction. *J Vet Med Educ*, 39 (2), 119 – 127

A. Idee und Versuchsplanung	Arlt, S.; Heuwieser, W.
B. Versuchsdurchführung	Simoneit, C.; Arlt, S.
C. Auswerten der Ergebnisse	Simoneit, C.; Arlt, S.
D. Erstellung des Manuskriptes	Simoneit, C.; Arlt, S.; Heuwieser, W.

4. Arlt, S.; Dicty, V.; Heuwieser, W. (2010): Evidence-Based Medicine in canine reproduction: quality of current available literature. *Reprod Dom Anim*, 45 (6), 1052–1058

A. Idee und Versuchsplanung	Arlt, S.
B. Versuchsdurchführung	Dicty, V.; Arlt, S.
C. Auswerten der Ergebnisse	Dicty, V.; Arlt, S.
D. Erstellung des Manuskriptes	Arlt, S.; Heuwieser, W.

5. Simoneit, C.; Heuwieser, W.; Arlt, S. (2011): Evidence-based medicine in bovine, equine and canine reproduction: quality of current literature. *Theriogenology*, 76 (6), 1042-1050

A. Idee und Versuchsplanung	Arlt, S.; Heuwieser, W.
B. Versuchsdurchführung	Simoneit, C.; Arlt, S.
C. Auswerten der Ergebnisse	Simoneit, C.; Arlt, S.
D. Erstellung des Manuskriptes	Simoneit, C.; Arlt, S.; Heuwieser, W.

6. Spankowsky, S.; Arlt, S.; Arndt, G.; Heuwieser, W. (2011): Validität des Einsatzes von L-Tyrosin zur Steigerung der Fruchtbarkeit weiblicher Haustiere, Tierarztl Prax, 39 (3), 135 – 142
- | | |
|--------------------------------|---|
| A. Idee und Versuchsplanung | Spankowsky, S.; Arlt, S. |
| B. Versuchsdurchführung | Spankowsky, S.; Arlt, S. |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Spankowsky, S.; Arlt, S. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Spankowsky, S.; Arlt, S.; Heuwieser, W. |
7. Sannmann, I.; Arlt, S.; Heuwieser, W. (2012): A Critical Evaluation of Diagnostic Methods Used to Identify Dairy Cows with Acute Postpartum Metritis in the current literature. J Dairy Res 79 (4), 436 - 444
- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| A. Idee und Versuchsplanung | Sannmann, I.; Arlt, S.; Heuwieser, W. |
| B. Versuchsdurchführung | Sannmann, I.; Heuwieser, W. |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Sannmann, I.; Arlt, S. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Sannmann, I.; Arlt, S.; Heuwieser, W. |
8. Arlt, S.; Haimerl, P.; Wehrend, A.; Reinhardt, J., Heuwieser, W. (2013): Ergebnisse einer Umfrage zur Publikation wissenschaftlicher Studienergebnisse im deutschsprachigen Raum, Tierarztl Prax 41 (5), 304-310
- | | |
|--------------------------------|--|
| A. Idee und Versuchsplanung | Arlt, S.; Heuwieser, W. |
| B. Versuchsdurchführung | Arlt, S.; Reinhardt, J., Haimerl, P. |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Arlt, S.; Reinhardt, J., Haimerl, P. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Simoneit, C.; Arlt, S.; Wehrend, A.; Heuwieser, W. |

9. Haimerl, P.; Arlt, S.; Heuwieser, W. (2013): Entscheidungsfindung in der Tierärztlichen Praxis. Tierarztl Prax, 41(4), 229-236
- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| A. Idee und Versuchsplanung | Haimerl, P.; Heuwieser, W. |
| B. Versuchsdurchführung | Haimerl, P. |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Haimerl, P. Arlt, S. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Haimerl, P. Arlt, S.; Heuwieser, W. |
10. Arlt, S.; Heuwieser, W. (2011): Training Students to Appraise the Quality of Scientific Literature. J Vet Med Educ, 38 (2), 135-140
- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| A. Idee und Versuchsplanung | Arlt, S.; Heuwieser, W. |
| B. Versuchsdurchführung | Arlt, S.; Heuwieser, W. |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Arlt, S.; Heuwieser, W. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Arlt, S.; Heuwieser, W. |
11. Arlt, S.; Haimerl, P.; Heuwieser, W. (2012): Training Evidence-Based Veterinary Medicine by Collaborative Development of Critically Appraised Topics, J Vet Med Educ, 39 (2), 111 - 118
- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| A. Idee und Versuchsplanung | Arlt, S.; Heuwieser, W. |
| B. Versuchsdurchführung | Arlt, S.; Haimerl, P.; Heuwieser, W. |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Arlt, S.; Haimerl, P.; Heuwieser, W. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Arlt, S.; Haimerl, P.; Heuwieser, W. |
12. Haimerl, P.; Heuwieser, W.; Arlt, S. (2013): Therapy of Bovine Endometritis with Prostaglandin F_{2α}: A Meta-analysis. J Dairy Sci, 96 (5), 2973–2987
- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| A. Idee und Versuchsplanung | Haimerl, P.; Arlt, S.; Heuwieser, W. |
| B. Versuchsdurchführung | Haimerl, P.; Arlt, S. |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Haimerl, P.; Arlt, S. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Haimerl, P.; Arlt, S. |

