

5. Diskussion

Die zahlenmäßig ansteigenden Erkrankungen neugeborener oder wenige Tage alter Welpen stellen nicht nur die Zuchten, sondern auch den Behandelnden zunehmend vor diagnostische und therapeutische Probleme (MÜNNICH et al., 1995). Neben primär nicht infektiösen (neonatale Atemdepression, Missbildungen, Geburtsverletzungen, etc.) sind infektiöse Ursachen an nahezu der Hälfte aller Erkrankungs- bzw. Todesfälle in den ersten 2 bis 3 Lebenswochen beteiligt (POSPISCHIL, 1993; MÜNNICH et al., 1995).

Das Ziel dieser Arbeit war es, Vorkommen und Verbreitung der grampositiven Bakterienspezies *Staphylococcus aureus*, *intermedius* und *Streptococcus canis* in Hundezuchten zu charakterisieren, da diese entsprechend der Literatur eine bedeutende Rolle bei den Ursachen der Welpenerkrankungen bzw. perinatale Welpensterblichkeit spielen sollen. Es wurden 7 Hundezuchten untersucht, die nach Aussage der Züchter immer wieder Probleme mit Welpenerkrankungen und -sterblichkeit hatten.

5.1 Nachweishäufigkeit von *Staphylococcus aureus*, *intermedius* und *Streptococcus canis*

Bei den insgesamt 1644 Probennahmen konnte genau 600-mal einer der gesuchten Keime isoliert werden. *Staphylococcus aureus* und *Streptococcus canis* traten nur sporadisch auf, wobei *Staphylococcus aureus* 39-mal und *Streptococcus canis* 8-mal isoliert werden konnte. Die anderen 553 Isolate gehörten alle der Spezies *Staphylococcus intermedius* an. Diese Ergebnisse decken sich mit Literaturangaben. Laut GREENE und LÄMMLER (1993) stellt *Staphylococcus intermedius* die dominierende Staphylokokken-Spezies dar, die von gesunden und kranken Hunden isoliert werden kann, wobei die Pathogenität dieser Keimart in der Literatur sehr unterschiedlich eingestuft wird: Laut DEVRIESE und DePELSMAECKER (1987) und OLUOCH (1996) könnte *Staphylococcus intermedius* ein primärer oder ein opportunistisch pathogener Keim bei verschiedenen kaninen Erkrankungen sein. Dagegen bezeichnen DeBOER (1990) und BÖHM et al. (1993) *Staphylococcus intermedius* als ausschließlich pathogen, AMTSBERG et al. (1979) und BJURSTRÖM und LINDEFORSBERG (1992 a und b) als fakultativ pathogen.

In den eigenen Untersuchungen wurde *Staphylococcus intermedius* sowohl von klinisch gesunden als auch erkrankten bzw. verendeten Welpen isoliert. Alle Todesfälle traten bei den eigenen Untersuchungen während der ersten 2 Lebenswochen auf. Es wurde bei 100 % der

verendeten Welpen (n=6) eine bakterielle Besiedelung aller untersuchten Organe festgestellt. Das Erregerspektrum der Organuntersuchungen der verendeten Welpen zeigte neben *Staphylococcus intermedius* hauptsächlich *Escherichia coli* und in einem Fall *Enterobacter spp.* und *Enterococcus spp.* und gleicht damit auch Angaben aus der Literatur. Laut OLSEN, 1975 a; MOSIER, 1978; MAYR-BIBRACK, 1982; EBEL, 1984; SAGER und REMMERS, 1990; POSPISCHIL, 1993; MÜNNICH et al., 1995 sowie WENDT u. STELLMACHER, 1996 wurden bei Organuntersuchungen verendeter Welpen (Lunge, Leber, Darm, Niere, Herz, Milz) hauptsächlich *Staphylococcus (S.) aureus sine intermedius*, *Streptococcus (Sc.)* Lancefield Gruppe G, *Escherichia coli* und *Pateurella spp.* isoliert. Wobei die Rangfolge der einzelnen Erreger bei den verschiedenen Autoren variiert.

Bei Betrachtung des Verlaufs der Nachweishäufigkeit von *Staphylococcus intermedius* während des Untersuchungszeitraums (Abbildungen 3 und 4) wird deutlich, dass sich nach der Geburt ein Anstieg der *Staphylococcus intermedius* positiven Tiere / Lager bzw. Probenanzahl abzeichnet und dieser in der 2. Lebenswoche seinen Höhepunkt erreicht. So ließ sich bei 33,3 % der Hündinnen *Staphylococcus intermedius* vor der Geburt nachweisen. Direkt nach Geburt war dies bei 80 % der Hündinnen der Fall und gipfelte in der 2. Lebenswoche bei 93,3 % wonach die Nachweisquote in der 4., 6., 8. Lebenswoche auf 85,7 %, 78, 6 % und 35,7 % abfiel. Ähnlich sahen die Nachweishäufigkeiten bei den Welpen aus: Nach der Geburt ließ sich *Staphylococcus intermedius* bei 78 % und in der 2. Lebenswoche bei 96,4 % der Welpen nachweisen. Danach fiel die Nachweishäufigkeit auf 60 %, 56,4 % und 49,1 % ab. Diese Ergebnisse bestätigen die Beobachtungen von BJURSTRÖM und LINDEFORSBERG (1992a). Die Autoren beobachteten, dass *Staphylococcus intermedius* nach dem Werfen signifikant häufiger isoliert werden kann als in anderen Zyklusstadien, wofür nach ihrer Meinung ursächlich die Belastung des Genitaltraktes durch Lochienfluss, Verletzungen der Scheidenschleimhäute oder eine Vaginitis verantwortlich sind.

