

## **4. Diskussion**

### **4.1. Material und Methoden**

Dem praktisch tätigen Tierarzt begegnen Hündinnen mit Mammatumoren in der Praxis sehr häufig als Patienten. Um den hohen Ansprüchen der Patientenbesitzer an die Diagnostik gerecht zu werden, müssen Untersuchungsverfahren, wie die sonographische Untersuchung, die in der Humanmedizin bereits etabliert sind, auch in der Veterinärmedizin erprobt werden. Die Tiere dieser Studie sind ausschließlich Patienten der Klinik und Poliklinik für kleine Haustiere der Freien Universität Berlin, die dort untersucht und operiert wurden.

#### **4.1.1. Rasse-, Alters und Geschlechtsverteilung**

In der vorliegenden Arbeit sind nach den Mischlingshunden, Tiere der Rassen Labrador, Dackel, Yorkshireterrier und Pudel besonders häufig vertreten. Je drei dieser Rassen sind auch in den Studien von KURZMANN und GILBERTSON (1986), GUTBERLET (1994), SIMON et al. (1996) und WEY (1998) unter den am häufigsten betroffenen Rassen zu finden. Es kann in der vorliegenden Studie keine allgemeingültige Aussage über eine Rassedisposition für Mammatumoren getroffen werden, da eine zu geringe Anzahl Hunde untersucht wurde und keine Bestandserhebung über die Verteilung der Hunderassen in Berlin vorliegt. Selbst bei Kenntnis dieser Verteilung könnte eine Interpretation fehlerhaft sein, da es sich ausschließlich um Patienten derselben Klinik handelt und die Auswahl der Tiere daher nicht zufällig erfolgte. DAHME und WEISS (1958) und MULLIGAN (1975) stellten fest, daß die Verteilung dem Rasseanteil in der jeweiligen Region entspreche. Der hohe Anteil von Mischlingshunden (28,57%) erklärt sich damit, daß Mischlingshunde erfahrungsgemäß den Hauptanteil an der Gesamtpopulation der Hunde stellen (ARNICKE 1999).

Das Durchschnittsalter der operierten Tiere liegt mit 9,2 Jahren an der unteren Grenze, die in der Literatur angegeben wird. In anderen Studien wurden von BUSCH (1993) mit 9,2 Jahren, von GUTBERLET (1994) mit 9,7 Jahren, von SIMON et al. (1996) mit 9,5 Jahren und von GOLOMBIEWSKI (1999) mit 9,3 Jahren ähnliche Durchschnittsalter festgestellt. In einer Aufstellung von FIEDLER und BRODEY (1967b) sind die von Mammatumoren betroffenen Hunde im Durchschnitt 11,2 Jahre

alt. Dieses ist vermutlich darin begründet, daß diese Arbeit auf Sektionsfällen beruht und daher das Alter beim Todeszeitpunkt zugrunde gelegt wurde.

Es waren in der vorliegenden Untersuchung ausschließlich weibliche Hunde vertreten. Mammatumoren treten nur selten auch bei männlichen Hunden auf, in dieser Untersuchung war dieses vermutlich aufgrund der geringen Anzahl von 28 Tieren nicht der Fall. COTCHIN (1958) beobachtete drei Fälle von Mammatumoren bei männlichen Hunden (0,7%) unter seinen 427 Fällen von Hunden mit Mammatumoren.

Vier der 28 Hündinnen waren kastriert. Der Zeitpunkt der Kastration lag zwischen dem 6. und dem 12. Lebensjahr der Hündinnen, also nach der zweiten Läufigkeit. Es überrascht nicht, daß keine frühkastrierte Hündin unter den Probanden war, da die Frühkastration in Deutschland im Gegensatz zu den USA unüblich ist. Das Risiko an Mammatumoren zu erkranken wird jedoch durch eine Kastration vor der ersten Läufigkeit um ein Vierfaches gesenkt (FRYE et al. 1967, DORN et al. 1968). Es liegen jedoch auch hier keine Angaben über den Anteil der kastrierten Hündinnen an der Gesamtpopulation vor. Eine Aussage über den Zusammenhang zwischen früher Kastration und einem geringeren Risiko, an Mammatumoren zu erkranken, wie er in der Literatur beobachtet wird (SCHNEIDER et al. 1969, CARDIFF et al. 1977), kann daher trotz des ähnlichen Ergebnisses nicht getroffen werden.