13. Haimerl, P.; Arlt, S.; Heuwieser, W. (2012): Evidence-based medicine: quality and comparability of clinical trials investigating the efficacy of prostaglandin F_{2α} for the treatment of bovine endometritis. *J Dairy Res*, 79 (3), 287-296

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| A. Idee und Versuchsplanung | Haimerl, P.; Arlt, S.; Heuwieser, W. |
| B. Versuchsdurchführung | Haimerl, P.; Arlt, S. |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Haimerl, P.; Arlt, S. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Haimerl, P.; Arlt, S.; Heuwieser, W. |

14. Spankowsky, S.; Heuwieser, W.; Arlt, S. (2013): Does oral administration of the amino acid L-tyrosine affect oestradiol concentration and sexual behaviour in the bitch? *Vet Rec*, 172(8), 212-215

- | | |
|--------------------------------|---|
| A. Idee und Versuchsplanung | Spankowsky, S.; Arlt, S.; Heuwieser, W. |
| B. Versuchsdurchführung | Spankowsky, S.; Arlt, S. |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Spankowsky, S.; Arlt, S. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Spankowsky, S.; Arlt, S.; Heuwieser, W. |

15. Arlt, S.; Padberg, W.; Drillich, M.; Heuwieser, W. (2009): Efficacy of homoeopathic remedies as prophylaxis of bovine endometritis. *J Dairy Sci*, 92 (19), 4945–4953

- | | |
|--------------------------------|--|
| A. Idee und Versuchsplanung | Arlt, S.; Heuwieser, W. |
| B. Versuchsdurchführung | Padberg, W.; Arlt, S. |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Padberg, W.; Arlt, S.; Heuwieser, W. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Padberg, W.; Drillich, M.; Arlt, S.; Heuwieser, W. |

16. Drillich, M.; Arlt, S.; Kersting, K.; Bergwerff, A. A.; Scherpenisse, P.; Heuwieser, W. (2006): Ceftiofur derivatives in serum, uterine tissues, cotyledons and lochia after fetal membrane retention. *J Dairy Sci*, 89 (9), 3431-3438

A. Idee und Versuchsplanung	Drillich, M.; Heuwieser, W.
B. Versuchsdurchführung	Drillich, M.; Arlt, S.; Kersting, K.; Bergwerff, A. A.; Scherpenisse, P.; Heuwieser, W.
C. Auswerten der Ergebnisse	Drillich, M.; Arlt, S.; Kersting, K.; Bergwerff, A. A.; Scherpenisse, P.; Heuwieser, W.
D. Erstellung des Manuskriptes	Drillich, M.; Arlt, S.; Kersting, K.; Bergwerff, A. A.; Scherpenisse, P.; Heuwieser, W.

17. Bachmann, L.; Homeier, T.; Arlt, S.; Brueckner, M.; Rawel, H.; Deiner, C.; Hartmann, H. (2009): Influence of different oral rehydration solutions on abomasal conditions and the acid-base status of suckling calves. *J Dairy Sci*, 92 (4), 1649-1659

A. Idee und Versuchsplanung	Bachmann, L.; Brueckner, M.; Rawel, H.; Hartmann, H.
B. Versuchsdurchführung	Bachmann, L.; Homeier, T.; Arlt, S.; Brueckner, M.; Rawel, H.; Hartmann, H.
C. Auswerten der Ergebnisse	Bachmann, L.; Homeier, T.; Arlt, S.; Brueckner, M.; Rawel, H.; Deiner, C.; Hartmann, H.
D. Erstellung des Manuskriptes	Bachmann, L.; Homeier, T.; Arlt, S.; Brueckner, M.; Rawel, H.; Deiner, C.; Hartmann, H.

