

4. Ergebnisse

4.1 Ergebnisse der postmortalen Untersuchung

Im Ergebnis der anatomischen Präparation von 2,2 frisch toten EFh ließen sich die topographisch-anatomischen Verhältnisse der weiblichen und männlichen Genitalorgane darstellen.

4.1.1 Weibliche Geschlechtsorgane (*Organa genitalia feminina*)

Beide seziierten Tiere waren trächtig. Abb. 11 zeigt einen Ausschnitt der postmortalen Präparate der beiden Individuen. Der Genitaltrakt dieser Tiere fiel durch seine Größe und weite Ausdehnung auf. Das breite Gebärmutterband (*Ligamentum latum uteri, Mesometrium*) war lang und deutlich ausgebildet und von zahlreichen Blutgefäßen in engen Abständen durchzogen. Bei dem ersten Tier wurde eine Trächtigkeit in einem frühen Stadium ermittelt. Die beiden Gebärmutterhörner mündeten jeweils mit einer eigenen *Cervix uteri* getrennt in die Vagina. In ihrem Verlauf nach kranial standen sie zunächst für ca. ein Drittel ihrer Gesamtlänge parallel in unmittelbarer Verbindung, blieben jedoch als zwei getrennte Organabschnitte erkennbar. Nach ihrer v-förmigen Aufgabelung beschrieben sie getrennt auf Grund ihrer Längenausdehnung einen ausgeprägten konvexen Bogen zunächst kranial und richteten sich schließlich mit der jeweiligen Uterushornspitze kaudal zeigend aus. Ihr Verlauf war zunächst gestreckt, nach der v-förmigen Aufteilung zeigten sich beide Gebärmutterhörner in engen, deutlich ausgeprägten Windungen. Im rechten Horn etwa auf der Hälfte und im linken Horn etwa am Ende des ersten Drittels, zwischen der Aufteilung und der Uterushornspitze, fand sich eine 1 cm große flüssigkeitsgefüllte Fruchtblase (Abb. 11a).

Die Eierstöcke lagen jeweils am Ende der bogenförmig verlaufenden Gebärmutterhörner. Die Ovarien zeigten eine ovale, geringfügig dorsoventral abgeflachte Form. An ihrer medialen Seite waren sie leicht eingezogen. Die Oberfläche war glatt. Sie besaßen eine derbe Konsistenz. Das linke Ovar dieses Tieres zeigte an der Oberfläche zwei dunkle, nicht erhabene Strukturen, wovon die eine gleichmäßig rund und die andere unregelmäßig oval ausgezogen geformt war. Im Anschnitt setzte sich erstere, runde Struktur deutlich in die Tiefe fort, so dass fast der ganze Querschnitt eingenommen wurde. Diese wurde als aktiver Trächtigkeitsgelbkörper angesprochen. Die unregelmäßige Struktur setzte sich nur wenige Millimeter in die Tiefe fort. Gleichzeitig fand sich im Inneren ein ähnliches, ebenfalls unregelmäßig geformtes Oval. Die letzteren beiden Strukturen wurden als Gelbkörper in

Rückbildung angesprochen. Gleichzeitig konnten in der Präparation an beiden Ovarien randständig feine, stechnadelkopfgroße, punktförmige Areale abgegrenzt werden, die nestartig beieinander gelegen waren und als *Folliculi ovarici* identifiziert wurden. Das Ovarparenchym erschien als einheitliche kompakte Fläche von hellgelber Farbe. Der Eileiter (*Tuba uterina*) begann an der von der Uterushornspitze abgewandten Seite der Keimdrüse und zog in engen Windungen entlang der konkaven Seite Richtung Gebärmutter. Er mündete ca. 3 mm hinter der Uterushornspitze in das Lumen. Der Durchmesser der Gebärmutterhörner betrug an den nicht trächtigen Organabschnitten ca. 10 - 15 mm. Bei dem zweiten Tier wurden die Genitalorgane nicht in toto entnommen. Der vorgelagerte Uterus enthielt im rechten Horn zwei Fruchtanlagen im fortgeschrittenen Trächtigkeitsstadium (Abb. 11b). Die Klitoris war bei beiden Tieren sehr prominent ausgebildet.

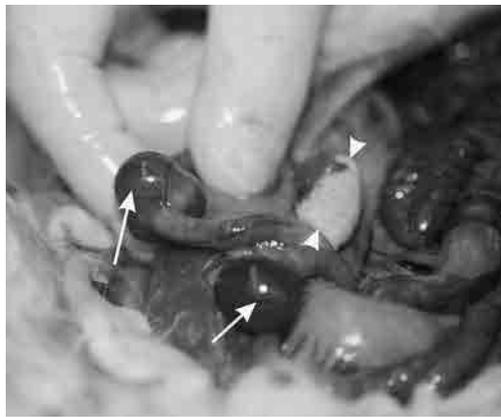


Abb. 11 a): bilaterale Frühträchtigkeit: zu erkennen war im Anfangsteil der ungeteilte Uteruskörper sowie die Aufteilung in die beiden Uterushörner mit den Fruchtanlagen (Pfeile). Man beachte die Größe und Homogenität des Ovars (Pfeilspitzen). Der Trächtigkeitsgelbkörper war als dunkle runde Struktur polseitig an der Oberfläche sichtbar.

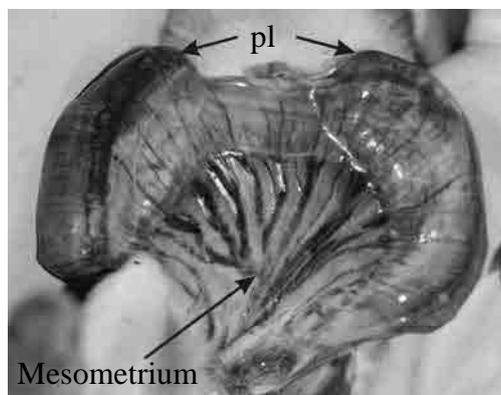


Abb. 11 b): bilaterale Spätträchtigkeit. Plazenta (pl). Das rechte Uterushorn wurde aus der Bauchhöhle vorgelagert.

4.1.2 Männliche Geschlechtsorgane (*Organa genitalia masculina*)

Der Hodensack trat nur zeitweise zum Vorschein. Sein Erscheinen war an die extrainguinale Lage des Hodens gebunden. Waren die Hoden zum Zeitpunkt des Todes vollständig in den Leistenkanal bzw. die Bauchhöhle zurückgezogen, verstrich die Skrotalhaut faltenbildend im Haarkleid der benachbarten Haut. Die Haut über dem Hoden war dünn, dunkel pigmentiert und mit dichten Wollhaaren besetzt.

Nach Entfernung der äußeren Hodenhülle wurde deutlich, dass die Keimdrüsen mit ihrer *Extremitas capitata* kranio-dorsal und mit ihrer *Extremitas caudata* kaudo-ventral gerichtet waren, wobei der *Margo liber* ventral und der *Margo epididymidis* dorsal zeigten. Das Hodenparchym war von prall elastischer Konsistenz. Der *Epididymis* mit *Caput epididymidis*, *Corpus epididymidis* und *Cauda epididymidis* lag dem Hoden in der Mittelachse auf. Der Nebenhodenkopf befand sich als flache Kappe am kranialen Hodenpol. Der Nebenhodenschwanz überragte den kaudalen Hodenpol adspektorisch als stumpfer Kegel. Er entließ an seinem Ende den Samenleiter. Dieser verlief zunächst in kranio-dorsaler Richtung dem Hoden aufgelagert und zog zum Gefäßteil des Samenstranges. Nach Austritt aus dem *Ostium vaginale* wendete sich der *Ductus deferens* in seiner Bauchfellfalte im scharfen Bogen der Beckenhöhle zu und mündete kurz nach dem *Collum vesicae urinaria* an der ventralen Seite der *Glandula vesicularis* gemeinsam mit deren Ausführungsgang in den *Colliculus seminalis*.

Dem Beckenstück der Harnröhre waren die akzessorischen Geschlechtsdrüsen aufgelagert. Es ließen sich drei verschiedene Organkompartimente erkennen. Diese wurden in ihrer Reihenfolge von kranial nach kaudal als Samenblasendrüse (*Glandula vesicularis*), Vorsteherdrüse (*Glandula prostatatica*, *Prostata*) und Harnröhrenzwiebeldrüse (*Glandula bulbourethralis*) bezeichnet.

Das erste, kraniale Organkompartiment, *Glandula vesicularis*, stellte sich bei der äußerlichen Betrachtung unpaar dar und hatte die Form einer dickwandigen Blase. Im gefüllten Zustand wurde nach Eröffnung ein klares, farbloses Gel mit hoher Viskosität sichtbar. Das Lumen dieser Drüse war in den *post-mortem* Untersuchungen immer ungeteilt. Die Größe dieses Organs wurde bei den beiden untersuchten Rammlern auf 13 bzw. 16 mm im Quer- und auf 17 mm im Längsdurchmesser bestimmt.

In kaudaler Richtung schloss sich als zweites Organkompartiment ein solider und prominenter Drüsenkomplex der *Prostata* an. Dieser lag als kugeliges Organ der Harnröhre auf und war unpaarig ausgebildet, ließ aber eine quer verlaufende, ungefähr in der Mitte

liegende, undeutliche Furche erkennen. Die *Prostata* besaß eine Größe von 1,8 bzw. 1,9 mm im Quer- und 21 bzw. 19 mm im Längsschnitt.

Die *Glandula bulbourethralis* war vollständig vom knöchernen Beckenring umgeben und lag, in Muskelgewebe eingebettet, kurz vor dem Beckenausgang. Nach Entfernung der Muskulatur wurde deutlich, dass diese eine glatte Oberfläche besaß und augenscheinlich aus zwei rund-ovalen Lappen bestand, die sich der Harnröhre beiderseits auflagerten. Diese war 12 bzw. 14 mm lang und 14 bzw. 16 mm breit.

Die Präputialöffnung lag ebenfalls in dichte Wollhaare eingebettet zwischen Hoden und After. Im nicht erigierten Zustand wurde die Penisspitze vollständig vom Präputium überdeckt. Unter manueller Vorlagerung war der spitzzulaufende, ca. bleistiftstarke Penis des Rammlers ventro-kaudal gerichtet.

Anhand der Befunde aus den Sektionen an den frisch toten Tierkörpern wurde die folgende schematische Abbildung erstellt.

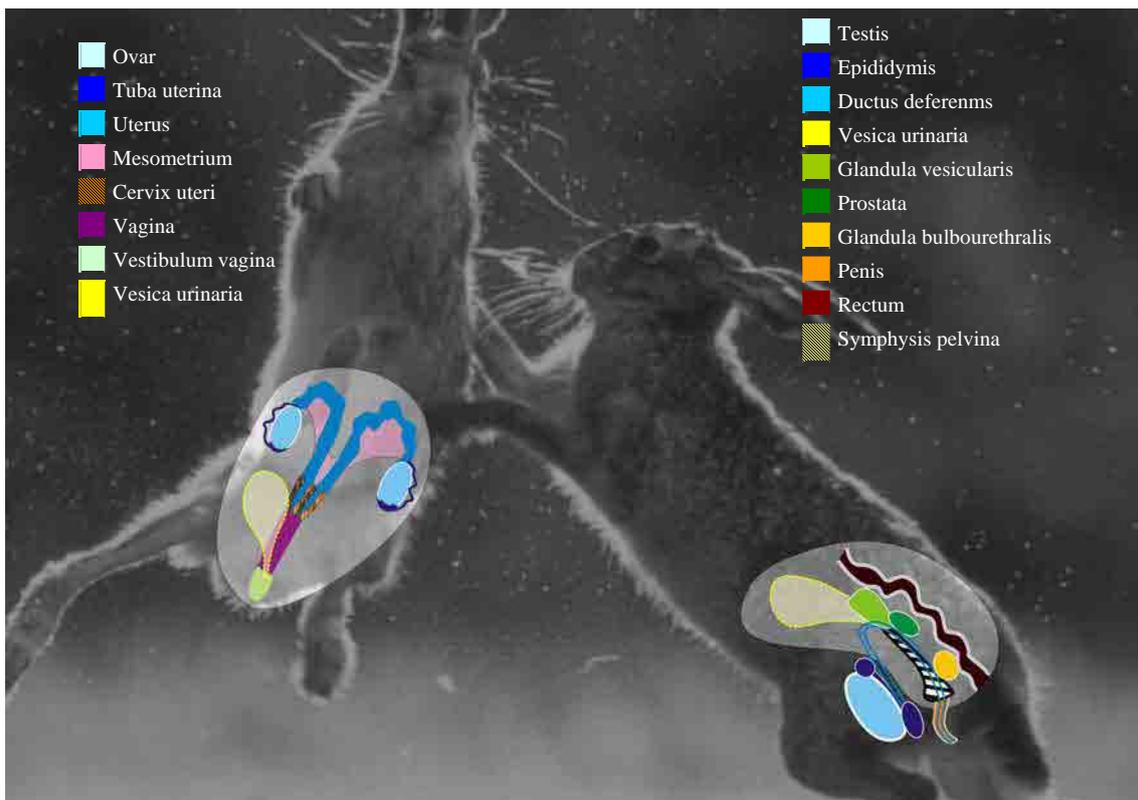


Abb. 12: Schematische Darstellung der Urogenitalorgane beim weiblichen (links) und männlichen EFh (rechts). Hintergrundphoto: modifiziert nach Manfred Danegger; Quelle: The Encyclopedia of mammals. Volume III Marsupials, Insect Eaters, and Small Herbivores. Edited by Professor David Macdonald, Andromeda Oxford Ltd., S. 711, 2001.

4.2 Immobilisation

Die Durchführung der klinischen Untersuchung konnte nur unter Anwendung der Narkose erfolgen. Unter Verwendung der Narkosemaske (5 Vol % Isofluran®; O₂ 2 l / min) wurde das Toleranzstadium (Stadium III, FREY & LÖSCHER, 1996) beim EFh durchschnittlich nach drei bis fünf Minuten erreicht. Bei der anfänglich eingesetzten Narkosebox wirkte sich das große Todraumvolumen nachteilig sowohl auf die Zeit bis zum Wirkungseintritt als auch auf die Menge des notwendigen Narkotikums aus. Die Phase der Exzitation mit unerwünschten Zuckungen und Krämpfen war länger als bei Verwendung der Maske.

Durch die Anwendung eines Inhalationsnarkotikums war die Narkosetiefe und der Narkoseverlauf jederzeit steuerbar.

In der Aufwachphase reagierten die Tiere durchschnittlich zwei Minuten nach Beendigung der Narkose mit heftigen Abwehrbewegungen auf eine Manipulation durch den Untersucher. Das sofortige Verbringen in die hölzerne Transportbox, die sich in einem abgedunkelten, gut durchlüfteten Raum befand, ermöglichte eine schonende Aufwachphase. Nach durchschnittlich zehn Minuten hatten die Tiere eine sitzende Position eingenommen.

4.3 Geschlechterverhältnis

Die Geschlechtsbestimmung durch Adspektion bzw. Palpation der äußeren Genitalorgane führte häufig erst am narkotisierten Tier zu einem sicheren Ergebnis. Das Präputium der Rammler war vollständig vom dichten Haarkleid umschlossen und der Penis ließ sich manuell nur schwer erfassen. Auf Grund der prominent ausgebildeten Klitoris beim weiblichen Tier, konnte es teilweise zu einer Verwechslung mit der Penisspitze eines Rammlers am nicht narkotisierten Tier kommen. Die Hoden waren häufig in die Bauchhöhle zurückgezogen und konnten erst am entspannten Tier in das Skrotum verschoben werden.

Die Zahl der untersuchten weiblichen Tiere betrug $n = 178$, die der männlichen $n = 197$. Damit zeigte sich mit einem Anteil von 52,53 % männlicher Tiere ein durchgängig nur geringfügig erhöhter Anteil Rammler gegenüber Häsinnen. Diese Tendenz war in allen Untersuchungsjahren gleich (Abb. 14).

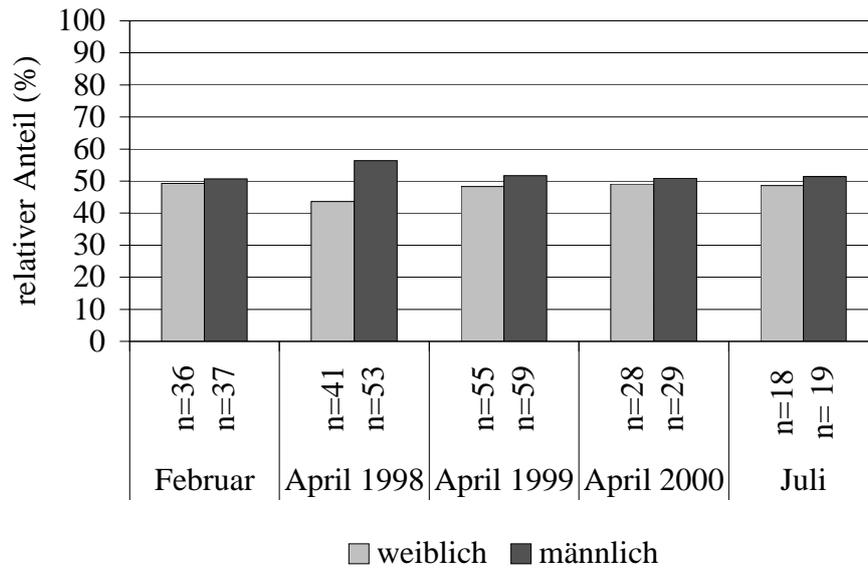


Abb. 13: Geschlechterverhältnis der gefangenen und untersuchten Hasen in den verschiedenen jahreszeitlichen Abschnitten.

Bei der Einzelanalyse der Fangreviere überwogen in 5 Gebieten die weiblichen und in 10 Gebieten die männlichen Tiere (Abb. 14).

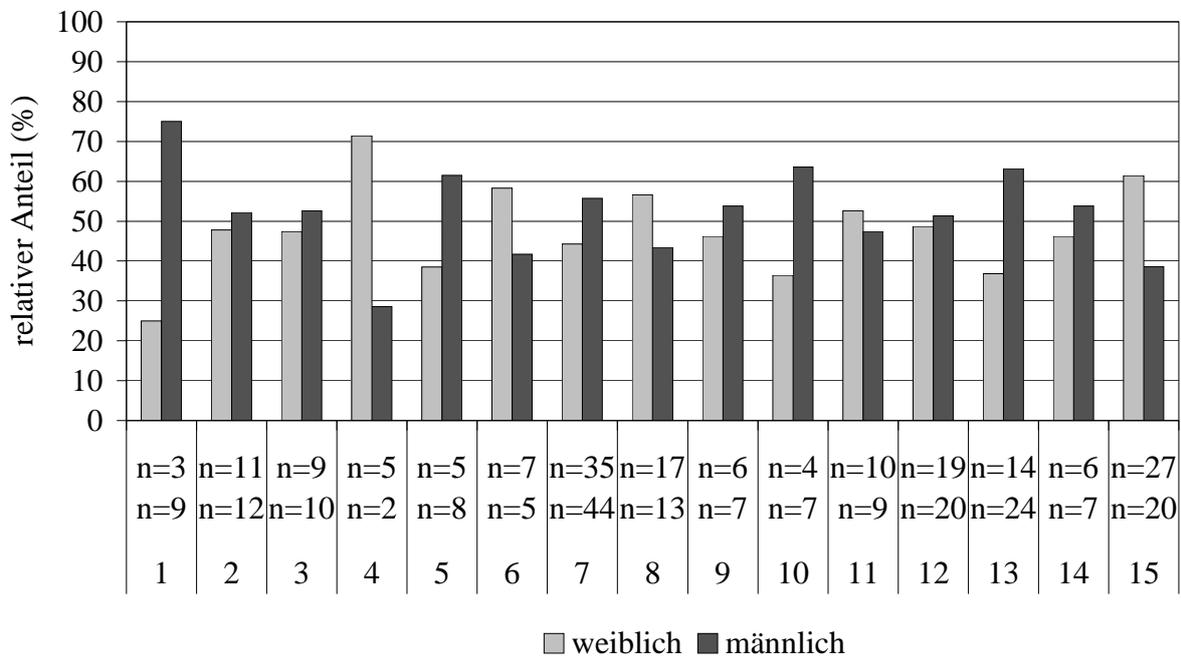


Abb. 14: Geschlechterverhältnis der gefangenen und untersuchten Hasen in den unterschiedlichen Fanggebieten 1 - 15. An der x-Achse bezeichnet die obere Reihe die Anzahl der weiblichen und die untere Reihe die Anzahl der männlichen Tiere.