#### 4.1.2. Beurteilung von Mammaveränderungen

Die Beobachtung, daß die Mammaleisten bei 22 Tieren (78,6%) aus fünf Paaren von Mammakomplexen und bei sechs Hündinnen (21,4%) nur aus vier Paaren von Mammakomplexen bestanden, spielt für die Auswertung der Ergebnisse der einzelnen Komplexe eine Rolle. Wie bei WARNER (1976) beschrieben, erfolgt die Benennung bei Hündinnen mit nur vier Mammakomplexen nach ihrer anatomischen Lage so, daß der 3. kraniale abdominale Komplex als fehlend angesehen wird. Hieraus ergibt sich allerdings für die spätere Auswertung der Tumorverteilung auf die einzelnen Mammakomplexe ein methodisches Ungleichgewicht, da bei sechs Tieren kein 3. kranialer abdominaler Komplex vorhanden war und dieser somit unterrepräsentiert ist.

Insgesamt sind in den beiden letzten Komplexen die meisten Tumoren lokalisiert. Die allgemein akzeptierte Aussage, daß die Tumorfrequenz in den Drüsenkomplexen

von kranial nach kaudal zunimmt, lässt sich anhand der vorliegenden Ergebnisse bestätigen. Dieses gilt sowohl für die benignen als auch für die malignen Neoplasien. Der kraniale thorakale Mammarkomplex war je nach Untersuchungsmethode zwischen 4,6 - 9,3% von Mammatumoren betroffen. Hingegen enthielten der kaudale abdominale Komplex zwischen 29,4 – 50,5% und der inguinale Komplex zwischen 16,2 – 27,9% der Mammatumoren. Die Verteilung der Mammatumore auf die einzelnen Komplexe entspricht den Angaben aus der Literatur (HUGGINS und MOULDER 1944, GILES et al. 1978, FANTON und WITHROW 1981, KÄLIN et al 1985, ARNOLD 1994, GORMAN 1998, WEY 1998, ARNICKE 1999).

Der überwiegende Teil der Tumoren hatte eine Größe von 0,1 bis 1,9 cm. Bei der pathologisch – anatomischen Untersuchung wurden 70,3% aller diagnostizierten Tumoren dieser Gruppe zugeordnet. Auch wurden zusätzlich bei 20 der 28 Tiere Mikroveränderungen gefunden, die ausschließlich bei der histologischen Untersuchung zu diagnostizieren waren. In vielen Untersuchungen wurden keine Angaben über die Tumorgrößen gemacht (NIEBERLE 1933, DAHME und WEISS 1958, ESKENS 1983, KÄLIN et al. 1985, SIMON et al. 1996), in anderen in der Literatur beschriebenen Untersuchungen wurden Tumoren, bezogen auf ihre HE-Schnitte, in Gruppen von  $<1 \text{ cm}^2$  ,  $1-4 \text{ cm}^2$  ,  $>4 \text{ cm}^2$  eingeteilt (GUTBERLET und RUDOLPH 1996). Eine andere Möglichkeit ist die Einteilung in die Tumorstadien  $T_1 <2 \text{ cm}$  ,  $T_2 2-<5 \text{ cm}$  und  $T_3 >5 \text{ cm}$  (NOLTENIUS 1981). Insgesamt sind Angaben zu den Tumorgrößen eher selten, obwohl bekannt ist, daß ähnlich wie beim Menschen, auch beim Hund und bei der Katze eine deutliche Korrelation zwischen der Größe des Primärtumors und der Überlebenszeit besteht (FRESE et al. 1989). Mammatumoren mit einem Maximaldurchmesser von über 5 cm führen beim Hund häufiger zu einem Krankheitsverlauf mit letalem Ausgang als solche mit einem geringeren Durchmesser (BOSTOCK 1975, ALLEN et al. 1986). Die Ursache für die Größe der untersuchten Mammatumoren liegt darin, daß die Tumoren erst relativ spät diagnostiziert wurden oder daß die Besitzer sich eher spät zu einer Operation entschließen konnten.

