

4 Eigene Untersuchungen

4.1 Material und Methoden

4.1.1 Definitionen

4.1.1.1 Follikelwelle

Der Beginn einer Follikelwelle wurde durch den Tag festgelegt, an welchem der zugehörige DF erstmals beobachtet werden konnte.

4.1.1.2 Plateauphase

Der Zeitraum, in dem der Follikel keine signifikant festzustellende Größenveränderung zeigte, wird Plateauphase genannt.

4.1.1.3 Tag der Ovulation

Als Tag der Ovulation wurde derjenige Tag definiert, an welchem der zur Ovulation erwartete Follikel erstmalig nicht mehr mittels Ultraschall dargestellt werden konnte.

4.1.1.4 Dominanter Follikel (morphologisch)

Als dominanter Follikel einer Follikelwelle wurde derjenige bezeichnet, welcher eine Größe von über neun Millimeter erreichte.

4.1.1.5 Untergeordneter Follikel

Als untergeordnete Follikel werden diejenigen definiert, welche zwar parallel mit dem DF ihr Wachstum begannen, jedoch nicht mehr als neun Millimeter Durchmesser erreichten.

4.1.1.6 Dominanz

Die Dominanz von Dominanten Follikeln drückt sich durch ihren Gehalt an Östradiol und Progesteron aus. Ihr Gehalt wird in Nanogramm pro Milliliter angegeben. Liegt der Östradiolwert über dem Progesteronwert, so liegt eine Östradioldominanz vor. Liegen beide Werte über der obersten Grenze des Meßbereiches, so war der Dominante Follikel Östradiol- und Progesteron-dominant.

4.1.1.7 Kumulusschichten

Die Kumuluszellen liegen in Schichten um die Eizelle herum. Die Anzahl der Schichten wird erfaßt, wobei jeweils die geringste Schichtdicke beurteilt wird. Die Einteilung erfolgt in *null bis zwei (0-2)*, *drei bis fünf (3-5)*, *sechs bis zehn (6-10)* und *mehr als zehn (>10)*.

4.1.1.8 Kumulusexpansion

Als Kumulusexpansion wird der Reifungsprozess der Eizelle bezeichnet, bei dem die Kontakte zwischen den benachbarten Kumuluszellen und zwischen Kumuluszellen und Eizelle unterbrochen werden. Dabei wird eine Hyaluronsäure von den Kumuluszellen gebildet, die interzelluläres Proteoglykan enthält. Bei nackten Eizellen ist keine Kumulusexpansion feststellbar. Als kompakt werden Kumulusovozytenkomplexe bezeichnet, die nicht expandiert sind. Expandierte Kumulusovozytenkomplexe werden in *leicht* und *stark expandiert* unterteilt.

4.1.1.9 Zytoplasma

Die Einteilung des Zytoplasmas wurde nach Homogenität oder Inhomogenität vorgenommen.

4.1.1.10 Perivitelliner Raum

Während der Reifung schrumpfen die Eizellen und es entsteht ein sogenannter Perivitelliner Raum, der als Zeichen für die Eizellreifung gewertet werden kann. In dem Perivitellinen Raum werden während der Reifung ausgeschleuste Polkörperchen sichtbar. Er wird auf Vorhandensein überprüft.

4.1.1.11 Meiosestadien

Die Kernreifung wird anhand der Meiose beurteilt. Die Einteilung erfolgt in folgende Stadien: Germinal Vesicle Stadium, Metaphase I, Metaphase II.

4.1.1.12 Orceinfärbung

Mit der Orceinfärbung ist es möglich, das Chromatin in Zellkernen anzufärben. Dieses ist nötig, um eine Beurteilung der Meiosestadien durchführen zu können.

4.1.2 Untersuchungsmaterial

4.1.2.1 Tiere

Insgesamt standen 24 Kühe der Rasse Deutsche Schwarzbunte mit einem Körpergewicht von 560-720 kg für die Untersuchung zur Verfügung.

Bei Untersuchungsbeginn wurden alle Tiere einer allgemeinen und gynäkologischen Untersuchung nach der von ROSENBERGER (1990) beschriebenen Methode unterzogen. Tiere, die in die Untersuchungen aufgenommen wurden, mußten ein ungestörtes Allgemeinbefinden aufweisen und bei der gynäkologischen Untersuchung frei von pathologischen Befunden sein.

Die Gruppe der Tiere wurde in eine Untergruppe mit tragenden und eine Untergruppe mit nicht tragenden Tieren aufgeteilt.

4.1.2.2 Schlachthofmaterial

Die vom Schlachtband gewonnenen Ovarien wurden etwa 20 Minuten nach dem Blutentzug vom Band paarweise in dünne Plastiksäckchen verbracht. Diese wiederum wurden in ein auf 35°C vortemperiertes thermoisoliertes Gefäß verbracht.

Nach Ankunft im Labor wurden die Ovarien mit temperierter isotonischer Kochsalzlösung gewaschen und in geschlossenen Gläsern auf einen Wärmehaube gestellt.

4.1.3 Labormaterial

4.1.3.1 Maturationsmedium

Das Maturationsmedium wurde angefertigt und über Nacht zur Adaptation in den Brutschrank gestellt. Nach der Adaptation wurde der pH-Wert der Lösung gemessen und auf einen pH-Wert von 7,3 eingestellt.

4.1.3.2 Mikrotiter-Platten

Bei den Mikrotiter-Platten handelte es sich um 96-Loch-Platten der Firma Nunc. Die einzelnen Kammern wurden zunächst mit 100 µl Maturationsmedium gefüllt. Darüber wurden 70 µl Mineralöl der Firma Sigma geschichtet.

4.1.3.3 Schlauchsystem

Das Schlauchsystem bestand aus einer Zigaretzenspitze als Mundstück mit einem aufgesetzten Silikonschlauch und eingebautem Feuchtigkeitsfilter. Am anderen Ende des Silikonschlauches wurde eine Pasteur-Pipette aufgesetzt, die über dem Bunsenbrenner, den Erfordernissen entsprechend, selbst ausgezogen und abgerundet wurde.

Für die Gewinnung von Eizellen wurden die Pipetten auf einen Durchmesser ausgezogen, der ein Aufziehen ohne Einengung der Eizellen erlaubte.

Um die Eizellen von ihren Kumuluszellen zu befreien, wurden Pipetten angefertigt, die das Aufziehen der Eizellen nur unter Einengung erlaubte.

4.1.4 Angewandte Methoden

4.1.4.1 Ovarbeurteilung

Die Ovarien wurden vor der weiteren Manipulation morphologisch auf das Vorkommen von DF und CL untersucht. Es wurde auf das Vorhandensein eines CL und auf den/die Durchmesser eines oder mehrerer DF untersucht. Die Ergebnisse wurden festgehalten, nachdem jedem Ovar eine eigene Nummer zugeordnet wurde. Anschließend wurden die vorhandenen DF jeweils separat mit einer 5ml-Spritze und aufgesetzter 0,9mm-Kanüle punktiert und die Flüssigkeit abgesaugt. Die gewonnene Flüssigkeit wurde in verschließbare, gekennzeichnete Kunststoffröhrchen gefüllt und zur späteren Analyse bei -20°C eingefroren.

4.1.4.2 Follikelpunktion

Für die Gewinnung der Eizellen wurden die Ovarien zur sicheren Fixierung mit einem Handtuch gefaßt. Anschließend wurden mit einer 5ml-Spritze und aufgesetzter Straußkanüle (1,2mm Durchmesser) alle sichtbaren Follikel mit Ausnahme der DF leergesogen. Dabei betragen die Durchmesser der punktierten Follikel 2 bis 8mm. Nachdem alle Follikel entleert waren, wurde die Anzahl der punktierten Follikel des jeweiligen Ovars notiert. Die gewonnene Flüssigkeit mit den darin enthaltenen Eizellen wurden in Zentrifugenröhrchen gefüllt und bei einer konstanten Temperatur von 37°C gehalten.

4.1.4.3 Aufsuchen der Eizellen

Mit Hilfe einer Pasteur-Pipette wurde das Sediment der Follikelflüssigkeit abpipettiert und in einer Petri-Schale ausgestrichen. Unter diese Petri-Schale wurde ein Raster gelegt, durch das die Petri-Schale in verschiedene Sektoren eingeteilt wurde. Durch diese Einteilung war eine systematische Suche möglich. Die Eizellen wurden mit einem Stereomikroskop bei 40-facher Vergrößerung aufgesucht und mit Hilfe eines Schlauchsystems in eine Pasteur-Pipette aufgezogen.

4.1.4.4 Beurteilung der Eizellen

Die Eizellen wurden unter einem Inverslicht-Mikroskop bei 100-facher Vergrößerung beurteilt. Dabei wurde zunächst der gesamte COC betrachtet. Hierbei wurden die Anzahl der Kumuluszell-Schichten und der Zusammenhalt der Schichten untereinander in die Untersuchung mit aufgenommen. Anschließend wurde das Zytoplasma der Eizellen auf Homogenität überprüft. Das Vorhandensein eines perivitellinen Raumes wurde aufgenommen.

4.1.4.5 Verbringen der Eizellen auf Mikrotiter-Platten

Die Eizellen eines Ovars wurden jeweils in kleinen Petri-Schalen gesammelt. Die mit den Eizellen aufgezugene Follikelflüssigkeit mit den darin enthaltenen losen Kumuluszellen wurden durch das enthaltene Maturationsmedium verdünnt (eine Überwucherung der Kammer mit Zellen wird vermieden). Für das Verbringen auf die Mikrotiter-Platten wurden die Eizellen in Gruppen zu je 47 in eine Pasteur-Pipette aufgezogen und in eine Kammer gegeben.

4.1.4.6 Färbung der Eizellen

Die Eizellen wurden zunächst für 24 bis 48 Stunden in eine Fixierungslösung gegeben, die eine Zonalyse bewirkte. Die Färbung wurde mit einer einprozentigen Aceto-Orceinlösung durchgeführt. Dafür wurde ein Gramm Orceinrot in 50 Milliliter Eisessig bis zur vollständigen Lösung erhitzt und anschließend filtriert. Danach erfolgt eine Verdünnung eins zu eins mit 45%iger Essigsäure. Nach der Färbung wurde mit Acetoglycerin (20% Glycerin, 20% Eisessig, 60% Aqua destillata) eine teilweise Entfärbung erreicht. Die Chromosomenkonfiguration der Eizellen wurde in drei Stadien eingeteilt (Germinal Vesicle Stadium, Metaphase I, Metaphase II).

4.1.5 Hormonuntersuchungen

Die gewonnene Flüssigkeit der DF wurde mit der von GLATZEL und SCHALLENBERGER (1990) beschriebenen Methode im Labor mit Hilfe von I^{125} -Radioimmunoassays mit doppelter Antikörperbestimmung quantitativ auf ihren Gehalt an P_4 und E_2 untersucht und ihr Verhältnis zueinander berechnet. Hierbei kam mit I^{125} markiertes P_4 und E_2 der Firma Amersham Buchler zum Einsatz. Dabei betrug der Variationskoeffizient 13,5% bzw. 15% für P_4 und 8,5% bzw. 13,5% für E_2 . Die Kreuzreaktionen der verwendeten Antikörper gegen hier konkurrierende Steroidhormone waren für den Antikörper gegen P_4 nie mehr als 3,3% (Testosteron) und gegen den für die E_2 -Bestimmung genutzten Antikörper nie größer als 2,1% (Östron).

4.1.6 Statistische Auswertung

Die Untersuchungsergebnisse wurden mit einem Personalcomputer unter Verwendung des Tabellenkalkulationsprogramms Excel 97 verarbeitet. Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem Statistik-Programm-System für die Sozialwissenschaften 10 (SPSS 10). Es wurden Zusammenhänge zwischen den erhobenen Parametern untersucht. Die Analyse erfolgte mit Hilfe von Kontingenztafeln. Zur globalen Bewertung der Abhängigkeit wird die Chi-Quadrat-Statistik nach Pearson angegeben. Ist die zugehörige Überschreitungswahrscheinlichkeit $p < 0,05$, wird von Zusammenhang der Variablen gesprochen.

Zur weiteren Analyse der Kontingenztafel werden die standardisierten Residuen in den einzelnen Zellen angegeben.

Zellen werde als auffällig bewertet, wenn der Betrag des standardisierten Residuums größer ist als zwei.

In den Tabellen wird zusätzlich „die erwartete Anzahl“ angegeben. Dies gibt die Anzahl der Fälle an, die unter der Nullhypothese „die Variablen sind voneinander unabhängig“ erwartet werden.

4.2 Ergebnisse

Die Untersuchungen konzentrierten sich auf Veränderungen des COC während der Eizellreifung unter Berücksichtigung des Gehaltes an Östradiol und Progesteron im

übergeordneten Dominanten Follikel. Dafür wurden die Ovarpaare in Gruppen eingeteilt. Die Gruppen wurden durch den Hormongehalt des DF benannt: **kein DF, Östradiol-dominant, Progesteron-dominant, Östradiol- und Progesteron-dominant.**

Insbesondere wurden die Kumulusexpansion, die Bildung eines perivitellinen Raumes sowie die Meiosestadien der Eizellen beurteilt.

Zunächst sollte eine allgemeine Betrachtung der Ergebnisse unter genannten Gesichtspunkten erfolgen, um anschließend noch einzelne Untergruppen herauszustellen.

4.2.1 Allgemeine Untersuchungen zur Qualität und Maturationsfähigkeit von COC in Abhängigkeit vom übergeordneten Dominanten Follikel

4.2.1.1 Einfluß des Östradiol-Progesteron-Verhältnisses auf die Morphologie von COC

Die gewonnenen COC wurden in Abhängigkeit des Östradiol-Progesteron-Verhältnisses des übergeordneten DF auf verschiedene morphologische Parameter überprüft.

Tab. 3: Gruppeneinteilung

| | Dominanz | | | |
|--------|-----------------|------------------|--------------------|----------------------------------|
| | kein DF | Östradiol | Progesteron | Östradiol und Progesteron |
| Anzahl | 333 (9) | 604 (20) | 2880 (85) | 149 (5) |
| % | 8,40 (7,56) | 15,23 (16,81) | 72,62 (71,43) | 3,76 (4,20) |

Anzahl und Prozentanteil der gewonnenen Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-, Progesteron- oder Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF**. Die Zahl in Klammern entspricht der Anzahl an Ovarpaaren aus denen die Eizellen gewonnen wurden.

In der Einteilung der Gruppen in Abhängigkeit von ihrem Östradiol-Progesteron-Verhältnis wird deutlich, daß die meisten der betrachteten Eizellen (72,6%) unter dem Einfluß eines **Progesteron-dominanten** DF stehen. Die Gruppe der **Östradiol-dominanten** ist die zweitstärkste Gruppe (15,2%). Eizellen, auf die **kein DF** seinen Einfluß ausübt, sind am zweitwenigsten (8,4%) und Eizellen unter dem Einfluß eines **Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF am wenigsten (3,8%) vorhanden.

4.2.1.1.1 Kumulusschichten nach Gewinnung der COC

Tab. 4: Kumulusschichten nach Gewinnung

| Schichten | Dominanz | | | | | | | |
|-----------|----------|-------|-----------|-------|-------------|-------|---------------------------|-------|
| | kein DF | | Östradiol | | Progesteron | | Östradiol und Progesteron | |
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| 0-2 | 135 | 40,54 | 221 | 36,59 | 1082 | 37,57 | 42 | 28,19 |
| 3-5 | 118 | 35,44 | 185 | 30,63 | 874 | 30,35 | 49 | 32,89 |
| 6-10 | 74 | 22,22 | 172 | 28,48 | 792 | 27,50 | 50 | 33,56 |
| >10 | 6 | 1,80 | 26 | 4,30 | 132 | 4,58 | 8 | 5,37 |

Verteilung der Schichtdicke an Kumuluszellen um die Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-**, **Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-** **dominanten DF** oder unter **keinem** Einfluß eines **DF**.

In den Gruppen **kein DF**, **Östradiol-dominant** und **Progesteron-dominant** fallen bei der Gewinnung die meisten Eizellen in die Kategorie *null bis zwei* Schichten Kumuluszellen (40,5%, 36,6%, 37,6%). Es folgen mit absteigender Häufigkeit über die Kategorien *drei bis fünf* (35,4%, 30,6%, 30,3%) und *sechs bis zehn* (22,2%, 28,5%, 27,5%) bis hin zu *mehr als zehn* Schichten (1,8%, 4,3%, 4,6%). In der Gruppe **Östradiol- und Progesteron-dominant** ist die Kategorie mit der größten Häufigkeit *sechs bis zehn* Schichten (33,6%). Es folgen die Gruppen mit *drei bis fünf* Schichten (32,9%) über *null bis zwei* (28,2%) zu *mehr als zehn* Schichten (5,4%).

4.2.1.1.2 Kumulusexpansion nach Gewinnung der COC

Tab. 5: Kumulusexpansion nach Gewinnung

| COC | Dominanz | | | | | | | |
|-------------------|----------|-------|-----------|-------|-------------|-------|---------------------------|-------|
| | kein DF | | Östradiol | | Progesteron | | Östradiol und Progesteron | |
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>nackt</i> | 83 | 24,92 | 137 | 22,68 | 641 | 22,26 | 29 | 19,46 |
| <i>kompakt</i> | 198 | 59,46 | 348 | 57,62 | 1760 | 61,11 | 92 | 61,74 |
| <i>expandiert</i> | 52 | 15,62 | 119 | 19,70 | 479 | 16,63 | 28 | 18,79 |

Verteilung der Kumulusexpansion von COC aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-, Progesteron- oder Östradiol- und Progesteron-dominanten DF** oder unter **keinem** Einfluß eines **DF**.

Für die Kumulusexpansion direkt nach der Gewinnung der COC ist die Reihenfolge der Häufigkeiten für alle Gruppen gleich. Sie beginnt mit den *kompakten* (59,5%, 57,6%, 61,1%, 61,7%), die mit Abstand die größte Anzahl bilden. *Nackte* Eizellen (24,9%, 22,7%, 22,3%, 19,5%) sind etwas häufiger vertreten als *expandierte* COC (15,6%, 19,7%, 16,6%, 18,8%).

4.2.1.1.3 Zytoplasma nach Gewinnung der COC

Tab. 6: Zytoplasma nach Gewinnung

| Zytoplasma | Dominanz | | | | | | | |
|------------------|----------|-------|-----------|-------|-------------|-------|---------------------------|-------|
| | kein DF | | Östradiol | | Progesteron | | Östradiol und Progesteron | |
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>fraglich</i> | 187 | 56,16 | 318 | 52,65 | 1287 | 44,69 | 86 | 57,72 |
| <i>homogen</i> | 113 | 33,93 | 254 | 42,05 | 1421 | 49,34 | 54 | 36,24 |
| <i>inhomogen</i> | 33 | 9,91 | 32 | 5,30 | 172 | 5,97 | 9 | 6,04 |

Zustand des Zytoplasmas von Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-, Progesteron- oder Östradiol- und Progesteron-dominanten DF** oder unter **keinem** Einfluß eines **DF**.

In diesem Stadium kann das Zytoplasma der Eizelle aufgrund der aufliegenden Kumuluszellen in vielen Fällen nicht mit der notwendigen Sicherheit beurteilt werden. In den Gruppen **kein DF**, **Östradiol-dominant** und **Östradiol- und Progesteron-dominant** hat die Kategorie *fraglich* (56,2%, 52,6%, 57,7%) daher die höchste Anzahl an Werten, gefolgt von *homogen* (33,9%, 42,1%, 36,2%) und *inhomogen* (9,9%, 5,3%, 6,0%). In der Gruppe **Progesteron-dominant** ist das Zytoplasma der meisten Eizellen *homogen* (44,7%). Es folgen *fraglich* (49,3%) und *inhomogen* (6,0%).

4.2.1.2 Einfluß des Östradiol-Progesteron-Verhältnisses auf die Maturationsfähigkeit und die Morphologie von COC nach Maturation

Als Maß für den Maturationserfolg werden die folgenden Parameter herangezogen.

4.2.1.2.1 Kumulusexpansion nach Maturation

Tab. 7: Kumulusexpansion nach Maturation

| COC | Dominanz | | | | | | | |
|--------------------------|----------|-------|-----------|-------|-------------|-------|---------------------------|-------|
| | kein DF | | Östradiol | | Progesteron | | Östradiol und Progesteron | |
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>nackt</i> | 78 | 23,42 | 133 | 22,02 | 644 | 22,36 | 28 | 18,79 |
| <i>kompakt</i> | 32 | 9,61 | 51 | 8,44 | 249 | 8,65 | 10 | 6,71 |
| <i>leicht expandiert</i> | 123 | 36,94 | 185 | 30,63 | 823 | 28,58 | 47 | 31,54 |
| <i>stark expandiert</i> | 100 | 30,03 | 235 | 38,91 | 1164 | 40,42 | 64 | 42,95 |

Verteilung der Kumulusexpansion nach Maturation von COC aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol**-, **Progesteron**- oder **Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF**.