18. Grünberg, W.; Hartmann, H.; Arlt, S.; Burfeind, O.; Staufenbiel, R. (2013): Alkalinizing effect of NaHCO₃ with and without glucose when administered orally to euhydrated neonatal dairy calves. *J Dairy Sci*, 96 (6):3895-906

- | | |
|--------------------------------|---|
| A. Idee und Versuchsplanung | Grünberg, W.; Hartmann, H.; Arlt, S.; Staufenbiel, R. |
| B. Versuchsdurchführung | Grünberg, W.; Hartmann, H.; Burfeind, O.; Staufenbiel, R. |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Grünberg, W.; Hartmann. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Grünberg, W.; Hartmann, H.; Arlt, S.; Burfeind, O.; Staufenbiel, R. |

19. Arlt, S.; Reinecke, A.; Drillich, M.; Fischer-Tenhagen, C.; Heuwieser, W. (2011): Lactatio falsa bei der Ziege – Fallsammlung und Erfahrungen mit der Amputation des Gesäuges. *Tierarztl Prax*, 39 (1), 27-32

- | | |
|--------------------------------|---|
| A. Idee und Versuchsplanung | Arlt, S.; Reinecke, A.; Heuwieser, W. |
| B. Versuchsdurchführung | Arlt, S.; Reinecke, A.; Drillich, M.; Heuwieser, W. |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Arlt, S.; Reinecke, A.; Drillich, M.; Fischer-Tenhagen, C.; Heuwieser, W. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Arlt, S.; Reinecke, A.; Fischer-Tenhagen, C.; Heuwieser, W. |

20. Arlt, S.; Spankowski, S.; Kaufmann, T.; Kostelnik, K.; Heuwieser, W. (2010): Fertility control in a male rabbit using a deslorelin implantat - a case report. *World Rabbit Sci*, 18 (3), 179-182

- | | |
|--------------------------------|--|
| A. Idee und Versuchsplanung | Arlt, S.; Spankowski, S.; Kaufmann, T.; Kostelnik, K.; Heuwieser, W. |
| B. Versuchsdurchführung | Arlt, S.; Spankowski, S.; Kaufmann, T.; Kostelnik, K.; Heuwieser, W. |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Arlt, S.; Spankowski, S.; Kaufmann, T.; Kostelnik, K.; Heuwieser, W. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Arlt, S.; Heuwieser, W. |

21. Arlt, S. P.; Spankowsky, S.; Heuwieser, W. (2011): Follicular cysts and prolonged oestrus in a female dog after administration of a deslorelin implant. *New Zeal Vet J*, 59 (2), 87-91

- | | |
|--------------------------------|--|
| A. Idee und Versuchsplanung | Arlt, S. P.; Spankowsky, S.; Heuwieser, W. |
| B. Versuchsdurchführung | Arlt, S. P.; Spankowsky, S.; Heuwieser, W. |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Arlt, S. P.; Spankowsky, S.; Heuwieser, W. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Arlt, S. P.; Spankowsky, S.; Heuwieser, W. |

22. Arlt, S.; Rohne, J.; Ebert, A. D.; Heuwieser, W. (2012): Endoscopic resection of a vaginal septum in a bitch and observation of septa in three related bitches, *New Zeal Vet J*, 60 (4), 258-260

- | | |
|--------------------------------|--|
| A. Idee und Versuchsplanung | Arlt, S.; Rohne, J.; Ebert, A. D.; Heuwieser, W. |
| B. Versuchsdurchführung | Arlt, S.; Rohne, J. |
| C. Auswerten der Ergebnisse | Arlt, S.; Rohne, J.; Ebert, A. D. |
| D. Erstellung des Manuskriptes | Arlt, S.; Rohne, J.; Ebert, A. D.; Heuwieser, W. |

DANKSAGUNG

Die vorgelegte Arbeit ist durch die engagierte Mithilfe und Unterstützung zahlreicher Kolleginnen und Kollegen entstanden. Ich möchte allen Beteiligten dafür ganz herzlich danken – auch denjenigen, welche nicht als Co-Autoren in den Artikeln geführt werden.

Insbesondere möchte ich Herrn Prof. Dr. Wolfgang Heuwieser für seine grenzenlose Unterstützung, seine Motivationsimpulse und seine vielen Anregungen zu den Projekten danken. Die vielen Freiräume, die er mir eingeräumt hat, und sein Vertrauen haben diese Arbeit erst möglich gemacht.