Bei anderen Spezies und beim Menschen entstehen Tumoren der Mamma in den meisten Fällen als solitäre Herdprozesse, die gegebenenfalls Metastasen bilden NOLTENIUS (1981). Bei der Hündin entstehen Mammatumoren oftmals primär multipel, sie können über alle Komplexe einer oder beider Gesäugeleisten verteilt sein. In der vorliegenden Studie waren bei 92,8% der Hündinnen primär multiple

Mammatumore vorhanden. Dieses Ergebnis entspricht dem von ARNICKE (1999), der nur in einem einzigen Fall von 27 Tieren solitäres Mammatumorwachstum feststellte und bei den anderen 26 Tieren multiples Tumorwachstum diagnostizierte. Andere Autoren gaben an, daß maximal 70,7% der Hündinnen von primär multiplen Mammatumoren betroffen wären (FRYE et al. 1967, FOWLER et al. 1974, CARDIFF et al. 1977, ELSE und HANNANT 1979, FANTON und WITHROW 1981, BRODEY et al. 1983, ALLEN und MAHAFFEY 1989, WEY 1998). Eine mögliche Erklärung hierfür ergibt sich aus der Tatsache, daß auch klinisch unauffälliges Gewebe einer histologischen Untersuchung unterzogen wurde. Dadurch war es überhaupt erst möglich, Mikroveränderungen und andere Frühformen der Neoplasien zu diagnostizieren, die bei der alleinigen Untersuchung von einzelnen Mammatumoren ohne Umgebungsgewebe nicht erkannt worden wären. ALLEN und MAHAFFEY (1989) und BUSCH (1993) beschreiben in ihren Untersuchungen, daß Hündinnen nach Exstirpation einzelner Neoplasien oder betroffener Mammakomplexe häufig erneut Tumoren entwickeln. Es handelt sich hierbei um primär multipel angelegte Tumoren, die nicht gleichzeitig in Erscheinung treten, sondern einer oder mehrere bereits diagnostizierbar sind, während andere noch nicht erkennbar sind. Es empfiehlt sich daher unabhängig von der Zahl und Lokalisation der klinisch apparenten Tumore eine Totalmastektomie (GUTBERLET et al. 1998).

Der Anteil maligner Mammatumore an den neoplastischen Veränderungen des Mammagewebes lag mit 90,76% höher als der in anderen Literaturangaben mit maximal 83,9% (GUTBERLET 1994). Ein Grund hierfür ist ebenfalls die Tatsache, daß auch das klinisch unauffällige Gewebe einer histologischen Untersuchung unterzogen wurde, während in den meisten anderen Untersuchungen nur das von Veränderungen betroffene Gewebe untersucht wurde. Es wurden in der vorliegenden Studie nur die Neoplasien ausgewertet, Dysplasien wurden nicht in die Wertung einbezogen. Ein weiterer Grund für den hohen Anteil maligner Mammatumore ist die histopathologische Klassifizierung der Tumoren, bei der die Malignitätskriterien sehr streng interpretiert wurden. Fokale Epithelproliferationen in die Alveolenlumina wurden bereits als Frühformen des Adenokarzinoms betrachtet. Bei einer Auswertung nach anderen Diagnoseschemata wären die Tumore möglicherweise als weniger maligne oder eventuell noch nicht als Geschwülste eingestuft worden.