In der Gruppe **kein DF** ist die Kategorie *leicht expandiert* (36,9%) am häufigsten vertreten. Die Kategorie *stark expandiert* (30,0%) ist die zweitstärkste Kategorie. Es folgen *nackt* (23,4%) und *kompakt* (9,6%). In den **übrigen** Gruppen ist die Anzahl der *stark expandierten* (38,9%, 40,4%, 43,0%) größer als die der *leicht expandierten* (30,6%, 28,6%, 31,5%). Die *nackten* (22,0%, 22,4%, 18,8%) liegen quantitativ über den *kompakten* (8,4%, 8,6%, 6,7%).

4.2.1.2.2 Zytoplasma nach Maturation

Tab. 8: Zytoplasma nach Maturation

| | Dominanz | | | | | | | |
|------------------|----------|-------|-----------|-------|-------------|-------|---------------------------|-------|
| | kein DF | | Östradiol | | Progesteron | | Östradiol und Progesteron | |
| Zytoplasma | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>inhomogen</i> | 96 | 28,83 | 185 | 30,63 | 577 | 20,03 | 33 | 22,15 |
| <i>homogen</i> | 109 | 32,73 | 217 | 35,93 | 1112 | 38,61 | 62 | 41,61 |
| <i>fraglich</i> | 128 | 38,44 | 202 | 33,44 | 1191 | 41,35 | 54 | 36,24 |

Zustand des Zytoplasmas nach Maturation von Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-**, **Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF**.

Da die Kumuluszellen nicht von allen Eizellen abgestreift wurden, waren auch nach der Maturation ein Teil der Eizellen hinsichtlich des Zytoplasmas nicht zu beurteilen. In den Gruppen **kein DF** und **Progesteron-dominant** überwiegen die Eizellen mit *fraglichem* Zytoplasma (38,4%, 41,4%). Es folgen die Kategorien *homogen* (32,7%, 38,6%) und *inhomogen* (28,8%, 20,0%). In den Gruppen **Östradiol-dominant** und **Östradiol-dominant und Progesteron-dominant** sind die *homogenen* (35,9%, 41,6%) am häufigsten vertreten, gefolgt von den *fraglichen* (33,4%, 36,2%) und den *inhomogenen* (30,6% und 22,1%).

4.2.1.2.3 Perivitelliner Raum nach Maturation

Tab. 9: Perivitelliner Raum nach Maturation

| | Dominanz | | | | | | | |
|------------------------|----------|-------|-----------|-------|-------------|-------|---------------------------|-------|
| | kein DF | | Östradiol | | Progesteron | | Östradiol und Progesteron | |
| Perivitelliner Raum | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>nicht vorhanden</i> | 86 | 25,83 | 140 | 23,18 | 685 | 23,78 | 47 | 31,54 |
| <i>vorhanden</i> | 151 | 45,35 | 280 | 46,36 | 1548 | 53,75 | 69 | 46,31 |
| <i>fraglich</i> | 96 | 28,83 | 184 | 30,46 | 647 | 22,47 | 33 | 22,15 |

Auftreten eines Perivitellinen Raumes nach Maturation von Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-**, **Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF**.

Der Perivitelline Raum ist ebenfalls aufgrund noch vorhandener Kumuluszellen nicht immer zu beurteilen. In den Gruppen **kein DF** und **Östradiol-dominant** überwiegen die Eizellen *mit Perivitellinem Raum* (45,3%, 46,4%) vor den *fraglichen* (28,8%, 30,5%) und den Eizellen *ohne Perivitellinen Raum* (25,8%, 23,2%). Bei den **Progesteron-dominanten** und den **Östradiol- und Progesteron-dominanten** ist die Kategorie der Eizellen *mit Perivitellinem Raum* am häufigsten vertreten (53,8%, 46,3%). Es folgen die Eizellen *ohne Perivitellinen Raum* (23,8%, 31,5%) und die *fraglichen* (22,5%, 22,1%).

4.2.1.2.4 Meiosestadien nach Maturation

Tab. 10: Meiosestadien nach Maturation

| | Dominanz | | | | | | | |
|---------------------------------|----------|-------|-----------|-------|-------------|-------|---------------------------|-------|
| | kein DF | | Östradiol | | Progesteron | | Östradiol und Progesteron | |
| Meiosestadium | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>nicht beurteilt</i> | 281 | 84,38 | 473 | 78,31 | 2274 | 78,96 | 103 | 69,13 |
| <i>Metaphase I</i> | 5 | 1,50 | 18 | 2,98 | 74 | 2,57 | 7 | 4,70 |
| <i>Metaphase II</i> | 37 | 11,11 | 88 | 14,57 | 391 | 13,58 | 37 | 24,83 |
| <i>Germinal Vesicle Stadium</i> | 10 | 3,00 | 25 | 4,14 | 141 | 4,90 | 2 | 1,34 |

Zustand der Kernreifung nach Maturation von Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-, Progesteron- oder Östradiol- und Progesteron-dominanten DF** oder unter **keinem** Einfluß eines **DF**.

Die Orceinfärbung hat aufgrund von technischen Problemen in unserem Labor nicht einwandfrei funktioniert. Dieser Umstand bedingte auch einen hohen Anteil an Eizellen, die für die Färbung nicht auswertbar waren. In allen Gruppen ist die am häufigsten auftretende Kategorie *nicht beurteilbar* (84,4%, 78,3%, 79,0%, 69,1%). Von den auswertbaren Eizellen befanden sich die meisten in der *Metaphase II* (11,1%, 14,6%, 13,6%, 24,8%). In den Gruppen **kein DF**, **Östradiol-dominant** und **Progesteron-dominant** folgte die Kategorie *GVS* (3,0%, 4,1%, 4,9%) vor der *Metaphase I* (1,5%, 3,0%, 2,6%). In der Gruppe **Östradiol- und Progesteron-dominant** waren mehr Eizellen in der *Metaphase I* (4,7%) als im *GVS* (1,3%).

4.2.2 Vergleich der einzelnen Parameter zwischen den Gruppen

4.2.2.1 Vergleich: Gruppe und Kumulusschichten nach Gewinnung der COC

Tab. 11: Gruppe - Kumulusschichten nach Gewinnung

| Kumulus- schichten | | Dominanz | | | | Gesamt |
|-----------------------|-----------------------------|----------|-----------|-------------|---------------------------------|--------|
| | | kein DF | Östradiol | Progesteron | Östradiol und Progesteron | |
| 0-2 | Anzahl | 135 | 221 | 1082 | 42 | 1480 |
| | Erwartete Anzahl | 124,3 | 225,4 | 1074,7 | 55,6 | 1480 |
| | % von GRUPPE | 40,5% | 36,6% | 37,6% | 28,2% | 37,3% |
| | Standardisierte Residuen | 1 | -0,3 | 0,2 | -1,8 | |
| 3-5 | Anzahl | 118 | 185 | 874 | 49 | 1226 |
| | Erwartete Anzahl | 102,9 | 186,7 | 890,3 | 46,1 | 1226 |
| | % von GRUPPE | 35,4% | 30,6% | 30,3% | 32,9% | 30,9% |
| | Standardisierte Residuen | 1,5 | -0,1 | -0,5 | 0,4 | |
| 6-10 | Anzahl | 74 | 172 | 792 | 50 | 1088 |
| | Erwartete Anzahl | 91,4 | 165,7 | 790,1 | 40,9 | 1088 |
| | % von GRUPPE | 22,2% | 28,5% | 27,5% | 33,6% | 27,4% |
| | Standardisierte Residuen | -1,8 | 0,5 | 0,1 | 1,4 | |
| >10 | Anzahl | 6 | 26 | 132 | 8 | 172 |
| | Erwartete Anzahl | 14,4 | 26,2 | 124,9 | 6,5 | 172 |
| | % von GRUPPE | 1,8% | 4,3% | 4,6% | 5,4% | 4,3% |
| | Standardisierte Residuen | -2,2 | 0 | 0,6 | 0,6 | |
| Gesamt | Anzahl | 333 | 604 | 2880 | 149 | 3966 |
| | Erwartete Anzahl | 333 | 604 | 2880 | 149 | 3966 |
| | % von GRUPPE | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Verteilung der Schichten an Kumuluszellen um die Eizellen unter Dominanz eines **Östradiol-, Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-dominanten DF** oder unter **keinem** Einfluß eines **DF** und ihre erwartete Verteilung.

Die Werte für die einzelnen Kategorien der Kumulusschichten entsprechen weitestgehend den erwarteten Werten. Lediglich in der Kategorie *mehr als zehn* Schichten Kumuluszellen liegt der beobachtete Wert der Gruppe **kein DF** weit unter dem erwarteten Wert.

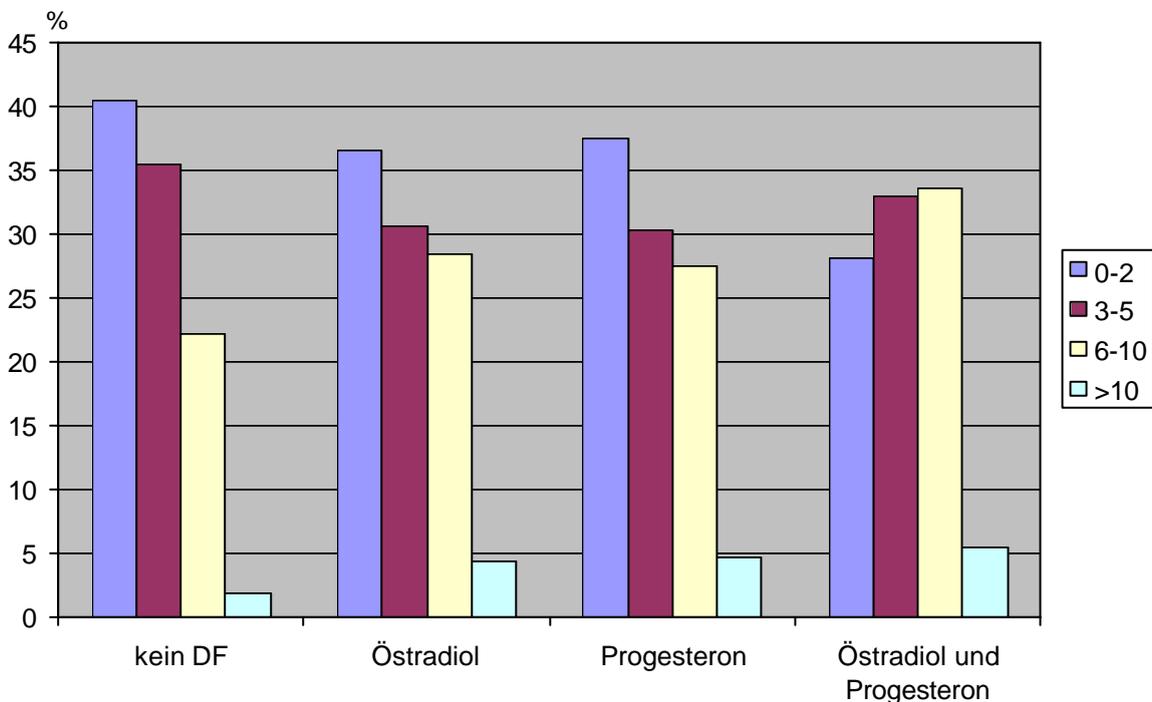
Tab. 12: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|--------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 18,377 | 9 | 0,031 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 3966 | | |

0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 6,46.

der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p < 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese abgelehnt werden kann.

Abb. 1: Kumulusschichten nach Gewinnung



Anzahl der Kumulusschichten von COC nach Gewinnung in Abhängigkeit vom Funktionszustand des DF.

4.2.2.2 Vergleich: Gruppe und Kumulusexpansion nach Gewinnung der COC

Tab. 13: Gruppe – Kumulusexpansion nach Gewinnung

| Kumulusexpansion | | Dominanz | | | | Gesamt |
|-------------------|--------------------------|----------|-----------|-------------|---------------------------|--------|
| | | kein DF | Östradiol | Progesteron | Östradiol und Progesteron | |
| <i>nackt</i> | Anzahl | 83 | 137 | 641 | 29 | 890 |
| | Erwartete Anzahl | 74,7 | 135,5 | 646,3 | 33,4 | 890 |
| | % von GRUPPE | 24,9% | 22,7% | 22,3% | 19,5% | 22,4% |
| | Standardisierte Residuen | 1,0 | 0,1 | -0,2 | -0,8 | |
| <i>kompakt</i> | Anzahl | 198 | 348 | 1760 | 92 | 2398 |
| | Erwartete Anzahl | 201,3 | 365,2 | 1741,4 | 90,1 | 2398 |
| | % von GRUPPE | 59,5% | 57,6% | 61,1% | 61,7% | 60,5% |
| | Standardisierte Residuen | -0,2 | -0,9 | 0,4 | 0,2 | |
| <i>expandiert</i> | Anzahl | 52 | 119 | 479 | 28 | 678 |
| | Erwartete Anzahl | 56,9 | 103,3 | 492,3 | 25,5 | 678 |
| | % von GRUPPE | 15,6% | 19,7% | 16,6% | 18,8% | 17,1% |
| | Standardisierte Residuen | -0,7 | 1,5 | -0,6 | 0,5 | |
| Gesamt | Anzahl | 333 | 604 | 2880 | 149 | 3966 |
| | Erwartete Anzahl | 333 | 604 | 2880 | 149 | 3966 |
| | % von GRUPPE | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Verteilung der Kumulusexpansion von COC aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-, Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF** und ihre erwartete Verteilung.

Die beobachteten Werte für die Kumulusexpansion direkt nach der Gewinnung der COC liegen allesamt im erwarteten Bereich.

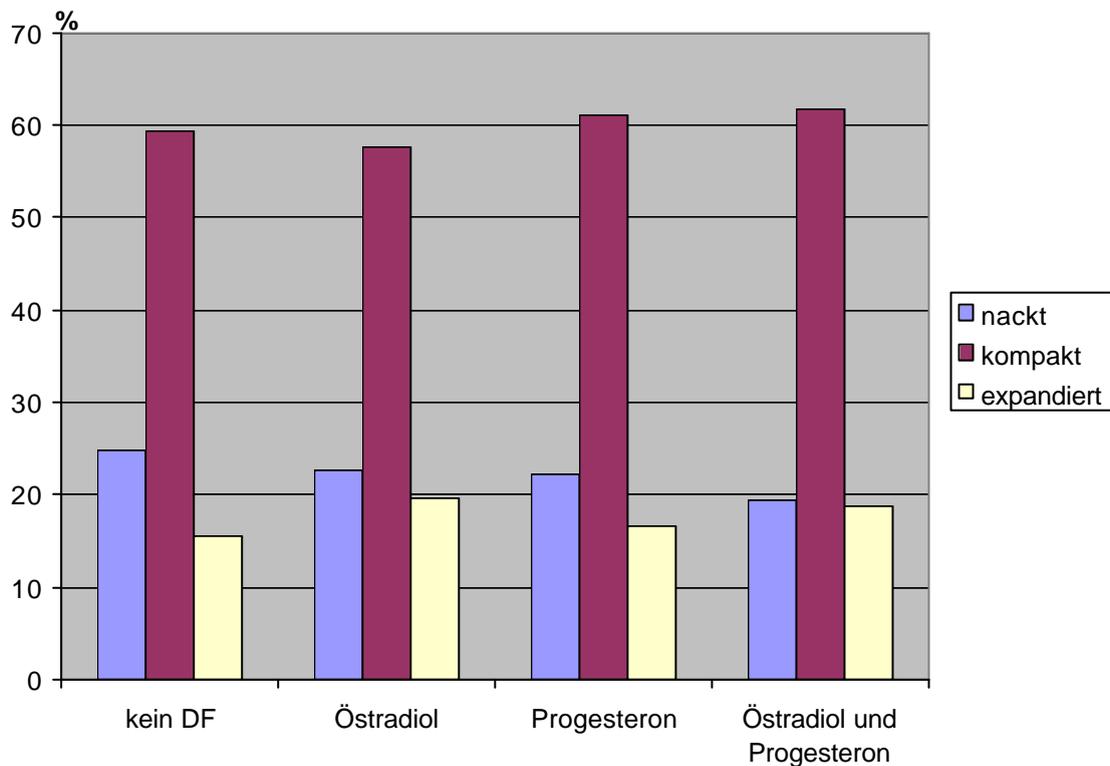
Tab. 14: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|-------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 6,109 | 6 | 0,411 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 3966 | | |

0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 25,47.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p > 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese nicht abgelehnt werden kann.

Abb. 2: Kumulusexpansion nach Gewinnung



Kumulusexpansion von COC nach Gewinnung in Abhängigkeit vom Funktionszustand des DF.

4.2.2.3 Vergleich: Gruppe und Zytoplasma nach Gewinnung der COC

Tab. 15: Gruppe – Zytoplasma nach Gewinnung

| Zytoplasma | | Dominanz | | | | Gesamt |
|------------------|--------------------------|----------|-----------|-------------|---------------------------|--------|
| | | kein DF | Östradiol | Progesteron | Östradiol und Progesteron | |
| <i>homogen</i> | Anzahl | 113 | 254 | 1421 | 54 | 1842 |
| | Erwartete Anzahl | 154,7 | 280,5 | 1337,6 | 69,2 | 1842 |
| | % von GRUPPE | 33,9% | 42,1% | 49,3% | 36,2% | 46,4% |
| | Standardisierte Residuen | -3,3 | -1,6 | 2,3 | -1,8 | |
| <i>inhomogen</i> | Anzahl | 33 | 32 | 172 | 9 | 246 |
| | Erwartete Anzahl | 20,7 | 37,5 | 178,6 | 9,2 | 246 |
| | % von GRUPPE | 9,9% | 5,3% | 6% | 6% | 6,2% |
| | Standardisierte Residuen | 2,7 | -0,9 | -0,5 | -0,1 | |
| <i>fraglich</i> | Anzahl | 187 | 318 | 1287 | 86 | 1878 |
| | Erwartete Anzahl | 157,7 | 286 | 1363,8 | 70,6 | 1878 |
| | % von GRUPPE | 56,2% | 52,6% | 44,7% | 57,7% | 47,4% |
| | Standardisierte Residuen | 2,3 | 1,9 | -2,1 | 1,8 | |
| Gesamt | Anzahl | 333 | 604 | 2880 | 149 | 3966 |
| | Erwartete Anzahl | 333 | 604 | 2880 | 149 | 3966 |
| | % von GRUPPE | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Zustand des Zytoplasmas von Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-, Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF** und ihr erwarteter Zustand.

Das Zytoplasma der Eizellen ist nach Gewinnung der COC nicht in allen Gruppen gleich verteilt. In der Gruppe **kein DF** fällt auf, daß die Werte aller Kategorien außerhalb des erwarteten Bereiches liegen. Die Anzahl der *fraglichen* Eizellen und die Anzahl der *inhomogenen* Eizellen liegen oberhalb des erwarteten Bereiches. Allerdings sind weniger *homogene* Eizellen vorhanden als erwartet. Die Gruppe **Progesteron-dominant** hat mehr *homogene* und weniger *fragliche* Eizellen als erwartet.