Nachfolgend ist der Verlauf der Nachweishäufigkeiten für die einzelnen Keime dargestellt, aufgeschlüsselt nach den verschiedenen Isolationsorten.

• **Vaginalflora der Hündin**

Bei den eigenen Untersuchungen konnte von den 15 vaginalen Probennahmen vor der Geburt genau 5-mal einer der gesuchten Keime (4-mal *Staphylococcus intermedius* und 1-mal *Streptococcus canis*) isoliert werden. Dies entspricht 33,3 % der Proben. Bei den Probennahmen nach der Geburt waren es 60 %, in der 2. Lebenswoche 53,3 %. Bei den 14 Proben der 4. Lebenswoche 53,3 %, der 6. Lebenswoche 46,7 % und der 8. Lebenswoche

26,7 %. Von insgesamt 88 über den Untersuchungszeitraum genommenen Vaginaltupferproben konnte *Streptococcus canis* nur 5-mal isoliert werden.

Jedoch muss bei dieser Bewertung berücksichtigt werden, dass viele Begleitumstände der Probennahme die Nachweishäufigkeit der einzelnen Spezies stark beeinflussen können. So beginnen die Unterschiede bei der Reinigung der Vulva, z.B.: mit Ethanol, steriler Kochsalzlösung oder trocken. Ebenso ist der Feuchtigkeitsgrad eines Tupfers von Bedeutung, denn je nach Zyklusphase ist die Vaginalschleimhaut trocken, was bei einem nicht befeuchteten Tupfer verfälschte Ergebnisse erbringt. Es muss außerdem beachtet werden, dass sich die Vaginalflora, ähnlich der Präputialflora beim Rüden, aus Bakterien zusammensetzt, die den Darm und die Haut besiedeln (JÄRVINEN, 1981; BABA et al., 1983). Daher sind der Vorhof der Vagina bzw. die Vulva quantitativ stärker von Bakterien besiedelt als der kraniale Teil der Vagina (OLSEN und MATHER, 1978; ALLEN und DAGNALL, 1982). Deshalb wurden in der vorliegenden Arbeit die mit physiologischer Kochsalzlösung angefeuchteten Baumwolltupfer nach trockener Reinigung der Vulva und Einführen eines sterilen Scheidenspekulums unter möglichst sterilen Kautelen vom kranialen Scheidendach entnommen. Weiteren Einfluss auf die Proben nehmen die Art des Transportmediums, Dauer und Temperatur beim Transport bzw. der Lagerung und die Bearbeitung im mikrobiologischen Labor (z.B.: Nährböden, Ausstrichverfahren).

Bezüglich der mikrobiellen Besiedelung der Vaginalschleimhaut sind die Angaben in der Literatur sehr unterschiedlich. So isolierten HIRSH und WIGER (1977); OKKENS et al. (1977); OSBALDISTON (1978); ALLEN und DAGNALL (1982); JOHNSON (1991) sowie GANDOTRA (1992) aus dem Vaginalsekret gesunder wie auch klinisch erkrankter Hündinnen hauptsächlich *Escherichia coli*, Streptokokken, Staphylokokken und Pasteurellen. Dagegen sprachen BÖHM et al. (1993) *Staphylococcus intermedius* und hämolysierenden *Escherichia coli* eine pathogene Bedeutung zu. Nach den eigenen Untersuchungen ist der bloße Nachweis von *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus intermedius* oder *Streptococcus canis* kein Nachweis für das Vorliegen einer Vaginitis, denn bei 13 von 15 untersuchten Hündinnen konnten einer oder mehrere der gesuchten Keime in der Vagina isoliert werden, ohne dass zu irgendeinem Zeitpunkt eine vaginale Erkrankung klinisch sichtbar war.

JÄRVINEN (1981) sowie ALLEN und RENTON (1982) sehen das gehäufte Auftreten von Reinkulturen, WENDT und STELLMACHER (1996) den wiederholten Nachweis gleicher Erreger als Indiz für ein pathologisches Geschehen.

Letzterer Aussage muss nach den eigenen Untersuchungen widersprochen werden, denn bei 10 von 13 Hündinnen mit vaginalem Erregernachweis wiederholte sich dieser im Rahmen der

Verlaufsuntersuchungen ein oder mehrere Male, ohne dass eine der Hündinnen klinisch erkrankte. Vielmehr scheint, in Übereinstimmung mit OLSEN und MATHER (1978), ALLAKER et al. (1992) sowie BJURSTRÖM und LINDE-FORSBERG (1992a) das Zyklusstadium die Bakterienflora zu beeinflussen.

Da jedoch die eigenen Untersuchungen nur aus dem jeweils kurzen Untersuchungszeitraum vor der Geburt der Welpen bis 8 Wochen danach resultieren, sind diese eigenen Ergebnisse nur bedingt mit den Ergebnissen verschiedener Zyklusstadien der Literatur vergleichbar. Sie könnten vielmehr Anlass für weitere Untersuchungen über die vaginale Flora der Hündin über die gesamte Zyklusdauer sein.