Unter den malignen Tumoren ist am häufigsten mit 44,2% das Adenokarzinom vertreten, es folgen die Mikroveränderungen mit 34,5% und mit 13,4%

Adenokarzinome, die eine zusätzliche Hyperplasie der Myoepithelkomponente erkennen lassen. Das Adenokarzinom ist auch in den Untersuchungen von JABARA (1960a), FIEDLER und BRODEY (1967a und b), FRYE et al. (1967), MITCHELL et al (1974), ELSE und HANNANT (1979), PRIESTER (1979), NERURKAR et al. (1989), ZANINOVIC und SIMCIC (1994), WITHROW und MAC EVEN (1996) der häufigste Mammatumor des Hundes. Gemischte Tumoren und Sarkome, wie ebenfalls in der Literatur beschrieben, wurden nicht diagnostiziert. Dagegen wurden mit einem größeren Anteil Myoepitheliome und komplexe Karzinome entdeckt. Dieses liegt einerseits vermutlich an den uneinheitlichen Definitionen der verschiedenen Tumortypen und andererseits an der geringen Fallzahl dieser Untersuchung.

#### 4.1.3. Relevanz der Untersuchungsmethoden

Für die vorliegende Arbeit wurden die Mammaleisten von 28 Hündinnen sonographisch untersucht. Als Vergleichsmethoden für die sonographische Untersuchung wurden die palpatorische Untersuchung, die pathologisch – anatomische Untersuchung und die histologische Untersuchung gewählt, da sie zu den Routineuntersuchungen in der Praxis und der Pathologie gehören. Das Ergebnis der histologischen Untersuchung wurde als Goldstandard festgelegt, also als die Untersuchungsmethode, deren Ergebnis als die genaueste angenommen wird.

Die sonographische Untersuchung der Mammaleiste des Hundes ist ein in der Veterinärmedizin bisher kaum angewendetes Untersuchungsverfahren, welches hingegen in der Humanmedizin seit mehreren Jahrzehnten erfolgreich als Zusatzuntersuchung beim Brustkrebsscreening eingesetzt wird (OTTO 1993, MILZ et al. 1997). Es ist eine nicht strahlenbelastende, nicht invasive Methode mit durchaus differentialdiagnostischer Aussagekraft (STAVROS et al. 1995). Ein großer Vorteil des Untersuchungsverfahrens ist, nach einer Einarbeitungszeit, die einfache Durchführung für den Tierarzt und seine Helfer. Für den Patienten und den Patientenbesitzer ist es eine gut zumutbare diagnostische Methode. Der Patient kann ohne große Beeinträchtigung und Vorbereitung untersucht werden, der Besitzer kann dabei bleiben, ohne daß irgendwelche Schäden (Streustrahlen beim Röntgen) befürchtet werden müssen (SCHMIDT 1986). Andere Methoden wie Biopsien oder Feinnadelaspirationen, die Schmerzen verursachen oder nur unter Anästhesie des Patienten durchgeführt werden können, sind wesentlich risikoreicher und finden daher eine geringere Akzeptanz durch den Besitzer.

Die Sonographie kann zur Diagnostik von Veränderungen in der Mamma des Hundes eingesetzt werden. Es sind hierbei Aussagen über die Binnenstrukturen möglich (SCHMIDT et al. 1986, FEDRIGO und CAPITANI 1985), die sowohl als solide oder auch als zerklüftete und von flüssigkeitsgefüllten Arealen durchsetzte Strukturen erscheinen können (PYCZAK 1990).