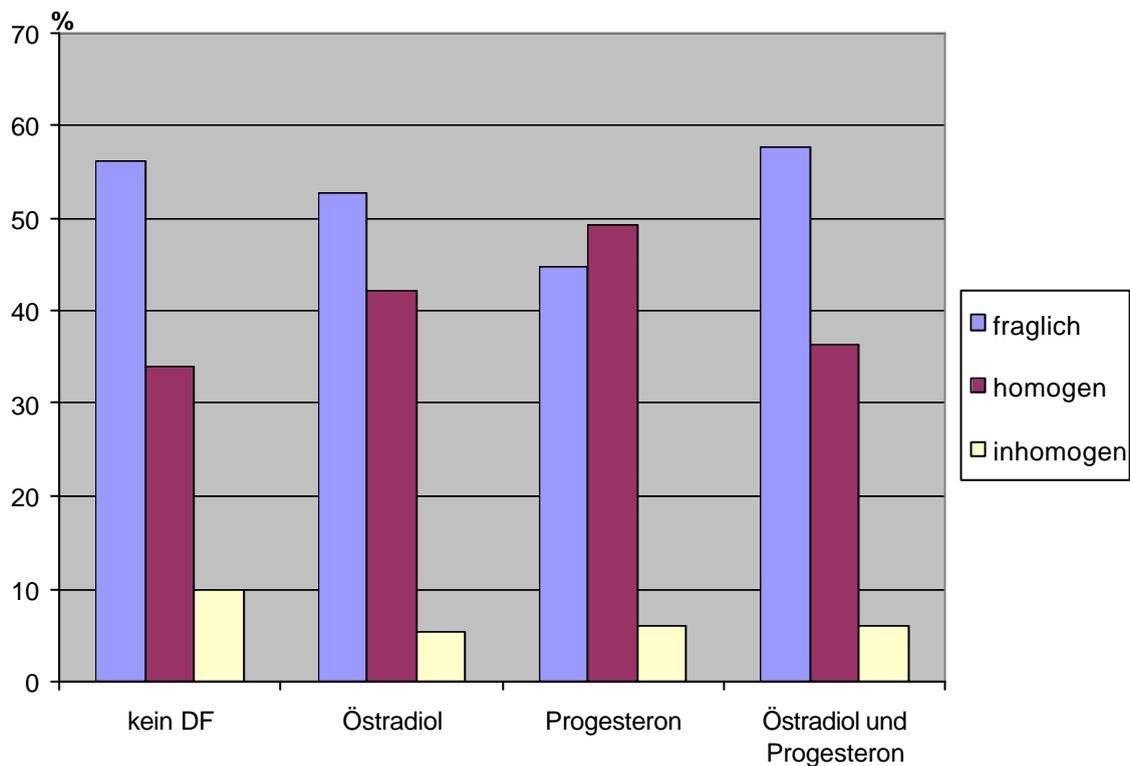
Tab. 16: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|--------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 47,427 | 6 | 0,000 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 3966 | | |

0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 9,24.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p < 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese abgelehnt werden kann.

Abb. 3: Zytoplasma nach Gewinnung



Zytoplasma von Eizellen nach Gewinnung in Abhängigkeit vom Funktionszustand des DF.

4.2.2.4 Vergleich: Gruppe und Kumulusexpansion nach Maturation

Tab. 17: Gruppe - Kumulusexpansion nach Maturation

| Kumulusexpansion | | Dominanz | | | | Gesamt |
|--------------------------|--------------------------|----------|-----------|-------------|---------------------------|--------|
| | | kein DF | Östradiol | Progesteron | Östradiol und Progesteron | |
| <i>nackt</i> | Anzahl | 78 | 133 | 644 | 28 | 883 |
| | Erwartete Anzahl | 74,1 | 134,5 | 641,2 | 33,2 | 883 |
| | % von GRUPPE | 23,4% | 22% | 22,4% | 18,8% | 22,3% |
| | Standardisierte Residuen | 0,4 | -0,1 | 0,1 | -0,9 | |
| <i>kompakt</i> | Anzahl | 32 | 51 | 249 | 10 | 342 |
| | Erwartete Anzahl | 28,7 | 52,1 | 248,4 | 12,8 | 342 |
| | % von GRUPPE | 9,6% | 8,4% | 8,6% | 6,7% | 8,6% |
| | Standardisierte Residuen | 0,6 | -0,2 | 0 | -0,8 | |
| <i>leicht expandiert</i> | Anzahl | 123 | 185 | 823 | 47 | 1178 |
| | Erwartete Anzahl | 98,9 | 179,4 | 855,4 | 44,3 | 1178 |
| | % von GRUPPE | 36,9% | 30,6% | 28,6% | 31,5% | 29,7% |
| | Standardisierte Residuen | 2,4 | 0,4 | -1,1 | 0,4 | |
| <i>stark expandiert</i> | Anzahl | 100 | 235 | 1164 | 64 | 1563 |
| | Erwartete Anzahl | 131,2 | 238 | 1135 | 58,7 | 1563 |
| | % von GRUPPE | 30% | 38,9% | 40,4% | 43% | 39,4% |
| | Standardisierte Residuen | -2,7 | -0,2 | 0,9 | 0,7 | |
| Gesamt | Anzahl | 333 | 604 | 2880 | 149 | 3966 |
| | Erwartete Anzahl | 333 | 604 | 2880 | 149 | 3966 |
| | % von GRUPPE | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Verteilung der Kumulusexpansion nach Maturation von COC aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-**, **Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-** dominanten DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF** und ihre erwartete Verteilung.

Die Verteilung der Werte in den einzelnen Gruppen ist für die Kumulusexpansion nach der Maturation etwa gleich. Lediglich für die Gruppe **kein DF** fällt auf, daß die Anzahl der *leicht expandierten* COC prozentual deutlich höher liegt als in den anderen Gruppen. Die Kategorie *stark expandiert* ist dagegen deutlich seltener vorhanden.

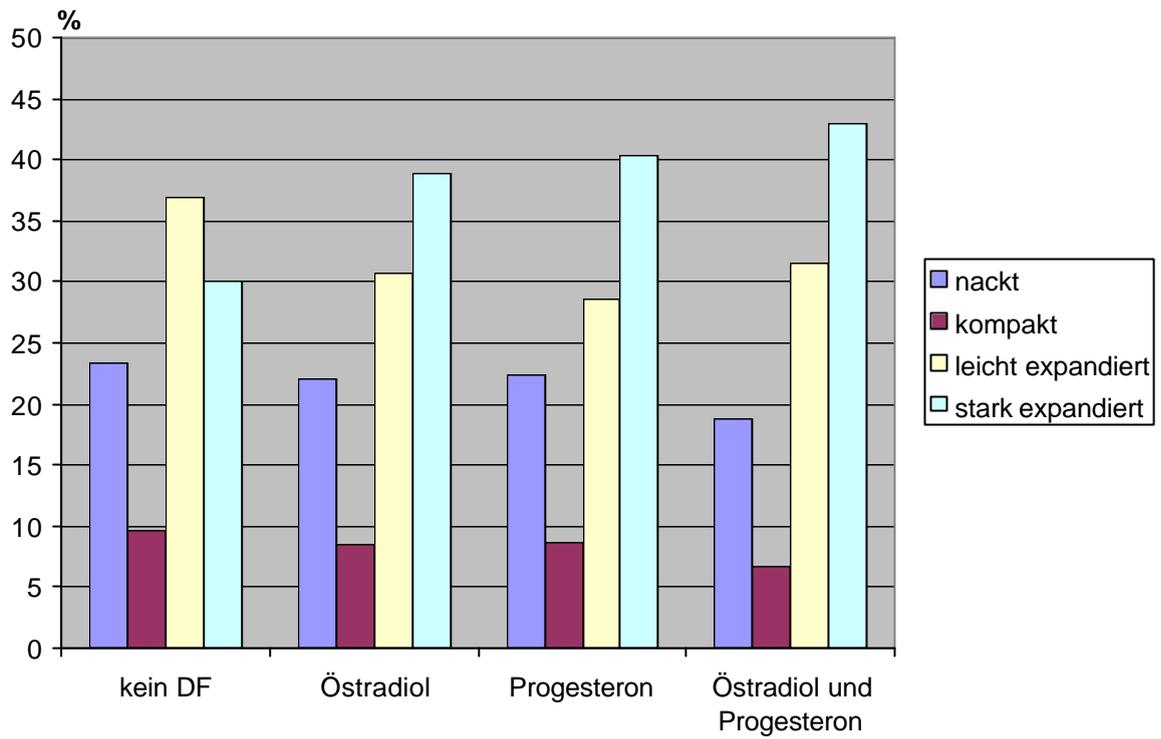
Tab. 18: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2- seitig) |
|---------------------------|--------|----|--|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 18,198 | 9 | 0,033 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 3966 | | |

0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 12,85.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p < 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese abgelehnt werden kann.

Abb. 4: Kumulusexpansion nach Maturation



Kumulusexpansion von COC nach Maturation in Abhängigkeit vom Funktionszustand des DF.

4.2.2.5 Vergleich: Gruppe und Zytoplasma nach Maturation

Tab. 19: Gruppe - Zytoplasma nach Maturation

| Zytoplasma | | Dominanz | | | | Gesamt |
|------------------|--------------------------|----------|-----------|-------------|---------------------------|--------|
| | | kein DF | Östradiol | Progesteron | Östradiol und Progesteron | |
| <i>homogen</i> | Anzahl | 109 | 217 | 1112 | 62 | 1500 |
| | Erwartete Anzahl | 125,9 | 228,4 | 1089,3 | 56,4 | 1500 |
| | % von GRUPPE | 32,7% | 35,9% | 38,6% | 41,6% | 37,8% |
| | Standardisierte Residuen | -1,5 | -0,8 | 0,7 | 0,8 | |
| <i>inhomogen</i> | Anzahl | 96 | 185 | 577 | 33 | 891 |
| | Erwartete Anzahl | 74,8 | 135,7 | 647 | 33,5 | 891 |
| | % von GRUPPE | 28,8% | 30,6% | 20% | 22,1% | 22,5% |
| | Standardisierte Residuen | 2,4 | 4,2 | -2,8 | -0,1 | |
| <i>fraglich</i> | Anzahl | 128 | 202 | 1191 | 54 | 1575 |
| | Erwartete Anzahl | 132,2 | 239,9 | 1143,7 | 59,2 | 1575 |
| | % von GRUPPE | 38,4% | 33,4% | 41,4% | 36,2% | 39,7% |
| | Standardisierte Residuen | -0,4 | -2,4 | 1,4 | -0,7 | |
| Gesamt | Anzahl | 333 | 604 | 2880 | 149 | 3966 |
| | Erwartete Anzahl | 333 | 604 | 2880 | 149 | 3966 |
| | % von GRUPPE | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Zustand des Zytoplasmas nach Maturation von Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-**, **Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF** und sein erwarteter Zustand.

Bei der Beurteilung des Zytoplasmas nach der Maturation fällt auf, daß in den Gruppen **kein DF** und **Östradiol-dominant** besonders viele *inhomogene* Eizellen vorhanden sind. Dagegen ist die Anzahl der *inhomogenen* Eizellen in der Gruppe **Progesteron-dominant** besonders gering. Zusätzlich sind in der Gruppe **Östradiol-dominant** besonders viele *fragliche* Eizellen vorhanden.

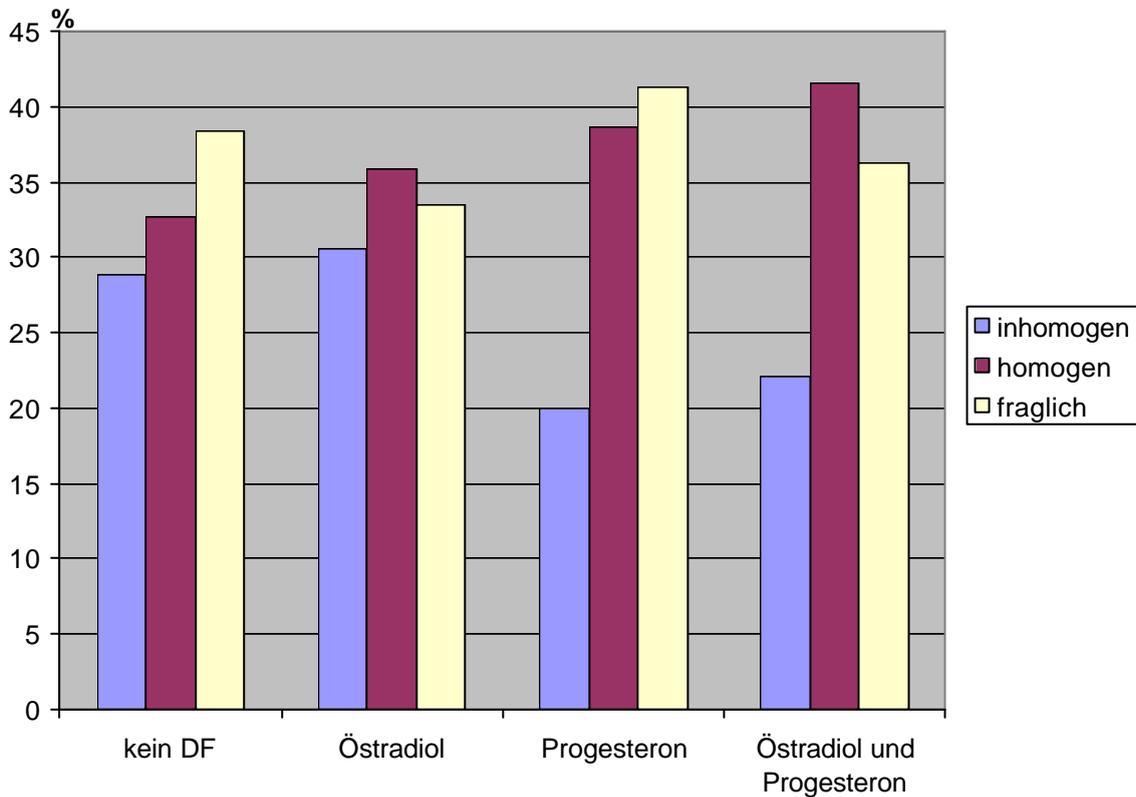
Tab. 20: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|--------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 43,914 | 6 | 0 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 3966 | | |

0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 33,47.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p < 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese abgelehnt werden kann.

Abb. 5: Zytoplasma nach Maturation



Zytoplasma von Eizellen nach Maturation in Abhängigkeit vom Funktionszustand des DF.

4.2.2.6 Vergleich: Gruppe und Perivitelliner Raum nach Maturation

Tab. 21: Gruppe - Perivitelliner Raum nach Maturation

| Perivitelliner Raum | | Dominanz | | | | Gesamt |
|------------------------|--------------------------|----------|-----------|-------------|---------------------------|--------|
| | | kein DF | Östradiol | Progesteron | Östradiol und Progesteron | |
| <i>vorhanden</i> | Anzahl | 151 | 280 | 1548 | 69 | 2048 |
| | Erwartete Anzahl | 172 | 311,9 | 1487,2 | 76,9 | 2048 |
| | % von GRUPPE | 45,3% | 46,4% | 53,8% | 46,3% | 51,6% |
| | Standardisierte Residuen | -1,6 | -1,8 | 1,6 | -0,9 | |
| <i>nicht vorhanden</i> | Anzahl | 86 | 140 | 685 | 47 | 958 |
| | Erwartete Anzahl | 80,4 | 145,9 | 695,7 | 36 | 958 |
| | % von GRUPPE | 25,8% | 23,2% | 23,8% | 31,5% | 24,2% |
| | Standardisierte Residuen | 0,6 | -0,5 | -0,4 | 1,8 | |
| <i>fraglich</i> | Anzahl | 96 | 184 | 647 | 33 | 960 |
| | Erwartete Anzahl | 80,6 | 146,2 | 697,1 | 36,1 | 960 |
| | % von GRUPPE | 28,8% | 30,5% | 22,5% | 22,1% | 24,2% |
| | Standardisierte Residuen | 1,7 | 3,1 | -1,9 | -0,5 | |
| Gesamt | Anzahl | 333 | 604 | 2880 | 149 | 3966 |
| | Erwartete Anzahl | 333 | 604 | 2880 | 149 | 3966 |
| | % von GRUPPE | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Auftreten eines Perivitellinen Raumes nach Maturation von Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-**, **Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF** und ihr erwartetes Auftreten.

Bei der Erfassung eines eventuell vorhandenen Perivitellinen Raumes fallen keine Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen auf. Es ist lediglich eine erhöhte Anzahl an *fraglichen* Eizellen in der Gruppe **Östradiol-dominant** vorhanden.

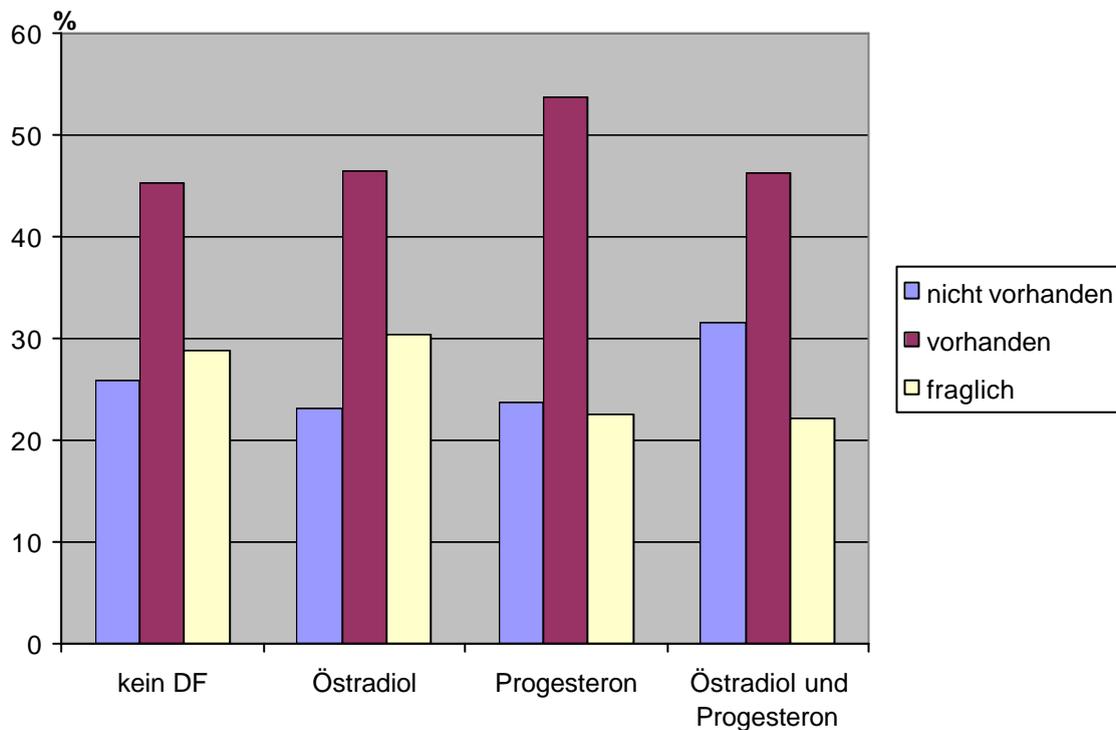
Tab. 22: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|--------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 29,853 | 6 | 0,000 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 3966 | | |

0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 35,99.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p < 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese abgelehnt werden kann.

Abb. 6: Perivitelliner Raum nach Maturation



Auftreten eines Perivitellinen Raumes bei Eizellen nach Maturation in Abhängigkeit vom Funktionszustand des DF.

4.2.2.7 Vergleich: Gruppe und Meiosestadien nach Maturation

Tab. 23: Gruppe - Meiosestadien nach Maturation

| Meiose | | Dominanz | | | | Gesamt |
|---------------------------------|--------------------------|----------|-----------|-------------|---------------------------|--------|
| | | kein DF | Östradiol | Progesteron | Östradiol und Progesteron | |
| <i>Germinal Vesicle Stadium</i> | Anzahl | 10 | 25 | 141 | 2 | 178 |
| | Erwartete Anzahl | 14,9 | 27,1 | 129,3 | 6,7 | 178 |
| | % von GRUPPE | 3% | 4,1% | 4,9% | 1,3% | 4,5% |
| | Standardisierte Residuen | -1,3 | -0,4 | 1 | -1,8 | |
| <i>Metaphase I</i> | Anzahl | 5 | 18 | 74 | 7 | 104 |
| | Erwartete Anzahl | 8,7 | 15,8 | 75,5 | 3,9 | 104 |
| | % von GRUPPE | 1,5% | 3% | 2,6% | 4,7% | 2,6% |
| | Standardisierte Residuen | -1,3 | 0,5 | -0,2 | 1,6 | |
| <i>Metaphase II</i> | Anzahl | 37 | 88 | 391 | 37 | 553 |
| | Erwartete Anzahl | 46,4 | 84,2 | 401,6 | 20,8 | 553 |
| | % von GRUPPE | 11,1% | 14,6% | 13,6% | 24,8% | 13,9% |
| | Standardisierte Residuen | -1,4 | 0,4 | -0,5 | 3,6 | |
| <i>nicht beurteilt</i> | Anzahl | 281 | 473 | 2274 | 103 | 3131 |
| | Erwartete Anzahl | 262,9 | 476,8 | 2273,6 | 117,6 | 3131 |
| | % von GRUPPE | 84,4% | 78,3% | 79% | 69,1% | 78,9% |
| | Standardisierte Residuen | 1,1 | -0,2 | 0 | -1,3 | |
| Gesamt | Anzahl | 333 | 604 | 2880 | 149 | 3966 |
| | Erwartete Anzahl | 333 | 604 | 2880 | 149 | 3966 |
| | % von GRUPPE | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Zustand der Kernreifung nach Maturation von Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-**, **Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-**dominanten DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF** und ihr erwarteter Zustand.