4.4 Identifikation

Der subkutan implantierte Mikrochip erlaubte die individuelle Identifikation der Tiere im Rahmen der Folgeuntersuchungen.

Sex	Fanggebiet	Mikrochip - Nr. (letzten sieben Ziffern, ID)	Datum der ersten Untersuchung	Körpergewicht (kg)	SSL (cm)
			Datum der Folgeuntersuchung		
1.0	7	6161973	30.03.1998	*	48
			06.04.1999	3,34	49
1.0	7	6150986	30.03.1998	3,6	45
			27.02.2001	3,23	47
0.1	11	6704045	07.04.1999	3,94	51
			03.04.2000	4,22	56
1.0	11	6603569	07.04.1999	3,8	46
			03.04.2000	3,86	47
1.0	12	6604209	08.04.1999	3,41	53
			04.04.2000	3,7	*
0.1	13	6359292	02.04.1998	3,84	50
			27.04.1999	4,17	50
1.0	15	5873057	30.04.1998	3,5	49
			26.04.1999	3,49	*
			05.04.2000	3,47	49
0.1	15	6334564	26.04.1999	3,67	49
			06.04.2000	3,67	52

Tab. 7: Übersicht zur Erstuntersuchung und Folgeuntersuchung nach Wiederfang
(* Körpergewicht bzw. SSL nicht ermittelt).

Bei allen Tieren konnte auch während der Folgeuntersuchungen der Mikrochip an der Stelle ertastet werden, an der zuvor die Implantation vorgenommen worden war. Die Haut war in diesem Bezirk frei verschiebbar. Die Wiederfangrate betrug für beide Geschlechter insgesamt 2,13 % (n = 8). Davon wurden 3 Häsinnen (1,69 % aller weiblichen Tiere) und 5 Rammler (2,53 % aller männlichen Tiere) erneut gefangen. Der Wiederfang erfolgte bei allen 8 Tieren im gleichen Fanggebiet.

Sechs Tiere wurden im Abstand von ca. einem Jahr erneut gefangen. Bei ihrer Erstuntersuchung wurden sie als geschlechtsreif eingestuft. Mit Ausnahme von einem weiblichen Tier (ID 6334564) mit konstantem Körpergewicht, war eine Gewichtszunahme innerhalb des einen Jahres zu verzeichnen. Die SSL war ebenfalls bei einem weiblichen Tier (ID 6359292) konstant, während die anderen Individuen noch an Länge zunahmen.

Tier (ID 5873057) konnte in drei aufeinanderfolgenden Jahren gefangen werden. Es wurde ebenfalls während der Erstuntersuchung als geschlechtsreif eingestuft. Sein Gewicht betrug 3,50 kg, dann 3,49 kg und 3,47 kg. Die SSL blieb über den gesamten Zeitraum konstant 49 cm.

Tier (ID 6150986) wurde innerhalb von drei Jahren zweimal gefangen. Auch dieses Tier war geschlechtsreif und wog beim Erstfang 3,60 kg. Beim Wiederfang wog es 3,23 kg und hatte

2 cm in der SSL zugenommen. Alle Tiere befanden sich während der Erst- und Folgeuntersuchung in einem guten Gesundheitszustand. Die Reproduktion war bei allen Tieren zum Zeitpunkt der Erst- und Folgeuntersuchung nicht eingeschränkt, dokumentiert durch eine positive Trächtigkeitsuntersuchung bei den Häsinnen und Ejakulatsgewinnung bei den Rammlern. Als Ausnahme fiel ein männliches Tier (ID 6161973) auf, dass eine Narbe am rechten Hoden als Folge einer Verletzung aufwies (s. Kap. 4.9.10). Bei den anderen männlichen Tieren ergab die ultrasonographische Untersuchung eine gleichmäßige Beschaffenheit des Hodengewebes.

4.5 Blutentnahme

Die Blutentnahme konnte bei den EFh aus der *V. femoralis* erfolgen. Das Gefäß wurde in seinem Verlauf in Höhe des Schenkelspaltes, bedingt durch die an dieser Stelle sehr dünne Haut, sichtbar und konnte in der Regel ohne Stauung punktiert werden. Ein gleichmäßiger Zug am Stempel des Blutentnahmegefäßes verhinderte ein Anlegen der Venenwand an die Kanülenspitze. Insgesamt konnte mit dieser Technik 2,0 ml von jedem EFh gewonnen werden. Hämatome durch Nachbluten traten bei 5% der Tiere auf.

4.6 Allgemeine Untersuchung

4.6.1 Körpermaße

Für die Gesamtheit aller untersuchten weiblichen Tiere ($n = 178$) betrug die SSL $48,8 \pm 0,2$ cm, die NSL $61,6 \pm 0,6$ cm, die Länge des Hinterfusses $14,1 \pm 0,1$ cm und die Ohrlänge $13,4 \pm 0,2$ cm (Mittelwerte \pm SEM). Für die männlichen Tiere ($n = 197$) betrug

die SSL $48,06 \pm 0,2$ cm, die NSL $59,2 \pm 0,2$ cm, die Länge des Hinterfusses $14,5 \pm 1,4$ und die mittlere Ohrlänge $12,8 \pm 0,1$ cm (Mittelwerte \pm SEM).

4.6.2 Körpergewicht

Das durchschnittliche Körpergewicht lag bei den weiblichen Tiere bei $3,90 \pm 0,03$ kg und bei den männlichen Tiere bei $3,41 \pm 0,02$ kg (Mittelwerte \pm SEM). Die toten Tiere wurden in die Kalkulation nicht miteinbezogen. Der Unterschied des Körpergewichtes zwischen beiden Geschlechtern war signifikant ($P < 0,0001$; t-Test mit Welch Korrektur). Das mittlere Körpergewicht der weiblichen Tiere lag mit 490 g über dem Mittelwert der männlichen Tiere. Dieses Ergebnis spiegelte sich auch in der Einzelbetrachtung der Reviere 1 - 15 wieder.

		Körpergewicht (kg)											
		weibliche Tiere						männliche Tiere					
FG	BK	n	Februar	n	April	n	Juli	n	Februar	n	April	n	Juli
1	III			3	4,08					9	3,23		
2	II			8	3,7					12	3,37		
3	I			4	3,77	5	4,35			7	3,47	3	3,56
4	IV					5	3,95					2	3,48
5	II			5	4,4					8	3,3		
6	II			6	4					5	3,62		
7	II	15	3,71	17	4,02			15	3,6	29	3,45		
8	II	10	3,73	6	3,78			9	3,19	4	3,23		
9	I					6	3,63					7	3,52
10	III			4	4,07					7	3,17		
11	III			10	3,97					9	3,5		
12	III	5	3,91	11	3,94			10	3,54	10	3,5		
13	III			12	3,92	1	3,59			21	3,21	3	3,42
14	IV	5	4,1			1	3,47	3	3,7			4	3,52
15	I			20	4,03					20	3,4		
n		35		106		18		37		141		19	9
MW			3,8		3,97		3,83		3,49		3,37		3,51
SD			0,38		0,42		0,61		0,3		0,28		0,28
\pm SEM			0,06		0,04		0,14		0,05		0,03		0,06

Tab. 8: Mittleres Körpergewicht in kg (Mittelwerte) der EFh in den Fanggebieten (1 - 15). Die Auflistung erfolgte anhand der Fangmonate.

Für die weiblichen Tiere zeigten die jahreszeitlichen Unterschiede zwischen den Körpergewichten eine signifikante Abweichung zwischen dem Monat Februar und dem Monat April ($P < 0,05$; Dunnscher Vergleichstest). Zwischen Februar und Juli sowie April und Juli war der Gewichtsunterschied nicht signifikant ($P > 0,05$; Dunnscher Vergleichstest).

	Körpergewicht (kg)								
	Februar			April			Juli		
	t	l	nr	t	l	nr	t	l	nr
n	26	3	6	80	15	11	6	6	6
MW	3,83	3,53	3,87	4,04	3,85	3,59	4,11	3,68	3,69
SD	0,38	0,5	0,31	0,38	0,36	0,57	0,41	0,31	0,92
\pm SEM	0,07	0,29	0,13	0,04	0,09	0,17	0,17	0,13	0,38

Tab. 9: Körpergewicht in kg (MW, SD und \pm SEM) der weiblichen EFh entsprechend dem Reproduktionsstatus.

Zwischen weiblichen Tieren der Kategorie tragend und nicht reproduzierend konnten für den Monat April signifikante Unterschiede des Körpergewichtes ermittelt werden ($P < 0,05$; Dunnscher Vergleichstest). Im Vergleich der anderen Kategorien bzw. im Untersuchungszeitraum Juli konnte das nicht bestätigt werden. Für den Monat Februar wurde kein statistischer Vergleichstest durchgeführt, da drei Tiere in die Kategorie laktierend eingestuft wurden und damit die Stichprobengröße zu gering war, um auf Varianzhomogenität bzw. eine Normalverteilung zu testen.

Für die männlichen Tiere wurde das niedrigste Gewicht im Monat April und das höchste Körpergewicht im Monat Juli ermittelt. Der Dunnsche Vergleichstest ergab auch hier eine signifikante Abweichung zwischen Februar und April ($P < 0,05$). Die beiden übrigen Vergleichsgruppen zeigten keine signifikante Abweichung ($P > 0,05$).

Zur besseren Übersicht sind die summarischen Mittelwerte aus den verschiedenen Habitatkategorien in der folgenden Abbildung zusammengefasst. Für die Darstellung fehlten die EFh aus den Besatzdichte-Kategorien I (100 - 80 Tiere / 100 ha) im Untersuchungszeitraum Februar, IV (< 15 Tiere / 100 ha) im Untersuchungszeitraum April sowie II (80 - 40 Tiere / 100 ha) im Untersuchungszeitraum Juli, da keine Fangaktionen in den entsprechenden Gebieten/Monaten durchgeführt wurden.

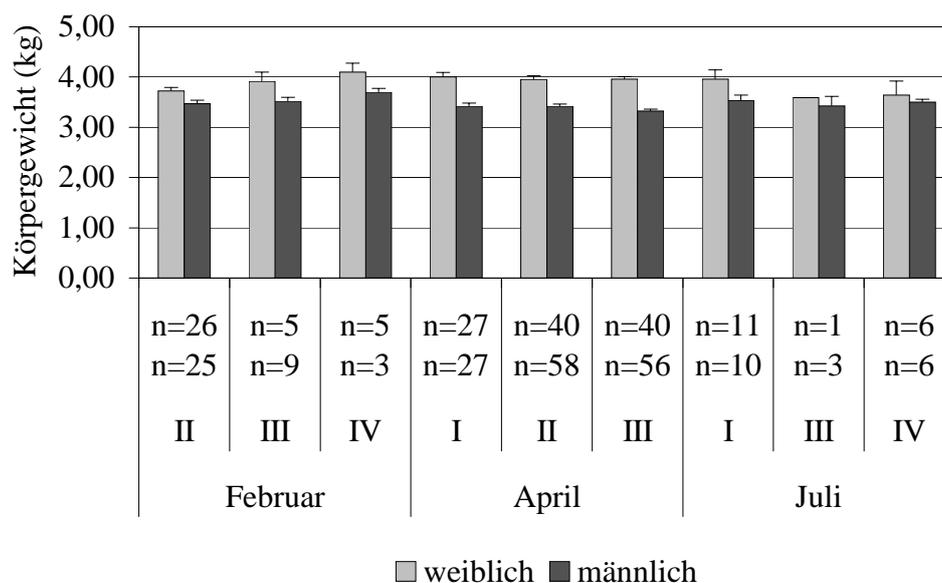


Abb. 15: Körpergewicht (Mittelwerte in kg \pm SEM) weiblicher und männlicher EFh in Habitaten mit unterschiedlicher Besatzdichte (Kategorien I - IV) in den unterschiedlichen Untersuchungszeiträumen. An der x-Achse bezeichnet die obere Reihe die Anzahl der weiblichen und die untere Reihe die Anzahl der männlichen Tiere.

Die Besatzdichte stand sowohl für die weiblichen als auch für die männlichen Tiere in den drei Untersuchungszeiträumen in keinem Zusammenhang zum Körpergewicht. Dieses ergibt sich aus der Betrachtung der summarischen Werte sowie aus den fehlenden Signifikanzen (Kruskal - Wallis Test).

4.7 Sonographie des Urogenitaltraktes beim Europäischen Feldhasen

Für die Untersuchungen standen verschiedene Ultraschallsysteme zur Verfügung, die durch die Ausstattung mit hochauflösenden Schallköpfen zuverlässige Aussagen über die Organbeschaffenheit ermöglichten. Durch den Einsatz des farbkodierten Dopplerverfahrens konnten anhand der Darstellung der Blutversorgung zusätzlich qualitative Aussagen über den Aktivitätszustand der Reproduktionsorgane gewonnen werden (HDI). Eine Quantifizierung der Blutflussraten war auf Grund der Größe der Blutgefäße nicht möglich. Die Abbildung des foetalen Kreislaufsystems erleichterte und ergänzte die Vitalitätsdiagnostik. Die räumliche Darstellung der foetalen Oberflächenstruktur durch den Einsatz der dreidimensionalen Bildgebung ließ sich unterstützend zum Erkennen foetaler Missbildungen der Körperoberfläche einsetzen (VOL).

4.7.1 Sonomorphologie des Harnapparates

4.7.1.1 Urethra und Harnblase

Die Harnblase ließ sich auf Grund ihres Inhaltes im gefüllten Zustand leicht lokalisieren und diente häufig als Orientierungshilfe. Physiologischerweise war der Harn des EFh bisweilen stark mit Sedimenten angereichert. In Folge dessen stellte sich das flüssigkeitsgefüllte Blasenlumen mittelgradig echogen dar. Die Harnblase war gut abgrenzbar, wies eine glatte Oberfläche sowie eine gleichförmige Schleimhautauskleidung auf. Die Harnblasenwand wurde als echogenes weißes Band dargestellt. In Abhängigkeit vom Füllungsgrad ließ sich die Dreischichtung der Harnblasenwand abbilden. Die aus dem Harnblasenhals hervorgehende Urethra ließ sich mittels transkutaner Sonographie in ihrem Anfangsteil regelmäßig darstellen (CS 1, HDI, VOL). Sonomorphologisch ließ sich die Harnröhre an der echoarmen Textur der *Tunica muscularis* sowie an der echogenen Mittellinie der aufeinander liegenden Schleimhautauskleidung erkennen (s. Kap. 4.9.3; Abb. 35). Es wurden bei den insgesamt 375 EFH keine pathologischen Veränderungen im Bereich der Harnblase oder Urethra gefunden.

4.7.1.2 Niere

Die Niere war auf Grund ihrer Größe und ihres typischen Organaufbaus eine leicht auffindbare Struktur. Ventral der Lumbalmuskulatur sowie dicht kaudal des Rippenbogens ließen sich beide Nieren regelmäßig transkutan (CSI 1, HDI, VOL) darstellen. Auf Grund des geringen Durchmessers der Körperhöhle des EFh konnten beide Nieren über die

ventrale Bauchwand abgebildet werden. Im Sagittalschnitt stellte sich die Niere oval bis bohnenförmig und glatt begrenzt dar. Die Nierenkapsel erschien als schmale echoreiche Linie. Die Nierenrinde stellte sich mittelgradig echogen dar. Die Markzone wies eine etwas geringere Echogenität als die Rinde auf und ließ sich somit deutlich abgrenzen. Das Nierenbecken besaß auf Grund der Binde- und Fettgewebseinlagerungen eine hohe Echogenität (s. Kap. 4.8.6.1; Abb. 19 b). Bei einem weiblichen Tier (keine ID; lfd. Nr. 360) enthielt der Nierensinus Flüssigkeit und war ultrasonographisch zu erkennen. Mit Ausnahme dieses Tieres, welches gleichzeitig eine eitrig-abszedierende Entzündung der linken Gesäugeleiste aufwies (s. Kap. 4.8.10), fanden sich bei den übrigen Individuen keine sonographisch nachweisbaren Nierenveränderungen. Der Einsatz der Dopplersonographie (HDI) ermöglichte eine gute Darstellung der renalen Zirkulation, wurde aber auf Grund der Minimierung der Narkoselänge nicht quantitativ ausgewertet.

4.8 Gynäkologische Untersuchung

4.8.1 Sonomorphologie des Ovars

Der kaudale Nierenpol wurde häufig als Orientierungspunkt herangezogen und von diesem ausgehend wurden entlang der medio - lateralen Bauchwand die Ovarien aufgesucht. Diese stellten sich als gut abgrenzbare, prominente Organe mit glatter Oberfläche dar. Das Ovar zeigte ein dichtes, gleichmäßiges, mittel- bis hochgradig echogenes deutlich granuliertes Binnenmuster. Anhand der ultrasonographischen Darstellung ließ sich keine Unterscheidung verschiedener Organschichten vornehmen. Die Funktionskörper zeigten kein bestimmtes Muster der Lokalisation. Es ließ sich jedoch die Tendenz zur Randständigkeit bei großen Funktionskörpern erkennen. Gelbkörper füllten oft auf Grund ihrer Größe den Querschnitt des jeweiligen Sonogramms nahezu vollständig aus.

4.8.2 Sonomorphometrie des Ovars

Während der ultrasonographischen Untersuchung der weiblichen Keimdrüsen erfolgte die Bestimmung der Ausdehnung der Längs- und Querachse bis auf 0,1 mm genau.

Der Vergleich der näherungsweise errechneten Ovarvolumina erfolgte bezogen auf den Untersuchungsmonat sowie auf den Reproduktionsstatus (Tab. 10).

	Ovarvolumina		
	Februar	April	Juli
	links	links	links
n	36	113	17
Minimum / Maximum (ccm)	0,6 - 3,1	0,3 - 8,1	0,1 - 2,2
MW (ccm)	1,7	1,9	1,2
SD	0,6	1,1	0,5
± SEM	0,1	0,1	0,1
	rechts	rechts	rechts
Minimum / Maximum (ccm)	0,1 - 3,6	0,6 - 5,4	0,1 - 3,0
MW (ccm)	1,7	1,8	1,2
SD	0,8	0,9	0,7
± SEM	0,1	0,1	0,2

Tab. 10: Ovarvolumina (Angaben in ccm; Minimum und Maximum, MW, SD und ± SEM) der adulten Tiere bezogen auf die Untersuchungsmonate Februar, April und Juli.