Die Anatomie des Hundes begünstigt die palpatorische Untersuchung. Die Gewebeverhältnisse sind bei der Mammaleiste des Hundes im Vergleich zum Brustdrüsengewebe des Menschen bei einer Palpation leichter zu erfassen. Das Drüsengewebe des Hundes liegt der darunterliegenden Muskelschicht (M. pectoralis profundus, Fascia trunci profunda) breitflächig und fest auf. Das zu palpierende Drüsengewebe liegt zwischen Haut und Muskelschicht und hat selten eine größere Dicke als 1 cm. Daher ist es sehr einfach, auch sehr kleine Umfangsvermehrungen bis zur Größe eines Grieskornes, also ca 1 x 1 mm zu palpieren. Allerdings ist ein normaler Ernährungszustand von Nutzen, denn bei sehr fetten Tieren gibt es Schwierigkeiten, im Drüsengewebe Massen mit einem Durchmesser unter 1 cm zu tasten (FANTON und WITHROW 1981). ANDERSON und JARRETT (1966) hingegen halten es sogar für möglich, aufgrund der Palpation eine Aussage über die beteiligten Gewebe zu machen. Die Palpation ist eine einfache Untersuchungsmethode, die auch von einem ungeübten Untersucher unter Einhaltung eines Untersuchungsschemas in der Praxis leicht durchgeführt werden kann. Es ist möglich, eine Palpation der Mammaleiste am stehenden Tier durchzuführen. Es empfiehlt sich jedoch, die Patienten auf einem der Größe entsprechenden Lagerungskissen in Rückenlage zu bringen und dabei gleichzeitig eine Adspektion durchzuführen. Diese Untersuchungsmethode wird sowohl von den Patienten als auch ihren Besitzern gut toleriert. Eine Aussage über die Gut- oder Bösartigkeit der Veränderungen ist allerdings nicht möglich, daher ist die Palpation nicht als alleinige Untersuchungsmethode zur Diagnostik von Mammatumoren zu empfehlen.

Bei der pathologisch – anatomischen Untersuchung erfolgt zunächst eine erneute Palpation. Das Gewebe ist durch die bereits erfolgte Formalinfixierung härter, als es bei der Palpation am Tier erscheint, und ist daher schlechter beurteilbar. Bei der anschließenden Zerlegung der Gewebeproben werden die Tumoren durch Farb- und/oder Formveränderungen des Gewebe sichtbar und beim Schneiden der Proben können Geräusche und Festigkeitsveränderungen des Gewebes auf Tumoren

aufmerksam machen. Die pathologisch - anatomische Untersuchung ist ein in der Pathologie routinemäßig durchgeführtes Untersuchungsverfahren, die Ergebnisse allein lassen keine eindeutige Diagnose zu, sie sind immer im Zusammenhang mit der histologischen Untersuchung zu sehen.

Bei der histologischen Untersuchung der mit Hämatoxilin und Eosin gefärbten Präparate werden durch die Färbung und die mikroskopische Vergrößerung der Proben feingewebliche Veränderungen sichtbar, die mit bloßem Auge nicht erkennbar wären. Kleine Veränderungen im Mammagewebe, welche „klinisch stumm“ und auch mit bildgebenden Verfahren nicht zu diagnostizieren sind, sind unter dem Mikroskop zu erkennen und zu klassifizieren. Die von ALLEN und MAHAFFEY (1989) und von GUTBERLET et al. (1998) beschriebenen neoplastischen Herde werden nur bei der histologischen Untersuchung erfasst. Eine sichere Diagnosestellung ist möglich.

## **4.2. Diskussion der Ergebnisse**

### **4.2.1. Allgemeiner Vergleich der Untersuchungsmethoden**

Die sonographische Untersuchung schneidet im quantitativen Vergleich mit den anderen Untersuchungsmethoden mit nur 65 diagnostizierten Tumoren am schlechtesten ab. Dieses verwundert insofern, da das benutzte Ultraschallsystem ein eher hochwertig einzuschätzendes Gerät ist, welches aufgrund seiner hohen Anschaffungskosten nur in spezialisierten Tierarztpraxen zu finden ist. Zieht man von den 65 im Ultraschall diagnostizierten Tumoren noch die 6 nichtneoplastischen Veränderungen ab (Tab.8.2. im Anhang, S.70-82), wurden bei der Ultraschalluntersuchung somit nur 45,7% von den Tumoren diagnostiziert, die später bei der histopathologischen Untersuchung festgestellt wurden.