Bei der Beurteilung der Meiose-Stadien mit Hilfe der Orceinfärbung fällt auf, daß in der Gruppe **Östradiol- und Progesteron-dominant** der prozentuale Anteil der Kategorie *Metaphase II* besonders hoch ist.

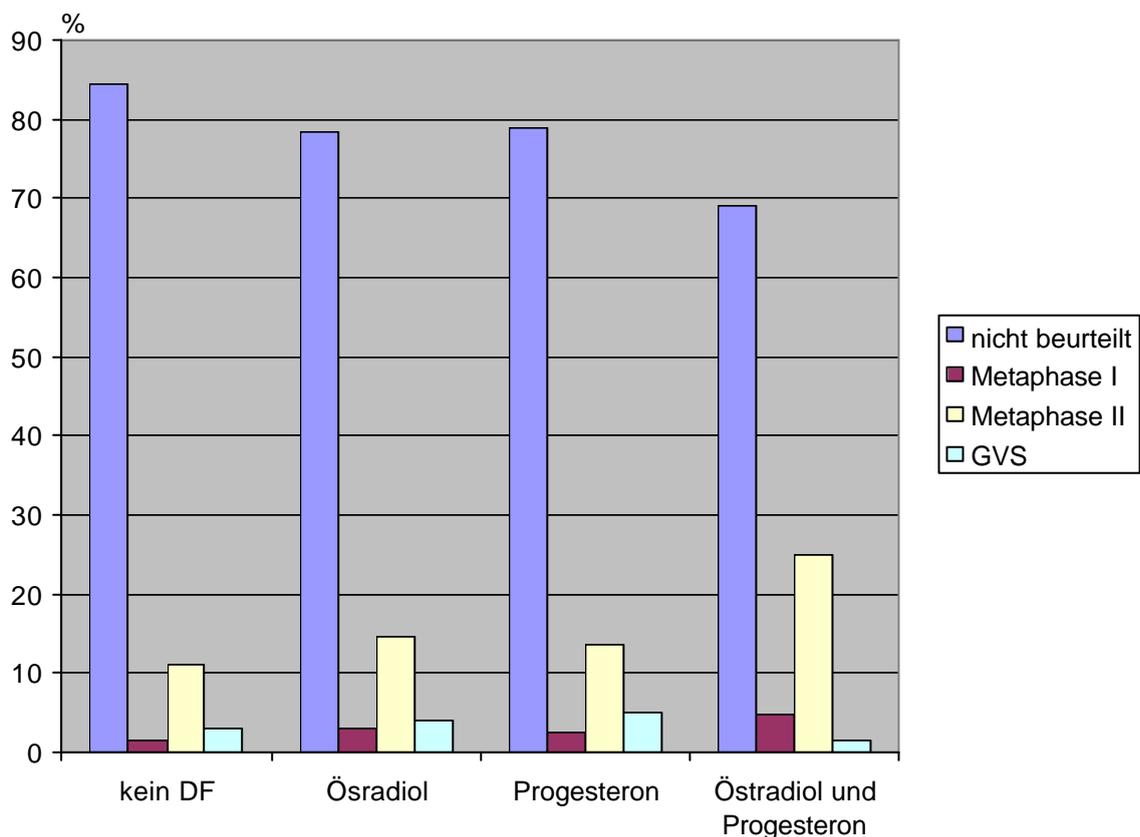
Tab. 24: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|--------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 28,653 | 9 | 0,001 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 3966 | | |

1 Zelle (6,3%) hat eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3,91.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p < 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese abgelehnt werden kann.

Abb. 7: Meiosestadien nach Maturation



Kernreifung bei Eizellen nach Maturation in Abhängigkeit vom Funktionszustand des DF.

4.2.3 Allgemeine Untersuchungen zur Qualität und Maturationsfähigkeit von COC in Abhängigkeit vom übergeordneten Dominanten Follikel bei tragenden Rindern

Tab.25: Gruppeneinteilung:

| | Plateau | | | | | | | | |
|--------|---------|------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|
| | -1/1 | -1/2 | 0/1 | 0/2 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 |
| Anzahl | 49 | 7 | 55 | 11 | 40 | 36 | 30 | 49 | 28 |
| % | 16,1% | 2,3% | 18,0% | 3,6% | 13,1% | 11,8% | 9,8% | 16,1% | 9,2% |

Anzahl und Prozentanteil der gewonnenen Eizellen an bestimmten auf das Plateau bezogenen Tagen.

Die einzelnen auf das Plateau bezogenen Gruppen bestehen jeweils aus nur einem Tier. Lediglich die Gruppen **minus eins (ein Tag vor Erreichen des Plateaus)** und **null (direkt auf dem Plateau)** bestehen aus jeweils zwei Tieren, die jeweils einzeln betrachtet werden. So entstehen die Gruppen: **minus eins/eins (-1/1)**, **minus eins/zwei (-1/2)**, **null/eins (0/1)**, **null/zwei (0/2)**, **eins (1)**, **zwei (2)**, **drei (3)**, **fünf (5)** und **sechs (6)**.

4.2.3.1 Einfluß des Östradiol-Progesteron-Verhältnisses auf die Morphologie von COC

4.2.3.1.1 Kumulusschichten nach Gewinnung der COC

Tab. 26: Kumulusschichten nach Gewinnung

| | -1/1 | | -1/2 | | 0/1 | | 0/2 | | 1 | |
|------|-------------|-------|-------------|-------|------------|-------|------------|-------|----------|-------|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| 0-2 | 18 | 36,7% | 2 | 28,6% | 22 | 40,0% | 4 | 36,4% | 10 | 25,0% |
| 3-5 | 23 | 46,9% | 3 | 42,9% | 17 | 30,9% | 1 | 9,1% | 15 | 37,5% |
| 6-10 | 5 | 10,2% | 0 | 0% | 16 | 29,1% | 5 | 45,5% | 14 | 35,0% |
| >10 | 3 | 6,1% | 2 | 28,6% | 0 | 0% | 1 | 9,1% | 1 | 2,5% |

| | 2 | | 3 | | 5 | | 6 | |
|------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| 0-2 | 7 | 19,4% | 11 | 36,7% | 23 | 46,9% | 4 | 14,3% |
| 3-5 | 14 | 38,9% | 11 | 36,7% | 14 | 28,6% | 15 | 53,6% |
| 6-10 | 9 | 25,0% | 6 | 20,0% | 11 | 22,4% | 5 | 17,9% |
| >10 | 6 | 16,7% | 2 | 6,7% | 1 | 2,0% | 4 | 14,3% |

Verteilung der Schichtdicke an Kumuluszellen um die Eizellen in Follikeln an bestimmten auf das Plateau bezogenen Tagen.

Bei der Betrachtung der Kumulusschichten wird deutlich, daß in den Gruppen **minus eins/eins** (46,9%), **minus eins/zwei** (42,9%), **eins** (37,5%), **zwei** (38,9%) und **sechs** (53,6%) Eizellen mit *drei bis fünf* Schichten dominieren. Die Kategorie *null bis zwei* Schichten dominiert bei **null/eins** (40,0%) und **fünf** (46,9%). In der Gruppe **null/zwei** dominiert die Kategorie *sechs bis zehn* Schichten (45,5%), während in der Gruppe **drei** die Kategorien *null bis zwei* (36,7%) und *drei bis fünf* Schichten (36,7%) nebeneinander dominieren. In den Gruppen **minus eins/eins** (6,1%), **null/eins** (0%), **eins** (2,5%), **zwei** (16,7%), **drei** (6,7%) und **fünf** (2,0%) kommt die Kategorie *größer zehn* am wenigsten vor. In der Gruppe **minus eins/zwei** ist die Kategorie *sechs bis zehn* am seltensten (0%). In der Gruppe **null/zwei** sind sowohl *drei bis fünf* (9,1%) als auch *größer zehn* Schichten (9,1%) am geringsten ausgeprägt. In der Gruppe **sechs** kommen die Kategorien *null bis zwei* (14,3%) und *größer zehn* Schichten (14,3%) in geringster Ausprägung vor.

4.2.3.1.2 Kumulusexpansion nach Gewinnung der COC

Tab. 27: Kumulusexpansion nach Gewinnung

| | -1/1 | | -1/2 | | 0/1 | | 0/2 | | 1 | |
|-------------------|-------------|-------|-------------|-------|------------|-------|------------|-------|----------|-----|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>nackt</i> | 8 | 16,3% | 2 | 28,6% | 12 | 21,8% | 3 | 27,3% | 6 | 15% |
| <i>kompakt</i> | 33 | 67,3% | 4 | 57,1% | 36 | 65,5% | 5 | 45,5% | 24 | 60% |
| <i>expandiert</i> | 8 | 16,3% | 1 | 14,3% | 7 | 12,7% | 3 | 27,3% | 10 | 25% |

| | 2 | | 3 | | 5 | | 6 | |
|-------------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>nackt</i> | 1 | 2,8% | 6 | 20,0% | 12 | 24,5% | 3 | 10,7% |
| <i>kompakt</i> | 33 | 91,7% | 16 | 53,3% | 33 | 67,3% | 18 | 64,3% |
| <i>expandiert</i> | 2 | 5,6% | 8 | 26,7% | 4 | 8,2% | 7 | 25% |

Verteilung der Kumulusexpansion von COC in Follikeln an bestimmten auf das Plateau bezogenen Tagen.

Nach der Gewinnung der Eizellen dominieren in **allen** Gruppen die *kompakten* COC (67,3%, 57,1%, 65,5%, 45,5%, 60,0%, 91,7%, 53,3%, 67,3%, 64,3%). In den Gruppen **eins** (15,0%), **zwei** (2,8%), **drei** (20,0%) und **sechs** (10,7%) kommen die *nackten* Eizellen am wenigsten vor. Bei **minus eins/zwei** (14,3%), **null/eins** (12,7%) und **fünf** (8,2%) sind die *expandierten* COC am seltensten. In den Gruppen **minus eins/eins** (16,3%) und **null/zwei** (27,3%) sind sowohl die *kompakten* als auch die *expandierten* COC wenig vorhanden.

4.2.3.1.3 Zytoplasma nach Gewinnung der Eizellen

Tab. 28: Zytoplasma nach Gewinnung

| | -1/1 | | -1/2 | | 0/1 | | 0/2 | | 1 | |
|------------------|-------------|-------|-------------|-------|------------|-------|------------|-------|----------|-------|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>fraglich</i> | 38 | 77,6% | 2 | 28,6% | 33 | 60,0% | 5 | 45,5% | 11 | 27,5% |
| <i>homogen</i> | 9 | 18,4% | 4 | 57,1% | 17 | 30,9% | 6 | 54,5% | 29 | 72,5% |
| <i>inhomogen</i> | 2 | 4,1% | 1 | 14,3% | 5 | 9,1% | 0 | 0% | 0 | 0% |

| | 2 | | 3 | | 5 | | 6 | |
|------------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>fraglich</i> | 8 | 22,2% | 20 | 66,7% | 15 | 30,6% | 25 | 89,3% |
| <i>homogen</i> | 28 | 77,8% | 9 | 30,0% | 34 | 69,4% | 2 | 7,1% |
| <i>inhomogen</i> | 0 | 0% | 1 | 3,3% | 0 | 0% | 1 | 3,6% |

Zustand des Zytoplasmas von Eizellen in Follikeln an bestimmten auf das Plateau bezogenen Tagen.

Die Kategorie *homogen* kommt in den Gruppen **minus eins/zwei** (57,1%), **null/zwei** (54,5%), **eins** (72,5%) **zwei** (77,8%) und **fünf** (69,4%) am häufigsten vor. In den Gruppen **minus eins/eins** (77,6%), **null/eins** (60,0%), **drei** (66,7%) und **sechs** (89,3%) dominieren die *fraglichen*. In **allen Gruppen** ist die Kategorie *inhomogen* am geringsten ausgeprägt (4,1%, 14,3%, 9,1%, 0%, 0%, 0%, 3,3%, 0%, 3,6%).

4.2.3.2 Einfluß des Östradiol-Progesteron-Verhältnisses auf die Maturationsfähigkeit und die Morphologie von COC nach Maturation

4.2.3.2.1 Kumulusexpansion nach Maturation

Tab. 29: Kumulusexpansion nach Maturation

| | -1/1 | | -1/2 | | 0/1 | | 0/2 | | 1 | |
|--------------------------|-------------|-------|-------------|-------|------------|-------|------------|-------|----------|-------|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>nackt</i> | 7 | 14,3% | 2 | 28,6% | 9 | 16,4% | 3 | 27,3% | 6 | 15,0% |
| <i>kompakt</i> | 10 | 20,4% | 1 | 14,3% | 4 | 7,3% | 1 | 9,1% | 1 | 2,5% |
| <i>leicht expandiert</i> | 20 | 40,8% | 1 | 14,3% | 25 | 45,5% | 3 | 27,3% | 12 | 30,0% |
| <i>stark expandiert</i> | 12 | 24,5% | 3 | 42,9% | 17 | 30,9% | 4 | 36,4% | 21 | 52,5% |

| | 2 | | 3 | | 5 | | 6 | |
|--------------------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>nackt</i> | 1 | 2,8% | 6 | 20,0% | 13 | 26,5% | 2 | 7,1% |
| <i>kompakt</i> | 2 | 5,6% | 1 | 3,3% | 3 | 6,1% | 0 | 0% |
| <i>leicht expandiert</i> | 15 | 41,7% | 10 | 33,3% | 13 | 26,5% | 15 | 53,6% |
| <i>stark expandiert</i> | 18 | 50,0% | 13 | 43,3% | 20 | 40,8% | 11 | 39,3% |

Verteilung der Kumulusexpansion nach Maturation von COC an bestimmten auf das Plateau bezogenen Tagen.

Bei der Kumulusexpansion sind die *leicht* und die *stark expandierten* COC **immer** die beiden größten Kategorien. Ausnahme ist die Gruppe **minus eins/zwei**. In den Gruppen **minus eins/zwei** (42,9%), **null/zwei** (36,4%), **eins** (52,5%), **zwei** (50,0%), **drei** (43,3%) und **fünf** (40,8%) dominieren die *stark expandierten* COC. Die *leicht expandierten* kommen prozentual am häufigsten in den Gruppen **minus eins/eins** (40,8%), **null/eins** (45,5%) und **sechs** (53,6%) vor. In den Gruppen **null/eins** (7,3%) **null/zwei** (9,1%), **eins** (2,5%), **drei** (3,3%), **fünf** (6,1%) und **sechs** (0%) ist die Kategorie *kompakt* die kleinste. In der Gruppe **minus eins/zwei** kommen am wenigsten die *kompakten* und die *leicht expandierten* COC vor (14,3%). *Nackte* sind die kleinste Kategorie in den Gruppen **minus eins/eins** (14,3%) und **zwei** (2,8%).

4.2.3.2.2 Zytoplasma nach Maturation

Tab. 30: Zytoplasma nach Maturation

| | -1/1 | | -1/2 | | 0/1 | | 0/2 | | 1 | |
|------------------|-------------|-------|-------------|-------|------------|-------|------------|-------|----------|-------|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>fraglich</i> | 9 | 18,4% | 3 | 42,9% | 19 | 34,5% | 1 | 9,1% | 2 | 5,0% |
| <i>homogen</i> | 33 | 67,3% | 2 | 28,6% | 27 | 49,1% | 5 | 45,5% | 32 | 80,0% |
| <i>inhomogen</i> | 7 | 14,3% | 2 | 28,6% | 9 | 16,4% | 5 | 45,5% | 6 | 15,0% |

| | 2 | | 3 | | 5 | | 6 | |
|------------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>fraglich</i> | 5 | 13,9% | 10 | 33,3% | 5 | 10,2% | 13 | 46,4% |
| <i>homogen</i> | 23 | 63,9% | 9 | 30,0% | 22 | 44,9% | 8 | 28,6% |
| <i>inhomogen</i> | 8 | 22,2% | 11 | 36,7% | 22 | 44,9% | 7 | 25,0% |

Zustand des Zytoplasmas nach Maturation von Eizellen an bestimmten auf das Plateau bezogenen Tagen.

Homogenes Zytoplasma ist die am häufigsten auftretende Kategorie in den Gruppen **minus eins/eins** (67,3%), **null/eins** (49,1%), *null/zwei* (45,5%) **eins** (80,0%) **zwei** (63,9%) und **fünf** (44,9%). In den Gruppen **null/zwei** (45,5%) und **fünf** (44,9%) ist die Kategorie *inhomogen* genauso stark. *Inhomogenes* Zytoplasma dominiert in den Gruppen **drei** (36,7%) und **fünf** (44,9%). In den Gruppen **minus eins/zwei** (42,9%) und **sechs** (46,4%) sind die *fraglichen* die stärkste Kategorie. Die Kategorie, die am seltensten vorkommt, ist in der Gruppe **minus eins/zwei** in Kombination mit den *inhomogenen* (28,6%) die Kategorie *homogen* (28,6%); in der Gruppe **drei** ist *homogen* ist die seltenste (30,0%). In den Gruppen **minus eins/eins** (14,3%) **null/eins** (16,4%) und **sechs** (25,0%) ist die Kategorie *inhomogen* am seltensten. *Fragliches* Zytoplasma kommt am seltensten bei **null/zwei** (9,1%), **eins** (5,0%), **zwei** (13,9%) und **fünf** (10,2%) vor.

4.2.3.2.3 Perivitelliner Raum nach Maturation

Tab. 31: Perivitelliner Raum nach Maturation

| | -1/1 | | -1/2 | | 0/1 | | 0/2 | | 1 | |
|------------------------|-------------|-------|-------------|-------|------------|-------|------------|-------|----------|-------|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>nicht vorhanden</i> | 6 | 12,2% | 2 | 28,6% | 12 | 21,8% | 3 | 27,3% | 8 | 20,0% |
| <i>vorhanden</i> | 34 | 69,4% | 2 | 28,6% | 24 | 43,6% | 7 | 63,6% | 30 | 75,0% |
| <i>fraglich</i> | 9 | 18,4% | 3 | 42,9% | 19 | 34,5% | 1 | 9,1% | 2 | 5,0% |

| | 2 | | 3 | | 5 | | 6 | |
|------------------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>nicht vorhanden</i> | 7 | 19,4% | 9 | 30,0% | 4 | 8,2% | 6 | 21,4% |
| <i>vorhanden</i> | 24 | 66,7% | 11 | 36,7% | 40 | 81,6% | 9 | 32,1% |
| <i>fraglich</i> | 5 | 13,9% | 10 | 33,3% | 5 | 10,2% | 13 | 46,4% |

Auftreten eines Perivitellinen Raumes nach Maturation von Eizellen an bestimmten auf das Plateau bezogenen Tagen.

In den Gruppen **minus eins/eins** (69,4%), **null/eins** (43,6%), **null/zwei** (63,6%) **eins** (75,0%), **zwei** (66,7%), **drei** (36,7%) und **fünf** (81,6%) ist die Kategorie mit *vorhandenem* Perivitellinem Raum die größte Kategorie; lediglich in den Gruppen **minus eins/zwei** (42,9%) und **sechs** (46,4%) dominieren die *fraglichen*. Die Kategorie *ohne Perivitellinen Raum* ist in den Gruppen **minus eins/eins** (12,2%), **minus eins/zwei** (28,6%), **null** (21,8%), **drei** (30,0%), **fünf** (8,2%) und **sechs** (21,4%) am seltensten vertreten. In der Gruppe **minus eins/zwei** ist die Kategorie *mit Perivitellinem Raum* ebenso selten. In den **übrigen** Gruppen sind die *fraglichen* Eizellen am seltensten (null: 91,%, eins:5,0%, zwei: 13,9%).

4.2.3.2.4 Meiosestadien nach Maturation

Tab. 32: Meiosestadien nach Maturation

| | -1/1 | | -1/2 | | 0/1 | | 0/2 | | 1 | |
|------------------------|-------------|-------|-------------|-------|------------|-------|------------|-------|----------|-------|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>nicht beurteilt</i> | 46 | 93,9% | 6 | 85,7% | 48 | 87,3% | 6 | 54,5% | 13 | 32,5% |
| <i>Meta-phase I</i> | 0 | 0% | 0 | 0% | 1 | 1,8% | 1 | 9,1% | 8 | 20,0% |
| <i>Meta-phase II</i> | 3 | 6,1% | 0 | 0% | 6 | 10,9% | 2 | 18,2% | 14 | 35,0% |
| <i>GVS</i> | 0 | 0% | 1 | 14,3% | 0 | 0% | 2 | 18,2% | 5 | 12,5% |

| | 2 | | 3 | | 5 | | 6 | |
|------------------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>nicht beurteilt</i> | 18 | 50,0% | 29 | 96,7% | 24 | 49,0% | 27 | 96,4% |
| <i>Meta-phase I</i> | 2 | 5,6% | 0 | 0% | 3 | 6,1% | 0 | 0% |
| <i>Meta-phase II</i> | 9 | 25,0% | 1 | 3,3% | 7 | 14,3% | 1 | 3,6% |
| <i>GVS</i> | 7 | 19,4% | 0 | 0% | 15 | 30,6% | 0 | 0% |

Zustand der Kernreifung nach Maturation von Eizellen an bestimmten auf das Plateau bezogenen Tagen.