Die Differenz von 0,1 ccm des mittleren Ovarvolumens der linken bzw. rechten Seite im Untersuchungszeitraum April, konnte dadurch erklärt werden, dass eine Häsin (ID 6142198) im Fanggebiet 15 ein übergroßes linkes Ovar besaß.

Für das linke Ovar zeigten die Abweichungen signifikante Unterschiede zwischen den Monaten Februar und Juli ($P < 0,05$ Dunnscher Vergleichstest) und zwischen den Monaten April und Juli ($P < 0,01$). Für das rechte Ovar konnten signifikante Unterschiede der Abweichungen des Volumens nur zwischen den Monaten April und Juli ermittelt werden ($P < 0,05$). Es wurde in beiden Fällen eine nicht parametrische Varianzanalyse (Dunnscher Vergleichstest) durchgeführt, da die Variabilität der Standardabweichungen der Messergebnisse extrem signifikante Unterschiede ($P < 0,0001$; Bartlett Test) ergab (linkes Ovar) bzw. das Gesetz einer Normalverteilung (KOLMOGOROV und SMIRNOV - Methode) nicht angenommen werden konnte (rechtes Ovar).

	Ovarvolumina					
	Februar		April		Juli	
	t	nt	t	nt	t	nt
n	27	9	78	31	6	11
Summe MW (ccm)	1,8	1,4	2,0	1,6	1,2	1,2
SD	0,5	0,4	1,0	0,6	0,5	0,5
SEM	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2

Tab. 11: Ovarvolumina (Angaben in ccm; summarischer MW des linken und rechten Ovars, SD und \pm SEM) adulter Tiere mit unterschiedlichem Reproduktionsstatus bezogen auf die Untersuchungsmonate Februar, April und Juli. Die Tiere der Kategorie nt wurden bezüglich des Reproduktionsstatus nicht weiter unterteilt.

Zwischen Februar und April wurde ein signifikanter Unterschied des Gesamtvolumens zwischen den trächtigen und nicht trächtigen Tieren gefunden ($P = 0,0160$; Mann-Whitney-Test). Bis auf zwei Individuen zeigten auch alle weiblichen nichtträchtigen Tiere deutliche ovarielle Aktivität. Darin eingeschlossen war das Vorhandensein von Follikeln verschiedener Wachstums- und Reifegrade bzw. *Corpora lutea periodica*. In den zwei erwähnten Ausnahmefällen konnten bei dem einen Tier im Ovargewebe nur drei undeutlich runde echoreiche Areale abgebildet werden, die als Gelbkörper in Rückbildung interpretiert wurden. Das zweite Individuum zeigte pathologische Veränderungen in Form ovarieller Zysten und einer exsudativen Entzündung des Eileiters (siehe Kap. 4.8.10).

4.8.3 Sonomorphologie der Follikel

Die *Folliculi ovarici* stellten sich als anechogene, flüssigkeitsgefüllte runde Strukturen dar. Unter Verwendung von HDI (11 MHz) ließen sich auf dem Ovar Follikel ab einer Größe von 1 mm sicher differenzieren. Die Follikel konnten eine maximale Größe von 5 mm erreichen. Differentialdiagnostisch müssen Follikel von quergetroffenen interstitiellen Ovargefäßen abgegrenzt werden. Das erfolgte durch Schwenken des Schallkopfes zur

Darstellung der dreidimensionalen runden Struktur. Das Vorhandensein von Follikeln verschiedener Größen ließ sich auch im Laufe der Trächtigkeit erkennen.

4.8.4 Sonomorphologie der *Corpora lutea*

Die Gelbkörper waren auf Grund ihrer Größe und Gestalt sowie ihres charakteristischen Echomusters im Ultraschallbild deutlich zu erkennen (CS 2, HDI, VOL). Es handelte sich um prominente Funktionskörper, die sich in einigen Fällen über den gesamten Querschnitt des Eierstocks erstrecken konnten. Die aktiven *Corpora lutea graviditatis* stellten sich in der ultrasonographischen Untersuchung mit einem mittelgradig echogenen und soliden Binnenmuster dar. Häufig konnte entlang der Mittelachse eine stärker echogene Zone bestimmt werden. Die Größe der Trächtigkeitsgelbkörper variierte von 3,4 mm - 12,3 mm in der Länge und von 2,5 mm - 9,2 mm in der Breite. Tiere, die auf Grund des sonographischen Uterusbefundes in die Puerperalphase eingestuft wurden, zeigten ähnlich prominente noch vorhandene Gelbkörperstrukturen. Jedoch waren diese weit aus schlechter gegen das umgebende Ovargewebe abzugrenzen als die aktiven *Corpora lutea graviditatis*. Bei solchen in Rückbildung begriffenen Funktionskörpern zeigte sich eine zunehmende Echogenität mit unregelmäßiger, teilweise nicht darstellbarer Abgrenzung zum restlichen Ovargewebe. Die Rückbildungsgelbkörper der vorausgegangenen Trächtigkeit ließen sich auch während der folgenden, neuen Trächtigkeit noch identifizieren. Die Differenzierung unterschiedlicher Gelbkörperqualitäten gelang am besten mit VOL im Frequenzbereich von 10 MHz und mit HDI im Frequenzbereich von 11 MHz (Abb. 16).

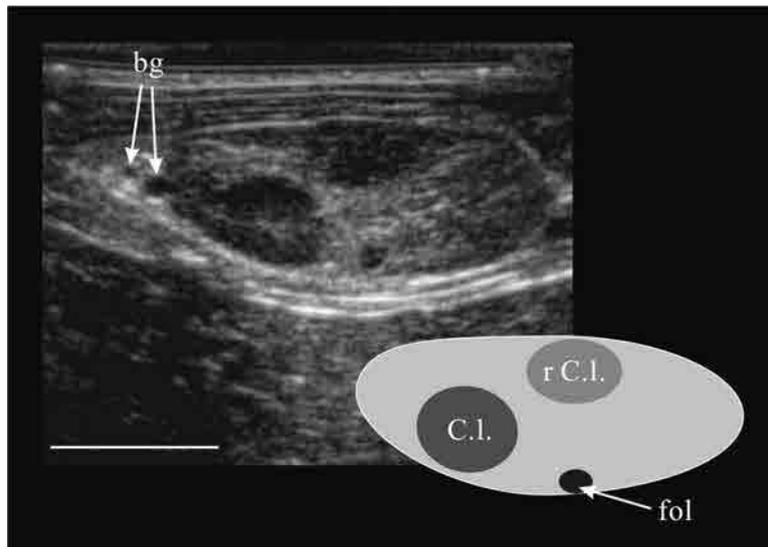


Abb. 16: Sonogramm (transkutan) eines Ovars einer adulten trächtigen Häsin mit einem heranwachsenden Follikel (fol) und einem Corpus luteum graviditatis sowie einem Regressionsgelbkörper (r C.l.) der vorausgehenden Trächtigkeit. Polseitig wurden die versorgenden Blutgefäße dargestellt (bg).

4.8.5 Sonomorphologie des nicht-graviden Uterus

Die Uterushörner konnten auch bei nichtträchtigen Tieren in ihrem Verlauf sowohl in transversaler als longitudinaler Schnittebene dargestellt werden. Der Querschnitt betrug durchschnittlich 3 - 6 mm. Dabei zeigten sich im Verlauf auch am nicht trächtigen Uterus zum Teil ampullenförmige Erweiterungen, die dem Organ einen wellenförmigen Verlauf gaben.

Im Transversalschnitt des kaudalen Teils der Beckenhöhle ließen sich die Uterushörner zunächst als runde Doppelstruktur erkennen, bevor beide v-förmig auseinanderzogen.

Die Anwendung von CS 2 und VOL mit maximal 10 MHz und HDI mit maximal 11 MHz erlaubte die Differenzierung der einzelnen Wandschichten in *Peri-*, *Myo-* und *Endometrium*. Der Uterus ließ sich anhand der echoreichen Linie des *Perimetrium*s gegenüber dem umliegenden Gewebe deutlich abgrenzen. Das *Myometrium* zeigte ein eher heterogenes und mittelgradig echogenes, zum Teil aufgelockertes Erscheinungsbild. Die beiden aufeinanderliegenden Schleimhautoberflächen des Endometriums stellten sich als homogenes echoreiches Band dar.

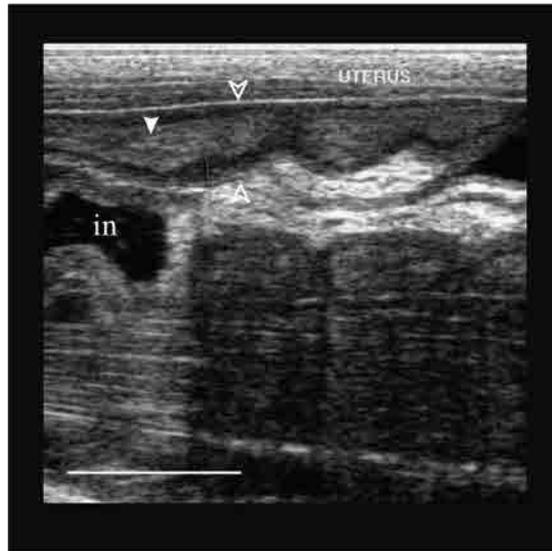


Abb. 17: Sonogramm des Uterus (Organgrenze: Pfeil ungefüllt) einer nicht tragenden, adulten Häsin. Das *Perimetrium* war als stark echogene Linie an der äußeren Organgrenze zu erkennen; das Myometrium stellte sich als wenig echoreiches, dunkles Areal sowie das *Endometrium* als echogener Mittelabschnitt dar (Pfeil, gefüllt). *Intestinum* (in).

4.8.6 Sonographie der Trächtigkeit

4.8.6.1 1. Trimester (1. - 14. Tag)

Die Embryonalanlage konnte kurze Zeit nach der Implantation dargestellt werden (HDI; VOL). Die Fruchtanlage ließ sich als zentral im Uterushorn liegende, kugelige, in Folge der Flüssigkeitsfüllung anechogene Blase darstellen. Im weiteren Verlauf ließ sich das Wachstum des Embryos sowie der Beginn der Formation der Plazenta verfolgen. Die frühe Plazenta besaß eine hufeisenförmige Gestalt, in deren Mitte der Embryo eingebettet war.

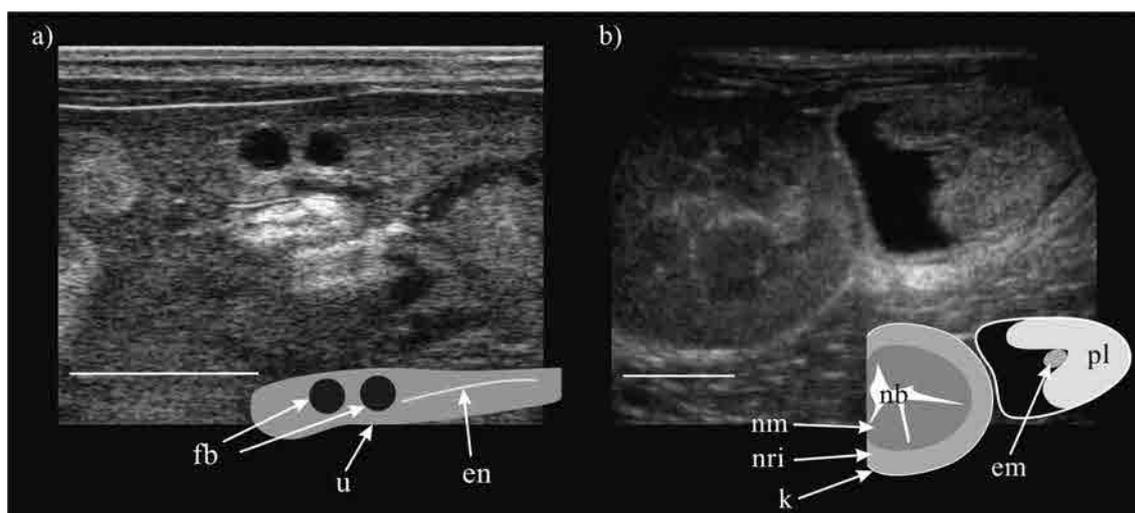


Abb. 18: a) Sonogramm (transkutan) früher Trächtigtkeitsanlagen. Die flüssigkeitsgefüllten Fruchtblasen (fb) sind zentral in das Uterushorn (u) eingebettet. Das endometriale Doppelblatt (en) wurde noch undeutlich durch die echogene Mittelinie repräsentiert.
 b) Sonogramm (transkutan): Der vitale Embryo (em) ist zwischen den hufeisenförmig gestalteten Plazentafalten (pl) zu erkennen. Die Plazentationsstelle befindet sich in unmittelbarer Nähe zur Niere. Nierenkapsel (k), Nierenrinde (nri), Nierenmark (nm) und Nierenbecken (nb).

Davon eindeutig abgrenzbar waren die sonographischen Befunde, die beim embryonalen Fröhrtod erhoben werden konnten (Kap. 4.8.11.3). Das Auftreten von einzelnen frühembryonalen Fruchtresorptionen hatte keinen Einfluss auf das Überleben weiterer Konzepte derselben Häsin. Jede Fruchtblase wurde durch Schwenken des Schallkopfes in transversaler und longitudinaler Ebene eingehend untersucht. Die Darstellung der sich bewegenden Herzanlage nach Ausbildung der Plazenta war ebenfalls möglich (HDI ; VOL). Die pulsierende Aktivität des frühen Embryos (2 - 5 mm SSL) war durch schnelles

Aufblinken echogener Punkte erkennbar und wurde als Vitalitätskriterium herangezogen. Weiterhin diente die Beschaffenheit des Fruchtwassers, die Abgrenzbarkeit der embryonalen Oberfläche und die Unversehrtheit der embryonalen Hüllen als Kriterium für das Vorliegen eines physiologischen Trächtigkeitsverlaufes. Leere Fruchthüllen wurden als embryonale Resorption interpretiert (siehe Kap. 4.8.11.3)

4.8.6.2 2. Trimester (14. - 28. Tag)

Bei einer SSL von 24 mm konnten bereits Organstrukturen dargestellt werden (HDI;VOL). Am Kopf gelang frühzeitig die sonographische Differenzierung der stark echogenen Verknöcherungskerne des späteren Schädeldaches und Kiefers. Darüber hinaus konnte die zu diesem Zeitpunkt mittelgradig echogene Augen- sowie die schwach echogene Gehirnanlage identifiziert werden. Im Brustbereich konnten die Rippen entsprechend der Schallkopfausrichtung als hintereinander aufgereihte echogene Punkte bzw. kurze Streifen sowie das Herz und dessen Aktivität dargestellt werden. Des Weiteren ließ sich im Bauchbereich die schwach echogene Magenblase erkennen. Die Finger bzw. Zehen konnten getrennt voneinander abgebildet werden.

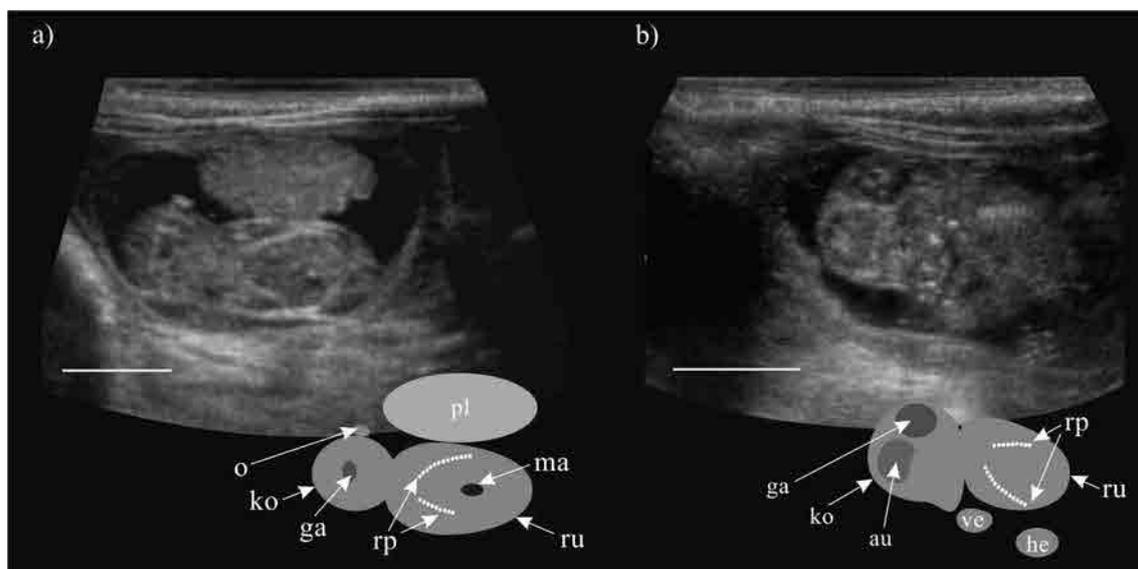


Abb. 19: Sonogramm (transkutan) eines frühen Foetus in longitudinaler (a) und transversaler Schnittebene (b). Am Kopf (ko) und Rumpf (ru) konnten verschiedene Organstrukturen dargestellt werden: Gehirn- (ga), Ohr- (o) und Augenanlage (au) sowie Magenblase (ma) und Rippen (rp). Die späteren Skelettanteile stellten sich bereits echogen dar. Dieses wurde auch deutlich im unteren Teil des Kopfes sowie an den Vorder- (ve) und Hinterextremitäten (he). Die Kalzifizierung der Knochen hatte noch nicht eingesetzt.

Im weiteren Verlauf des zweiten Trächtigkeitsdrittels war teilweise die Geschlechtsbestimmung, bei entsprechender Lage des Foetus zum Schallkopf sowie bei Vorhandensein von ausreichend Fruchtwasser, möglich. Die Skrotalanlage ließ sich im Transversalschnitt als echoreiche rundliche Struktur zwischen den Hinterextremitäten ansprechen. Bei weiblichen Feten fehlte die Skrotalanlage. Es wurde aber während der Untersuchung keine kontinuierliche Geschlechtsbestimmung angestrebt, da diese teilweise sehr zeitaufwendig war und die Gesamtdauer der Narkose verlängert hätte. Die nachfolgende Tabelle (Tab. 12) zeigt die Ergebnisse der Geschlechtsbestimmung der Feten von zwei Tieren.

lfd. Nr.	ID	Foetus	Sex	SSL (mm)	BPA (mm)	Femur (mm)	geschätztes Alter (Tage p.c.)*	Skrotum (mm)
349	keine	1	1,0	53,3	11,4	3,9	26	2,4
		2	1,0	51,8	9,9	4,0	25	2,2
361	keine	1	0,1	-	12,0	6,1		keine Anlage
		2	1,0	-	12,5	-		2,5

Tab. 12: Bei 4 Feten wurde eine eindeutige Differenzierung des Geschlechtes vorgenommen. Die Tabelle gibt die Größe der Skrotalanlage in Abhängigkeit des foetalen Entwicklungsgrades wieder. Alters wieder (*Alterseinschätzung nach CIBEREJ (1993) und SEBOVÁ (1996)).