Die Hauptursache für das schlechte Abschneiden der Ultraschalluntersuchung liegt darin, daß Tumoren mit einer Größe unter 3 mm, bei sehr fettem oder fibrotischen Gewebe sogar Veränderungen unter 1 cm (BASSETT und KIMME-SMITH 1991), mit den in der Tierarztpraxis verwendeten Ultraschallgeräten, die eine zweidimensionale Real – Time – Ultraschalluntersuchung ermöglichen, nicht dargestellt werden können. Hingegen können bei der Palpation und der pathologisch – anatomischen Untersuchung bereits Veränderungen ab ca. 1 mm Größe erfaßt werden. Das Augenmerk wurde bei dieser Arbeit jedoch gezielt auf die sonographische

Darstellung von Neoplasien im Frühstadium gerichtet, um die primäre Multiplizität der Mammatumoren so frühzeitig wie möglich zu erfassen. Es war in keinem einzigen Fall möglich, Mikroveränderungen oder Frühstadien von Mammatumoren, die noch nicht palpierbar waren, mit Hilfe des Ultraschallverfahrens darzustellen. Dieses Ergebnis wurde ebenfalls bei den Untersuchungen von COLE-BEUGLET et al. (1981) festgestellt. Ein weiterer Grund für das schlechte Abschneiden der Ultraschalluntersuchung ist die für die Untersuchung benutzte aufsteckbare Vorlaufstrecke, die eine Qualitätsverschlechterung der sonographischen Untersuchung bedingt. Die Vorlaufstrecke ist allerdings notwendig, da sie den Abstand zwischen Schallkopf und Haut vergrößert und zum Ausgleich von Unebenheiten am Gesäuge dient (POULSEN NAUTRUP und TOBIAS 1999). Ein zusätzliches Erschwernis ist, daß Umfangsvermehrungen, die unter einer Zitze liegen, sonographisch nicht darstellbar sind. Die Ursache hierfür ist eine retromamilläre Schallauslöschung, die in der Humanmedizin als „nipple shadow“ bezeichnet wird (LEUCHT und RABE 1989)

Es ist auch mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß die Zahl der vorhandenen Tumoren noch höher war, als die 129 bei der mikroskopischen Untersuchung diagnostizierten und gezählten Neoplasien, da bei der histologischen Untersuchung nicht das gesamte Gewebe einer Mammaleiste beurteilt wurde, sondern nur die abschnittsweise entnommenen Proben. Diese Proben wurden von jeder Zitze, von genau definierten Bezirken zwischen den Zitzen und von Bezirken, bei denen aufgrund der anderen Untersuchungen ein Tumorverdacht bestand, entnommen.

Die prozentuale Verteilung der Tumoren auf die einzelnen Komplexe stimmte bei allen vier Untersuchungsverfahren innerhalb gewisser tolerierbarer Schwankungsbreiten überein. Am häufigsten waren vom Tumorwachstum der kaudale abdominale Komplex mit 32% bis 50,5% betroffen, gefolgt von dem inguinalen Komplex mit 16,2% bis 27,9%. Auch die Verteilung der Tumoren auf den kranialen thorakalen Komplex (4,6% bis 9,3%), den kaudalen thorakalen Komplex (12,6% bis 19,4%) und den kranialen abdominalen Komplex (12,6% bis 19,3%) entspricht den Angaben der Literatur. Dieses liegt vermutlich daran, daß bei den einzelnen Untersuchungsverfahren die Größe der Tumoren limitierend war, was Auswirkungen auf die Gesamtzahl der Tumoren hat, aber offensichtlich die Verteilung auf die einzelnen Komplexe nicht beeinflusst. Die Ursache für die



inhomogene Verteilung der Mammatumoren auf die einzelnen Komplexe liegt laut BRODEY et al. (1983) in dem Zusammenhang vom Gewicht der Mammakomplexe und dem Auftreten von Dysplasien und Neoplasien.