• **Milchsekret**

Bei 52 Probennahmenterminen wurden bei 15 klinisch gesäugegesunden laktierenden Hündinnen jeweils 4 Milchsekretsproben, also zusammen 208 Proben, genommen. Davon konnte insgesamt 112-mal (53,85 %) *Staphylococcus intermedius*, 8-mal (3,85 %) *Staphylococcus aureus* und 1-mal (0,48 %) *Streptococcus canis* isoliert werden. Diese eigenen Ergebnisse stimmen mit den Aussagen von KUHN et al. (1991) und BOSTEDT (1994) überein, dass in der Hundemilch klinisch unauffälliger Hündinnen Staphylokokken das bakteriologische Bild bestimmen. Hingegen fanden GONDOTRA et al. (1994) in 15 von 23 Milchproben von klinisch unauffälligen Hündinnen unterschiedlichen Alters und aus verschiedenen Zuchten 33,33 % *Escherichia coli*, 33,33 % Streptokokken, 16,67 % Bazillen und 5,56 % Klebsiellen, die restlichen 8 Proben waren steril. *Staphylococcus aureus* und *Escherichia coli* konnten in keiner der Proben nachgewiesen werden.

Der Unterschied der isolierten Spezies könnte dadurch erklärbar sein, dass GONDOTRA et al. (1994) verschiedene Hündinnen verschiedener Zuchten untersuchten, während die eigenen Ergebnisse aus Verlaufsuntersuchungen aus 7 Zuchten stammen, wobei 24,8 % der Isolate von 4 Hündinnen der Zucht 1, 37,2 % von 3 Hündinnen der Zucht 4 und 21,5 % Isolate von 4 Würfen der Zucht 6 stammen. Somit stammen 83,5 % der isolierten Keime aus 3 Zuchten. Die restlichen 16,5 % Isolate verteilen sich auf jeweils eine Hündin der Zucht 2, 3, 5 und 7. KUHN et al. (1991) untersuchten Hündinnen aus einem Zuchtbestand. Möglicherweise kann sich durch den engen Kontakt der Tiere zueinander eine „zuchteigene“ Flora der Milchdrüse bilden, was SIESENOP et al. (1996) bei Untersuchungen in Bezug auf die Vaginalflora mutmaßen.

Welche Bedeutung den isolierten Bakterien hinsichtlich ihrer Pathogenität zukommt, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden. Denn aus dem Milchsekret von entzündeten

Drüsenkomplexen können laut TRAINOR (1966), MOSIER (1980) und ARNOLD (1994 a) meistens ubiquitäre Keime (vor allem *Staphylokokken spp.*, *Streptokokken spp.* und *Escherichia coli*) isoliert werden. Auch HEIDRICH und RENK (1963) ermittelten vorwiegend Staphylokokken, seltener Streptokokken oder beide Bakterienarten. GÖRZ et al. (1999) isolierten aus zwei Dritteln ihrer keimhaltigen Proben, die überwiegend von Hündinnen mit Mastitis stammten, *Staphylococcus intermedius*.

So geht KASS (1957), wie auch schon von anderen Autoren bezüglich der vaginalen Flora erwähnt, von der Erfahrung aus, dass bei einer Infektionskrankheit der Erreger normalerweise in hoher Keimzahl vorliegt, während bei einer bakteriellen Besiedelung eher relativ niedrige Keimzahlen zu erwarten sind, und misst somit der Keimzahlbestimmung der Milchsekretsproben diagnostische Bedeutung zu. Zudem deutet auch hier die Isolierung von Reinkulturen eher auf eine Infektion hin, während bei der Anzucht von mehreren Keimarten eher an eine Kontamination zu denken ist (KUHN et al., 1991).

• Haut und Schleimhäute

Bei den eigenen Untersuchungen der 88 Tupferproben der Haut von 15 Hündinnen, die im Verlaufe der Studie keinerlei Erkrankungen der Haut aufwiesen, wurde *Staphylococcus intermedius* (48,9 %) deutlich häufiger isoliert als *Staphylococcus aureus* (5,7 %). Dies könnte die Überlegungen von DeBOER (1990) unterstreichen, dass die meisten früheren Isolate, die als *Staphylococcus aureus* identifiziert wurden, in Wirklichkeit *Staphylococcus intermedius* waren. KROGH und KRISTENSEN stellten schon 1976 fest, dass mehr als 90 % der koagulase-positiven Staphylokokken der Haut des Hundes *Staphylococcus intermedius* sind. Hingegen ist *Staphylococcus aureus* nach ihren Aussagen weit verbreitet, aber nur in jeweils geringer Konzentration. *Streptococcus canis* konnte bei den eigenen Untersuchungen in keiner der Proben nachgewiesen werden. Dagegen fanden DEVRIESE und DePELSMAECKER (1987) bei 18 von 50 Hunden ohne Haut- und Reproduktionsprobleme *Streptococcus canis*.

Wie schon bei der Vaginalflora und den Keimen des Milchsekrets angesprochen, ist auch bei der Flora der Haut des Hundes nicht eindeutig aufgrund des Vorliegens eines Keimes zwischen „gesund“ oder „erkrankt“ zu unterscheiden. Es kommt nach KROGH und KRISTENSEN (1977, 1978, 1981) im Verlauf einer Pyodermie zu einer allgemeinen Zunahme der Keimbesiedelung der Haut, wobei potentielle Krankheitserreger, insbesondere *Staphylococcus intermedius*, überproportional zunehmen, während die Keime der Normalflora zurückgedrängt werden. NOBLE und KENT (1992), SCHÄRER (1993) und

BIGLER (1994) isolierten *Staphylococcus intermedius* als häufigsten Keim bei caniner Pyodermie.