4.8.6.3 3. Trimester (28. - 42. Tag)

Mit Voranschreiten der Trächtigkeit konnte die Darstellung des Foetus in seiner gesamten Länge nicht mehr realisiert werden. Demgegenüber wurde eine zunehmende Detailgenauigkeit in der Darstellung der foetalen Organe erlangt.

Am foetalen Thorax war die Ossifikation der Rippenknochen vorangeschritten. Das zeigte sich an den distal der Rippen entstehenden Schallschatten. Am Herz konnten die verschiedenen Vor- und Hauptkammern einschließlich der Herzklappen sowie die aus der linken Herzkammer hervorgehende Aorta differenziert werden. Das Gefäß zeigte eine stark ausgebildete echogene Wand. Die noch nicht entfaltete foetale Lunge zeigte ein mittelgradig, feingranuliertes Erscheinungsbild. Ihre Echogenität war größer als die der Leber. Dadurch ließ sich die Leber-Lungen-Grenze und damit der Verlauf des Zwerchfells

bestimmen. Das angrenzende Lebergewebe zeigt ein wenig abgeschwächtes Reflexmuster. Die Gallenblase wurde als schwach echogene Struktur deutlich. Die foetale Magenblase war bereits als flüssigkeitsgefülltes Organ sichtbar. An den Extremitäten gelang die Darstellung der einzelnen Knochen einschließlich der Epiphysenfugen der Wachstumszonen. Am Ende der Trächtigkeit ließ sich der Schädel des Foetus nicht mehr in seiner Gesamtheit abbilden. Die vollständig kalzifizierte Schädelknochen ließen sich einzeln ansprechen. Die Augenanlage war bereits vollständig ausgebildet. Es konnte die vordere anechogene Augenkammer, die echogen begrenzte Linse und der anechogene Glaskörper differenziert werden. Die Oberfläche des ca. 38 Tage p.c. alten Foetus wies bereits sonographisch nachweisbare Haare auf, die teilweise Schallauslöschungen bei den unter der Haut liegenden Strukturen verursachten.

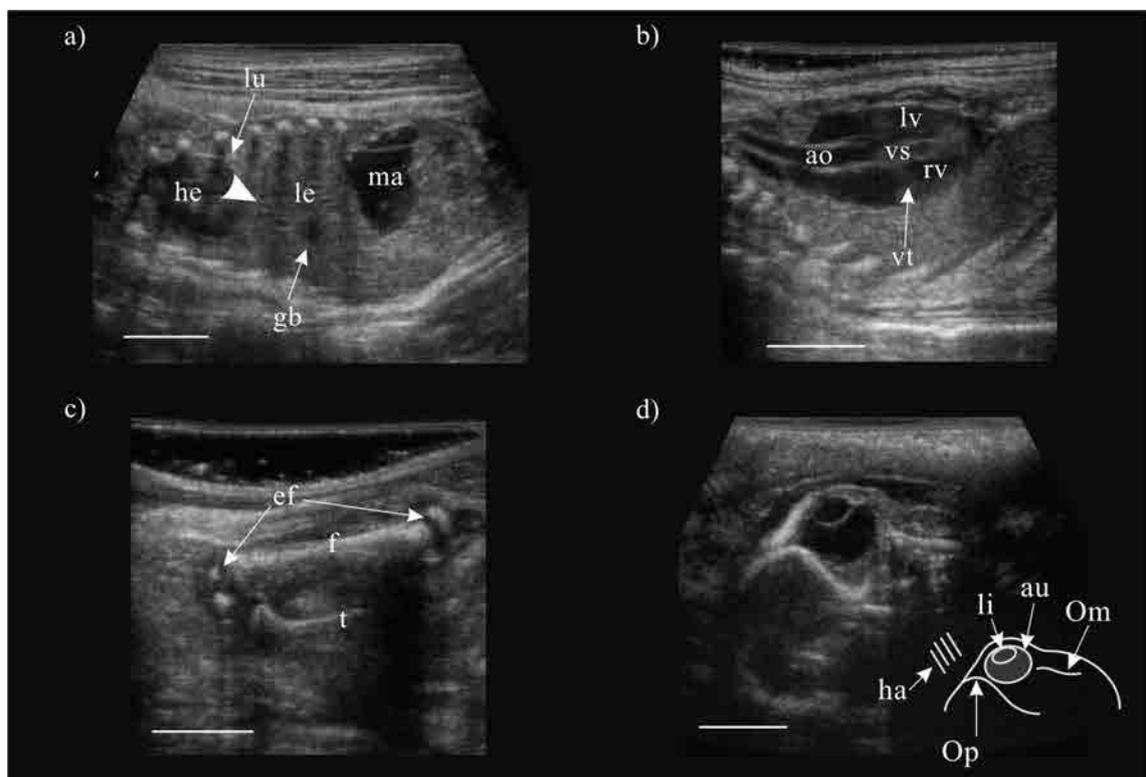


Abb. 20: Sonogramm (transkutan) des foetalen Thorax (a und b) mit Herz (he), Lunge (lu), Leber (le), Leber-Lungen-Grenze (Pfeilspitze) und Gallenblase (gb), Aorta (ao), linkem (lv) und rechtem Herzventrikel (rv), Ventrikelseptum (vs) und *Valvula tricuspidalis* (vt). c) Femur (f) mit Epiphysenfuge (ef) als anechogene Bande. Unter dem Femur konnte teilweise die Tibia (t) dargestellt werden.

d) Foetus kurz vor dem Geburtstermin. Abgebildet wurden Teile des Kopfes. Die Schädelknochen (*Os parietale*, Op; *Os maxillare*, Om) sind kalzifiziert. Die Orbita mit dem Auge (au) und der Linse (li) sowie deutlich entwickelte Haare (ha) waren sichtbar.

4.8.6.4 Unterstützende foetale Vitalitäts- und Integritätsdiagnostik

Der Einsatz der Dopplersonographie (HDI) ermöglichte eine gute Darstellung der Blutflussverhältnisse am foetalen Herzen. Es wurde aber auf Grund der Minimierung der Narkoselänge auf eine quantitative Auswertung verzichtet. Fehlbildungen in der Herzentwicklung wurden nicht gefunden (Abb. 21 a). Während der Untersuchung wurde der Einsatz der dreidimensionalen Bildgebung nicht kontinuierlich verfolgt, da die Rekonstruktion zeitaufwendig war und die Gesamtnarkosedauer ebenfalls verlängert hätte. Dieses Verfahren wurde unterstützend bei 8 Häsinnen zur Beurteilung der foetalen Integrität der Körperoberfläche eingesetzt. Dabei konnten keine Störungen nachgewiesen werden (Abb. 21 b)

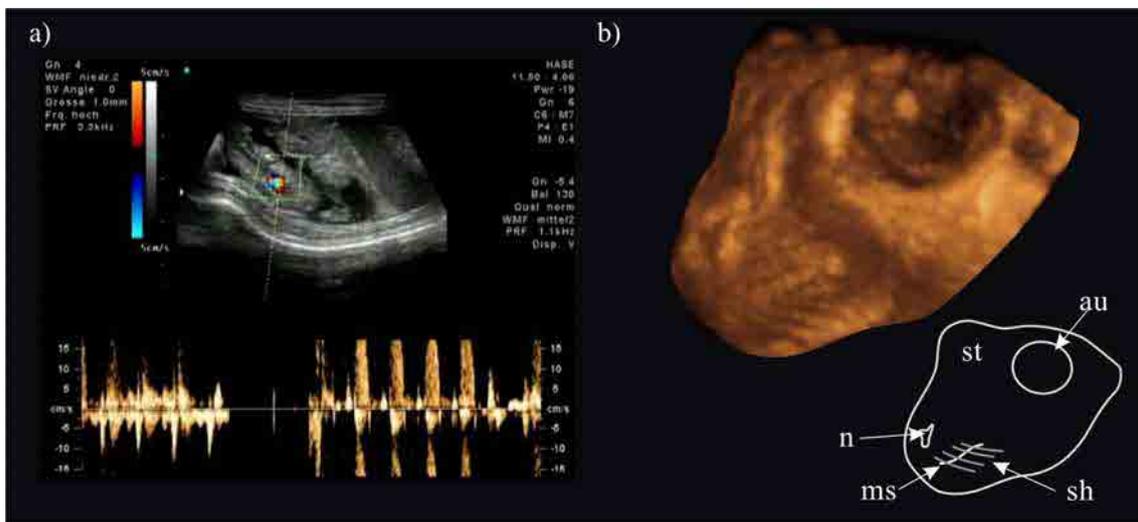


Abb. 21: a) Sonogramm (transkutan) zur Kontrolle der foetalen Herzaktivität unter Verwendung des Pulsed-Doppler-Verfahrens.

b) Dreidimensionale Darstellung Vorderkopfes eines Foetus wenige Tage vor der Geburt. Die Lidspalte war bereits geöffnet. Stirn (st), Auge (au), Maulspalte (ms), Nasenöffnung (n) und Sinushaare (sh).

4.8.7 Post - partum Phase

Da diese Untersuchungen ausschließlich an freilebenden Hasen durchgeführt wurden, war bei keinem Individuum der Wurftermin exakt bestimmbar. Die ultrasonographischen Befunde am *Uterus* und am Ovar sowie die Einteilung in die Kategorie laktierend erlaubten jedoch eine sichere Identifizierung der Häsinnen, die erfolgreich geboren haben und Jungtiere versorgten.

Die Gebärmutter war in ihrer Gesamtheit stark vergrößert. Das Gewebe zeigte eine aufgelockerte Struktur mit flüssigkeitsgefüllten Lakunen sowie ausgeprägten Blutgefäßen. Das organotypische Bild mit der charakteristischen Unterteilung in Endo-, Myo- und Perimetrium war aufgehoben. In einigen Abschnitten ließ sich die Gebärmutter noch als strangförmiges Organ ansprechen, zeigte jedoch auch hier ein deutlich aufgelockertes Gewebe mit variierendem Durchmesser. Die Gelbkörper der Ovarien waren zu diesem Zeitpunkt nur undeutlich vom umgebenden Parenchym abzugrenzen und besaßen eine Größe von 4,3 - 5,3 mm. Bei Individuen, bei denen der Regenerationsprozess der Gebärmutter bereits weit vorangeschritten war, wurde die physiologische Größe des nicht graviden Organs erreicht. Die Organtextur unterschied sich zu diesem Zeitpunkt jedoch noch durch Fehlen der charakteristischen Dreiteilung der Wandschichten. Gleichzeitig konnten zentral schmale hyperechogene, teilweise bandförmige Areale beschrieben werden. Diese Bereiche wurden als Narbengewebe identifiziert und als plazentäre Verbindung zwischen Uterus und Frucht während der vorausgegangenen Trächtigkeit interpretiert. Diese Narben wurden ebenfalls gefunden, wenn die postpartalen Regenerationsprozesse abgeschlossen waren, bzw. wenn das Vorliegen einer neuen Trächtigkeit festgestellt wurde. Die ultrasonographischen Befunde am Uterus und die Beurteilung der Textur der Funktionskörper am Ovar sowie die ergänzende Einteilung in die Kategorie laktierend erlaubten eine sichere Identifizierung der postpartalen Phase.



Abb. 22: Sonogramm (transkutan) während der frühen (a) und späten (b) postpartalen Phase. a) Der Uterus war noch deutlich vergrößert und enthielt anechogene flüssigkeitsgefüllte Kavernen mit starker Blutgefäßeinsprossung. b) Nach fortschreitender Rückbildung wurde nahezu die physiologische Größe erreicht. Gleichzeitig erfolgte die narbige Organisation der ehemaligen Plazentationsstelle im Sonogramm erkennbar als echogenes, bindegewebsreiches Areal (Pfeil).

4.8.8 Sonomorphologie der *Cervix uteri*

Die *Cervix uteri* zeigte gegenüber der Vagina eine deutliche Verbreiterung des maximalen Durchmessers. Sie war mit echoreichen Bindegewebsarealen durchsetzt. In seinem Verlauf ließen sich unregelmäßige Cervikalkissen mittlerer Echogenität erkennen. Die *Portio vaginalis cervicis* ließ sich im zweidimensionalen Ultraschallbild als kuppelförmig in Vagina hineinragender Zapfen identifizieren (Abb. 23).

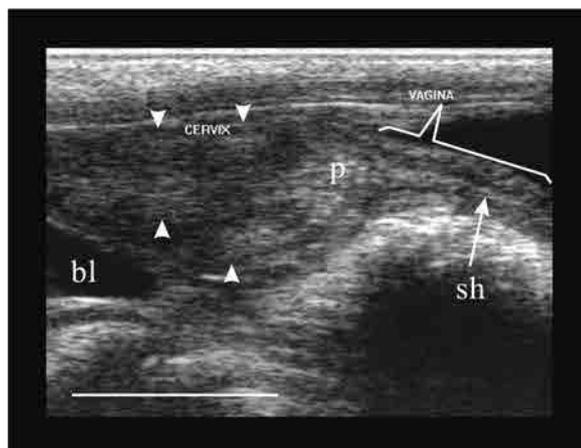


Abb. 23: Sonogramm (transkutan) der *Cervix uteri*. Die Zervikalfalten erschienen innerhalb der Zervix als kissenartige Strukturen (Pfeilspitzen). Die *Portio vaginalis cervicis* (p) ist als undeutlich zapfenförmiges, bindegewebsreiches Areal zu erkennen. Die aneinanderliegende Vaginalschleimhaut (sh) erzeugt ein deutliches Mittelecho. Anechogene Bereiche sind Anschnitte der Harnblase (bl) sowie freie Flüssigkeit in der Beckenhöhle.

4.8.9 Sonomorphologie der *Vagina*

Die *Vagina* ließ sich in ihrem Anfangsteil transkutan darstellen. Sonomorphologisch konnte ein dreiteiliger Wandaufbau differenziert werden. Das Organ besaß eine mittelechogene Struktur und wurde von der *Adventitia* in Form einer echoreichen Linie begrenzt. Die aufeinanderliegende Vaginalschleimhaut erzeugte ein deutliches Mittelecho (Abb. 23).

4.8.10 Pathologische Veränderungen der keimbereitenden, keimleitenden und keimbewahrenden Organe

Bei vier Häsinnen wurden ultrasonographisch pathologische Veränderungen an den Reproduktionsorganen festgestellt. Sie werden im Folgenden individuell dargestellt.

Alle Tiere zeigten keinen Hinweis auf eine Trächtigkeit.

a) **Fanggebiet 15 (Nr. 78; ID 6320000)** (Abb. 24): Diese Häsin zeigte eine deutlich angebildete Gesäugeleiste. An das rechte Ovar angrenzend fanden sich kammerartige Auftreibungen des Eileiters. Der maximale Durchmesser der gekammerten Flüssigkeitsansammlungen betrug 8 mm. Das Lumen war mit einer anechogenen Flüssigkeit gefüllt. Beide Ovarien erschienen sonographisch intakt und wiesen Funktionskörper auf. Auf dem linken Ovar befanden sich zwei Gelbkörper von 4,5 mm x 6,3 mm und 4,5 mm x 5,4 mm Größe. Weiterhin wurde ein Follikel von 0,9 mm Größe sonographisch nachgewiesen. Auf dem rechten Ovar konnten ebenfalls zwei Gelbkörper abgebildet werden. Die Größe betrug 2,7 mm x 4,9 mm und 4,1 mm x 5,8 mm. Alle Gelbkörper waren nur undeutlich vom umgebenden Ovarparenchym abzugrenzen und wurden daraufhin als Funktionskörper in Rückbildung eingestuft. Die Uterushörner zeigten einen maximalen Durchmesser von 9,9 mm. Zwischen dem endometrialen Doppelblatt (2,4 mm) ließ sich ein Flüssigkeitsspalt von 1,6 mm ermitteln.

- Sonographische Diagnose: akute Salpingitis mit Ausbildung einer Myxometra ohne Beeinflussung der Ovaraktivität

b) **Fanggebiet 12 (Nr. 343; ID 043531)**: Das Tier wies keine Anzeichen einer Laktation auf. Der rechte Eileiter war stark dilatiert und kammerartig mit anechogener Flüssigkeit gefüllt. Der maximale Durchmesser betrug 7,9 mm. Sowohl auf dem linken als auch auf dem rechten Ovar konnte jeweils eine zystische Struktur von 2,7 mm und 1,6 mm Größe im Durchmesser mit unregelmäßigem Inhalt aber deutlich echogener Wand ermittelt werden. Der kraniale Uterusabschnitt im Bereich der Eileitermündung war unregelmäßig strukturiert und mit stark reflexogenen Spots durchsetzt. Erst im weiteren kaudalen Verlauf wurde seine Kontur regelmäßiger und der für dieses Organ charakteristische Aufbau wurde wieder erkennbar. Des weiteren fand sich eine deutliche Flüssigkeitsansammlung im Bauchraum.

In der Leber fanden sich ergänzend multiple echoreiche Spots. Diese können im direkten Zusammenhang mit dem infektiösen Prozess am Eileiter stehen oder unabhängig davon durch eine vorangegangene Stoffwechselstörung verursacht worden sein.

- Sonographische Diagnose: akute Adnexitis mit Ausbildung einer Endometritis; Ascites; Fibrosis hepatis diffusa

c) **Fanggebiet 8 (Nr. 360):** Bei diesem weiblichen Tier wurde der Durchmesser des linken Uterushorns auf 7,0 mm bestimmt. Das endometriale Doppelblatt war nicht abgrenzbar. Es zeigte sich eine deutliche zentrale Flüssigkeitsansammlung im Uterus. Die Ovarien wiesen die physiologische Größe auf. Auf dem rechten Ovar war ein Gelbkörper von 5,7 mm vorhanden. Ergänzend zu den Veränderungen an den inneren Reproduktionsorganen konnte zwischen dem inguinalen und abdominalen Drüsenkomplex unilateral eine eitrig-abszedierende Entzündung des Mammagewebes festgestellt werden. Der Abszess war derb knotig, ca. 3 x 4 cm groß und wies eine zentrale Öffnung mit eitriger Sekretion auf.

- Sonographische Diagnose: akute Salpingitis ohne Beeinflussung der Ovaraktivität und mit Ausbildung einer Endometritis
- Mastitis apostematosa

d) **Fanggebiet 7 (Nr. 378):** Dieses Tier zeigte keine Hinweise auf eine Laktation. Der linke Eileiter war deutlich vergrößert und gekammert sowie mit anechogener Flüssigkeit gefüllt. Der maximale Durchmesser betrug 6,3 mm. Die Ovarien entsprachen dem physiologischen Erscheinungsbild und auf dem linken Ovar wurden zwei runde Gelbkörper von 6,8 mm und 4,8 mm abgebildet.

- Sonographische Diagnose: akute Salpingitis ohne Beeinflussung der Ovaraktivität.