Bei der Beurteilung der Meiosestadien ist die Kategorie *nicht beurteilbar* die größte (**minus eins**: 93,9%, 85,7%, **null**: 87,3%, 54,5%, **zwei**: 50,0%, **drei**: 96,7%, **fünf**: 49,0%, **sechs**: 96,4%). Lediglich in der Gruppe **eins** dominiert die *Metaphase II* (35,0%). In der Gruppe **minus eins/eins** sind die Kategorien *Metaphase I* (0%) und *Germinal Vesicle Stadium* (0%), in der Gruppe **minus eins/zwei** die Kategorien *Metaphase I* (0%) und *Metaphase II* (0%) am wenigsten vorhanden. In den Gruppen **null/eins** (0%) und **eins** (12,5%) ist die Kategorie *Germinal Vesicle Stadium* am schwächsten ausgeprägt. Die *Metaphase I* kommt in den Gruppen **null/zwei** (9,1%), **zwei** (5,6%) und **fünf** (6,1%) am seltensten vor. In den Gruppen **drei** (0%) und **sechs** (0%) sind die Kategorien *Metaphase I* und *Germinal Vesicle Stadium* am seltensten.

4.2.4 Vergleich zwischen Plateau und der oben angesprochenen Parameter

4.2.4.1 Vergleich: Plateau und Kumulusschichten nach Gewinnung der COC

Tab. 33: Plateau – Kumulusschichten nach Gewinnung

| Kumulusschichten | | PLATEAU | | | | | | | | | Gesamt |
|------------------|--------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | -1/1 | -1/2 | 0/1 | 0/2 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | |
| 0-2 | Anzahl | 18 | 2 | 22 | 4 | 10 | 7 | 11 | 23 | 4 | 101 |
| | Erwartete Anzahl | 16,2 | 2,3 | 18,2 | 3,6 | 13,2 | 11,9 | 9,9 | 16,2 | 9,3 | 101 |
| | % von Plateau | 36,7% | 28,6% | 40,0% | 36,4% | 25,0% | 19,4% | 36,7% | 46,9% | 14,3% | 33,1% |
| | Standardisierte Residuen | 0,4 | -0,2 | 0,9 | 0,2 | -0,9 | -1,4 | 0,3 | 1,7 | -1,7 | |
| 3-5 | Anzahl | 23 | 3 | 17 | 1 | 15 | 14 | 11 | 14 | 15 | 113 |
| | Erwartete Anzahl | 18,2 | 2,6 | 20,4 | 4,1 | 14,8 | 13,3 | 11,1 | 18,2 | 10,4 | 113 |
| | % von Plateau | 46,9% | 42,9% | 30,9% | 9,1% | 37,5% | 38,9% | 36,7% | 28,6% | 53,6% | 37% |
| | Standardisierte Residuen | 1,1 | 0,3 | -0,7 | -1,5 | 0 | 0,2 | 0 | -1,0 | 1,4 | |
| 6-10 | Anzahl | 5 | 0 | 16 | 5 | 14 | 9 | 6 | 11 | 5 | 71 |
| | Erwartete Anzahl | 11,4 | 1,6 | 12,8 | 2,6 | 9,3 | 8,4 | 7,0 | 11,4 | 6,5 | 71 |
| | % von Plateau | 10,2% | ,0% | 29,1% | 45,5% | 35,0% | 25,0% | 20,0% | 22,4% | 17,9% | 23,3% |
| | Standardisierte Residuen | -1,9 | -1,3 | 0,9 | 1,5 | 1,5 | 0,2 | -0,4 | -0,1 | -0,6 | |
| >10 | Anzahl | 3 | 2 | 0 | 1 | 1 | 6 | 2 | 1 | 4 | 20 |
| | Erwartete Anzahl | 3,2 | 0,5 | 3,6 | 0,7 | 2,6 | 2,4 | 2,0 | 3,2 | 1,8 | 20 |
| | % von Plateau | 6,1% | 28,6% | ,0% | 9,1% | 2,5% | 16,7% | 6,7% | 2,0% | 14,3% | 6,6% |
| | Standardisierte Residuen | -0,1 | 2,3 | -1,9 | 0,3 | -1,0 | 2,4 | 0 | -1,2 | 1,6 | |
| Gesamt | Anzahl | 49 | 7 | 55 | 11 | 40 | 36 | 30 | 49 | 28 | 305 |
| | Erwartete Anzahl | 49 | 7 | 55 | 11 | 40 | 36 | 30 | 49 | 28 | 305 |
| | % von Plateau | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Verteilung der Schichtdicke an Kumuluszellen um die Eizellen an bestimmten auf das Plateau bezogenen Tagen und ihre erwartete Verteilung.

Die Kategorie Kumulusschichten ist in fast allen Gruppen annähernd gleich verteilt.

Lediglich die Kategorie *größer zehn* Schichten weist zwei Ausreißer auf. Die Gruppen

minus eins/zwei und **zwei** liegen mit ihren Werten jeweils oberhalb des erwarteten Bereiches.

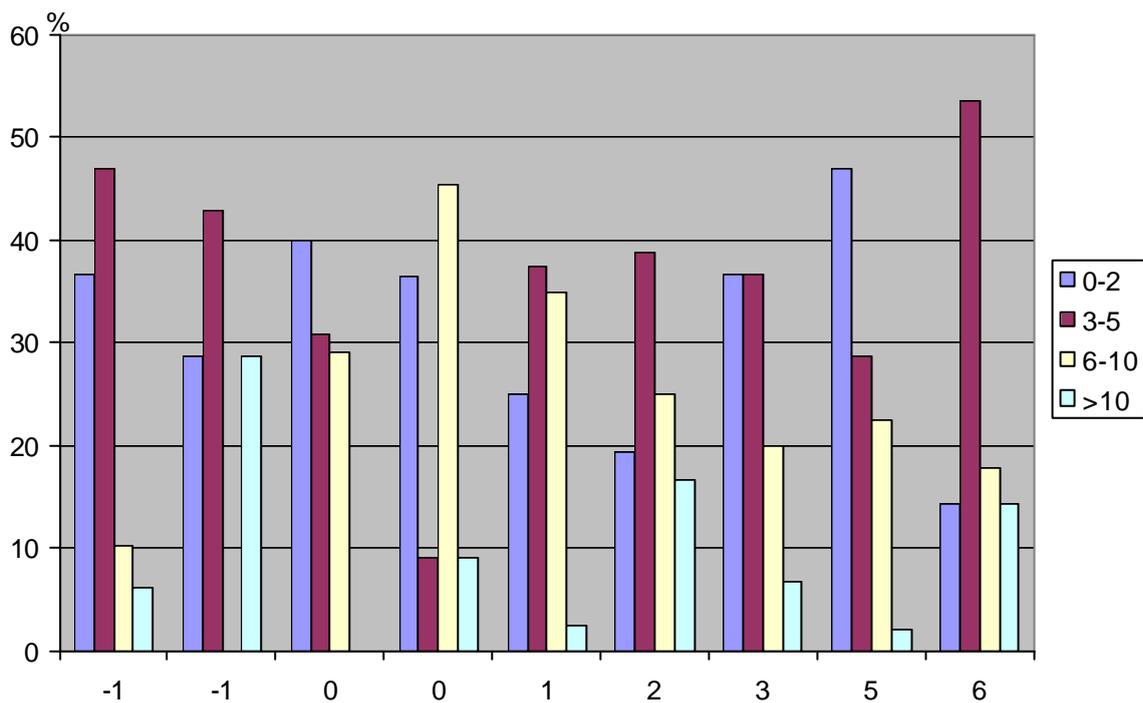
Tab. 34: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|--------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 47,969 | 24 | 0,003 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 305 | | |

15 Zellen (41,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,46.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p < 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese abgelehnt werden kann.

Abb. 8: Kumulusschichten nach Gewinnung



Anzahl der Kumulusschichten von COC nach Gewinnung vor und nach maximaler Ausbildung des DF (Plateau).

4.2.4.2 Vergleich: Plateau und Kumulusexpansion nach Gewinnung der COC

Tab. 35: Plateau – Kumulusexpansion nach Gewinnung

| Kumulusexpansion | | PLATEAU | | | | | | | | | Gesamt |
|-------------------|--------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | -1/1 | -1/2 | 0/1 | 0/2 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | |
| <i>nackt</i> | Anzahl | 8 | 2 | 12 | 3 | 6 | 1 | 6 | 12 | 3 | 53 |
| | Erwartete Anzahl | 8,5 | 1,2 | 9,6 | 1,9 | 7,0 | 6,3 | 5,2 | 8,5 | 4,9 | 53,0 |
| | % von Plateau | 16,3% | 28,6% | 21,8% | 27,3% | 15,0% | 2,8% | 20,0% | 24,5% | 10,7% | 17,4% |
| | Standardisierte Residuen | -0,2 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | -0,4 | -2,1 | 0,3 | 1,2 | -0,8 | |
| <i>kompakt</i> | Anzahl | 33 | 4 | 36 | 5 | 24 | 33 | 16 | 33 | 18 | 202 |
| | Erwartete Anzahl | 32,5 | 4,6 | 36,4 | 7,3 | 26,5 | 23,8 | 19,9 | 32,5 | 18,5 | 202 |
| | % von Plateau | 67,3% | 57,1% | 65,5% | 45,5% | 60,0% | 91,7% | 53,3% | 67,3% | 64,3% | 66,2% |
| | Standardisierte Residuen | 0,1 | -0,3 | -0,1 | -0,8 | -0,5 | 1,9 | -0,9 | 0,1 | -0,1 | |
| <i>expandiert</i> | Anzahl | 8 | 1 | 7 | 3 | 10 | 2 | 8 | 4 | 7 | 50 |
| | Erwartete Anzahl | 8 | 1,1 | 9 | 1,8 | 6,6 | 5,9 | 4,9 | 8 | 4,6 | 50 |
| | % von Plateau | 16,3% | 14,3% | 12,7% | 27,3% | 25,0% | 5,6% | 26,7% | 8,2% | 25,0% | 16,4% |
| | Standardisierte Residuen | 0 | -0,1 | -0,7 | 0,9 | 1,3 | -1,6 | 1,4 | -1,4 | 1,1 | |
| Gesamt | Anzahl | 49 | 7 | 55 | 11 | 40 | 36 | 30 | 49 | 28 | 305 |
| | Erwartete Anzahl | 49 | 7 | 55 | 11 | 40 | 36 | 30 | 49 | 28 | 305 |
| | % von Plateau | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Verteilung der Kumulusexpansion von COC an bestimmten auf das Plateau bezogenen Tagen und ihre erwartete Verteilung.

Die Verteilung der Kumulusexpansion läßt keine Auffälligkeiten erkennen. Lediglich die Anzahl der *nackten* Eizellen ist in der Gruppe **zwei** kleiner als der erwartete Wert.

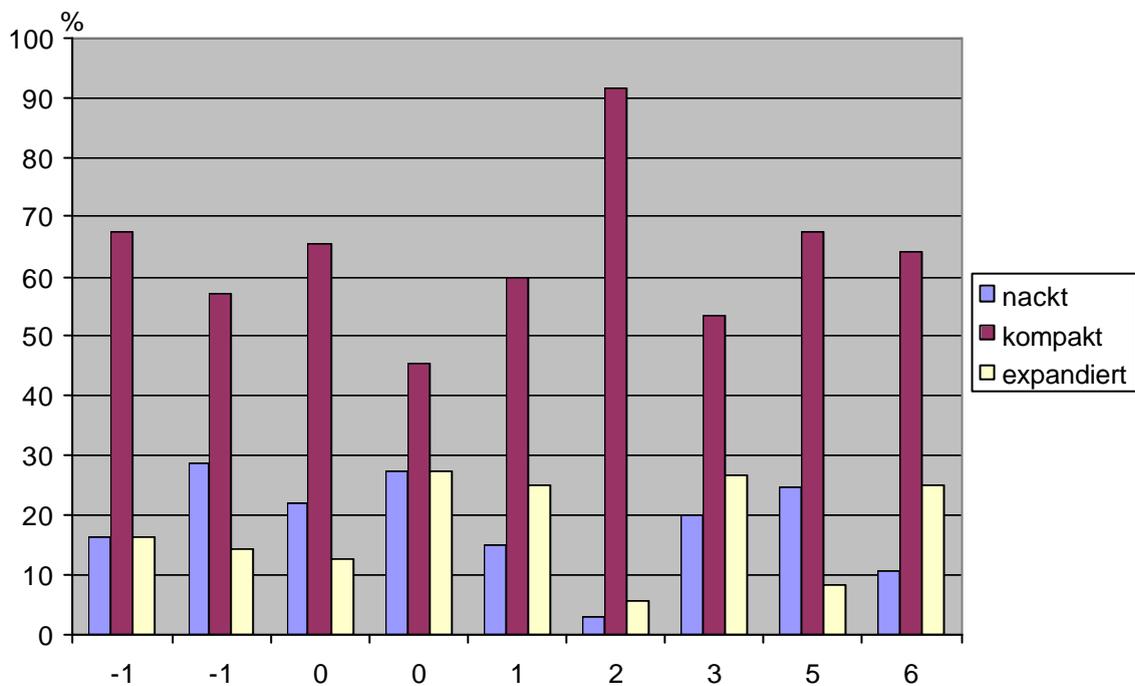
Tab. 36: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|--------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 24,807 | 16 | 0,073 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 305 | | |

8 Zellen (29,6%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,15.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p > 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese nicht abgelehnt werden kann.

Abb. 9: Kumulusexpansion nach Gewinnung



Kumulusexpansion von COC nach Gewinnung vor und nach maximaler Ausbildung des DF (Plateau).

4.2.4.3 Vergleich: Plateau und Zytoplasma nach Gewinnung der COC

Tab. 37: Plateau – Zytoplasma nach Gewinnung

| Zytoplasma | | PLATEAU | | | | | | | | | Gesamt |
|------------------|--------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | -1/1 | -1/2 | 0/1 | 0/2 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | |
| <i>homogen</i> | Anzahl | 9 | 4 | 17 | 6 | 29 | 28 | 9 | 34 | 2 | 138 |
| | Erwartete Anzahl | 22,2 | 3,2 | 24,9 | 5,0 | 18,1 | 16,3 | 13,6 | 22,2 | 12,7 | 138,0 |
| | % von Plateau | 18,4% | 57,1% | 30,9% | 54,5% | 72,5% | 77,8% | 30,0% | 69,4% | 7,1% | 45,2% |
| | Standardisierte Residuen | -2,8 | 0,5 | -1,6 | 0,5 | 2,6 | 2,9 | -1,2 | 2,5 | -3,0 | |
| <i>inhomogen</i> | Anzahl | 2 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 10 |
| | Erwartete Anzahl | 1,6 | 0,2 | 1,8 | 0,4 | 1,3 | 1,2 | 1,0 | 1,6 | 0,9 | 10,0 |
| | % von Plateau | 4,1% | 14,3% | 9,1% | 0% | 0% | 0% | 3,3% | 0% | 3,6% | 3,3% |
| | Standardisierte Residuen | 0,3 | 1,6 | 2,4 | -0,6 | -1,1 | -1,1 | 0 | -1,3 | 0,1 | |
| <i>fraglich</i> | Anzahl | 38 | 2 | 33 | 5 | 11 | 8 | 20 | 15 | 25 | 157 |
| | Erwartete Anzahl | 25,2 | 3,6 | 28,3 | 5,7 | 20,6 | 18,5 | 15,4 | 25,2 | 14,4 | 157 |
| | % von Plateau | 77,6% | 28,6% | 60,0% | 45,5% | 27,5% | 22,2% | 66,7% | 30,6% | 89,3% | 51,5% |
| | Standardisierte Residuen | 2,5 | -0,8 | 0,9 | -0,3 | -2,1 | -2,4 | 1,2 | -2,0 | 2,8 | |
| Gesamt | Anzahl | 49 | 7 | 55 | 11 | 40 | 36 | 30 | 49 | 28 | 305 |
| | Erwartete Anzahl | 49 | 7 | 55 | 11 | 40 | 36 | 30 | 49 | 28 | 305 |
| | % von Plateau | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Zustand des Zytoplasmas von Eizellen an bestimmten auf das Plateau bezogenen Tagen und ihr erwarteter Zustand.

Bei der Beurteilung des Zytoplasmas fallen einige Abweichungen von den erwarteten Werten auf. In der Gruppe **minus eins/eins** und **sechs** sind in der Kategorie *fraglich* Abweichungen nach oben zu erkennen. In den Gruppen **eins**, **zwei** und **fünf** weichen die Werte nach unten von den erwarteten ab. Für die Kategorie *homogen* sind die Werte der Gruppen **minus eins/eins** und **sechs** niedriger als erwartet; in den Gruppen **eins**, **zwei** und **fünf** fallen sie höher aus als erwartet. *Inhomogenes* Zytoplasma tritt in der Gruppe **null/eins** häufiger auf als erwartet.

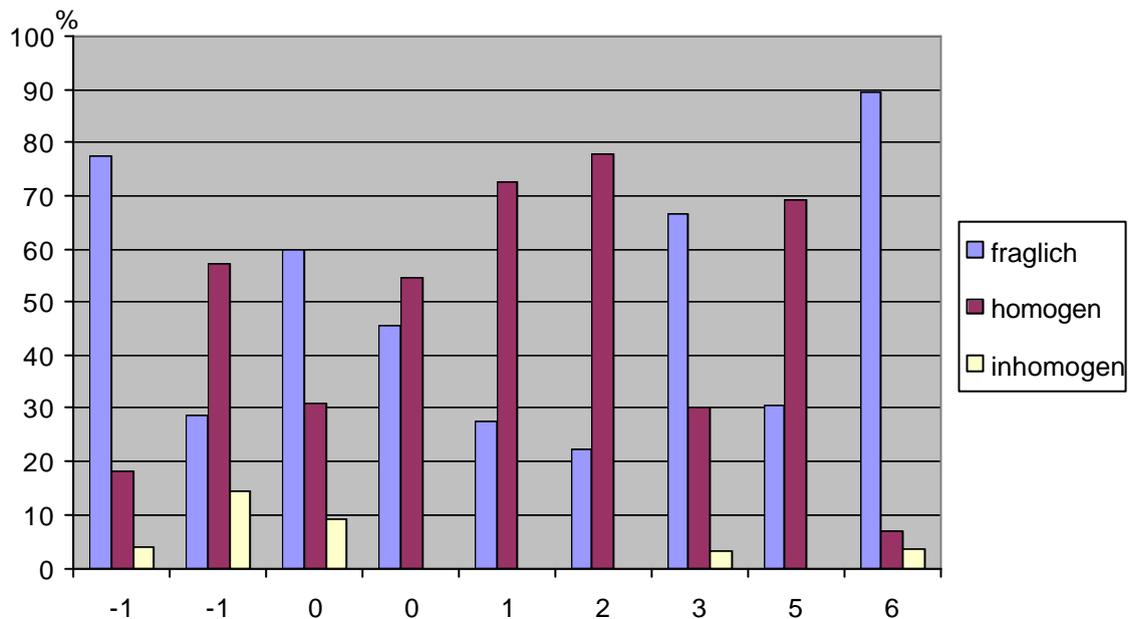
Tab. 38: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|--------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 87,149 | 16 | 0 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 305 | | |

12 Zellen (44,4%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 0,23.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p < 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese abgelehnt werden kann.

Abb. 10: Zytoplasma nach Gewinnung



Zytoplasma von Eizellen nach Gewinnung vor und nach maximaler Ausbildung des DF (Plateau).