Bei den eigenen Untersuchungen der 88 Maulschleimhauttupfer der 15 peridontal unauffälligen Hündinnen wurde im Verlaufe der Studien *Staphylococcus intermedius* aus 39,8 % der Proben isoliert. Autoren wie TALAN et al. (1989 a und 1989 b), OLUOCH (1996) und HARVEY und NOBLE (1998) nennen *Staphylococcus intermedius* als häufigen Kommensalen der Maulschleimhaut des gesunden Hundes.

Nach HART und POWELL (1990) hat der Speichel eine antimikrobielle Wirkung gegen *Escherichia coli*, *Streptococcus canis* und möglicherweise auch gegen andere nicht untersuchte Pathogene. Gegen koagulase-positive Staphylokokken und *Pseudomonas aeruginosa* ist der Speichel nur schwach bakterizid wirksam. Diese uneffektive Wirkung von Speichel auf Staphylokokken zeigt sich bei den eigenen Untersuchungen in der Nachweishäufigkeit von *Staphylococcus intermedius* von den Tupferproben der Analregion der Welpen. Obwohl die Muttertiere diese Region ihrer Jungen sehr häufig belecken, wurde *Staphylococcus intermedius* sehr häufig (37,8 %) aus Analtupfern der Welpen isoliert. Auch die Tatsache, dass Staphylokokken, wie schon beschrieben, die häufigsten pathogenen Erreger sind, die aus krankhaft veränderter Hundehaut, wie zum Beispiel bei oberflächlicher oder tiefer Pyodermie isoliert werden können, obwohl Hunde häufig verletzte Körperstellen belecken (NESBITT, 1983), unterstützt die Aussage von HART und POWELL (1990).

Bei den eigenen Untersuchungen der menschlichen Haut wurde im Rahmen der Verlaufsuntersuchungen bei allen 7 die Zuchten betreuenden Personen jeweils eine Tupferprobe an der Dorsalfläche des Handgelenkes der motorisch bevorzugten Hand genommen. Dies geschah zusätzlich einmal bei der Zucht 1 bei einer Zusatzuntersuchung. Es konnte in keinem der Fälle *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus intermedius* oder *Streptococcus canis* nachgewiesen werden.

Dies unterstreicht die Aussage von TALAN et al. (1989 c), dass *Staphylococcus intermedius* nur selten beim Menschen isoliert werden kann, selbst bei Individuen die häufig Kontakt mit Tieren haben.

Bei den eigenen Untersuchungen der Mundschleimhaut des Menschen konnte bei keiner der 7 Personen aus der buccalen Mundschleimhaut einer der gesuchten Keime isoliert werden.

Im Zahnbelag sind bis heute laut HELLWEGE (1994) rund 300 verschiedene Bakterienarten identifiziert worden. Staphylokokken und Streptokokken gehören zu den Bakteriengattungen,

die regelmäßig im Zahnbelag vorkommen. Jedoch wurden, entsprechend den eigenen Untersuchungen, in keiner Literaturstelle die Spezies *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus intermedius* oder *Streptococcus canis* als Besiedler oder als pathogene Erreger der menschlichen Mundhöhle erwähnt.

• Deckrüde

Bei den Untersuchungen des Genitaltraktes des Deckrüden konnte *Staphylococcus intermedius* aus dem Nachsekret isoliert werden, was daran liegen könnte, dass die Schleimhäute der Penisspitze und des Präputiums aufgrund ihrer anatomischen Lage über das Ostium praeputiale stark der Keimflora der Umgebung ausgesetzt sind (GÖRZ et al., 1999a) und Bakterien, die das Präputium kontaminieren, in die Harnwege ascendieren können (KANE', 1983) und sich dann im Sperma wiederfinden (BARSANTI et al., 1980).

Ein weiterer Isolationsort von *Staphylococcus intermedius* bei diesem Rüden war die Haut am Bauch, was die Aussage von BUSH (1977) unterstützen könnte, dass die Keime des Harntraktes des Hundes zum größten Teil dem Magendarmkanal und der Haut entstammen. Andererseits könnten die Keime auch aus der Umgebung des Tieres stammen, denn nach KANE' (1983) ist für die Zusammensetzung der Präputialflora das den Hund unmittelbar umgebende Milieu von Bedeutung.

Von zuchthygienischem Interesse ist die Frage, wann ein Rüde zum Decken zugelassen werden darf. Eine bakterielle Kontamination ist während eines Deckaktes nicht zu verhindern, da jedes Tier eine bakterielle Schleimhautbesiedelung besitzt. Außerdem kann der Penis vor dem Einführen in die Vagina mit dem Fell der Hündin und auch der Umgebung in Berührung kommen (ALLEN und RENTON, 1982; ALLEN, 1986).

Nach den Untersuchungen von ALLEN und RENTON (1982), SAGER und REMMERS (1990) und WENDT und STELLMACHER (1996) kann es während des Deckaktes bei Erregerbelastung eines Partners zur Keimübertragung kommen. Dadurch ist es nach ALLEN und DAGNALL (1982) möglich, dass sich die Vaginalflora bzw. Präputialflora des Deckpartners verändert, eine Infektionskrankheit resultiert aus dieser Keimübertragung aber nur dann, wenn eine verminderte körpereigene Abwehr vorhanden ist (ALLEN und DAGNALL, 1982; WENDT und STELLMACHER, 1996). Jedoch konnte bei der von dem Deckrüden, in den eigenen Untersuchungen gedeckten Hündin aus keiner der vor der Geburt entnommenen Tupferproben *Staphylococcus intermedius* isoliert werden.