Die Angaben über die Größe der Tumoren liegen bei den einzelnen Untersuchungsverfahren weit auseinander. Dieses ist nicht verwunderlich, da bei den verschiedenen Untersuchungsverfahren nicht immer an der gleichen Stelle gemessen werden konnte und bei der pathologisch – anatomischen Untersuchung die Tumoren zusätzlich in der dritten Ebene ausgemessen wurden. Bei der palpatorischen Untersuchung flossen zusätzlich die Hautdicke und die Dicke des subkutanen Fettgewebes in den Meßwert ein. Daher sind die bei der palpatorischen Untersuchung erhobenen Meßwerte um ca 0,3 cm größer als die in den anderen Untersuchungsverfahren. Bei der sonographischen Untersuchung war es sowohl aufgrund von anatomischen Gegebenheiten des Patienten als auch aufgrund der Morphologie des Tumors nicht immer möglich, den Tumor exakt an der breitesten Stelle auszumessen, wobei laut GAWNE-CAIN et al. (1995) Ultraschall das geeigneteste Verfahren ist, um die endgültige Tumorgröße herauszufinden. Ein millimetergenauer Größenvergleich der Tumoren in den einzelnen Untersuchungsmethoden ist nicht möglich.

#### 4.2.2. Qualitativer Vergleich der sonographischen Untersuchung und der Histologie

Im qualitativen Vergleich mit der Histologie schneidet das Ultraschallverfahren ebenfalls deutlich schlechter ab. Die Auswertung der sonographischen Kriterien bei den einzelnen Tumortypen ließen Tendenzen erkennen, gutartige Tumoren waren eher homogen, bösartige eher inhomogen. Die Randkonturen der Karzinome waren bis auf zwei Ausnahmen unscharf oder scharf gezackt. Beim retrotumorösen Schallverhalten zeigten sich bei 53 Aufnahmen von Adenokarzinomen unveränderte Echos. Zentrale Schallverstärkung oder Schallschatten kamen bei den Karzinomen in Einzelfällen ebenfalls vor. Die Echodensitäten echoarm und mittelechogen traten bei den malignen Tumoren am häufigsten auf, echoleer und echoreich waren ebenfalls vertreten. Viele polymorphe Adenokarzinome zeigten gleich mehrere Echodensitäten in einem Tumor.

Allerdings war kein wirklicher Vergleich zwischen den einzelnen Tumortypen möglich, da es sich bei dem Untersuchungsmaterial hauptsächlich um Adenokarzinome handelte, die anderen Tumortypen nur in sehr geringer Anzahl vertreten waren und der Anteil der gutartigen Tumoren an den Neoplasien nur 9,24% betrug. Es war bei der Ultraschalluntersuchung durchaus möglich, wie in der Literatur beschrieben (PIRSCHHEL 1985, BASSETT und KIMME-SMITH 1991, STAVROS et al. 1995), solide Prozesse von flüssigkeitsgefüllten Zysten abzugrenzen. Auch die Abgrenzung eines Herdprozesses von physiologischen Geweben war bei der sonographischen Untersuchung durchaus möglich. Bei mehreren sonographischen Aufnahmen kam es allerdings zu Fehlinterpretationen. Eine Knochenmetaplasie zeigte das gleiche sonographische Bild wie eine Vielzahl der Neoplasien, ein zystisches Adenokarzinom erschien im Ultraschall wie ein Hämatom, ein Komedokarzinom war bei der sonographischen Untersuchung nur schwer von einer Zyste abzugrenzen. Insgesamt zeigten die untersuchten Mammatumoren ein sehr heterogenes Erscheinungsbild. TEUBNER et al. (1985b) stellte fest, daß sogar Zysten mit eingedicktem Sekret als solide Raumforderungen fehlinterpretiert werden könnten.