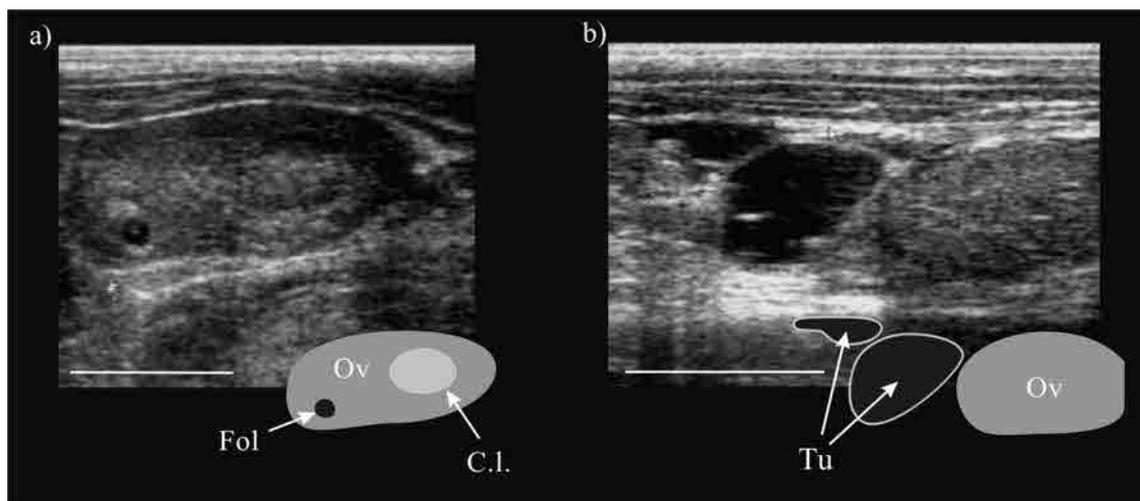


Abb. 24: Sonogramm (transkutan) des linken Ovars (Ov), Häsin ID 6320000

- a) Darstellung von zwei Funktionskörpern, *Corpus luteum* (C.l.) und Follikel (Fol).
- b) Veränderung der Bildebene: Darstellung des pathologisch veränderten Eileiters (*Tuba uterina*, Tu). Das Organ wies eine starke Vergrößerung sowie eine Füllung mit anechogener Flüssigkeit auf.

4.8.11 Reproduktionsstatus

Mit Hilfe der ultrasonographischen Untersuchung wurde die Trächtigkeitsrate, die Zahl der Fruchtanlagen je trächtiger Häsin in den verschiedenen Untersuchungsmonaten und Habitaten sowie Ausmaß und Häufigkeit intrauteriner Fruchtverluste bestimmt. Die Befunde der adspektorischen und manuellen Gesäugeuntersuchung ergänzten die Ergebnisse der Ultraschalluntersuchung zum individuellen Reproduktionsstatus und ermöglichten die weiterführende Unterscheidung zwischen nicht tragenden, laktierenden und zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht an der Reproduktion beteiligten Tieren.

4.8.11.1 Reproduktive Häsinnen

Von allen untersuchten weiblichen Tieren ($n = 178$) wurden insgesamt 83,15 % ($n = 148$) als an der Reproduktion beteiligt eingestuft. Davon wurden 67,98 % ($n = 121$) als tragend bewertet. 15,17 % ($n = 27$) der weiblichen Tiere wurden als nicht tragend jedoch laktierend eingestuft. 16,85 % ($n = 30$) der Häsinnen waren zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht an der Reproduktion beteiligt. Das folgende Kreisdiagramm gibt die prozentualen Anteile wieder.

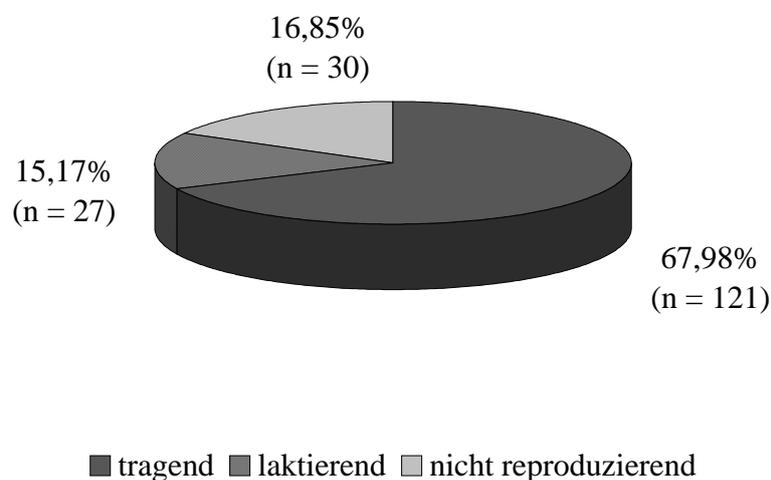


Abb. 25: Relativer Anteil reproduktiver und nicht reproduktiver adulter Häsinnen am gesamten Untersuchungsmaterial.

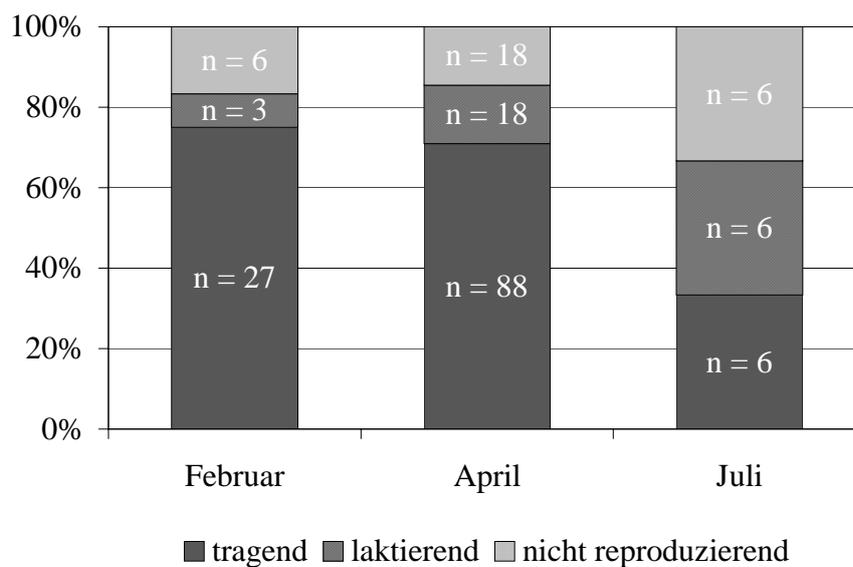


Abb. 26: Relativer Anteil reproduktiver und nicht reproduktiver adulter Häsinnen bezogen auf die Untersuchungsmonate Februar, April und Juli.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren im Februar waren 83,30 % (n = 30) bzw. im April (1998 - 2000) 85,5 % (n = 106) der Tiere entweder tragend oder laktierend. Im Juli betrug die Anzahl der reproduzierenden Tiere 66,66 % (n = 12). Im Vergleich zum Frühjahr und zum Monat Februar war das Verhältnis laktierender zu tragenden Häsinnen zu Gunsten der laktierenden Tiere verschoben.

FG	BK	Februar						April						Juli					
		t		l		nr		t		l		nr		t		l		nr	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	III							2	66,7	-	-	1	33,3						
2	II							6	54,5	2	18,2	3	27,3						
3	I							2	50,0	1	25,0	1	25,0	2	40,0	1	20,0	2	40,0
4	IV													1	20,0	2	40,0	2	40,0
5	II							5	100,0	-	-	-	-						
6	II							6	85,7	1	14,3	-	-						
7	II	11	73,4	2	13,3	2	13,3	13	65,0	4	20,0	3	15,0						
8	II	9	81,8	1	9,1	1	9,1	6	100,0	-	-	-	-						
9	I													3	50,0	2	33,6	1	16,7
10	III							3	75,0	-	-	1	25,0						
11	III							10	100,0	-	-	-	-						
12	III	4	80,0			1	20,0	11	78,6	2	14,3	1	7,1						
13	III							9	69,2	1	7,7	3	23,1	-	-			1	100,0
14	IV	3	60,0			2	40,0							-	-	1	100,0	-	-
15	I							15	55,5	7	26,0	5	18,5						

Tab. 13: Relativer Anteil reproduktiver und nicht reproduktiver adulter Häsinnen in den einzelnen Fanggebieten (1 - 15). Die Auflistung erfolgte an Hand der Fangmonate.

Im Februar wurden unterdurchschnittliche Trächtigkeitsraten für die Gebiete 8 und 12 gefunden. In diesen Habitaten wurde eine geringe Anzahl von Tieren gefangen, so dass das Ergebnis vorsichtig beurteilt werden sollte.

Unterdurchschnittliche Anteile reproduktiver Tiere zeigten die Gebiete 1, 2, 3, 7, 10, 13 und 15. In den Fanggebieten 5, 8, 11 waren alle Tiere zum Zeitpunkt der Untersuchung tragend. Allerdings waren auch hier die Ergebnisse, unter Berücksichtigung der niedrigen Zahl der untersuchten Tiere in den Gebieten 1, 3, 5 und 10 vorsichtig zu interpretieren.

Eine entsprechende Situation findet sich im Monat Juli, so dass für diesen Zeitraum keine aussagekräftigen Ergebnisse über den Reproduktionsstaus der lokalen Population vorlagen.

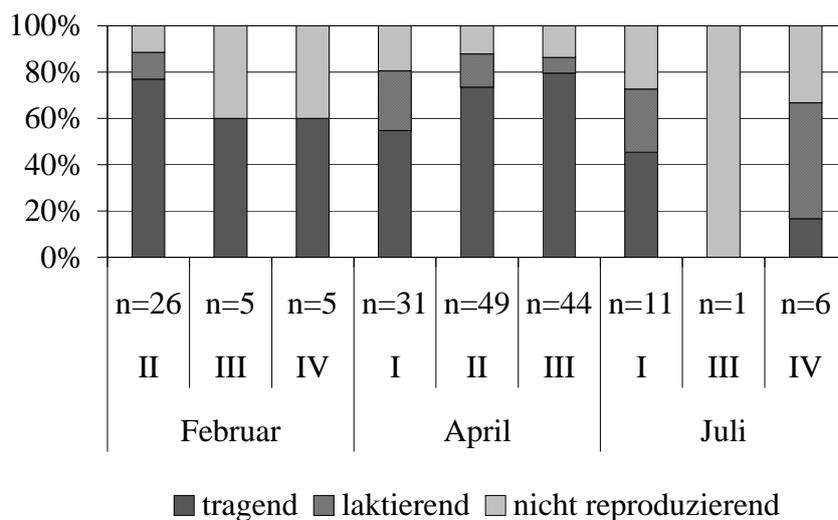


Abb. 27: Anteil reproduktiver und nicht reproduktiver adulter Häsinnen in Habitaten mit unterschiedlicher Besatzdichte (Kategorien I - IV) in den unterschiedlichen Untersuchungszeiträumen.

Für den Monat Februar wurden insgesamt 88,5 % trächtige und laktierende Tiere in Fanggebieten mit guter Besatzdichte sowie 60 % trächtiger Individuen in Gebieten mit geringer und sehr geringer Besatzdichte ermittelt; laktierende Tiere wurden in den letztgenannten Habitatkategorien nicht gefunden.

Im Monat April betrug der Anteil reproduzierender Häsinnen 80,6 %, 87,8 % bzw. 86,4 % in Gebieten mit sehr guter, guter bzw. geringer Besatzdichte.

Im Juli wurden 72,7 % bzw. 66,7 % reproduzierende Tiere in Fanggebieten mit sehr guter bzw. sehr geringer Besatzdichte ermittelt. In der Kategorie III wurde nur ein Tier untersucht. Ein möglicher Zusammenhang zwischen einer niedrigen Besatzdichte und einer vergleichsweise verringerten Reproduktionsrate im Februar und Juli in den Habitatkategorien III bzw. IV konnte für den Monat April bei einem großem Stichprobenumfang nicht bestätigt werden.

4.8.11.2 Fruchtanlagen

Insgesamt konnten bei 122 adulten trächtigen Häsinnen eine mittlere Wurfgröße von $2,1 \pm 0,1$ (Mittelwert \pm SEM) ermittelt werden. Die Häufigkeitsverteilung sowie die mittlere Zahl der Fruchtanlagen in den verschiedenen Untersuchungszeiträumen sind in Abb. 28. und 29. dargestellt.

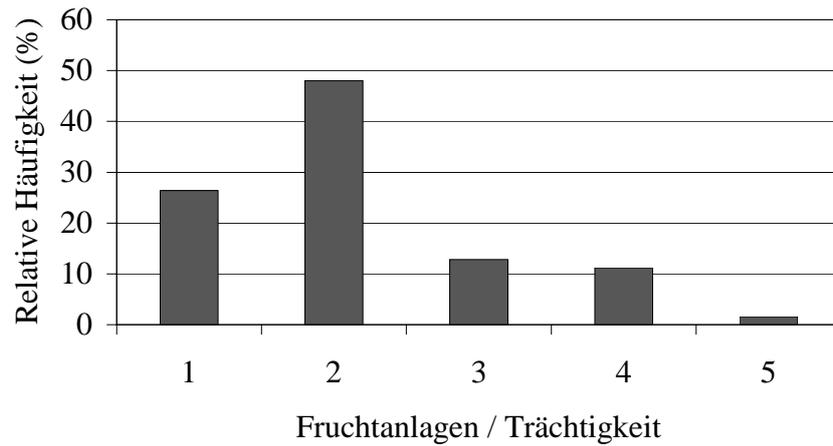


Abb. 28: Häufigkeitsverteilung der Anzahl der Fruchtanlagen je Trächtigkeit adulter Häsinnen.

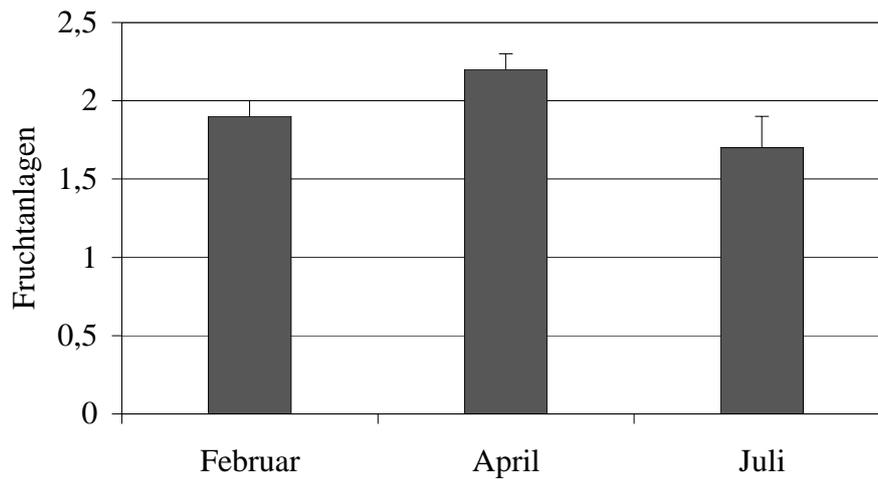


Abb. 29: Mittlere Anzahl der Fruchtanlagen je trächtiger Häsinn bezogen auf die Untersuchungsmonate Februar, April und Juli (Angaben als Mittelwerte \pm SEM).

Der Unterschied zwischen allen Werten der drei Untersuchungszeiträume war nicht signifikant ($P = 0,2542$; Kruskal - Wallis Test).

FG	BK		Februar		April		Juli
		n	Mittelwert (SEM)	n	Mittelwert (SEM)	n	Mittelwert (SEM)
1	III			2	1,5 (0,4)		
2	II			6	3,2 (0,6)		
3	I			2	3,0 (0,7)	2	1,5 (0,5)
4	IV					1	2
5	II			5	2,4 (0,5)		
6	II			6	2,0 (0,3)		
7	II	11	1,7 (0,2)	13	1,7 (0,1)		
8	II	9	2,2 (0,3)	6	1,8 (0,2)		
9	I					3	1,7 (0,3)
10	III			3	2,7 (0,5)		
11	III			10	1,7 (0,5)		
12	III	4	2,3 (0,5)	12	2,6 (0,3)		
13	III			9	2,0 (0,3)		
14	IV	3	2,0				
15	I			15	2,5 (0,2)		

Tab. 14: Mittlere Zahl der Fruchtanlagen je trächtiger Häsin in den einzelnen Fanggebieten (1 - 15). Die Auflistung erfolgte an Hand der Fangmonate. Angaben als Mittelwert und \pm SEM.

Auch hier war die mittlere Zahl der Fruchtanlagen im Februar in den Fanggebieten 12 und 14, im April in den Fanggebieten 1, 3, 5, und 10 sowie im Juli in allen drei Fanggebieten unter Berücksichtigung der geringen Stichprobengröße vorsichtig zu beurteilen.

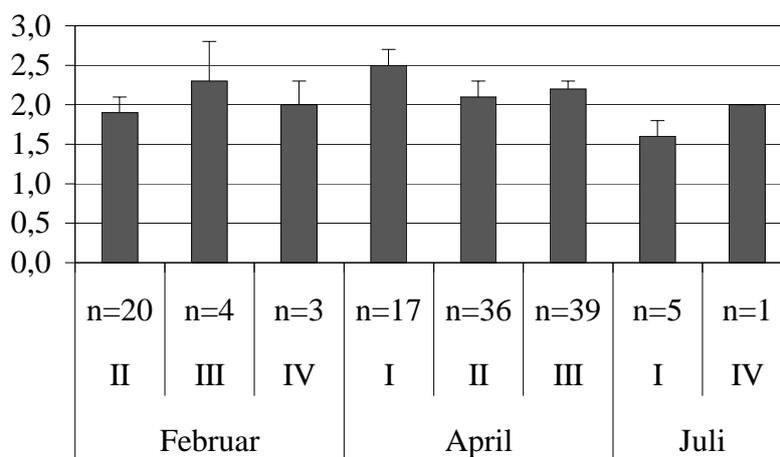


Abb. 30: Mittlere Zahl der Fruchtanlagen in Habitaten mit unterschiedlichen Besatzdichten (Kategorien I - IV) in den unterschiedlichen Untersuchungszeiträumen (\pm SEM).

Für den Monat Februar und Juli wurde auf Grund der geringen Zahl der Individuen in den Habitatkategorien III und IV keine Varianzanalyse durchgeführt. Im April lässt der Vergleich zwischen den Habitaten der Kategorien I und III sowie I und II keinen eindeutigen Zusammenhang zur mittleren Wurfgröße erkennen, denn er ergibt keine signifikante Abweichung zwischen den Gruppen ($P = 0,2621$, $P = 0,1544$; Mann-Whitney Test).

FG	BK	mittlere Wurfgröße (siehe Tab. 14)	Trächtigkeits- verhältnis (siehe Tab. 13)	Reproduktions- leistung
1	III	1,5	0,67	1,01
2	II	3,2	0,55	1,76
3	I	3,0	0,50	1,5
4	IV			
5	II	2,4	1,0	2,4
6	II	2,0	0,86	1,72
7	II	1,7	0,65	1,11
8	II	1,8	1,00	1,8
9	I			
10	III	2,7	0,75	2,03
11	III	1,7	1,00	1,7
12	III	2,6	0,79	2,05
13	III	2,0	0,69	1,38
14	IV			
15	I	2,5	0,55	1,38

Tab. 15: Reproduktionsleistung als Produkt aus mittlerer Wurfgröße und Trächtigkeitsverhältnis in den einzelnen Fanggebieten (1 - 15) für den Monat April. Die Auflistung erfolgte an Hand der Fangmonate.

Auch bei Betrachtung der Reproduktionsleistung ließ sich kein eindeutiger Zusammenhang zur Habitatkategorie erkennen.