Es lassen sich keine allgemein gültigen Regeln aufstellen, wann ein Rüde zum Decken eingesetzt werden kann, denn es werden sehr unterschiedliche Meinungen vertreten.

Einerseits sollen laut SPIRA (1993) mit β -hämolyisierenden Streptokokken infizierte Rüden auf keinen Fall zum Decken eingesetzt werden, da auch das Spermium erregelbelastet sei, andererseits werden diese Keime als Normalflora der Vagina der Hündin (HIRSH und WIGER 1977, ALLEN und DAGNALL 1982, BJURSTRÖM und LINDE-FORSBERG 1992 a) und der Präputialschleimhaut des Rüden (LING und RUBY 1978, BJURSTRÖM und LINDE-FORSBERG 1992 b) angesprochen.

Es sollten daher der jeweiligen Zucht entsprechende Prophylaxemaßnahmen ausgearbeitet werden.

So sind besonders große Zuchtbestände gefährdet, da dort häufig eine hohe Keimbelastung, durch das ständige „Rein-Raus-Prinzip“ der Jungtiere besteht. Weiterhin sind Tiere, die häufig Kontakt mit fremden Artgenossen haben, wie z.B. Sporthunde, Hunde, die auf Ausstellungen vorgeführt werden oder oft zum Decken eingesetzt werden, eine Gefahr bei der Keimverbreitung. Solche Tiere, wie auch klinisch erkrankte Tiere (z.B.: Vaginitis, Balanopostitis) sollten tierärztlich und mittels Erregernachweis untersucht werden. Bei Feststellung von Bakterien wie *Escherichia Coli*, Staphylokokken oder Streptokokken sollte der die Zucht betreuende Tierarzt unter Berücksichtigung der Konstitution des Tieres, des Gesundheitszustandes des ganzen Bestandes, der Hygienebedingungen im Betrieb und der Zucht eigenen Probleme der Vergangenheit entscheiden, ob das Tier chemotherapeutisch behandelt werden soll oder überhaupt in naher Zukunft für das Deckgeschäft eingesetzt werden darf. So ist auch für ALLEN und DAGNALL (1982) und KANE` (1983) die Isolierung von Infektionserregern von der Präputialschleimhaut nicht immer mit einer Erkrankung gleichzusetzen. Oft wird jedoch von Züchtern, aufgrund von Abstrichen – ohne Anzeichen einer klinischen Erkrankung – eine prophylaktische antibakterielle Behandlung vor dem Decken gefordert (BJURSTRÖM und LINDE-FORSBERG, 1992 a). Dies ist aber nach MIMS (1982), GREENE (1984) und SENIOR (1985) nicht gerechtfertigt, da einerseits das physiologische Verhältnis zwischen Erreger und Organismus gestört wird, und andererseits Mikroorganismen mit protektiver Funktion gehemmt werden.

Bei den eigenen Untersuchungen wurde, wie schon erwähnt, nur eine Hündin für einen Wurf von einem eigenen Rüden des Bestandes gedeckt. Alle anderen Hündinnen wurden mit einem Rüden eines fremden Bestandes angepaart. Dies entspricht den Tatsachen des heutigen Zuchtgeschäftes. Oft werden die Tiere, meist die Hündinnen, über weite Strecken, sogar ins Ausland, zum fremden Partner verbracht, um mit neuen Linien die Zucht zu verbessern. HINMAN (1977) und BABA et al. (1983) stellten fest, dass gerade während der Zeit des Östrus die Bakterienkonzentration im Scheidenaustrieh signifikant höher ist als zu jedem

anderen Zeitpunkt des Zyklusses. Dies schlussfolgern auch LARSEN et al. (1977) aus ihren Rattenversuchen. Es ist nicht auszuschließen, dass sich diese Strapazen negativ auf die Immunabwehr des Tieres auswirken können und damit das Aufflammen einer Infektion begünstigen. So ist insgesamt in der künstlichen Besamung ein großer Vorteil zu sehen, da durch die Umgehung des Deckaktes eine Erregerverbreitung weitgehend ausgeschlossen werden kann (GÜNZEL-APEL, 1994).

Hierbei sind die Tierärzte gefordert, um die Züchter über die Vor- und Nachteile der künstlichen Besamung aufzuklären und nicht zuletzt die instrumentelle Samenübertragung zu beherrschen.

• Umwelt

Es wurden bei allen Verlaufsuntersuchungen und bei der zusätzlichen Untersuchung der Zucht 1 jeweils 2 Tupferproben vom Boden der Wurfbox oder Dingen des täglichen Gebrauchs genommen, da sich in Tierunterkünften auf allen Oberflächen sehr viele Mikroorganismen befinden. Hierbei konnte von den insgesamt 176 genommenen Tupferproben 50-mal (28,4 %) *Staphylococcus intermedius*, 6-mal (3,4 %) *Staphylococcus aureus* und 1-mal (0,6 %) *Streptococcus canis* isoliert werden.

Bei allen Würfen wurde in der 2. Lebenswoche, so auch im Tierlager des zu diesem Zeitpunkt verstorbenen Wurfes der Zucht 6 und zusätzlich bei dem in der 7. Lebenswoche an Diarrhoe erkrankten Wurfes der Zucht 1, eine Luftkeimgehaltuntersuchung durchgeführt. Bei diesen 16 Luftkeimuntersuchungen wurde 9-mal *Staphylococcus intermedius* sowie 2-mal *Staphylococcus aureus* und *Staphylococcus intermedius* nachgewiesen., wobei MEYER (1984) davon ausgeht, dass die an Flächen nachgewiesenen Staphylokokken größtenteils aerogen dorthin gelangt sind.