Eine Beurteilung von Gut- oder Bösartigkeit anhand der sonographischen Befunde war nicht möglich. Als Ursachen kommen technische Gründe und polymorphe Tumoren in Frage. Eine Beurteilung von Gut- oder Bösartigkeit der Tumoren konnten SCHMIDT et al. (1986), PYCZAK (1990), FEDRIGO und CAPITANI (1985) in ihren Untersuchungen ebenfalls nicht erreichen. MARQUARDT et al. (2000) stellten nach der sonographischen Untersuchung von 18 Tumoren von Hündinnen eine hohe Korrelation zwischen den sonographischen Characteristica und dem Typ der Neoplasie fest. Allerdings fehlen bisher von diesen Autoren differenzierte Daten zur Histogenese und den korrespondierenden sonographischen Kriterien. Nach MARQUARDT (2000) waren bei der sonographischen Untersuchung nur bei Tumoren zwischen 2 und 5 cm Größe Aussagen zur Malignität möglich, Tumoren unter 2 cm waren kaum oder überhaupt nicht einzuordnen. Die sonographischen Kriterien queroval, homogen, reflexarm und klar abgegrenzt wurden für benigne Tumoren gewählt, um diese von den malignen abzugrenzen.

In der Humanmedizin hingegen werden von einigen Autoren die sonographischen Kriterien Echogenität, Binnenechos und Schallschatten als zu unspezifisch für die

Unterscheidung in gut- und bösartige Tumoren angesehen (BLOHMER et al. 1993). COLE-BEUGLET et al. (1983) stellten nach ihren Untersuchungen fest, daß alle im Ultraschall sichtbaren soliden Massen als möglicherweise bösartig angesehen werden sollten.

Zur Identifikation einer palpierbaren Masse bezüglich Herkunft, Verbindung zum Umgebungsgewebe und die Binnenstruktur ist die Sonographie hilfreich, als alleinige Screening Untersuchung ist Ultraschall ungeeignet (JACKSON et al. 1986, FLÜCKIGER 1991, FOURNIER et al. 1993). Das herkömmliche Ultraschallverfahren bietet auch keine sichere Entscheidung zwischen Gut- und Bösartigkeit (RABONI et al. 1985), noch ist es geeignet, kleine nicht palpierbare Neoplasien zu diagnostizieren. Somit kann die Ultraschalluntersuchung beim heutigen Stand der Technik in der Veterinärmedizin nicht zur Früherkennung von Mammatumoren angewendet werden und ist nicht geeignet, die primäre Multiplizität früher Proliferationsstadien von caninen Mammatumoren zu diagnostizieren.

Andere modernere Ultraschallverfahren wie die hochauflösende Sonographie bieten laut SCHNARKOWSKI et al. (1996) die Möglichkeit, Tumoren bis zu einer Größe von mindestens 1 mm zu diagnostizieren. Kombiniert man dieses Untersuchungsverfahren mit der farbcodierten Dopplersonographie, sind begrenzt Aussagen zur Tumolvaskularisation und somit auch zur Dignität möglich. Mit Hilfe der computergestützten 3-D- Ultraschallverfahren kann inzwischen eine sehr viel genauere Darstellung von Mammatumoren erfolgen (HERNANDEZ et al. 1998). Dieses Untersuchungsverfahren wird allerdings aus Kostengründen bisher nur in der Humanmedizin angewendet.

In der Diagnostik von kaninen Mammatumoren wird die Sonographie bei fortschreitender technischer Entwicklung daher eine zunehmende Rolle spielen. Sie wird wahrscheinlich eine Sicherung der Diagnose unterstützen und eine Möglichkeit bieten, frühzeitiger das Ausmaß der morphologischen Veränderungen zu erfassen.