4.8.11.3 Embryonaler und foetaler Fruchttod

Es wurden bei insgesamt 14 Häsinnen Anzeichen des embryonalen bzw. foetalen Fruchttodes festgestellt. Davon wurden bei 4 Tieren Fruchtsäcke ohne Nachweis einer embryonalen Körperstruktur sonographisch ermittelt. Diese waren in Kap. 4.8.11.1 als nicht tragend kategorisiert worden. Bei sieben Häsinnen wurden neben diesen leeren Fruchthüllen weitere Fruchtanlagen ermittelt, deren Integrität als auch Herzaktivität sonographisch bewiesen werden konnte. In jedem Falle betrug die Körperlänge der verbleibenden Konzepte weniger als 10 mm; der Fruchttod ereignete sich im Vergleich mit den Altersangaben von CIBEREJ (1993) im ersten Trimester der Trächtigkeit. Bei einer weiteren Häsin konnte bei einem Embryo keine Aktivität der Herzanlage nachgewiesen werden. Die Konturen der Fruchtanlage waren unregelmäßig abgesetzt. Bei den anderen drei vorhandenen Konzepten ergaben sich keine Hinweise auf einen bevorstehenden Fruchttod. Deren SSL wurde auf 25 mm bestimmt und das Alter der Fruchtanlagen auf den 18. - 20. Tag p.c. geschätzt (CIBEREJ, 1993). Bei einer weiteren Häsin wurde eine verlangsamte embryonale Herztätigkeit sowie eine beginnende Fruchtauflösung sonographisch ermittelt. Der Embryo besaß eine SSL von 13,1 cm und das Alter wurde somit auf den 15. bzw. 16. Tag p.c. festgelegt (CIBEREJ, 1993). Zusätzlich wurde bei einer Häsin der Fruchttod in einem sehr späten Trächtigkeitsstadium nachgewiesen. Eine Herzaktivität war nicht vorhanden. Gleichzeitig konnte bei einem weiteren Konzeptus der Herzschlag festgestellt werden. Der foetale Schädel konnte in seiner Gesamtheit nicht mehr abgebildet werden. Die Schädelknochen waren vollständig kalzifiziert sowie die Augenanlage ausgebildet. Die Oberfläche des Foetus wies bereits sonographisch nachweisbare Haare auf. An Hand dieses Merkmals wurde das Alter der Frucht auf > 37 Tage p. c. geschätzt (ŠEBOVÁ et al., 1997).

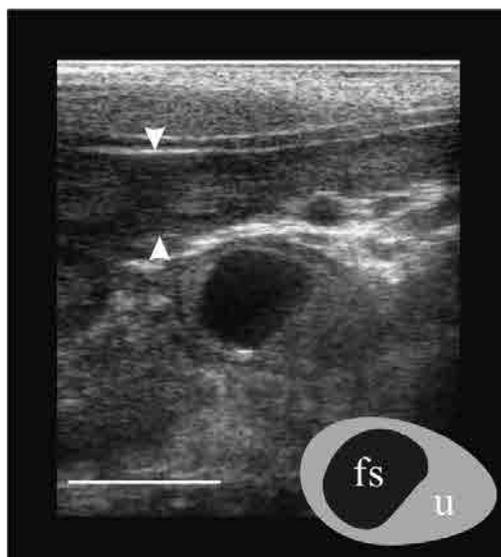


Abb. 31: Sonogramm (transkutan) einer Fruchtresorption. Der flüssigkeitsgefüllte Fruchtsack (fs) ohne Nachweis einer embryonalen Struktur war umgeben von aktiviertem Uterusgewebe (u). Die Pfeilspitzen markieren den im oberen Drittel des Bildes horizontal verlaufenden Abschnitt des Uterus, der nicht in die Implantation mit einbezogen war.

4.8.12 Serumanalysen der Geschlechtshormone

Die Ergebnisse der Hormonbestimmung sind in Tabelle 15 zusammenfassend dargestellt. Trächtige Tiere zeigten im Monat April durchschnittlich eine 4- bis 5-fach höhere Progesteronkonzentration im Blutserum als nicht tragende Tiere ($P < 0,001$ tragende versus laktierende Tiere und versus nicht reproduzierende Tiere; $P > 0,05$ nicht reproduzierende versus laktierende Tiere). Für den Untersuchungsmonat Juli wurden ebenfalls signifikante Unterschiede ermittelt ($P < 0,05$ tragende versus laktierende Tiere und versus nicht reproduzierende Tiere; $P > 0,05$ nicht reproduzierende versus laktierende Tiere).

Die mittleren Östrogenwerte zeigten keine eindeutige Beziehung zum individuellen Reproduktionsstaus und zur Jahreszeit. Bei $n = 7$ Individuen im April 1999/2000, bei $n = 2$ Individuen im Juli sowie bei $n = 20$ Individuen im Februar lag die mittlere E2-Konzentration im Blutserum unter $0,01$ ng/ml Serum.

		t			l			nr		
		n	ng/ml	SEM	n	ng/ml	SEM	n	ng/ml	SEM
P4	Februar	24	25,3	2,1	2	3,2	1,1	6	15,4	6,3
	April	80	68,02	8,1	24	11,5	2,4	10	15,9	4,7
	Juli	6	37,7	5,4	5	1,00	0,2	4	0,8	0,3
E2	Februar	24	0,02	0,01	2	0,06	0,01	6	0,02	0,01
	April	56	0,12	0,01	13	0,08	0,01	9	0,07	0,01
	Juli	6	0,09	0,03	5	0,15	0,04	4	0,18	0,1

Tab. 16: Serumkonzentration der Sexualsteroiden P₄ und E₂ (ng / ml) der adulten Häsinnen mit unterschiedlichem Reproduktionsstatus. Die Auflistung erfolgte an Hand der Fangmonate; Angaben als Mittelwerte und \pm SEM.

Die E₂ - Konzentrationen des Untersuchungsmonates April 1998 zeigten einen 100 -fachen höheren Wert gegenüber den Vergleichsproben aus den Jahren 1999 - 2001. Dieses Probenmaterial wurde in der obigen tabellarischen Auswertung nicht berücksichtigt.

4.9 Andrologische Untersuchung

4.9.1 Sonomorphologie von *Testis* und *Epididymis*

Hoden und Nebenhodenkompartimente sowie die innerhalb des Skrotums verlaufenden Abschnitte der *A. und V. testicularis* bzw. deren Äste konnten dargestellt werden (CS 1, HDI, VOL). Der im Längsschnitt elliptisch ausgezogene und im Querschnitt runde Hoden zeigte eine glatte Kontur. Das Hodenparenchym wies eine homogen geordnete, gleichmäßige granuläre Struktur mittlerer Echogenität auf und ließ sich gegenüber der reflexogenen Haut des Skrotums gut abgrenzen. Das *Mediastinum testis*, gebildet aus von der *Tunica albuginea* in das Innere des Organs einstrahlende bindegewebige Septen, ließ sich als stark echogener Strang in der Längsachse des Hodens verfolgen. Am Skrotum konnte der mehrschichtige Wandaufbau erkannt werden. In der Darstellung des Nebenhodens konnten sonographisch die drei Organkompartimente *Caput*, *Corpus* und *Cauda epididymidis* unterschieden werden.

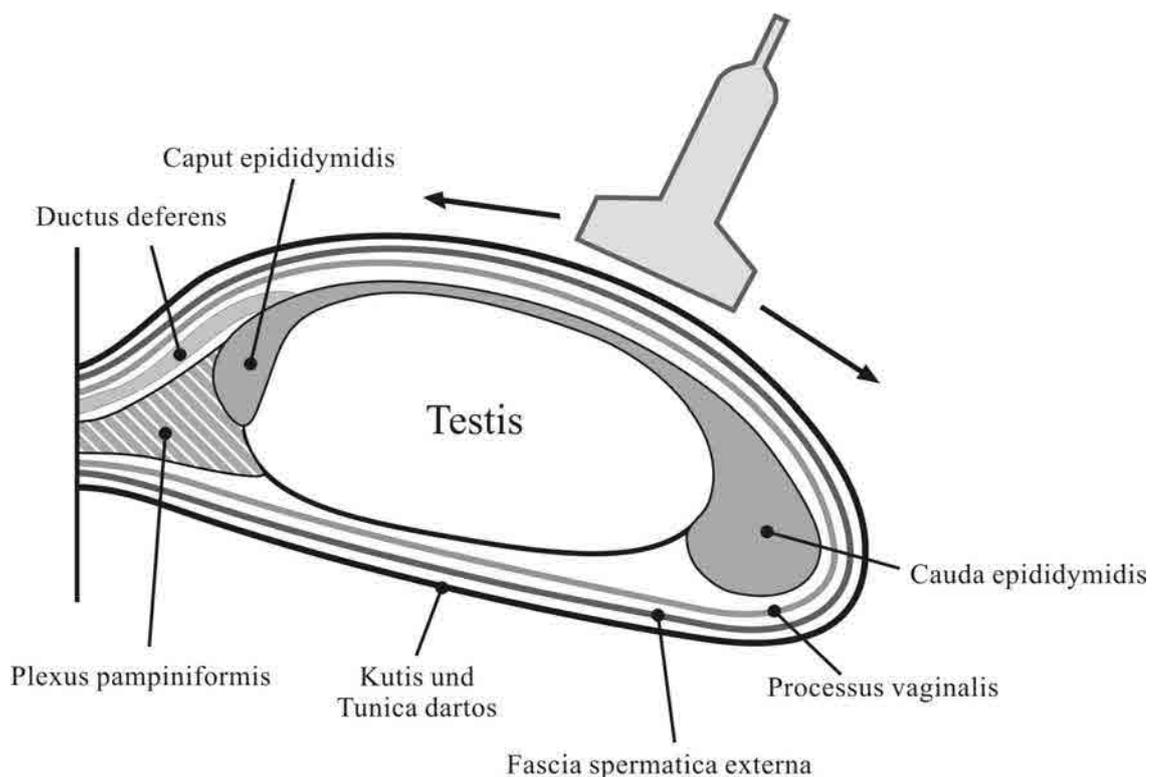


Abb. 32: Sonographie des Skrotuminhaltes; schematischer Längsschnitt durch Hoden und Nebenhoden

Das *Caput epididymidis* saß dem cranialen Hodenpol kappenförmig in Längsrichtung auf und wurde durch eine feine hyperechogene Linie an seiner Unterseite gegen das

anschließende Hodengewebe begrenzt. Seine Form erschien als länglich abgeflachtes Oval. Das fein verzweigte Netz der *Ductuli efferentes* des Nebenhodenkopfes zeigte ein ähnliches Reflexmuster wie das Hodenparenchym. Es stellte sich jedoch dichter und feinkörnig granulierter dar. Der *Corpus epididymidis* erstreckte sich als feiner schlauchförmiger Organabschnitt zwischen Nebenhodenkopf und Nebenhodenschwanz. Seine Textur entspricht der des Nebenhodenkopfes. Die Wand des Nebenhodenkörpers zeigte sich als feine echogene Linie und grenzte diesen vom Hodenparenchym ab. Die *Cauda epididymidis* ließ sich bereits adspektorisch sowie palpatorisch als prominenter Organabschnitt beschreiben. Sie schloss sich dem Hoden in kaudaler Längsrichtung an. Die Form ließ sich als konisch zulaufend mit einem stumpfen Ende charakterisieren. An das Parenchym des Hodens anschließend folgte ein sich nach dorsal und kaudal verjüngender Abschnitt unregelmäßiger Echogenität. Eng umschriebene anechogene Areale wechselten sich mit feingranulierten echogenen Bezirken ohne erkennbares Muster ab. Im weiteren Verlauf entgegen dem kaudalen Pol zeigte sich eine Zunahme der anechogenen Areale in einer unregelmäßigen Anordnung feiner Schlingen.

Bei einem Rammler ließ sich ein von der physiologischen Norm abweichender Befund erheben (s. Kap. 4.9.10). Bei den anderen Tieren zeigte das Hodenparenchym eine gleichmäßige Beschaffenheit. Im Bereich des Nebenhodens mit dem gut ausgebildeten Nebenhodenschwanz konnten an Hand des ultrasonographischen Befundes keine Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit gefunden werden.

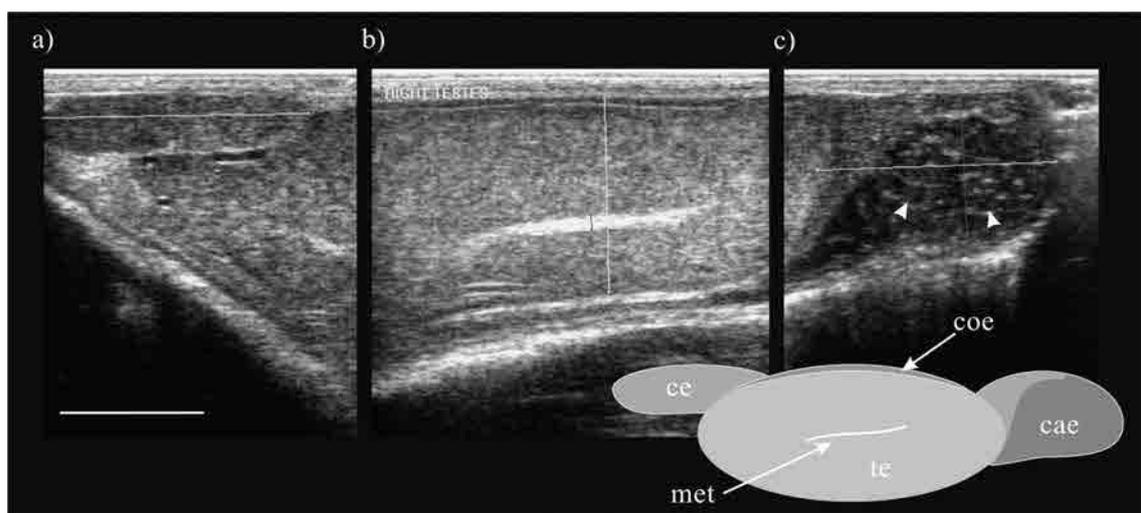


Abb. 33: Sonogramm (transkutan) von *Testis* (te) und *Epididymidis* eines adulten EFh. Im Hoden war das zentral liegende *Mediastinum testis* (met) als bindegewebiger echoreicher Strang klar zu erkennen. Der Nebenhoden zeigte neben dem *Caput* (ce) und dem *Corpus* (coe) den als Spermienpeicher besonders stark ausgeprägten Nebenhodenschwanz

(*Cauda, cae*) mit den im kaudalen Teil angedeuteten Schlingen des *Canalis epididymidis* (Pfeilspitzen).

Der Einsatz der Dopplersonographie (HDI) ermöglichte eine gute Darstellung der testikulären Zirkulation, wurde aber auf Grund der Minimierung der Narkoselänge nicht quantitativ ausgewertet.

4.9.1.1 Sonomorphometrie von *Testis* und *Epididymis*

Es fiel kein Rammler mit extrem kleinen oder pathologisch vergrößerten Hoden- und Nebenhodenmaßen auf.

		Testis			Epididymidis					
			Testis transversal	Mediastinum		Caput		Corpus		Cauda
		n	mm	mm	n	mm	n	mm	n	mm ³
Februar	MW	36	14,31	0,77	37	3,81	37	1,05	36	402,18
	SD		1,49	0,19		1,76		1,11		138,17
	SEM		0,24	0,03		0,29		0,18		23,03
April	MW	130	15,65	1,11	126	3,96	55	1,69	85	416,03
	SD		2,015	0,22		1,47		0,32		145,48
	SEM		0,18	0,02		0,13		0,04		15,78
Juli	MW	19	15,71	1,2	18	3,77	18	1,64	18	401,86
	SD		1,99	0,25		2,78		0,28		156,27
	SEM		0,46	0,06		0,49		0,07		36,83

Tab. 17: Morphometrische Daten des Hodens sowie Nebenhodens aus den Ultraschalluntersuchungen beim männlichen EFh bezogen auf die Untersuchungsmonate Februar, April und Juli; Angaben als MW, SD und \pm SEM.

Die Kompartimente von Hoden und Nebenhoden zeigten leichte circannuale Veränderungen.

Die Differenzen der Ergebnisse zwischen den Untersuchungszeiträumen April und Februar bzw. Juli und Februar waren signifikant für die Parameter transversaler Hodendurchmesser ($p < 0,001$ bzw. $p < 0,05$; ANOVA), *Mediastinum testis* ($p < 0,01$ bzw. $p < 0,01$ ANOVA), und *Corpus epididymidis* ($p < 0,001$ bzw. $p < 0,001$; Dunnscher Vergleichstest).

4.9.2 Sonomorphologie des *Ductus deferens*

Während der transkutanen Ultrasonographie mit transversaler Schallkopfausrichtung ließ sich der *Ductus deferens* als paariges Organ zwischen dem dorsalen Rand des Harnblasenhalses und dem Prostatakomples erkennen. Das Organ zeigte im Querschnitt einen echogenen Kern der aufeinanderliegenden Schleimhautauskleidung. Der Durchmesser konnte auf 3 mm bestimmt werden.

4.9.3 Sonomorphologie der akzessorischen Geschlechtsdrüsen

Für die außerhalb des knöchernen Beckenringes liegenden akzessorischen Geschlechtsdrüsen *Glandula vesicularis* und *Glandula prostatica* konnte die transkutane und transrektale Darstellungsform erfolgreich eingesetzt (CS 1, CS 2, HDI, VOL) werden. Die Abbildung der *Glandula bulbourethralis* gelang unter der Anwendung der transrektalen Ultrasonographie (CS 2).

Der Komplex der akzessorischen Geschlechtsdrüsen erstreckte sich vom Harnblasenhals bis zum Beckenausgang. In Abhängigkeit vom Füllungsgrad der Harnblase und des Enddarmabschnitts variierte die Lage und Anordnung. Die sonographisch markante Struktur der Harnblase wurde als Orientierungshilfe eingesetzt.

Dem kaudalen Abschnitt der Harnblase zunächst dorsal unmittelbar anliegend, ließ sich die *Glandula vesicularis* als blasenähnliches Hohlorgan darstellen, das auf Grund eines unterschiedlichen Füllungsgrades wechselnde Form und Ausmaße einnehmen konnte. Diese Drüse zeigte eine kompakte glatte Wand in Form einer feinen echogenen Linie. Der Inhalt war hypoechoisch bis echofrei. Im Besonderen ließ sich bei einigen untersuchten Tieren ($n = 18$) eine vollständige Zweiteilung dieses Organs vermerken. Dabei stellte sich ein in der Längsachse verlaufendes, deutlich ausgeprägtes Septum als echogenes weißes Band dar.

Der *Glandula vesicularis* folgte in enger Verbindung, kaudal anschließend, zum Teil diese noch überlagernd, der solide Organkomplex der *Glandula prostatica*. Sie war von

kugelige Gestalt, glattrandig aber nicht immer gut abgrenzbar. Das Parenchym war mittelgradig echogen mit einem grobkörnigem, aber gleichmäßigem Muster.

Im Anschluss daran konnte transrektal die *Glandula bulbourethralis* abgebildet werden. Sie erschien längsoval ausgezogen und ließ sich gegenüber dem umgebenden Gewebe nur mäßig differenzieren. Ihre Textur war unregelmäßig, mittelgradig echogen granuliert.