5.2 Potentielle Übertragungswege von *Staphylococcus intermedius*

Staphylococcus intermedius war der am häufigsten isolierte Keim in dieser Arbeit. Mit einer Datenbasis von 553 *Staphylococcus intermedius*-Isolaten ist es möglich, Überlegungen über potentielle Übertragungswege dieses Keimes anzustellen.

Bei Betrachtung der Abbildungen 3 und 4 fällt auf, dass die Nachweishäufigkeiten von *Staphylococcus intermedius* sowohl bei den Hündinnen als auch bei den Welpen einen ähnlichen Verlauf haben. Nach der Geburt ist ein Anstieg der *Staphylococcus intermedius* positiven Tiere zu beobachten, welcher in der 2. Lebenswoche seinen Höhepunkt erreicht und

in den darauffolgenden Wochen abfällt. Dieser ähnliche Verlauf der Nachweishäufigkeiten von *Staphylococcus intermedius* bei Hündinnen und Welpen weist auf eine Übertragung von *Staphylococcus intermedius* vom Muttertier auf die Welpen und auf einen möglichen anschließenden Austausch dieses Keimes zwischen Muttertier und Welpen hin.

Auch ALLAKER et al. (1992) stellten in ihren Studien fest, dass die Population von *Staphylococcus intermedius* bei Hündin und Welpen direkt nach dem Werfen ansteigt, was für die Autoren auf einen Austausch von Staphylokokken zwischen der Mutter und den Nachkommen hinweist. Nach ihrer Meinung könnte der Kontakt während des Säugens die Zunahme dieser Bakterienpopulation bewirken. Auch WENDT und STELLMACHER (1990), SPIRA (1993) und GONDOTRA et al. (1994) sehen die bakterielle Besiedlung des Gesäuges als eine potentielle Keimquelle für die Welpen an. Auch bei den eigenen Untersuchungen wurde die Milch als eine mögliche Keimquelle für die Welpen identifiziert. Denn bei 13 von 15 Würfen konnte beim gleichen Probennahmentermin aus einer oder mehreren Milchsekretproben sowie bei einer oder mehrerer Tupferproben der Maulschleimhaut der Welpen *Staphylococcus intermedius* isoliert werden. Neben der Milch kommen aber auch die Haut und Schleimhäute des Muttertieres als Keimquelle für die Welpen in Betracht. Hierbei ist eine Übertragung während des Geburtsprozesses möglich, da *Staphylococcus intermedius* bei 4 Hündinnen von der Vaginalschleimhaut schon vor der Geburt isoliert werden konnte. Auch MAYR-BIBRACK (1980) und MAYR-BIBRACK und v.KNOBLOCH (1980) sehen den Geburtsweg der keimtragenden Mutter als möglichen Übertragungsweg von Erregern auf die Welpen an. Weiterhin sind durch den engen körperlichen Kontakt des Muttertieres und der Welpen untereinander bzw. die instinktive Welpenpflege weitere mögliche Übertragungswege von Keimen vorgegeben. Hierbei dürfte vor allem die Besiedlung der äußeren Haut und der Maulschleimhaut der Muttertiere mit *Staphylococcus intermedius* eine bedeutende Rolle spielen. Die Tatsache, dass *Staphylococcus intermedius* in der rostralen Nase und der Analschleimhaut häufiger bei Hunden aus Haushalten mit mehreren Hunden gefunden wird als aus Einzelhundhaushalten, reflektiert das Verhalten dieser Tiere. Canines Sozialverhalten beinhaltet unter anderem das Beschnüffeln der Analregion, wobei es zum Austausch von Staphylokokken zwischen den Individuen kommen kann (HARVEY und NOBLE, 1998). Nach Meinung von HART und POWELL (1990) hat das verstärkte Lecken des Gesäuges und der Anogenitalregion um den Geburtszeitraum den Sinn, die Neugeborenen vor potentiellen pathogenen Erregern zu schützen. Darüber hinaus leckt die Hündin die Analregion ihrer Welpen, um diese damit zum Koten anzuregen. HART und POWELL (1990) stellten bei ihren Untersuchungen fest, dass der Speichel des Hundes nur schwach und

nicht signifikant bakterizid auf koagulase-positive Staphylokokken wirkt. Auch besiedeln eine Vielzahl unterschiedlicher, überwiegend fakultativ pathogener Keime die Nase, da diese als „Luftfilter“ dient (GÖRZ et al., 1999b). Diese Keime können nach Resultaten von BLOUSE et al. (1964) das Fell und die Haut immer wieder kontaminieren. Auch DEVRIESE und DePELSMAECKER (1987) folgern aus ihren Untersuchungen, dass der Anus und im geringen Ausmaß auch die Nase gesunder Hunde Träger von *Staphylococcus intermedius* sind, von wo aus die Bakterien auf die Haut „gestreut“ werden.

So sind mehrere Übertragungswege von der Hündin auf die Welpen, aber auch von den Welpen untereinander oder auch von den Welpen wiederum zurück auf die Hündin denkbar. Weiterhin muss auch die Umgebung der Tiere berücksichtigt werden, denn die Tiere sind mit ihren Schleimhäuten, der Haut wie auch mit Sekreten und Exkreten in ständigem direkten Kontakt mit ihrem Tierlager.