4.2.4.4 Vergleich: Plateau und Kumulusexpansion nach Maturation

Tab. 39: Plateau - Kumulusexpansion nach Maturation

| Kumulusexpansion | | PLATEAU | | | | | | | | | Gesamt |
|--------------------------|--------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | -1/1 | -1/2 | 0/1 | 0/2 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | |
| <i>nackt</i> | Anzahl | 7 | 2 | 9 | 3 | 6 | 1 | 6 | 13 | 2 | 49 |
| | Erwartete Anzahl | 7,9 | 1,1 | 8,8 | 1,8 | 6,4 | 5,8 | 4,8 | 7,9 | 4,5 | 49 |
| | % von Plateau | 14,3% | 28,6% | 16,4% | 27,3% | 15,0% | 2,8% | 20,0% | 26,5% | 7,1% | 16,1% |
| | Standardisierte Residuen | -0,3 | 0,8 | 0,1 | 0,9 | -0,2 | -2,0 | 0,5 | 1,8 | -1,2 | |
| <i>kompakt</i> | Anzahl | 10 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0 | 23 |
| | Erwartete Anzahl | 3,7 | ,5 | 4,1 | ,8 | 3,0 | 2,7 | 2,3 | 3,7 | 2,1 | 23 |
| | % von Plateau | 20,4% | 14,3% | 7,3% | 9,1% | 2,5% | 5,6% | 3,3% | 6,1% | ,0% | 7,5% |
| | Standardisierte Residuen | 3,3 | 0,6 | -0,1 | 0,2 | -1,2 | -0,4 | -0,8 | -0,4 | -1,5 | |
| <i>leicht expandiert</i> | Anzahl | 20 | 1 | 25 | 3 | 12 | 15 | 10 | 13 | 15 | 114 |
| | Erwartete Anzahl | 18,3 | 2,6 | 20,6 | 4,1 | 15,0 | 13,5 | 11,2 | 18,3 | 10,5 | 114,0 |
| | % von Plateau | 40,8% | 14,3% | 45,5% | 27,3% | 30,0% | 41,7% | 33,3% | 26,5% | 53,6% | 37,4% |
| | Standardisierte Residuen | 0,4 | -1,0 | 1,0 | -0,5 | -0,8 | 0,4 | -0,4 | -1,2 | 1,4 | |
| <i>stark expandiert</i> | Anzahl | 12 | 3 | 17 | 4 | 21 | 18 | 13 | 20 | 11 | 119 |
| | Erwartete Anzahl | 19,1 | 2,7 | 21,5 | 4,3 | 15,6 | 14,0 | 11,7 | 19,1 | 10,9 | 119 |
| | % von Plateau | 24,5% | 42,9% | 30,9% | 36,4% | 52,5% | 50,0% | 43,3% | 40,8% | 39,3% | 39,0% |
| | Standardisierte Residuen | -1,6 | 0,2 | -1,0 | 0,-1 | 1,4 | 1,1 | 0,4 | 0,2 | 0 | |
| Gesamt | Anzahl | 49 | 7 | 55 | 11 | 40 | 36 | 30 | 49 | 28 | 305 |
| | Erwartete Anzahl | 49 | 7 | 55 | 11 | 40 | 36 | 30 | 49 | 28 | 305 |
| | % von Plateau | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Verteilung der Kumulusexpansion nach Maturation von COC an bestimmten auf das Plateau bezogenen Tagen und ihre erwartete Verteilung.

Bei der Kumulusexpansion nach Maturation weicht lediglich der Wert für die *nackten* Eizellen der Gruppe **zwei** nach unten und der Wert für die *kompakten* in der Gruppe **minus eins/eins** nach oben vom erwarteten Wert ab.

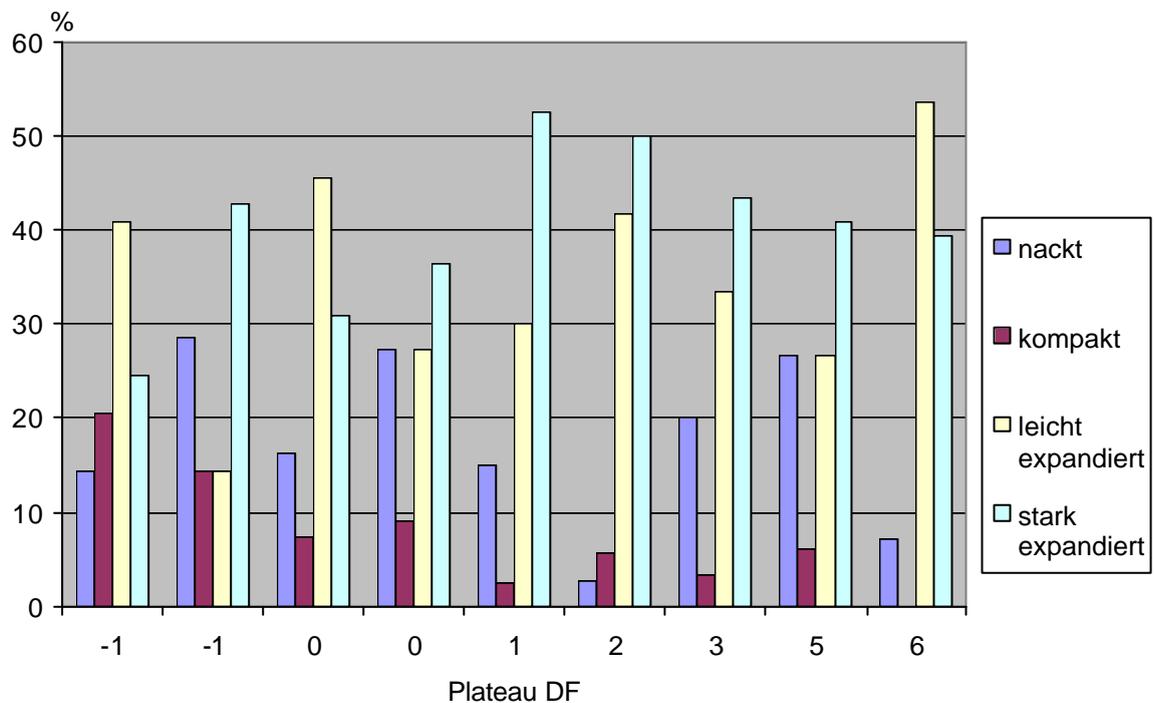
Tab. 40: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|--------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 39,943 | 24 | 0,022 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 305 | | |

17 Zellen (47,2%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 0,53.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p < 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese abgelehnt werden kann.

Abb. 11: Kumulusexpansion nach Maturation



Kumulusexpansion von COC nach Maturation vor und nach maximaler Ausbildung des DF (Plateau).

4.2.4.5 Vergleich: Plateau und Zytoplasma nach Maturation

Tab. 41: Plateau - Zytoplasma nach Maturation

| Zytoplasma | | PLATEAU | | | | | | | | | Gesamt |
|-------------------|--------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | -1/1 | -1/2 | 0/1 | 0/2 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | |
| <i>homogen</i> | Anzahl | 33 | 2 | 27 | 5 | 32 | 23 | 9 | 22 | 8 | 161 |
| | Erwartete Anzahl | 25,9 | 3,7 | 29,0 | 5,8 | 21,1 | 19,0 | 15,8 | 25,9 | 14,8 | 161,0 |
| | % von PLATEAU | 67,3% | 28,6% | 49,1% | 45,5% | 80,0% | 63,9% | 30,0% | 44,9% | 28,6% | 52,8% |
| | Standardisierte Residuen | 1,4 | -0,9 | -0,4 | -0,3 | 2,4 | 0,9 | -1,7 | -0,8 | -1,8 | |
| <i>in-homogen</i> | Anzahl | 7 | 2 | 9 | 5 | 6 | 8 | 11 | 22 | 7 | 77 |
| | Erwartete Anzahl | 12,4 | 1,8 | 13,9 | 2,8 | 10,1 | 9,1 | 7,6 | 12,4 | 7,1 | 77,0 |
| | % von PLATEAU | 14,3% | 28,6% | 16,4% | 45,5% | 15,0% | 22,2% | 36,7% | 44,9% | 25,0% | 25,2% |
| | Standardisierte Residuen | -1,5 | 0,2 | -1,3 | 1,3 | -1,3 | -0,4 | 1,2 | 2,7 | 0 | |
| <i>fraglich</i> | Anzahl | 9 | 3 | 19 | 1 | 2 | 5 | 10 | 5 | 13 | 67 |
| | Erwartete Anzahl | 10,8 | 1,5 | 12,1 | 2,4 | 8,8 | 7,9 | 6,6 | 10,8 | 6,2 | 67,0 |
| | % von PLATEAU | 18,4% | 42,9% | 34,5% | 9,1% | 5,0% | 13,9% | 33,3% | 10,2% | 46,4% | 22,0% |
| | Standardisierte Residuen | -0,5 | 1,2 | 2,0 | -0,9 | -2,3 | -1,0 | 1,3 | -1,8 | 2,8 | |
| Gesamt | Anzahl | 49 | 7 | 55 | 11 | 40 | 36 | 30 | 49 | 28 | 305 |
| | Erwartete Anzahl | 49 | 7 | 55 | 11 | 40 | 36 | 30 | 49 | 28 | 305 |
| | % von PLATEAU | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Zustand des Zytoplasmas nach Maturation von Eizellen an bestimmten auf das Plateau bezogenen Tagen und sein erwarteter Zustand.

Bei Betrachtung des Zytoplasmas nach Maturation ist erkennbar, daß in den Gruppen **null/eins** und **sechs** in der Kategorie *fraglich* höhere Werte als erwartet erreicht wurden. In der Gruppe **eins** dagegen sind weniger Eizellen mit *fraglichem* Zytoplasma und mehr Eizellen mit *homogenem* Zytoplasma vorhanden als erwartet. Weiterhin sind in der Gruppe **fünf** besonders viele *inhomogene* Eizellen zu finden.

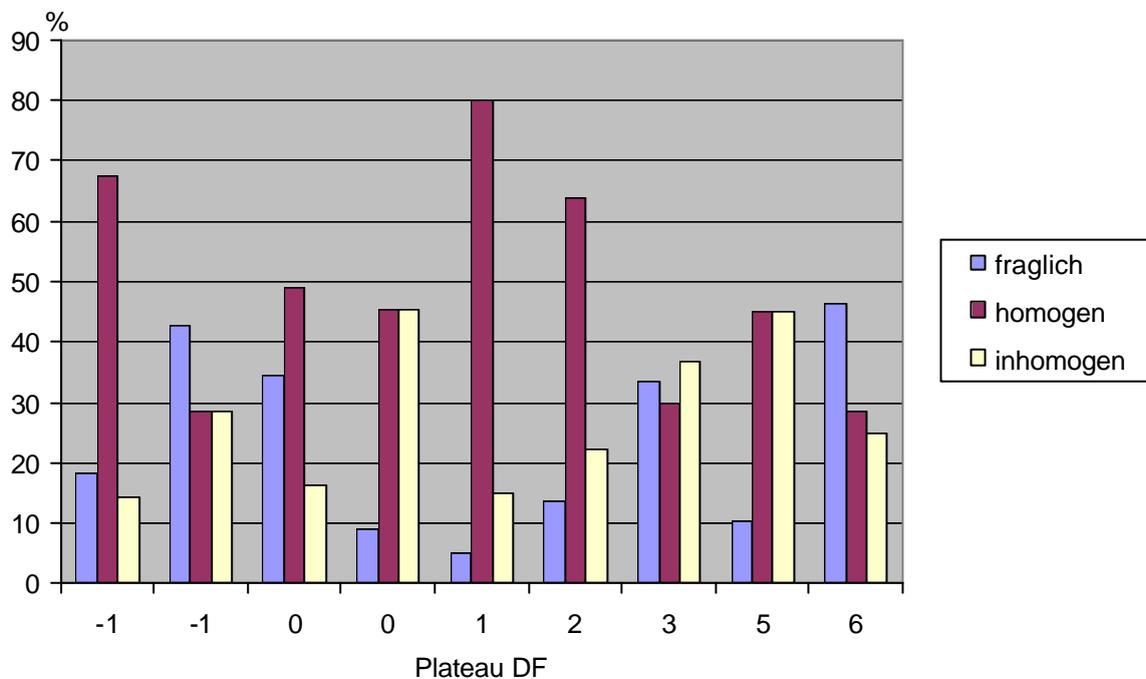
Tab. 42: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|--------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 58,052 | 16 | 0 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 305 | | |

5 Zellen (18,5%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,54.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p < 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese abgelehnt werden kann.

Abb. 12: Zytoplasma nach Maturation



Zytoplasma von Eizellen nach Gewinnung vor und nach maximaler Ausbildung des DF (Plateau).

4.2.4.6 Vergleich: Plateau und Perivitelliner Raum nach Maturation

Tab. 43: Plateau - Perivitelliner Raum nach Maturation

| Perivitelliner Raum | | PLATEAU | | | | | | | | | Gesamt |
|------------------------|--------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | -1/1 | -1/2 | 0/1 | 0/2 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | |
| <i>vorhanden</i> | Anzahl | 34 | 2 | 24 | 7 | 30 | 24 | 11 | 40 | 9 | 181 |
| | Erwartete Anzahl | 29,1 | 4,2 | 32,6 | 6,5 | 23,7 | 21,4 | 17,8 | 29,1 | 16,6 | 181,0 |
| | % von Plateau | 69,4% | 28,6% | 43,6% | 63,6% | 75,0% | 66,7% | 36,7% | 81,6% | 32,1% | 59,3% |
| | Standardisierte Residuen | 0,9 | -1,1 | -1,5 | 0,2 | 1,3 | 0,6 | -1,6 | 2,0 | -1,9 | |
| <i>nicht vorhanden</i> | Anzahl | 6 | 2 | 12 | 3 | 8 | 7 | 9 | 4 | 6 | 57 |
| | Erwartete Anzahl | 9,2 | 1,3 | 10,3 | 2,1 | 7,5 | 6,7 | 5,6 | 9,2 | 5,2 | 57,0 |
| | % von Plateau | 12,2% | 28,6% | 21,8% | 27,3% | 20,0% | 19,4% | 30,0% | 8,2% | 21,4% | 18,7% |
| | Standardisierte Residuen | -1,0 | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 0,2 | 0,1 | 1,4 | -1,7 | 0,3 | |
| <i>fraglich</i> | Anzahl | 9 | 3 | 19 | 1 | 2 | 5 | 10 | 5 | 13 | 67 |
| | Erwartete Anzahl | 10,8 | 1,5 | 12,1 | 2,4 | 8,8 | 7,9 | 6,6 | 10,8 | 6,2 | 67,0 |
| | % von Plateau | 18,4% | 42,9% | 34,5% | 9,1% | 5,0% | 13,9% | 33,3% | 10,2% | 46,4% | 22,0% |
| | Standardisierte Residuen | -0,5 | 1,2 | 2,0 | -0,9 | -2,3 | -1,0 | 1,3 | -1,8 | 2,8 | |
| Gesamt | Anzahl | 49 | 7 | 55 | 11 | 40 | 36 | 30 | 49 | 28 | 305 |
| | Erwartete Anzahl | 49 | 7 | 55 | 11 | 40 | 36 | 30 | 49 | 28 | 305 |
| | % von Plateau | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Auftreten eines Perivitellinen Raumes nach Maturation von Eizellen an bestimmten auf das Plateau bezogenen Tagen und ihr erwartetes Auftreten.

Ein Perivitelliner Raum war in der Gruppe **fünf** überdurchschnittlich oft *vorhanden*. In der Gruppe **null/eins** und **sechs** konnten besonders viele *fragliche* Eizellen festgestellt werden. In der Gruppe **eins** waren weniger *fragliche* Eizellen als erwartet.

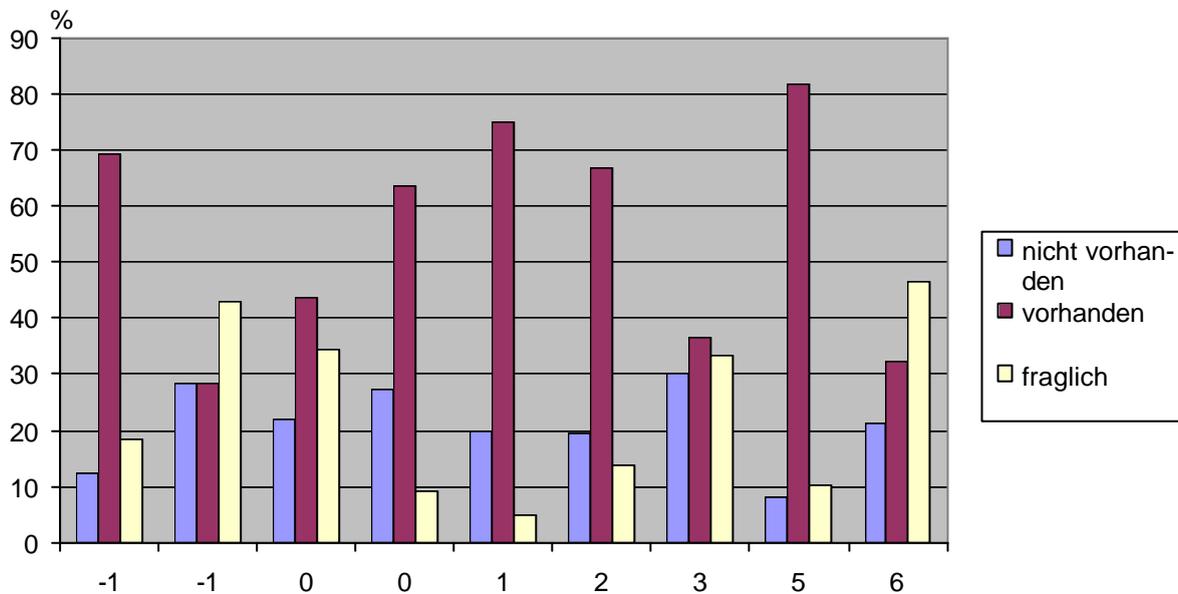
Tab. 44: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|--------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 48,996 | 16 | 0 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 305 | | |

5 Zellen (18,5%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,31.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p < 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese abgelehnt werden kann.

Abb. 13: Perivitelliner Raum nach Maturation



Auftreten eines Perivitellinen Raumes bei Eizellen nach Maturation vor und nach maximaler Ausbildung des DF (Plateau).

4.2.4.7 Vergleich: Plateau und Meiosestadien nach Maturation

Tab. 45: Plateau - Meiosestadien nach Maturation

| Meiose | | PLATEAU | | | | | | | | | Gesamt |
|--------------------|--------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | -1/1 | -1/2 | 0/1 | 0/2 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | |
| GVS | Anzahl | 0 | 1 | 0 | 2 | 5 | 7 | 0 | 15 | 0 | 30 |
| | Erwartete Anzahl | 4,8 | 0,7 | 5,4 | 1,1 | 3,9 | 3,5 | 3,0 | 4,8 | 2,8 | 30 |
| | % von Plateau | 0% | 14,3% | 0% | 18,2% | 12,5% | 19,4% | 0% | 30,6% | 0% | 9,8% |
| | Standardisierte Residuen | -2,2 | 0,4 | -2,3 | 0,9 | 0,5 | 1,8 | -1,7 | 4,6 | -1,7 | |
| Meta- phase I | Anzahl | 0 | 0 | 1 | 1 | 8 | 2 | 0 | 3 | 0 | 15 |
| | Erwartete Anzahl | 2,4 | ,3 | 2,7 | ,5 | 2,0 | 1,8 | 1,5 | 2,4 | 1,4 | 15 |
| | % von Plateau | 0% | 0% | 1,8% | 9,1% | 20% | 5,6% | 0% | 6,1% | 0% | 4,9% |
| | Standardisierte Residuen | -1,6 | -,6 | -1,0 | 0,6 | 4,3 | 0,2 | -1,2 | 0,4 | -1,2 | |
| Meta- phase II | Anzahl | 3 | 0 | 6 | 2 | 14 | 9 | 1 | 7 | 1 | 43 |
| | Erwartete Anzahl | 6,9 | 1,0 | 7,8 | 1,6 | 5,6 | 5,1 | 4,2 | 6,9 | 3,9 | 43 |
| | % von Plateau | 6,1% | 0% | 10,9% | 18,2% | 35,0% | 25,0% | 3,3% | 14,3% | 3,6% | 14,1% |
| | Standardisierte Residuen | -1,5 | -1,0 | -0,6 | 0,4 | 3,5 | 1,7 | -1,6 | 0 | -1,5 | |
| nicht beurteilt | Anzahl | 46 | 6 | 48 | 6 | 13 | 18 | 29 | 24 | 27 | 217 |
| | Erwartete Anzahl | 34,9 | 5,0 | 39,1 | 7,8 | 28,5 | 25,6 | 21,3 | 34,9 | 19,9 | 217 |
| | % von Plateau | 93,9% | 85,7% | 87,3% | 54,5% | 32,5% | 50,0% | 96,7% | 49,0% | 96,4% | 71,1% |
| | Standardisierte Residuen | 1,9 | 0,5 | 1,4 | -0,7 | -2,9 | -1,5 | 1,7 | -1,8 | 1,6 | |
| Gesamt | Anzahl | 49 | 7 | 55 | 11 | 40 | 36 | 30 | 49 | 28 | 305 |
| | Erwartete Anzahl | 49 | 7 | 55 | 11 | 40 | 36 | 30 | 49 | 28 | 305 |
| | % von Plateau | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Zustand der Kernreifung nach Maturation von Eizellen an bestimmten auf das Plateau bezogenen Tagen und ihr erwarteter Zustand.