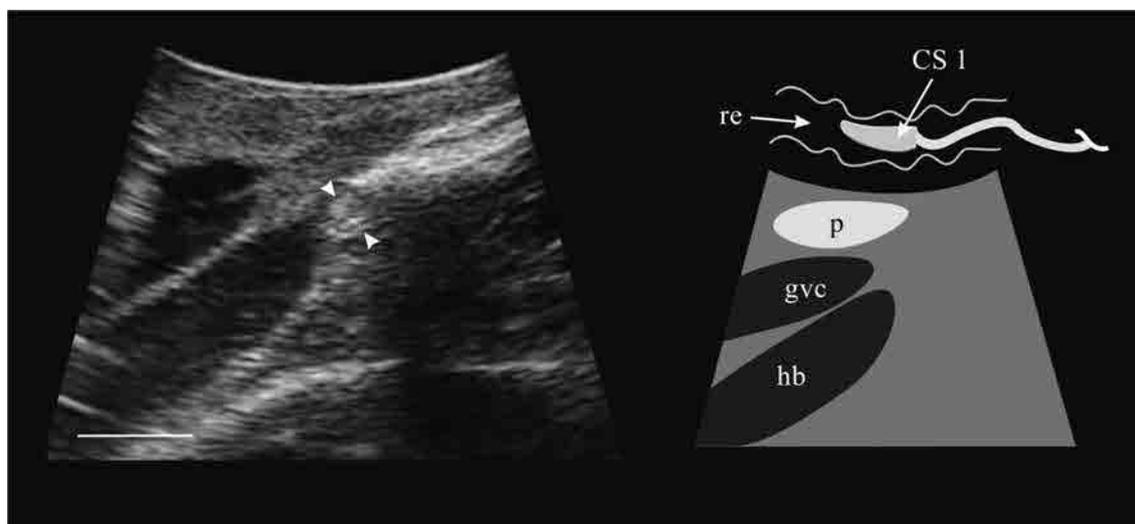


Abb. 34: Transrektale (Rektum: re) Ultrasonographie der akzessorischen Geschlechtsdrüsen beim adulten EFh. Die gefüllte Harnblase (hb) wurde von der *Glandula vesicularis* (gvc) und der soliden Prostata überlagert. Man beachte die blasenähnliche Struktur der *Glandula vesicularis* und deren anechogenen Inhalt. Der Beginn der Harnröhre am Harnblasenhals wird in der Abbildung durch die Pfeilspitzen markiert.

4.9.4 Volumen der männlichen Keimdrüsen

4.9.4.1 Spezifisches Gewicht des Keimdrüsengewebes

Zur besseren Vergleichbarkeit mit den Angaben aus dem Schrifttum galt es zu überprüfen, ob eine Gleichsetzung von Volumen und Gewicht für testikuläres Gewebe zulässig ist. Da frisches Hodengewebe vom EFh nicht zur Verfügung stand, erfolgte die Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Keimdrüsen an Hand von Hodengewebe von Europäisch-Kurzhaarkatzen. Die Doppelbestimmung ergab folgende Mittelwerte des spezifischen Gewichtes: 1,009 (Methode I), 1,018 (Methode II) und 1,031 (Methode III).

		Methode I		Methode II		Methode III	
Nr.	Gewicht Hoden (g)	Differenz Tuchgewicht (g)	spez. Gewicht	Volumen Zylinder (ccm)	spez. Gewicht	Volumen Spritze (ccm)	spez. Gewicht
1	1,632	1,608	1,015	1,600	1,020	1,570	1,039
2	1,687	1,681	1,004	1,660	1,016	1,650	1,022
MW			1,009	1,630	1,018	1,610	1,031
SD			0,006	0,030	0,002	0,040	0,009

Tab.18: Spezifisches Gewicht des Hodens von Hauskatzen (Angaben als MW und SD).

Eine einfache Gleichsetzung von Gewicht und Volumen erschien zulässig. Der zu erwartende Fehler lag im 1/100-Prozentbereich und kann aus diesem Grunde vernachlässigt werden.

Bei allen folgenden Darstellungen wurden zunächst die Einzelwerte der Volumina des linken und rechten Hodens als gemeinsamer Mittelwert berechnet.

		Hodengewicht (g)		
	n	MW	SD	SEM
Februar	37	8,96	2,2	0,36
April	127	9,74	1,99	0,17
Juli	19	6,99	2,57	0,61

Tab. 19: Hodenvolumina (ccm) beim EFh bezogen auf die Untersuchungsmonate Februar, April und Juli; Angaben als MW, SD und \pm SEM

Die Hoden zeigten im Februar und im Juli durchschnittlich etwas kleinere Volumina. Der Unterschied zwischen allen April- bzw. Februarwerten und den Juliwerten war statistisch signifikant (ANOVA; $P = 0,001$ bzw. $P = 0,01$).

		Hodengewichte (g)											
		Februar				April				Juli			
FG	BK	n	MW	SD	SEM	n	MW	SD	SEM	n	MW	SD	SEM
1	III					9	8,76		0,7				
2	II					11	9,43	2,40	0,69				
3	I					7	7,60		0,8	3	5,59	1,67	0,96
4	IV									2	5,05	0,54	0,38
5	II					7	9,40		0,4				
6	II					5	11,14		0,6				
7	II	15	9,08	2,64	0,68	26	10,11	1,28	0,24				
8	II	9	8,41	1,66	0,55	4	13,23		2,0				
9	I									7	7,77	3,64	1,49
10	III					3	11,21		1,2				
11	III					8	10,36	1,57	0,55				
12	III	10	8,73	1,71	0,54	10	9,90	2,18	0,69				
13	III					10	9,25	1,19	0,26	3	5,60	1,09	0,63
14	IV	3	10,75	2,45	1,41					4	8,86	0,51	0,25
15	I					20	8,98	1,47	0,32				

Tab. 20: Hodenvolumina (ccm) der Rammler in den Fanggebieten (1 - 15). Die Auflistung erfolgte an Hand der Fangmonate. Angaben als MW, SD und \pm SEM.

Im Februar lagen im Fanggebiet 8 und 12 die Hodengewichte unter dem Mittelwert für diesen Untersuchungszeitraum.

Im April zeigten die Rammler in den Fanggebieten 1, 2, 3, 5, 13 und 15 unterdurchschnittliche Hodengewichte.

Im Juli konnten in den Gebieten 3, 4 und 13 Hodengewichte festgestellt werden, die unter dem Mittelwert für diese Phase der Reproduktionssaison lagen. Allerdings sollten die Ergebnisse unter Berücksichtigung der geringen Stichprobengröße vorsichtig interpretiert werden.

Die Hodenvolumina wurden zur besseren Übersichtlichkeit entsprechend den unterschiedlichen Besatzdichten der Habitate nochmals in Abb. 35 vergleichend dargestellt.

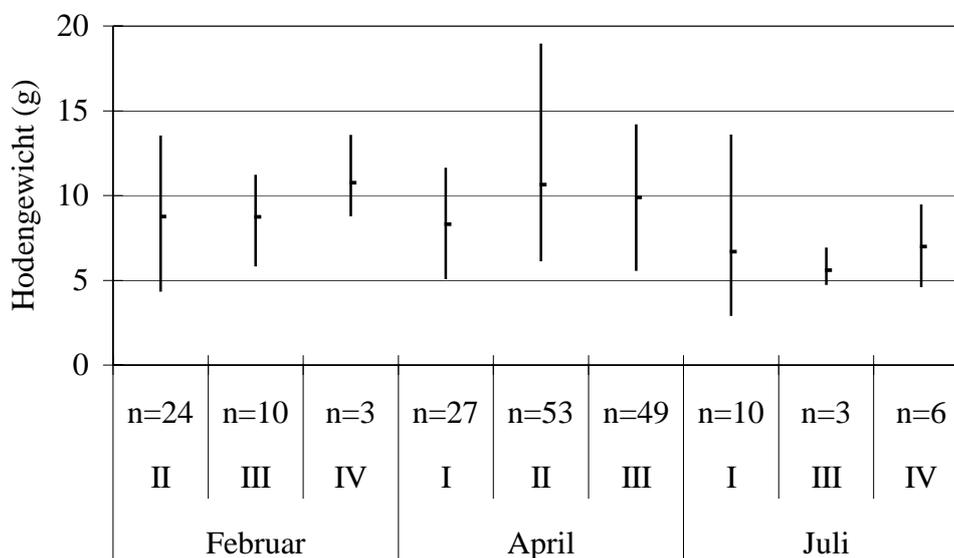


Abb. 35: Minimum und Maximum sowie Mittelwert (horizontaler Balken) der Hodengewichte (Angaben in g) adulter Rammler in Habitaten mit unterschiedlicher Besatzdichte in den unterschiedlichen Untersuchungszeiträumen.

Die Graphik macht sowohl die hohe individuelle Variation als auch die zufällige, nicht vom Habitat abhängige Streuung der Werte deutlich.

4.9.5 Ejakulatgewinnung

Die Methode der Ejakulatgewinnung mit Hilfe der Elektrostimulation wurde beim EFh erstmalig eingesetzt. Während der ersten Fang- und Untersuchungsaktion Ende März/Anfang April 1998 konnte bei keinem Tier durch Elektrostimulation ein Ejakulat gewonnen werden. Erst die Entwicklung einer miniaturisierten und den anatomischen Verhältnissen angepassten Elektrostimulationssonde, die im zweiten Untersuchungsblock eingesetzt wurde, erlaubte die erfolgreiche Gewinnung von Ejakulatflüssigkeit.

Mit dem Beginn der Elektrostimulation konnte gleichzeitig bei korrekter Positionierung der Sonde im Enddarm ein Ansprechen der Streckmuskulatur der Hintergliedmaßen beobachtet werden.

Die Penisschwellkörper waren im Ruhezustand schlaff und kompressibel. Mit Einsatz der elektrischen Stimulation ließ sich eine beginnende Erektion, die ebenfalls als Kriterium für den korrekten Sitz der Sonde herangezogen wurde, beobachten. Der Penistyp des EFh wurde als muskulo-kavernöser Typ definiert. Im vollständig erigierten Zustand konnte der Penis eine Länge von bis zu 6 cm erreichen. Dabei erfuhr das Organ im Bereich des vorderen Drittels eine hakenförmige Krümmung. Es lässt sich vermuten, dass diese Form unter den natürlichen Bedingungen des Deckaktes beibehalten wird, und die Penisspitze während der Kopulation kaudal gerichtet ist. Demzufolge sollte der EFh als Scheidenbesamer eingestuft werden.

Unmittelbar vor und nach der elektrischen Stimulation wurde der Füllungsgrad der *Glandula vesicularis* überprüft. Die Darstellung der Entleerung des Sekretes mittels Ultrasonographie wurde als Indikator für eine erfolgreich stattgefundenen Ejakulation gewertet. Anzeichen von Schleimhautblutungen wurden nicht festgestellt.

Insgesamt konnte bei $n = 165$ männlichen Individuen ein Ejakulat gewonnen werden.

Anhand der sich ändernden Sekreteigenschaften im Laufe des Stimulationsprozesses wurde zwischen verschiedenen Ejakulatphasen unterschieden und das Ejakulat fraktioniert aufgefangen.

4.9.6 Makroskopische Ejakulatuntersuchung

Anhand der makroskopischen Beschaffenheit ließen sich drei Hauptphasen des Ejakulates beim EFh benennen: Vorsekret, spermareiche Fraktion und Gelfraktion. Zu Beginn der Ejakulation wurde ein molkeähnliches Vorsekret aufgefangen. Die Hauptphase bildete eine milch- bis rahmähnliche Flüssigkeit, die im weiteren Verlauf zunehmend Beimengungen erkennen ließ. Diese zeichneten sich durch eine hohe Viskosität aus und waren insbesondere in der letzten Phase des Ejakulates zu Gelschollen bzw. Konglomeraten zusammengefügt. Teilweise enthielt die letzte Fraktion noch milchig-flüssige Anteile, oft war die dritte Phase des Ejakulationsprozesses vollständig durch die Abgabe des galertigen Materials charakterisiert. Das Gesamtvolumen der Gelfraktion, die während der Ejakulation abgegeben wurde, zeigte eine ausgeprägte Variation von einigen wenigen Schollen bis zu einem Gesamtvolumen ca. von 1 ml. Die Gelbeimengungen waren immer durchsichtig und leicht trüb.

Die gewonnenen Ejakulatproben gesunder Hasen hatten einen neutralen Geruch. In wenigen Fällen ergab die grobsinnliche Prüfung den Hinweis auf deutliche Urinbeimengungen.

Diese Ejakulate bzw. Fraktionen wurden von der weiteren Auswertung ausgeschlossen. Bei einem Individuum wurden Blutbeimengungen im Ejakulat festgestellt.

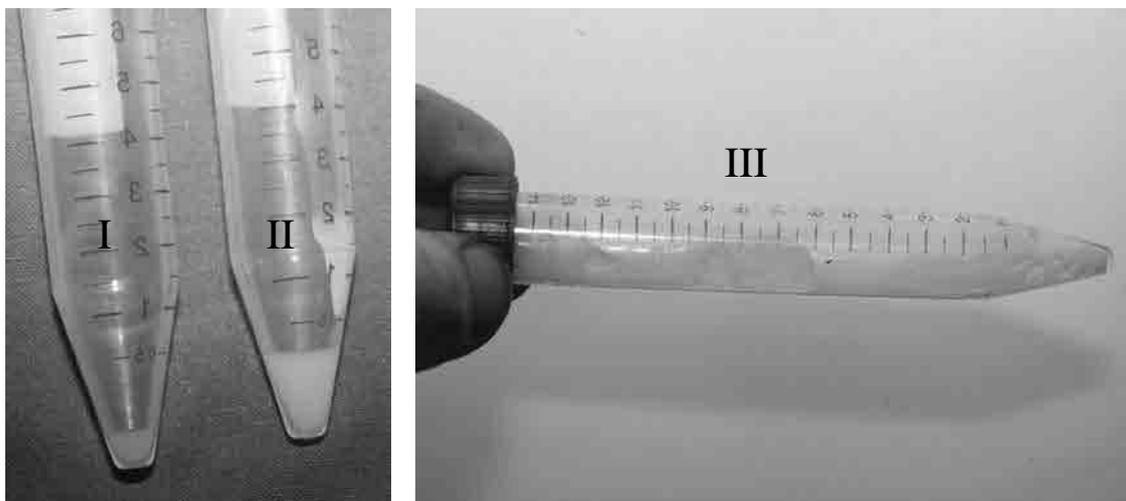


Abb. 36: Ejakulatfraktionen des EFh: (I) Vorsekret, (II) spermienreiche Fraktion und (III) Gelfraktion.

Insgesamt konnte ein mittleres Ejakulatvolumen von 1,45 ml (\pm 0,08 SEM) ermittelt werden.

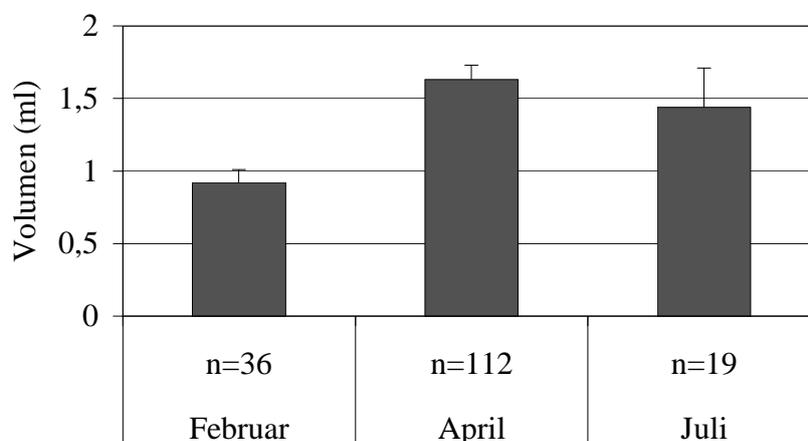


Abb. 37: Ejakulatvolumen (ml) des EFh bezogen auf die Untersuchungsmonate Februar, April und Juli; Angaben als MW und \pm SEM.

Die Menge der gewonnenen Ejakulatvolumina zeigte eine große individuelle Variationsbreite von 0,01 - 6,0 ml.

Der Unterschied zwischen allen Aprilwerten und den Februarwerten war statistisch signifikant ($P < 0,001$, Dunnscher Vergleichstest).

4.9.7 Mikroskopische Ejakulatuntersuchung

Das molkeähnliche Vorsekret war in der Regel spermienfrei bzw. enthielt nur vereinzelt unbewegliche Spermien. Das milchähnliche Hauptsekret konnte als die spermienreiche Phase angesprochen werden. Es war gekennzeichnet durch einen hohen Prozentsatz motiler Samenzellen. Der Übergang von der flüssigen zur geligen und dritten Phase war häufig gekennzeichnet durch ein variables mikroskopisches Bild. Es konnte eine Durchmischung der gelartigen sowie flüssigen spermienhaltenden Sekreteanteile beobachtet werden. Die geligen Bestandteile waren dabei zu Inseln in der flüssigen Phase des Ejakulates zusammengefügt. In diesen Inseln waren zum Teil Samenzellen vollständig unbeweglich eingeschlossen. In den dazwischen befindlichen flüssigen Phasen waren die Spermien gekennzeichnet durch eine aktive rasche Orts - bzw. Vorwärtsbeweglichkeit. Darüber hinaus konnte beobachtet werden, dass die Samenzellen zum Teil dicht nebeneinanderliegend mit dem Kopf randständig in die Gelzonen eingebettet waren. Der Schwanzabschnitt der Samenzelle kam dabei in der flüssigen Phase zu liegen. Die reine Gelfraktion enthielt keine Spermien.

Die Auswertung der mikroskopischen Untersuchung berücksichtigt folgende Punkte:

- Spermienkonzentration pro Milliliter und Gesamtzahl der Spermien im Ejakulat
- Beweglichkeit
- morphologisch veränderte Spermien

Da sich zwar während des Ejakulationsprozesses unterschiedliche Qualitäten des Ejakulates feststellen ließen, die Übergänge zwischen den einzelnen Phasen jedoch nicht eindeutig voneinander abzugrenzen waren, wurden in der Bewertung der Spermiedichte, der Bewegungsaktivität sowie der Morphologie die zunächst fraktioniert aufgefangenen Phasen zum individuellen Gesamtejakulat addiert.

4.9.7.1 Spermienkonzentration pro Milliliter und Gesamtzahl der Spermien im Ejakulat

Die Spermiengesamtzahl im Ejakulat wurde durch Multiplikation aus der Spermienzahl pro Milliliter und dem jeweiligen Ejakulatvolumen errechnet.