Bei Betrachtung der Abbildungen 3 und 4 fällt weiterhin auf, dass sich vor der Geburt bei keiner der Lagerproben *Staphylococcus intermedius* isolieren ließ. Direkt nach der Geburt und in der 2. Lebenswoche war dies bei 60 % der Lagerproben der Fall wonach die Nachweisquote in der 4., 6., 8. Lebenswoche bei 35,7 %, 50 % und wiederum 35,7 % lag. Dass die Lagerproben vor der Geburt alle negativ ausfielen, könnte einerseits an den Hygienemaßnahmen der Hundezüchter liegen, zumal die Hündinnen meist direkt vor der Geburt in ein anderes Lager umgesiedelt werden. Andererseits konnte beim gleichen Probennahmzeitpunkt, wie schon erwähnt, nur bei einem Drittel der Hündinnen *Staphylococcus intermedius* isoliert werden.

Weiterhin fällt bei Betrachtung der Abbildungen 3 und 4 auf, dass die Nachweishäufigkeiten der Lagerproben genauso wie bei den Proben der Tiere in der 2. Lebenswoche ein Maximum zeigen. Dies weist darauf hin, dass die *Staphylococcus intermedius* von Muttertieren und Welpen in die Umwelt gestreut werden. In Übereinstimmung mit MÜLLER und WIESER (1987) und CHAI (1998) ist eine Streuung von Mikroorganismen durch direkten Kontakt der Tiere mit Oberflächen in den Tierlagern möglich. Zusätzlich kann eine Kontamination von Oberflächen in den Tierlagern auch über die Luft erfolgen. Aus 16 Luftkeimuntersuchungen von 15 Würfen in der 2. Lebenswoche und einer Zusatzuntersuchung in der 7. Lebenswoche ließ sich 11-mal *Staphylococcus intermedius* isolieren. Hierbei nennen MÜLLER et al. (1977) die Tiere selbst als wichtigste Quelle der Mikroorganismen in der Stallluft. Wobei sich die in der Raumluft befindlichen Staphylokokken durch die Luftströmung verbreiten (WALTER und KUNDSIN, 1960; MÜLLER und WIESER, 1987), die in Tierlagern gegeben ist, da

immer wieder Fenster oder Klappen zu Freigehegen geöffnet sind und auch die Tiere selbst durch ihre Bewegungen Luftströme erzeugen.

Da Staphylokokken eine hohe Tenazität aufweisen (HAHN, 1991), kann die Umwelt in Übertragungsprozesse einbezogen sein. Dieses dürfte besonders bedeutsam sein, wenn Würfräume nacheinander von verschiedenen Hündinnen genutzt werden und keine entsprechenden Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen zwischen den Würfen durchgeführt werden. Hierdurch ist es dann möglich, dass *Staphylococcus intermedius*-Stämme auch zwischen verschiedenen Würfen ausgetauscht werden können. Koagulase-positive Staphylokokken, die von infizierten oder symptomlosen Trägern auf Böden und Flächen „gestreut“ werden, haben laut SKALIY und SCIPLE (1964) eine Überlebensdauer von einem bis zu 7 Tagen. Aus getrockneten Materialien und aus Staub lassen sie sich noch nach Monaten isolieren (MAYR-BIBRACK und v.KNOBLOCH, 1980).

Die hier vorgestellten Überlegungen von potentiellen Übertragungswegen von *Staphylococcus intermedius* in Hundezuchten werden durch die Ergebnisse der Fingerprintinganalysen unterstützt. Gerade dann, wenn die Umwelt im Übertragungsweg eine Rolle spielt, reicht der diagnostische Nachweis von interessierenden Krankheitserregern allein auf Speziesebene in verschiedenen Umweltkompartimenten sowie bei verschiedenen potentiellen Donoren oder Rezipienten nicht aus, die zum Teil hoch komplizierten Übertragungswege aufzudecken (BEYER und BÖHM, 1999). Die Fragestellung dieser umwelthygienischen Arbeit erfordert zur Aufklärung von Übertragungswegen für Krankheitserreger über die Umwelt die genaue Differenzierung einiger stellvertretend gewählter Isolate.

Als Methode mit höherer Trennschärfe wurde in der vorliegenden Arbeit die RAPD („Random Amplifikation of Polymorphic DNA“) Fingerprinting-Technik gewählt, denn die Nutzung von random-Primern erfordert keinerlei Kenntnisse über die Zielsequenz. Sowohl die Primer-Sequenz, die Primer-Länge als auch die Primer-Kombination sind frei wählbar. Durch geschickte Kombination aller Variablen wird ein sehr großer Anteil des Genoms in die Untersuchung einbezogen, sozusagen abgetastet, wodurch auch die Ausbeute an Information groß wird.

Die RAPD-Analyse von *Staphylococcus intermedius*-Isolaten von zwei aufeinanderfolgenden Würfen einer Hündin zeigte Isolate mit identischen Fingerprintingprofilen, die vom Muttertier, den Welpen und Umweltproben abstammten. Hierdurch wird eine Übertragung dieses Keimes zwischen Muttertier und Welpen sowie Tier und Umwelt bestätigt. Weiterhin

zeigten die Fingerprintinganalysen, dass Welpen und Muttertiere gleichzeitig mit verschiedenen *Staphylococcus intermedius*-Isolaten besiedelt sein können, welche z.T. auch unterschiedliche Antibiotikaresistenzprofile aufweisen. Dieses sollte bei der Auswahl von Antibiotika im Therapiefall berücksichtigt werden, denn wie schon LLOYD et al. (1996) in einer Langzeitstudie mit koagulase-positiven Staphylokokken-Isolaten von Hunden feststellten, schränkt nur eine einzige Tupferprobe die Möglichkeit, ein optimal wirksames Antibiotikum zu finden, ein.