Bei der Beurteilung der Meiosestadien der Eizellen sind in der Gruppe **eins** weniger *nicht beurteilbare* Eizellen und mehr Eizellen in der *Metaphase I* und *Metaphase II* als erwartet. In der Gruppe **fünf** sind mehr Eizellen im *Germinal Vesicle Stadium* als

erwartet. In den Gruppen **minus eins/eins** und **null/eins** befinden sich weniger Eizellen als erwartet in der Kategorie *Germinal Vesicle Stadium*.

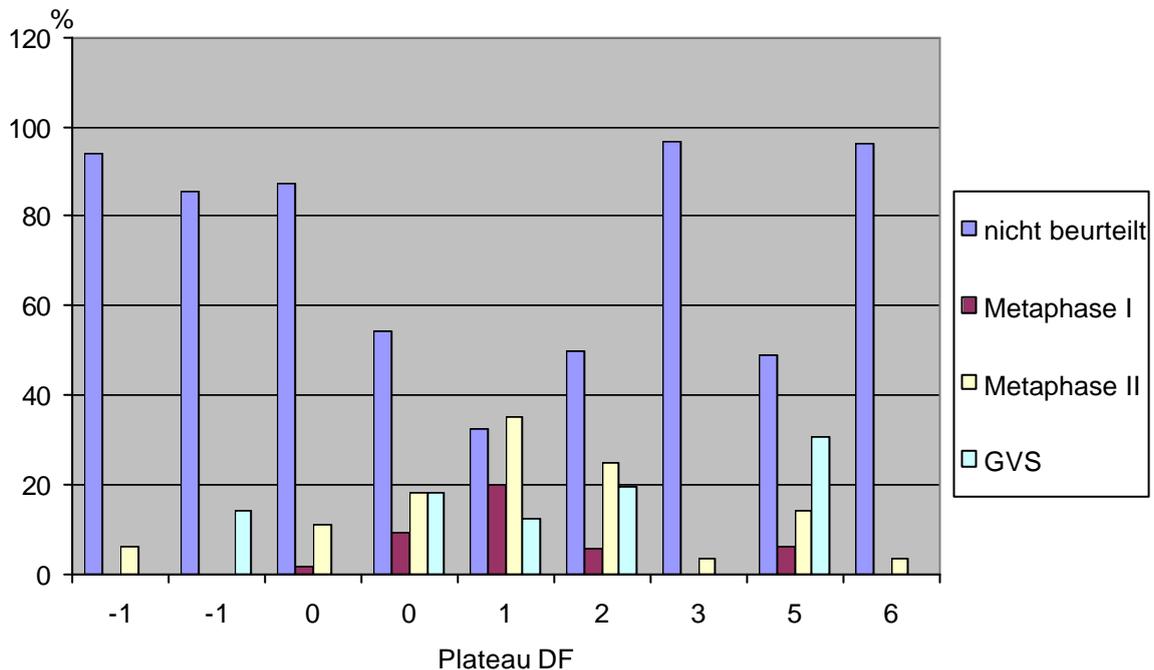
Tab. 46: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|---------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 117,102 | 24 | 0,000 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 305 | | |

22 Zellen (61,1%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 0,34.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p < 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese abgelehnt werden kann.

Abb. 14: Meiosestadien nach Maturation



Kernreifung bei Eizellen nach Maturation vor und nach maximaler Ausbildung des DF (Plateau).

4.2.5 Übertragung der Untersuchungen zur Qualität und Maturationsfähigkeit von COC in Abhängigkeit vom übergeordneten Dominanten Follikel auf lebende Rinder:

Tab. 47: Gruppeneinteilung

| | Dominanz | | | |
|--------|-------------|---------------|---------------|---------------------------|
| | Kein DF | Östradiol | Progesteron | Östradiol und Progesteron |
| Anzahl | 22 (1) | 130 (3) | 403 (10) | 4 (1) |
| % | 3,94 (6,67) | 23,26 (20,00) | 72,09 (66,67) | 0,72 (6,67) |

Anzahl und Prozentanteil der gewonnenen Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-**, **Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF**. Die Zahl in Klammern entspricht der Anzahl an Ovarpaaren aus denen die Eizellen gewonnen wurden.

Die Tabelle zeigt, dass der Großteil (72,1%) der betrachteten Eizellen unter dem Einfluß eines **Progesteron-dominanten** DF stehen. Mit 23,3% ist die Gruppe der **Östradiol-dominanten** die zweitstärkste Gruppe. Eizellen, auf die **kein DF** seinen Einfluß ausübt, sind am zweitwenigsten (3,9%) und Eizellen unter dem Einfluß eines **Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF am wenigsten (0,7%) vorhanden.

4.2.5.1 Einfluß des Östradiol-Progesteron-Verhältnisses auf die Morphologie von COC

4.2.5.1.1 Kumulusschichten nach Gewinnung der COC

Tab. 48: Kumulusschichten nach Gewinnung

| | Dominanz | | | | | | | |
|------|----------|-------|-----------|-------|-------------|-------|---------------------------|-------|
| | kein DF | | Östradiol | | Progesteron | | Östradiol und Progesteron | |
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| 0-2 | 9 | 40,9% | 42 | 32,3% | 121 | 30,0% | 2 | 50,0% |
| 3-5 | 6 | 27,3% | 44 | 33,8% | 137 | 34,0% | 2 | 50,0% |
| 6-10 | 4 | 18,2% | 34 | 26,2% | 110 | 27,3% | 0 | 0% |
| >10 | 3 | 13,6% | 10 | 7,7% | 35 | 8,7% | 0 | 0% |

Verteilung der Schichten an Kumuluszellen um die Eizellen unter Dominanz eines **Östradiol-, Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF**.

In den Gruppen **Östradiol-dominant** und **Progesteron-dominant** fallen bei der Gewinnung die meisten Eizellen in die Kategorie *drei bis fünf* Schichten Kumuluszellen (33,8%, 34,0%); in der Gruppe **Östradiol- und Progesteron-dominant** ist dies zusammen mit *null bis zwei* Schichten Kumuluszellen die größte Kategorie (50,0%). Diese Kategorie überwiegt in der Gruppe **kein DF** allein (40,9%). In der Gruppe **Östradiol- und Progesteron-dominant** gibt es keine Eizellen in den Kategorien *sechs bis zehn* und *mehr als zehn* Schichten. Die Verteilung der Eizellen fällt in der Gruppe **kein DF** über *null bis zwei* Schichten und *sechs bis zehn* Schichten bis hin zu *mehr als zehn* Schichten ab (27,3%, 18,2%, 13,6%). In den Gruppen **Östradiol-dominant** und **Progesteron-dominant** ist die am zweithäufigsten vorkommende Kategorie *null bis zwei* Schichten (32,3%, 30,0%). Es folgen *sechs bis zehn* Schichten (26,2%, 27,3%) und *mehr als zehn* Schichten (7,7%, 8,7%).

4.2.5.1.2 Kumulusexpansion nach Gewinnung der COC

Tab 49: Kumulusexpansion nach Gewinnung

| | Dominanz | | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-------|------------------|-------|--------------------|-------|----------------------------------|-------|
| | kein DF | | Östradiol | | Progesteron | | Östradiol und Progesteron | |
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>nackt</i> | 5 | 22,7% | 16 | 12,3% | 51 | 12,7% | 2 | 50,0% |
| <i>kompakt</i> | 13 | 59,1% | 98 | 75,4% | 297 | 73,7% | 2 | 50,0% |
| <i>expandiert</i> | 4 | 18,2% | 16 | 12,3% | 55 | 13,6% | | |

Verteilung der Kumulusexpansion von COC aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-, Progesteron- oder Östradiol- und Progesteron-dominanten DF** oder unter **keinem** Einfluß eines **DF**.

Bei der Kumulusexpansion nach Gewinnung überwiegen in allen die Gruppen die *kompakten* COC (59,1%, 75,4%, 73,7%, 50,0%). In der Gruppe **Östradiol- und Progesteron-dominant** sind ebenso viele *nackte* Eizellen vorhanden; *expandierte* COC sind in dieser Gruppe nicht zu finden. In der Gruppe **kein DF** sind mehr *nackte* (22,7%) als *expandierte* (18,2%) vorhanden. In der Gruppe **Östradiol-dominant** besteht ein ausgewogenes Verhältnis zwischen den *nackten* und *expandierten* COC (12,3%). Mehr *expandierte* (13,6%) als *nackte* (12,7%) sind in der Gruppe **Progesteron-dominant** vorhanden.

4.2.5.1.3 Zytoplasma nach Gewinnung der COC

Tab 50: Zytoplasma nach Gewinnung

| | Dominanz | | | | | | | |
|------------------|----------|-------|-----------|-------|-------------|-------|---------------------------|-------|
| | kein DF | | Östradiol | | Progesteron | | Östradiol und Progesteron | |
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>fraglich</i> | 13 | 59,1% | 81 | 62,3% | 159 | 39,5% | 1 | 25,0% |
| <i>homogen</i> | 8 | 36,4% | 45 | 34,6% | 231 | 57,3% | 3 | 75,0% |
| <i>inhomogen</i> | 1 | 4,5% | 4 | 3,1% | 13 | 3,2% | 0 | 0% |

Zustand des Zytoplasmas von Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-, Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF**.

In diesem Stadium kann das Zytoplasma der Eizelle aufgrund der aufliegenden Kumuluszellen in vielen Fällen nicht mit der notwendigen Sicherheit beurteilt werden. In den Gruppen **kein DF** und **Östradiol-dominant** sind die COC mit fallender Häufigkeit von *fraglich* (59,1%, 62,3%) über *homogen* (36,4%, 34,6%) zu *inhomogen* (4,5%, 3,1%) verteilt. Die Gruppen **Progesteron-dominant** und **Östradiol- und Progesteron-dominant** beinhalten am meisten COC mit *homogenem* (57,3%, 75,0%) Zytoplasma, gefolgt von *fraglichem* (39,5%, 25,0%) und *inhomogenem* (3,2%, 0%).

4.2.5.2 Einfluß des Östradiol-Progesteron-Verhältnisses auf die Maturationsfähigkeit und die Morphologie von COC nach Maturation

4.2.5.2.1 Kumulusexpansion nach Maturation

Tab 51: Kumulusexpansion nach Maturation

| | Dominanz | | | | | | | |
|----------------------------|----------|-------|-----------|-------|-------------|-------|---------------------------|-------|
| | kein DF | | Östradiol | | Progesteron | | Östradiol und Progesteron | |
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>nackt</i> | 7 | 31,8% | 14 | 10,8% | 51 | 12,7% | 2 | 50,0% |
| <i>kompakt</i> | 2 | 9,1% | 15 | 11,5% | 41 | 10,2% | | |
| <i>leicht expandierend</i> | 8 | 36,4% | 57 | 43,8% | 111 | 27,5% | 2 | 50,0% |
| <i>stark expandiert</i> | 5 | 22,7% | 44 | 33,8% | 200 | 49,6% | | |

Verteilung der Kumulusexpansion nach Maturation von COC aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-**, **Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-** **dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF**.

In den Gruppen **kein DF**, **Östradiol-dominant** und **Östradiol- und Progesteron-dominant** überwiegen die *leicht expandierten* COC (36,4%, 43,8%, 50,0%). *Nackte* Eizellen treten in der Gruppe **Östradiol- und Progesteron-dominant** ebenso häufig auf (50,0%). *Stark expandierte* COC überwiegen in der Gruppe **Progesteron-dominant** (49,6%), gefolgt von *leicht expandierten* (27,5%), *nackten* (12,7%) und *kompakten* COC (10,2%). In der Gruppe **kein DF** ist die zweitstärkste Kategorie die der *nackten* Eizellen (31,8%). Es folgen die *stark expandierten* (22,7%) und die *kompakten* (9,1%). Bei den **Östradiol-dominanten** bilden die *stark expandierten* COC die zweitstärkste Kategorie (33,8%) vor den *kompakten* (11,5%) und den *nackten* (10,8%).

4.2.5.2.2 Zytoplasma nach Maturation

Tab. 52: Zytoplasma nach Maturation

| | Dominanz | | | | | | | |
|------------------|----------|-------|-----------|-------|-------------|-------|---------------------------|-------|
| | kein DF | | Östradiol | | Progesteron | | Östradiol und Progesteron | |
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>inhomogen</i> | 10 | 45,5% | 102 | 78,5% | 52 | 12,9% | 0 | 0% |
| <i>homogen</i> | 6 | 27,3% | 11 | 8,5% | 196 | 48,6% | 1 | 25,0% |
| <i>fraglich</i> | 6 | 27,3% | 17 | 13,1% | 155 | 38,5% | 3 | 75,0% |

Zustand des Zytoplasmas nach Maturation von Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol**-, **Progesteron**- oder **Östradiol- und Progesteron**-dominanten DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF**.

Die Verteilung des Zustandes des Zytoplasmas erfolgt in absteigender Reihenfolge für die Gruppe **kein DF** von *inhomogen* (45,5%) nach *homogen* und *fraglich* (27,3%), für die Gruppe **Östradiol-dominant** von *inhomogen* (78,5%) über *fraglich* (13,1%) nach *homogen* (8,5%). *Homogenes* Zytoplasma überwiegt in der Gruppe **Progesteron-dominant** (48,6%). Es folgen *fraglich* (38,5%) und *inhomogen* (12,9%). Die Gruppe **Östradiol- und Progesteron-dominant** besteht nur aus *fraglichen* (75,0%) und *homogenen* (25,0%).

4.2.5.2.3 Perivitelliner Raum nach Maturation

Tab. 53: Perivitelliner Raum nach Maturation

| | Dominanz | | | | | | | |
|------------------------|----------|-------|-----------|-------|-------------|-------|---------------------------|-------|
| | kein DF | | Östradiol | | Progesteron | | Östradiol und Progesteron | |
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>nicht vorhanden</i> | 10 | 45,5% | 8 | 6,2% | 101 | 25,1% | 1 | 25,0% |
| <i>vorhanden</i> | 2 | 9,1% | 20 | 15,4% | 250 | 62,0% | 3 | 75,0% |
| <i>fraglich</i> | 10 | 45,5% | 102 | 78,5% | 52 | 12,9% | 0 | 0% |

Auftreten eines Perivittellinen Raumes nach Maturation von Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-, Progesteron- oder Östradiol- und Progesteron-dominanten DF** oder unter **keinem** Einfluß eines **DF**.

Ein Perivitelliner Raum ist in der Gruppe **kein DF** bei ebenso vielen Eizellen *nicht vorhanden* wie *fraglich* (45,5%). Bei den wenigsten ist er *vorhanden* (9,1%). Eizellen unter dem Einfluß eines **Östradiol-dominanten DF** sind in den meisten Fällen *fraglich* (78,5%), gefolgt von *vorhandenem* Perivittellinem Raum (15,4%) und *nicht vorhandenem* (6,2%). In der Gruppe der **Progesteron-dominanten** ist in den meisten Fällen ein Perivitelliner Raum *vorhanden* (62,0%); er *fehlt* bei 25,1% und ist bei 12,9% *fraglich*. In der Gruppe **Östradiol- und Progesteron-dominant** befinden sich nur Eizellen in den Kategorien *vorhanden* (75,0%) und *nicht vorhanden* (25,0%).

4.2.5.2.4 Meiosestadien nach Maturation

Tab. 54: Meiosestadien nach Maturation

| | Dominanz | | | | | | | |
|------------------------|----------|-------|-----------|-------|-------------|-------|---------------------------|-------|
| | kein DF | | Östradiol | | Progesteron | | Östradiol und Progesteron | |
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| <i>nicht beurteilt</i> | 18 | 81,8% | 103 | 79,2% | 290 | 72,0% | 2 | 50,0% |
| <i>Meta-phase I</i> | 0 | 0% | 4 | 3,1% | 18 | 4,5% | 1 | 25,0% |
| <i>Meta-phase II</i> | 4 | 18,2% | 19 | 14,6% | 72 | 17,9% | 1 | 25,0% |
| <i>GVS</i> | 0 | 0% | 4 | 3,1% | 23 | 5,7% | 0 | 0% |

Zustand der Kernreifung nach Maturation von Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-**, **Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-**dominanten DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF**.

In allen Gruppen überwiegt die Anzahl der *nicht beurteilbaren* Eizellen (81,8%, 79,2%, 72,0%, 50,0%). In der Gruppe **kein DF** kommen zusätzlich nur noch Eizellen in der *Metaphase II* vor (18,2%). Die Gruppe **Östradiol-dominant** hat an zweiter Stelle Eizellen in der *Metaphase II* (14,6%), gefolgt von *GVS* und *Metaphase I* (3,1%). In der Gruppe **Progesteron-dominant** folgen Eizellen in der *Metaphase II* (17,9%) vor *GVS* (5,7%) und *Metaphase I* (4,5%). Zusätzlich kommen in der Gruppe **Östradiol- und Progesteron-dominant** nur noch Eizellen in der *Metaphase I* und *II* mit gleicher Häufigkeit vor (25,0%).

4.2.6 Vergleich zwischen Gruppen und der oben angesprochenen Parameter

4.2.6.1 Vergleich: Gruppe und Kumulusschichten nach Gewinnung der COC

Tab.55: Gruppe – Kumulusschichten nach Gewinnung

| Kumulusschichten | | Dominanz | | | | Gesamt |
|------------------|--------------------------|----------|-----------|-------------|---------------------------|--------|
| | | kein DF | Östradiol | Progesteron | Östradiol und Progesteron | |
| 0-2 | Anzahl | 9 | 42 | 121 | 2 | 174 |
| | Erwartete Anzahl | 6,8 | 40,5 | 125,4 | 1,2 | 174,0 |
| | % von GRUPPE | 40,9% | 32,3% | 30,0% | 50,0% | 31,1% |
| | Standardisierte Residuen | 0,8 | 0,2 | -0,4 | 0,7 | |
| 3-5 | Anzahl | 6 | 44 | 137 | 2 | 189 |
| | Erwartete Anzahl | 7,4 | 44 | 136,3 | 1,4 | 189 |
| | % von GRUPPE | 27,3% | 33,8% | 34,0% | 50,0% | 33,8% |
| | Standardisierte Residuen | -0,5 | 0 | 0,1 | 0,6 | |
| 6-10 | Anzahl | 4 | 34 | 110 | 0 | 148 |
| | Erwartete Anzahl | 5,8 | 34,4 | 106,7 | 1,1 | 148 |
| | % von GRUPPE | 18,2% | 26,2% | 27,3% | 0% | 26,5% |
| | Standardisierte Residuen | -0,8 | -0,1 | 0,3 | -1,0 | |
| >10 | Anzahl | 3 | 10 | 35 | 0 | 48 |
| | Erwartete Anzahl | 1,9 | 11,2 | 34,6 | 0,3 | 48 |
| | % von GRUPPE | 13,6% | 7,7% | 8,7% | 0% | 8,6% |
| | Standardisierte Residuen | 0,8 | -0,3 | 0,1 | -0,6 | |
| Gesamt | Anzahl | 22 | 130 | 403 | 4 | 559 |
| | Erwartete Anzahl | 22 | 130 | 403 | 4 | 559 |
| | % von GRUPPE | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Verteilung der Schichten an Kumuluszellen um die Eizellen unter Dominanz eines **Östradiol-, Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF** und ihre erwartete Verteilung.

Die Werte für die einzelnen Kategorien der Kumulusschichten entsprechen den erwarteten Werten.