Besonderer Dank gilt auch den DoktorandInnen, welche ich mit-betreuen durfte: Sandra Schmidt, Wiebke Padberg, Lena Sötje, Viola Dicty, Sonja Spankowsky, Celine Simoneit, Peggy Haimerl, Britta Maeder, Darius Kolski und Sandra Galle. Ich danke Ihnen für Unterstützung im Rahmen meiner Projekte und für das geduldige und freudige Ertragen meiner Wünsche.

Weiterhin möchte ich allen Kolleginnen und Kollegen an der Tierklinik für Fortpflanzung in Berlin danken, mit denen ich in den letzten Jahren zusammenarbeiten durfte. Das stets hervorragende kollegiale Klima und die gegenseitige Unterstützung in Forschung, Lehre und Dienstleistung sind in unserem Institut seit Jahren absolut vorbildlich.

Weiterhin möchte ich allen weiteren Kooperationspartnern aus der veterinär- und Humanmedizin danken. Kooperationen machen das wissenschaftliche Arbeiten äußerst interessant, abwechslungsreich und erfolgreich. Ich konnte viele Erfahrungen sammeln, welche ich nicht missen möchte.

Nicht zuletzt möchte ich meiner Familie danken. Meiner Frau Carolin und meiner Tochter Josephine danke ich für die liebevolle Unterstützung und für ihr Verständnis dafür, dass Papa oft länger in der Klinik blieb und auch abends noch am Rechner saß. Auch möchte ich meinen Eltern und Schwiegereltern für ihr Interesse an meiner Arbeit, das Mitfiebern und die guten Ratschläge danken.



Anhang A

Publikationen zur EBVM, der Bewertung der Qualität von Literatur und der Einbindung in die Lehre

Publikation 1

Arlt, S.; Heuwieser, W. (2005)

Evidenz-Basierte Veterinärmedizin

Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, 112 (4), 146-148

Publikation 2

Simoneit, C.; Heuwieser, W.; Arlt, S. (2012)

Die Evidenzbasierte Veterinärmedizin im Praxisalltag

Tierärztliche Praxis, 40 (3), 186-192

Publikation 3

Simoneit, C.; Heuwieser, W.; Arlt, S. P. (2012)

Inter-observer agreement of a checklist to evaluate scientific publications in the field of animal reproduction

Journal of Veterinary Medical Education, 39 (2), 119 – 127

DOI: [10.3138/jvme.1111.113R](https://doi.org/10.3138/jvme.1111.113R)

Publikation 4

Arlt, S.; Dicty, V.; Heuwieser, W. (2010)

Evidence-Based Medicine in canine reproduction: quality of current available literature

Reproduction in Domestic Animals, 45 (6), 1052–1058

DOI: [10.1111/j.1439-0531.2009.01492.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2009.01492.x)

Publikation 5

Simoneit, C.; Heuwieser, W.; Arlt, S. (2011)

Evidence-based medicine in bovine, equine and canine reproduction: quality of current literature

Theriogenology, 76 (6), 1042-1050

DOI: [10.1016/j.theriogenology.2011.05.007](https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2011.05.007)

Publikation 6

Spankowsky, S.; Arlt, S.; Arndt, G.; Heuwieser, W. (2011)

Validität des Einsatzes von L-Tyrosin zur Steigerung der Fruchtbarkeit weiblicher Haustiere

Tierärztliche Praxis, 39 (3), 135 – 142

Publikation 7

Sannmann, I.; Arlt, S.; Heuwieser, W. (2012)

A Critical Evaluation of Diagnostic Methods Used to Identify Dairy Cows with Acute Postpartum Metritis in the current literature

Journal of Dairy Research, 79 (4), 436 – 444

DOI: [10.1017/S0022029912000519](https://doi.org/10.1017/S0022029912000519)

Publikation 8

Arlt, S.; Haimerl, P.; Wehrend, A.; Reinhardt, J., Heuwieser, W. (2013)

Ergebnisse einer Umfrage zur Publikation wissenschaftlicher Studienergebnisse im deutschsprachigen Raum

Tierärztliche Praxis, 41 (5), 304-310

Publikation 9

Haimerl, P.; Arlt, S.; Heuwieser, W. (2013)

Entscheidungsfindung in der Tierärztlichen Praxis

Tierärztliche Praxis, 41(4), 229-236

Publikation 10

Arlt, S.; Heuwieser, W. (2011)

Training Students to Appraise the Quality of Scientific Literature

Journal of Veterinary Medical Education, 38 (2), 135-140

DOI: [10.3138/jvme.38.2.135](https://doi.org/10.3138/jvme.38.2.135)