Einen weiteren möglichen Vektor für die Übertragung von Keimen in Hundezuchten stellt der Mensch dar. In älteren Literaturstellen wie z.B. von MOHAN und PAL (1973), KLOOS (1980) und ADEKEYE (1981) wird eine Kreuzkontamination der Spezies *Staphylococcus aureus* zwischen Mensch und Hund in einer gemeinsam genutzten Umwelt nicht ausgeschlossen. In den eigenen Untersuchungen konnte jedoch bei keiner der untersuchten Personen, weder von der Mundschleimhaut noch von der Haut am Unterarm, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus intermedius* oder *Streptococcus canis* isoliert werden. Dies allein schließt jedoch eine Übertragung über den Menschen nicht aus. Denn in Textilien muss laut NOBLE (1962) mit einem wochenlangen Überleben von Staphylokokken gerechnet werden. So könnte die Oberbekleidung der Personen, die von einem Tierlager zum anderen gehen, eine Übertragungsmöglichkeit sein, wie auch die Schuhe, in deren Sohle sich je nach Profil Einstreu festsetzen kann oder je nach Beschaffenheit des Materials Keime leicht anhaften können.

In Abbildung 5 sind die hier getroffenen Aussagen über potentielle Übertragungswege von *Staphylococcus intermedius* noch einmal zusammenfassend dargestellt.

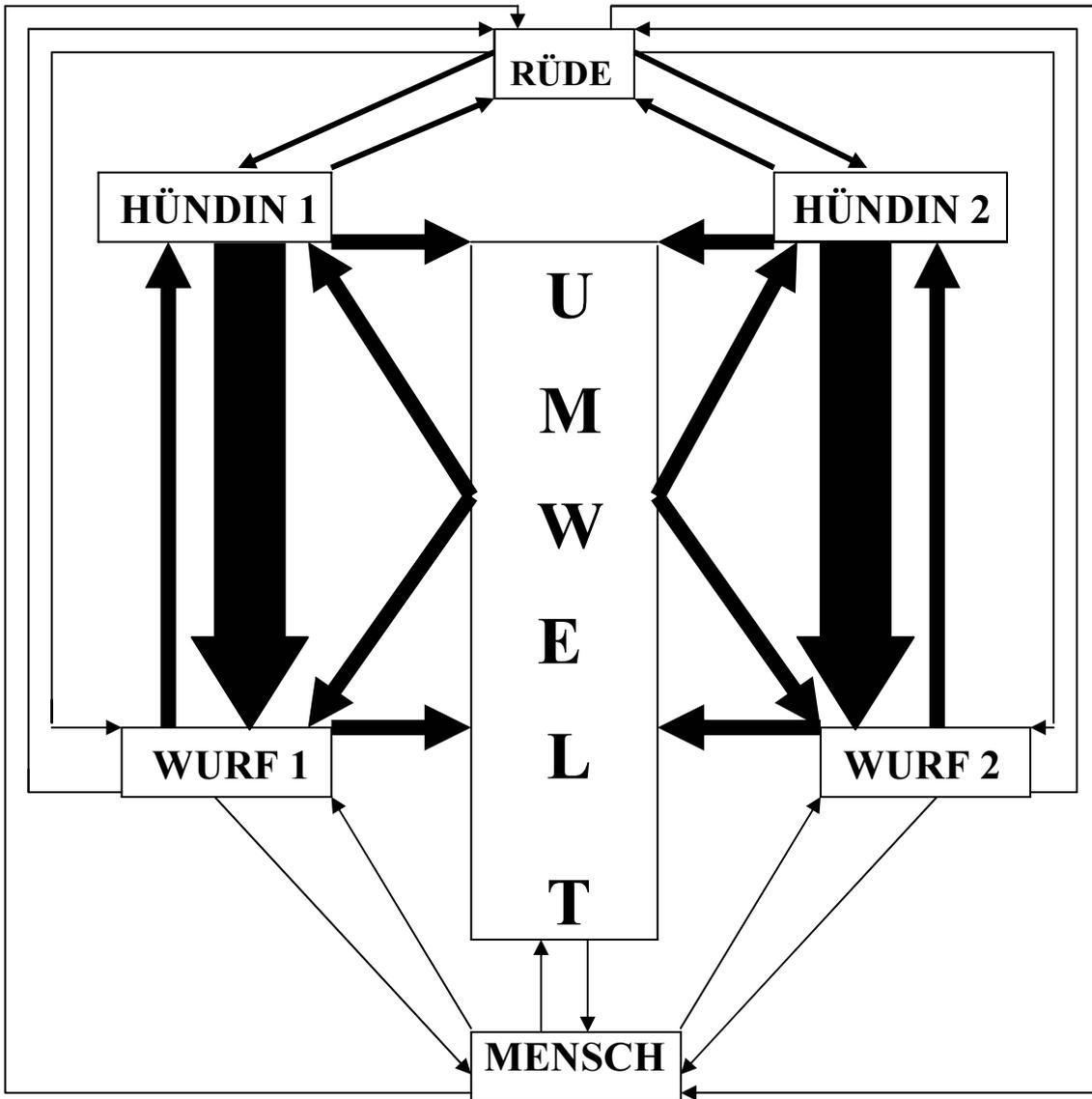


Abb. 5: Komplexität der Möglichkeiten der Erregerübertragung innerhalb eines Zuchtbetriebes