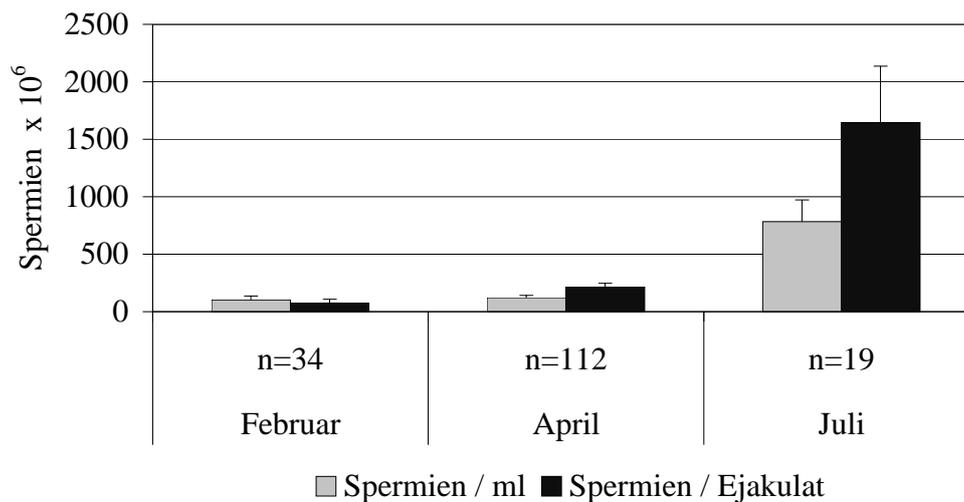


Abb. 38: Spermienzahl pro Milliliter und Spermiengesamtzahl im Ejakulat bezogen auf die Untersuchungsmonate Februar, April und Juli; Angaben als MW und \pm SEM.

Im Untersuchungsmonat Juli liegt die Spermienkonzentration signifikant über denjenigen im Februar und April ($P < 0,001$; Dunnscher Vergleichstest). Die Gesamtmenge an gebildeten Spermien zeigte zwischen allen drei Untersuchungszeiträumen signifikante Unterschiede (April *versus* Juli $P < 0,01$; April *versus* Februar $P < 0,05$; Juli *versus* Februar $P < 0,001$; Dunnscher Vergleichstest).

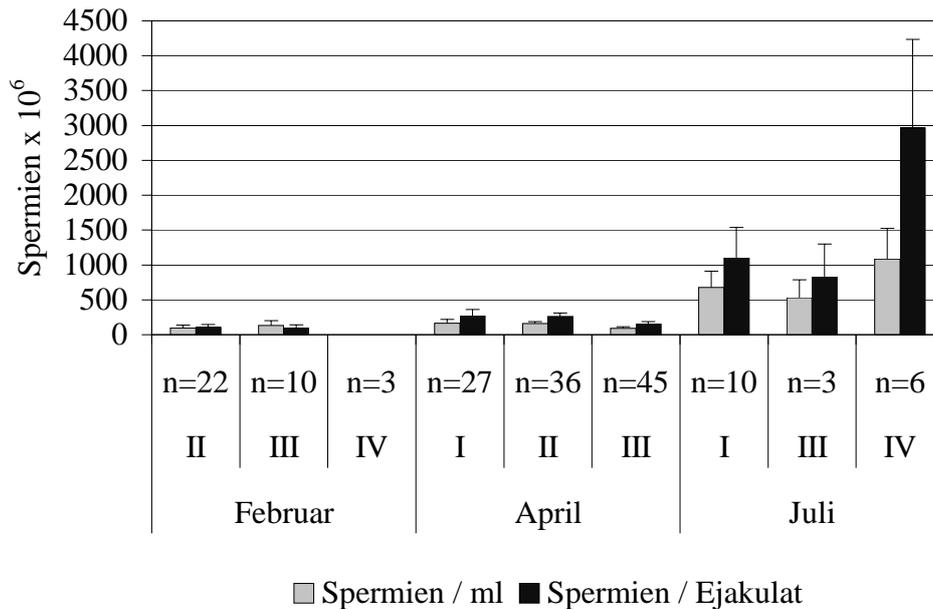


Abb. 39: Spermienzahl pro Milliliter und Spermiengesamtzahl im Ejakulat in Habitaten mit unterschiedlicher Besatzdichte in den unterschiedlichen Untersuchungszeiträumen; Angaben als MW und \pm SEM.

In Kategorie IV im Monat Februar konnte bei den drei untersuchten Tieren durch Elektrostimulation ein Sekret gewonnen werden, jedoch ließen sich bei keinem Individuum Spermien in der mikroskopischen Untersuchung im Ejakulat nachweisen. Der Habitatvergleich ließ im Untersuchungsmonat Februar keine Beziehung der Parameter zur Besatzdichte der Reviere erkennen. Das ging aus den summarischen Werten sowie der fehlenden statistischen Signifikanz der Differenzen hervor.

Im Untersuchungsmonat April ergab der Dunnsche Vergleichstest bezüglich der Spermienkonzentration signifikante Unterschiede zwischen der Habitatkategorie I versus II ($P < 0,05$) sowie II versus III ($P < 0,01$). Allerdings zeigte die Menge der gebildeten Spermien im Gesamtejakulat der Rammler aus Habitaten mit unterschiedlicher Besatzdichte keine statistisch signifikanten Differenzen.

Für die Ergebnisse aus dem Untersuchungsmonat Juli ließ sich ebenfalls keine Parallelität zur Besatzdichte erkennen. Das ließ sich aus der Betrachtung der summarischen Werte der Habitate mit sehr guter und sehr geringer Besatzdichte erkennen.

Die Individuenzahl mit $n = 3$ aus Habitaten mit geringer Besatzdichte war zu niedrig, um einen statistischen Vergleich durchzuführen.

4.9.7.2 Spermienmotilität

Die Auswertung der Ejakulatparameter bzw. der Spermienqualität zeigt, dass die Rammler durchschnittlich über Sperma mit sehr hohen Anteilen motiler Spermien verfügten. Auch während der mikroskopischen Untersuchung in den semianaeroben Bedingungen bedingt durch das Auflegen des Deckgläschen wiesen sie eine hohe Beweglichkeit auf. Bei der Beurteilung der Einzelbewegung wurden vorwärts- bzw. ortsbewegliche Spermien zum Anteil motiler Samenzellen im Gesamtejakulat zusammengefasst.

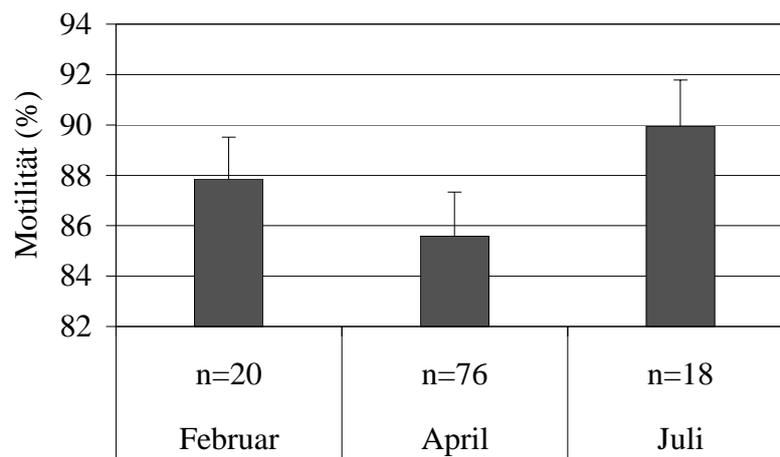


Abb. 40: Anteil motiler Spermien (%) im Ejakulat bezogen auf die Untersuchungsmonate Februar, April und Juli; Angaben als MW und \pm SEM.

Die Unterschiede aller Werte aus den verschiedenen Untersuchungsmonaten sind nicht signifikant ($P = 0,3320$; Kruskal - Wallis Test).

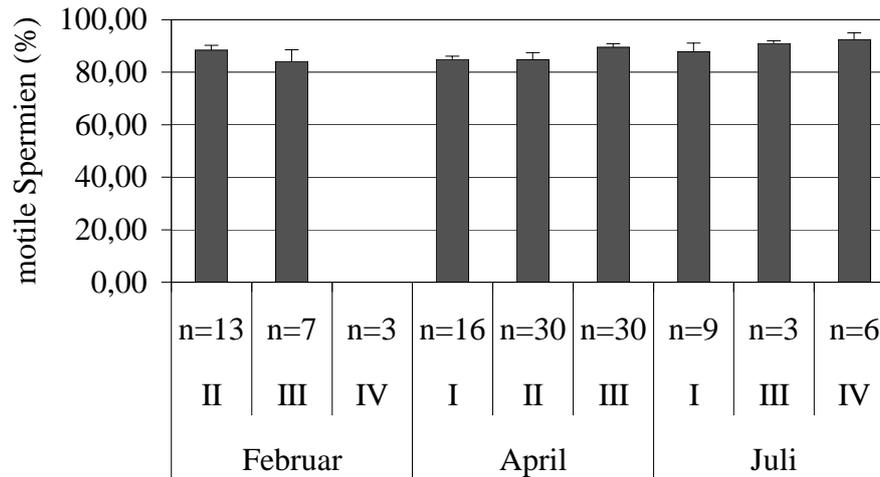


Abb. 41: Anteil motiler Spermien (%) in Habitaten mit unterschiedlicher Besatzdichte in den unterschiedlichen Untersuchungszeiträumen; Angaben als MW und \pm SEM.

Der Habitatvergleich ließ wiederum keine Beziehung des Parameters zur Besatzdichte darstellen. Das zeigte sowohl die fehlende statistische Signifikanz im Untersuchungsmonat Februar ($P = 0,2923$; t-Test) sowie der Vergleich der summarischen Mittelwerte in den Monaten April und Juli.

4.9.7.3 Morphologisch veränderte Spermien

Im Sperma der untersuchten Rammler konnten morphologische Veränderungen in Form von partiellen Ablösungsvorgängen der Kopfkappe, völlige Ablösung des äußeren Akrosoms, Schwanzveränderungen und Schwanzverluste beobachtet werden. Die Schwanzveränderungen wurden nicht weitergehend klassifiziert.

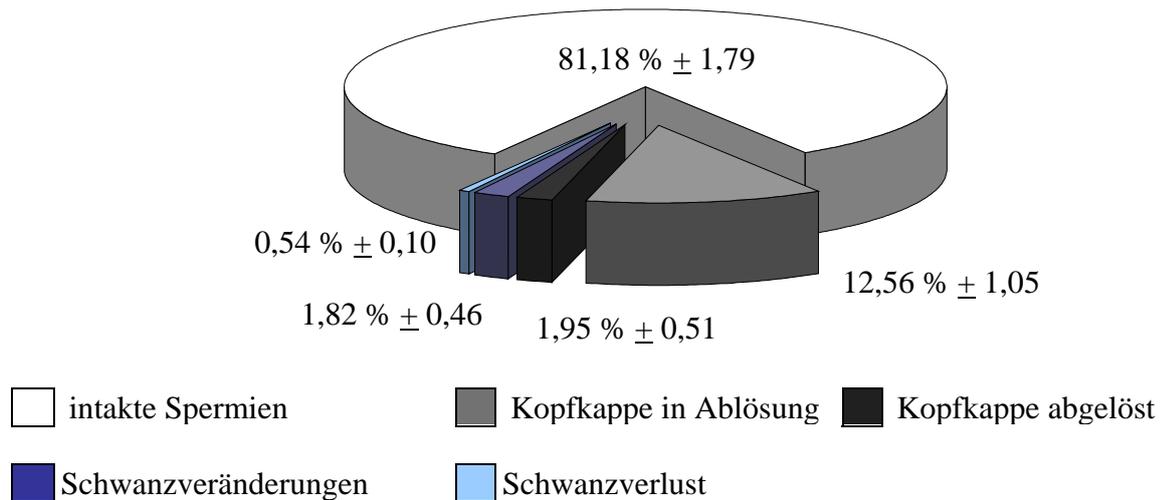


Abb. 42: Relativer Anteil intakter sowie morphologisch veränderter Spermien einschließlich Art der Veränderung im individuellen Ejakulat (Angaben als Mittelwerte \pm SEM); Anzahl der untersuchten Ejakulate $n = 128$.

	BK	n	intakte Spermien (%)	Kopfkappe in Ablösung (%)	Kopfkappe abgelöst (%)	Schwanzdefekte (%)	Schwanzverlust (%)
Februar	II	14	86,06 $\pm 3,59$	5,16 $\pm 1,22$	1,42 $\pm 0,86$	7,36 $\pm 2,49$	-
	III	7	88,57 $\pm 2,97$	5,43 $\pm 1,19$	1,07 $\pm 0,38$	4,93 $\pm 2,21$	-
April	I	16	69,53 $\pm 11,99$	14,49 $\pm 2,94$	3,76 $\pm 3,52$	2,53 $\pm 3,54$	0,99 $\pm 0,55$
	II	36	85,37 $\pm 2,06$	12,96 $\pm 1,95$	0,86 $\pm 0,22$	0,35 $\pm 0,13$	0,46 $\pm 0,12$
	III	35	77,84 $\pm 3,05$	17,55 $\pm 2,43$	3,28 $\pm 1,49$	0,65 $\pm 0,21$	0,68 $\pm 0,20$
Juli	I	8	88,63 $\pm 3,0$	7,94 $\pm 2,96$	1,06 $\pm 0,66$	1,12 $\pm 0,40$	1,25 $\pm 0,88$
	III	3	90,50 $\pm 5,20$	8,33 $\pm 4,76$	-	0,67	0,5 $\pm 0,29$
	IV	6	89,50 $\pm 3,21$	9,75 $\pm 3,21$	0,17	0,58 $\pm 0,3$	-

Tab. 21: Relativer Anteil intakter sowie morphologisch veränderter Spermien einschließlich Art der Veränderung im individuellen Ejakulat in Habitaten mit unterschiedlicher Besatzdichte in den unterschiedlichen Untersuchungszeiträumen; Angaben als MW und \pm SEM.

Bei Betrachtung des Anteils morphologisch intakter Spermien ließ sich wiederum keine klare Beziehung zur Besatzdichte erkennen. Dieses ging aus den summarischen Werten hervor.

Bei differenzierter Betrachtung der morphologisch veränderten Spermien konnte festgestellt werden, dass in Habitaten der Kategorie III und IV der relative Anteil der Spermien mit in Ablösung befindlicher Kopfkappe erhöht war. Die Differenzen zwischen allen Werte der unterschiedlichen Habitatkategorien waren sowohl im Februar bzw. im April statistisch nicht signifikant ($P = 0,8960$, T-Test bzw. $P = 0,3217$, ANOVA). Im Untersuchungszeitraum Juli in Kategorie III war die Zahl der Individuen mit $n = 3$ zu gering, um einen statistischen Vergleichstest durchzuführen. Der Vergleich zwischen den Besatzkategorien I und IV ergab keinen signifikanten Unterschied ($P = 0,688$, T-Test).

4.9.8 Spermatogeneseaktivität

Um mögliche Störungen der Keimzellproduktion bei Rammlern diagnostizieren zu können, wurde in einigen Fällen insbesondere bei Individuen von denen keine ausreichende Menge Ejakulat gewonnen werden konnte, bzw. bei denen die Bestimmung der Zahl der Spermien pro Milliliter Werte $< 50 \times 10^6$ ergab, die Spermatogeneseaktivität im Testisgewebe geprüft. Bei $n = 25$ männlichen Tieren wurde der prozentuale Anteil der haploiden (1C), diploiden (2C) und tetraploiden (4C) Zellen mittels durchflusszytometrischer Analysen bestimmt.

	Haploide Zellen (1 C)	
	April	Juli
Variation	57,82 – 85,99	59,96 - 69,33
Mittelwert	71,75 \pm 1,47	64,49 \pm 2,71
n	21	3

Tab. 22: Prozentsätze (Minimum und Maximum, Mittelwerte und \pm SEM) der haploiden Zellen (runde Spermatiden bis elongierte Spermatiden und Spermien) an der Gesamtzellpopulation des Hodengewebes

Die Mittelwerte der gemessenen Prozentsätze an haploiden Zellen zwischen 64,49 % und 71,75 % aller testikulären Zellen entsprachen einer hohen Spermienproduktion.

Insgesamt war bei zwei von 21 im April und bei 2 von vier Individuen im Juli der Anteil der Spermatiden < 65 %.

4.9.9 Serumanalysen der Geschlechtshormone

	n	Testosteron (ng/ml)	SD	SEM
Februar	36	0,40	0,33	0,05
April	130	0,32	0,27	0,02
Juli	16	0,31	0,21	0,05

Tab. 23: Serumkonzentration Testosteron (ng/ml) der männlichen Tiere innerhalb der verschiedenen Untersuchungszeiträume; Angaben als Mittelwerte \pm SEM.

Die Gesamtwerte aus dem Untersuchungsmonat April unterscheiden sich nicht signifikant von denen aus den Untersuchungsmonaten Juli und Februar ($P = 0,2699$).

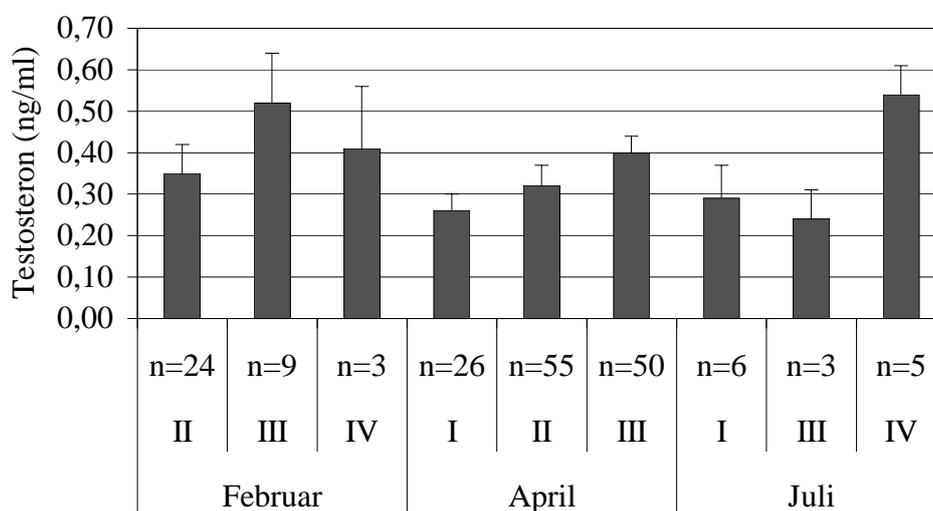


Abb. 43: Testosteronkonzentration (ng/ml) im Blutserum in Habitaten mit unterschiedlicher Besatzdichte in den unterschiedlichen Untersuchungszeiträumen; Angaben als Mittelwerte \pm SEM.

Der Vergleich der Habitate lässt wiederum keinen Zusammenhang zwischen einer niedrigen Testosteronkonzentration und Habitaten mit geringer Besatzdichte erkennen.

4.9.10 Pathologische Veränderungen der keimbereitenden Organe und des Begattungsorganes

a) **Fanggebiet 7 (Ifd. Nr. 106; ID 6161973)**: Bei diesem Tier war der rechte Hoden um ca. ein Drittel seiner eigentlichen Größe verkleinert. Bei der äußeren Betrachtung zeigten sich deutliche Narben am Skrotum. Auch im ultrasonographischen Bild ließ sich am kaudalen Pol echogenes Narbengewebe erkennen. Es handelte sich hierbei offensichtlich um einen traumatischen Einfluss, der zu einem teilweisen Verlust des Hodengewebes geführt hatte.

b) **Fanggebiet 7 (Ifd. Nr. 53; ID 6100179)**: Bei diesem Tieren erschien der äußere Präputialbereich ödematisiert. Auf der Schleimhautoberfläche des Penis fanden sich stecknadelkopf- bis linsengroße grau-weiße Auflagerungen.

Diagnose: *Ballanoposthitis purulenta*