Publikation 11

Arlt, S.; Haimerl, P.; Heuwieser, W. (2012)

Training Evidence-Based Veterinary Medicine by Collaborative Development of Critically Appraised Topics

Journal of Veterinary Medical Education, 39 (2), 111 - 118

DOI: [10.3138/jvme.1111.112R](https://doi.org/10.3138/jvme.1111.112R)

Anhang B

Zusammenstellung der exemplarisch in die Evidenzstufen eingeordneten eigenen publizierten wissenschaftlichen Arbeiten zu klinischen Fragestellungen

Publikation 12

Haimerl, P.; Heuwieser, W.; Arlt, S. (2013):

Therapy of Bovine Endometritis with Prostaglandin F_{2α}: A Meta-analysis

Journal of Dairy Science, 96 (5), 2973–2987

DOI: [10.3168/jds.2012-6154](https://doi.org/10.3168/jds.2012-6154)

Publikation 13

Haimerl, P.; Arlt, S.; Heuwieser, W. (2012)

Evidence-based medicine: quality and comparability of clinical trials investigating the efficacy of prostaglandin F_{2α} for the treatment of bovine endometritis

Journal of Dairy Research, 79 (3), 287-296

DOI: [10.1017/S002202991200012X](https://doi.org/10.1017/S002202991200012X)

Publikation 14

Spankowsky, S.; Heuwieser, W.; Arlt, S. (2013)

Does oral administration of the amino acid tyrosine affect oestradiol-17 β concentration and sexual behaviour in the bitch?

Veterinary Record, 172(8), 212-215

DOI: 10.1136/vr.101240

Publikation 15

Arlt, S.; Padberg, W.; Drillich, M.; Heuwieser, W. (2009)

Efficacy of homoeopathic remedies as prophylaxis of bovine endometritis

Journal of Dairy Science, 92 (19), 4945–4953

DOI: [10.3168/jds.2009-2142](https://doi.org/10.3168/jds.2009-2142)

Publikation 16

Drillich, M.; Arlt, S.; Kersting, K.; Bergwerff, A. A.; Scherpenisse, P.; Heuwieser, W (2006)

Ceftiofur derivatives in serum, uterine tissues, cotyledons and lochia after fetal membrane retention

Journal of Dairy Science, 89 (9), 3431-3438

DOI: [10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72380-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72380-3)

Publikation 17

Bachmann, L.; Homeier, T.; Arlt, S.; Brueckner, M.; Rawel, H.; Deiner, C.; Hartmann, H. (2009)

Influence of different oral rehydration solutions on abomasal conditions and the acid-base status of suckling calves

Journal of Dairy Science, 92 (4), 1649-1659

DOI: [10.3168/jds.2008-1487](https://doi.org/10.3168/jds.2008-1487)

Publikation 18

Grünberg, W.; Hartmann, H.; Arlt, S.; Burfeind, O.; Staufenbiel, R. (2013)

Alkalinizing effect of NaHCO₃ with and without glucose when administered orally to euhydrated neonatal dairy calves

J Dairy Sci, 96 (6):3895-906

DOI: [10.3168/jds.2012-6202](https://doi.org/10.3168/jds.2012-6202)

Publikation 19

Arlt, S.; Reinecke, A.; Drillich, M.; Fischer-Tenhagen, C.; Heuwieser, W. (2011)

Lactatio falsa bei der Ziege – Fallsammlung und Erfahrungen mit der Amputation des
Gesäuges

Tierärztliche Praxis, 39 (1), 27-32

Publikation 20

Arlt, S.; Spankowski, S.; Kaufmann, T.; Kostelnik, K.; Heuwieser, W. (2010)

Fertility control in a male rabbit using a deslorelin implant - a case report.

World Rabbit Science, 18 (3), 179-182

DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/wrs.2010.8190>

Publikation 21

Arlt, S. P.; Spankowsky, S.; Heuwieser, W. (2011)

Follicular cysts and prolonged oestrus in a female dog after administration of a deslorelin implant

New Zealand Veterinary Journal, 59 (2), 87-91

DOI: 10.1080/00480169.2011.552858

Publikation 22

Arlt, S.; Rohne, J.; Ebert, A. D.; Heuwieser, W. (2012)

Endoscopic resection of a vaginal septum in a bitch and observation of septa in three related bitches

New Zealand Veterinary Journal, 60 (4), 258-260

DOI: 10.1080/00480169.2012.671740