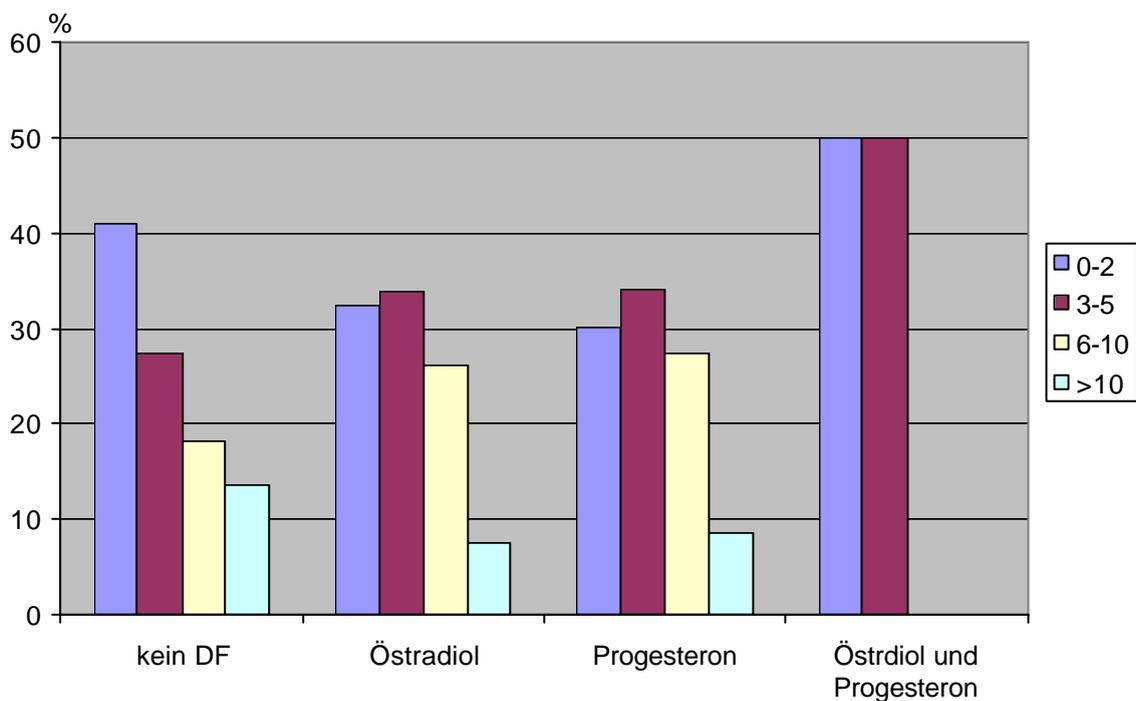
Tab.56: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|-------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 4,802 | 9 | 0,851 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 559 | | |

5 Zellen (31,3%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 0,34.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p > 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese nicht abgelehnt werden kann.

Abb.15: Kumulusschichten nach Gewinnung



Anzahl der Kumulusschichten von COC nach Gewinnung in Abhängigkeit vom Funktionszustand des DF.

4.2.6.2 Vergleich: Gruppe und Kumulusexpansion nach Gewinnung der COC

Tab. 57: Gruppe - Kumulusexpansion nach Gewinnung

| Kumulusexpansion | | Dominanz | | | | Gesamt |
|-------------------|--------------------------|----------|-----------|-------------|---------------------------|--------|
| | | kein DF | Östradiol | Progesteron | Östradiol und Progesteron | |
| <i>nackt</i> | Anzahl | 5 | 16 | 51 | 2 | 74 |
| | Erwartete Anzahl | 2,9 | 17,2 | 53,3 | 0,5 | 74 |
| | % von GRUPPE | 22,7% | 12,3% | 12,7% | 50,0% | 13,2% |
| | Standardisierte Residuen | 1,2 | -0,3 | -0,3 | 2,0 | |
| <i>kompakt</i> | Anzahl | 13 | 98 | 297 | 2 | 410 |
| | Erwartete Anzahl | 16,1 | 95,3 | 295,6 | 2,9 | 410 |
| | % von GRUPPE | 59,1% | 75,4% | 73,7% | 50,0% | 73,3% |
| | Standardisierte Residuen | -0,8 | 0,3 | 0,1 | -0,5 | |
| <i>expandiert</i> | Anzahl | 4 | 16 | 55 | 0 | 75 |
| | Erwartete Anzahl | 3 | 17,4 | 54,1 | 0,5 | 75 |
| | % von GRUPPE | 18,2% | 12,3% | 13,6% | 0% | 13,4% |
| | Standardisierte Residuen | 0,6 | -0,3 | 0,1 | -0,7 | |
| Gesamt | Anzahl | 22 | 130 | 403 | 4 | 559 |
| | Erwartete Anzahl | 22 | 130 | 403 | 4 | 559 |
| | % von GRUPPE | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Verteilung der Kumulusexpansion von COC aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-, Progesteron- oder Östradiol- und Progesteron-dominanten DF** oder unter **keinem** Einfluß eines **DF** und ihre erwartete Verteilung.

Die beobachteten Werte für die Kumulusexpansion direkt nach der Gewinnung der COC liegen im erwarteten Bereich. Allerdings übertrifft der beobachtete Wert der *nackten* Eizellen in der Gruppe **Östradiol- und Progesteron-dominant** den erwarteten.

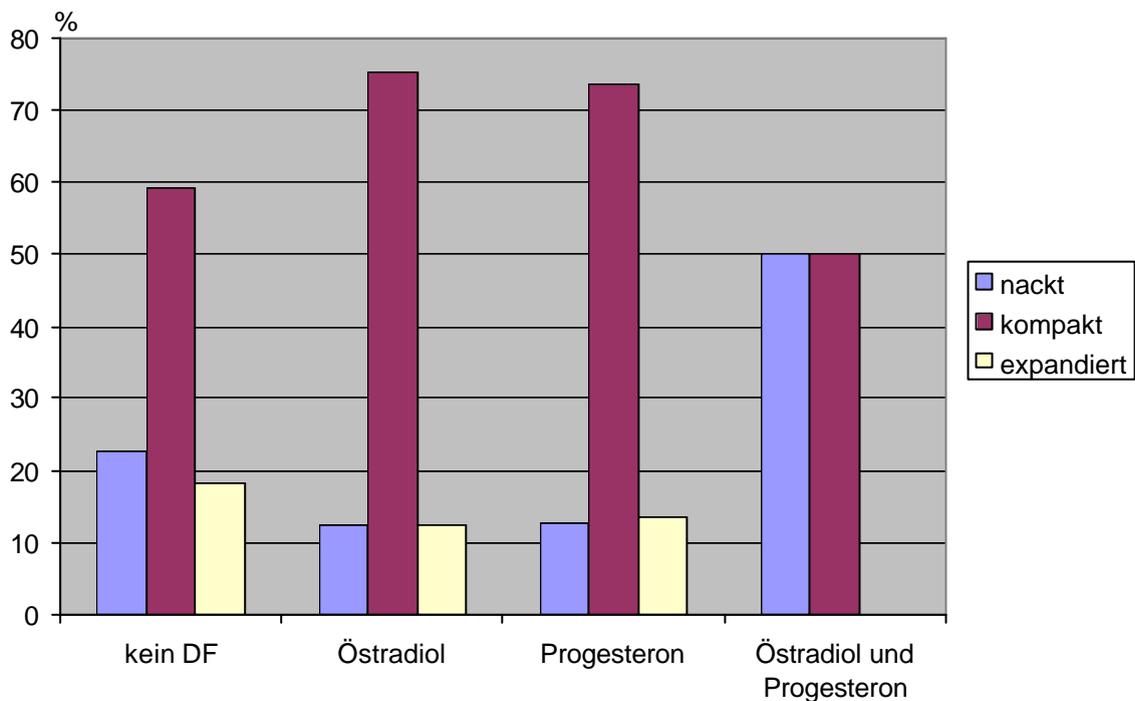
Tab. 58: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|-------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 7,800 | 6 | 0,253 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 559 | | |

5 Zellen (41,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 0,53.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p > 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese nicht abgelehnt werden kann.

Abb.16: Kumulusexpansion nach Gewinnung



Kumulusexpansion von COC nach Gewinnung in Abhängigkeit vom Funktionszustand des DF.

4.2.6.3 Vergleich: Gruppe und Zytoplasma nach Gewinnung der COC

Tab.59: Gruppe – Zytoplasma nach Gewinnung

| Zytoplasma | | Dominanz | | | | Gesamt |
|------------------|--------------------------|----------|-----------|-------------|---------------------------|--------|
| | | kein DF | Östradiol | Progesteron | Östradiol und Progesteron | |
| <i>fraglich</i> | Anzahl | 13 | 81 | 159 | 1 | 254 |
| | Erwartete Anzahl | 10 | 59,1 | 183,1 | 1,8 | 254 |
| | % von GRUPPE | 59,1% | 62,3% | 39,5% | 25,0% | 45,4% |
| | Standardisierte Residuen | 0,9 | 2,9 | -1,8 | -0,6 | |
| <i>homogen</i> | Anzahl | 8 | 45 | 231 | 3 | 287 |
| | Erwartete Anzahl | 11,3 | 66,7 | 206,9 | 2,1 | 287 |
| | % von GRUPPE | 36,4% | 34,6% | 57,3% | 75,0% | 51,3% |
| | Standardisierte Residuen | -1,0 | -2,7 | 1,7 | 0,7 | |
| <i>inhomogen</i> | Anzahl | 1 | 4 | 13 | 0 | 18 |
| | Erwartete Anzahl | 0,7 | 4,2 | 13,0 | 0,1 | 18 |
| | % von GRUPPE | 4,5% | 3,1% | 3,2% | 0% | 3,2% |
| | Standardisierte Residuen | 0,3 | -0,1 | 0 | -0,4 | |
| Gesamt | Anzahl | 22 | 130 | 403 | 4 | 559 |
| | Erwartete Anzahl | 22 | 130 | 403 | 4 | 559 |
| | % von GRUPPE | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Zustand des Zytoplasmas von Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-, Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF** und ihr erwarteter Zustand.

Das Zytoplasma der Eizellen ist nach Gewinnung der COC nicht in allen Gruppen gleich verteilt. In der Gruppe der **Östradiol-dominanten** liegen die beobachteten Werte in der Kategorie *fraglich* über und in der Kategorie *homogen* unter den erwarteten Werten.

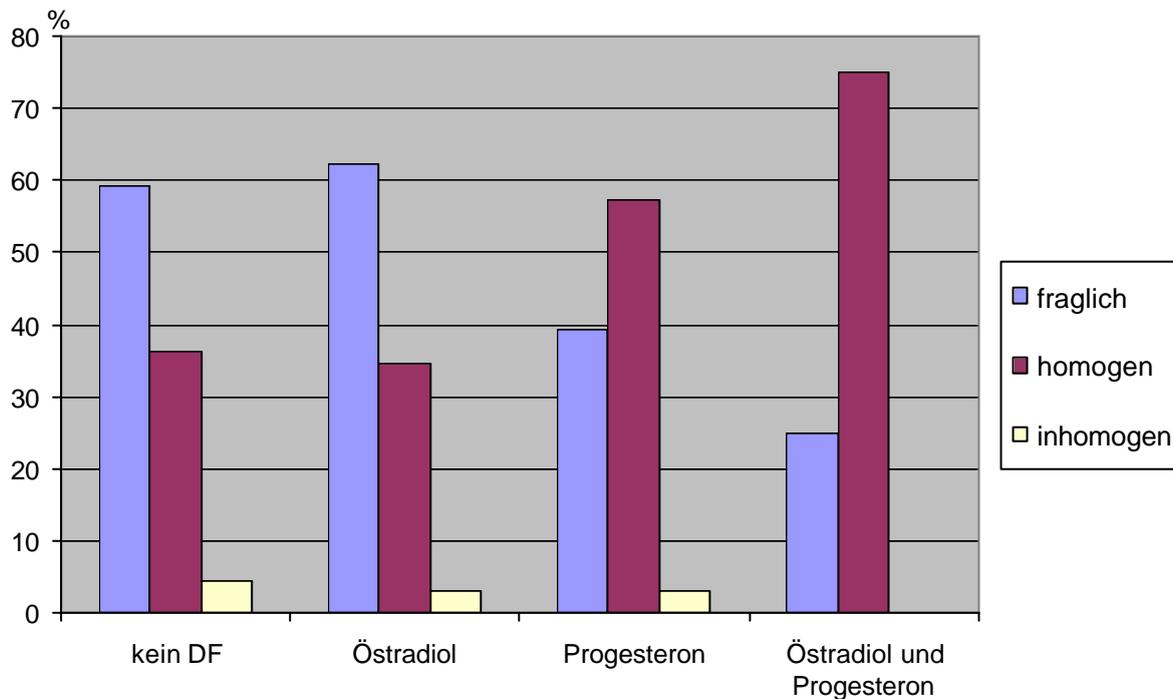
Tab. 60: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|--------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 24,132 | 6 | 0,000 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 559 | | |

5 Zellen (41,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 0,13.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p < 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese abgelehnt werden kann.

Abb.17: Zytoplasma nach Gewinnung



Zytoplasma von Eizellen nach Gewinnung in Abhängigkeit vom Funktionszustand des DF.

4.2.6.4 Vergleich: Gruppe und Kumulusexpansion nach Maturation

Tab. 61: Gruppe - Kumulusexpansion nach Maturation

| Kumulusexpansion | | Dominanz | | | | Gesamt |
|--------------------------|--------------------------|----------|-----------|-------------|---------------------------|--------|
| | | Kein DF | Östradiol | Progesteron | Östradiol und Progesteron | |
| <i>nackt</i> | Anzahl | 7 | 14 | 51 | 2 | 74 |
| | Erwartete Anzahl | 2,9 | 17,2 | 53,3 | 0,5 | 74,0 |
| | % von GRUPPE | 31,8% | 10,8% | 12,7% | 50,0% | 13,2% |
| | Standardisierte Residuen | 2,4 | -0,8 | -0,3 | 2,0 | |
| <i>kompakt</i> | Anzahl | 2 | 15 | 41 | 0 | 58 |
| | Erwartete Anzahl | 2,3 | 13,5 | 41,8 | 0,4 | 58,0 |
| | % von GRUPPE | 9,1% | 11,5% | 10,2% | 0% | 10,4% |
| | Standardisierte Residuen | -0,2 | 0,4 | -0,1 | -0,6 | |
| <i>leicht expandiert</i> | Anzahl | 8 | 57 | 111 | 2 | 178 |
| | Erwartete Anzahl | 7 | 41,4 | 128,3 | 1,3 | 178 |
| | % von GRUPPE | 36,4% | 43,8% | 27,5% | 50% | 31,8% |
| | Standardisierte Residuen | 0,4 | 2,4 | -1,5 | 0,6 | |
| <i>stark expandiert</i> | Anzahl | 5 | 44 | 200 | 0 | 249 |
| | Erwartete Anzahl | 9,8 | 57,9 | 179,5 | 1,8 | 249,0 |
| | % von GRUPPE | 22,7% | 33,8% | 49,6% | 0% | 44,5% |
| | Standardisierte Residuen | -1,5 | -1,8 | 1,5 | -1,3 | |
| Gesamt | Anzahl | 22 | 130 | 403 | 4 | 559 |
| | Erwartete Anzahl | 22 | 130 | 403 | 4 | 559 |
| | % von GRUPPE | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Verteilung der Kumulusexpansion nach Maturation von COC aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol**-, **Progesteron**- oder **Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF** und ihre erwartete Verteilung.

Bei der Beobachtung der Kumulusexpansion nach Maturation fällt auf, daß der Wert für *nackte* Eizellen in der Gruppe **kein DF** und **Östradiol- und Progesteron-dominant** über dem erwarteten Wert liegt. In der Gruppe **Östradiol-dominant** sind mehr *leicht expandierte* COC vorhanden als erwartet.

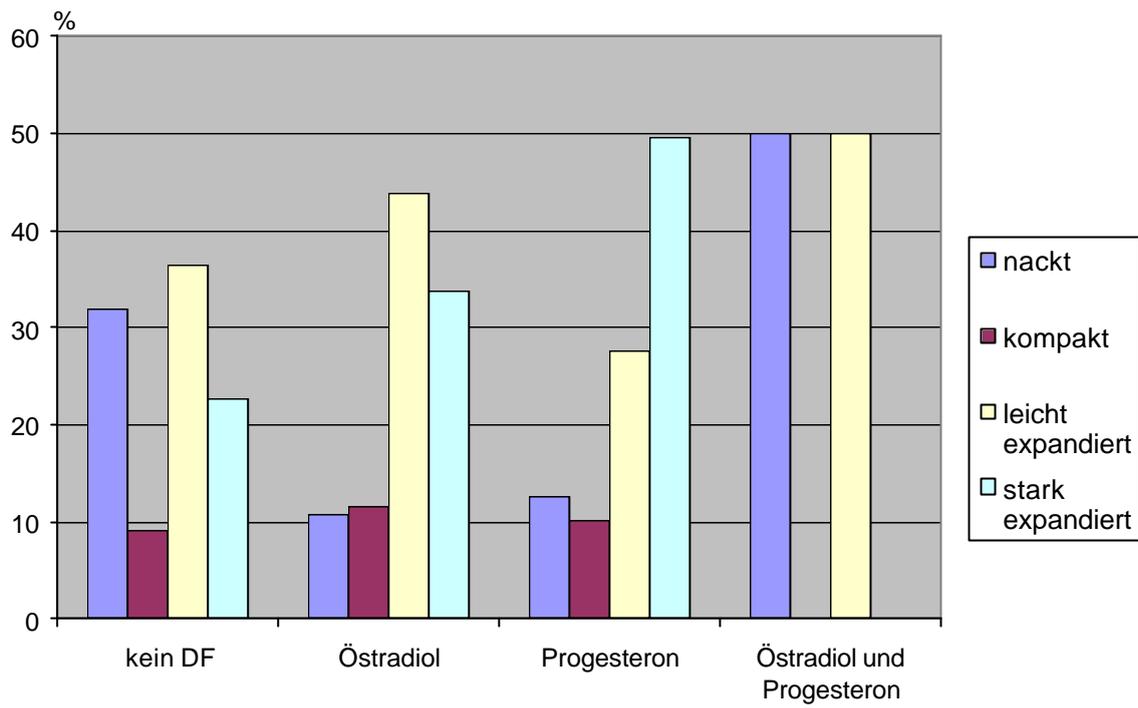
Tab. 62: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|-------------|-----------|---|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 29,746 | 9 | 0,000 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 559 | | |

6 Zellen (37,5%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 0,42.

Der Wert von $p < 0,05$ für den Chi-Quadrat-Test läßt es zu, die Nullhypothese abzulehnen.

Abb.18: Kumulusexpansion nach Maturation



Kumulusexpansion von COC nach Maturation in Abhängigkeit vom Funktionszustand des DF.

4.2.6.5 Vergleich: Gruppe und Zytoplasma nach Maturation

Tab. 63: Gruppe - Zytoplasma nach Maturation

| Zytoplasma | | Dominanz | | | | Gesamt |
|------------------|--------------------------|----------|-----------|-------------|---------------------------|--------|
| | | kein DF | Östradiol | Progesteron | Östradiol und Progesteron | |
| <i>inhomogen</i> | Anzahl | 10 | 102 | 52 | 0 | 164 |
| | Erwartete Anzahl | 6,5 | 38,1 | 118,2 | 1,2 | 164 |
| | % von GRUPPE | 45,5% | 78,5% | 12,9% | 0% | 29,3% |
| | Standardisierte Residuen | 1,4 | 10,3 | -6,1 | -1,1 | |
| <i>homogen</i> | Anzahl | 6 | 11 | 196 | 1 | 214 |
| | Erwartete Anzahl | 8,4 | 49,8 | 154,3 | 1,5 | 214 |
| | % von GRUPPE | 27,3% | 8,5% | 48,6% | 25% | 38,3% |
| | Standardisierte Residuen | -0,8 | -5,5 | 3,4 | -0,4 | |
| <i>fraglich</i> | Anzahl | 6 | 17 | 155 | 3 | 181 |
| | Erwartete Anzahl | 7,1 | 42,1 | 130,5 | 1,3 | 181 |
| | % von GRUPPE | 27,3% | 13,1% | 38,5% | 75% | 32,4% |
| | Standardisierte Residuen | -0,4 | -3,9 | 2,1 | 1,5 | |
| Gesamt | Anzahl | 22 | 130 | 403 | 4 | 559 |
| | Erwartete Anzahl | 22 | 130 | 403 | 4 | 559 |
| | % von GRUPPE | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Zustand des Zytoplasmas nach Maturation von Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-**, **Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF** und sein erwarteter Zustand.

Die Verteilung der beobachteten Werte unterscheidet sich in den Gruppen **Östradiol-dominant** und **Progesteron-dominant** in allen Kategorien von den erwarteten Werten. In der Gruppe **Östradiol-dominant** befinden sich mehr *inhomogene* Eizellen und weniger *homogene* und *fragliche* als erwartet. In der Gruppe **Progesteron-dominant** sind mehr *homogene* und *fragliche* Eizellen, aber weniger *inhomogene* zu finden als erwartet.

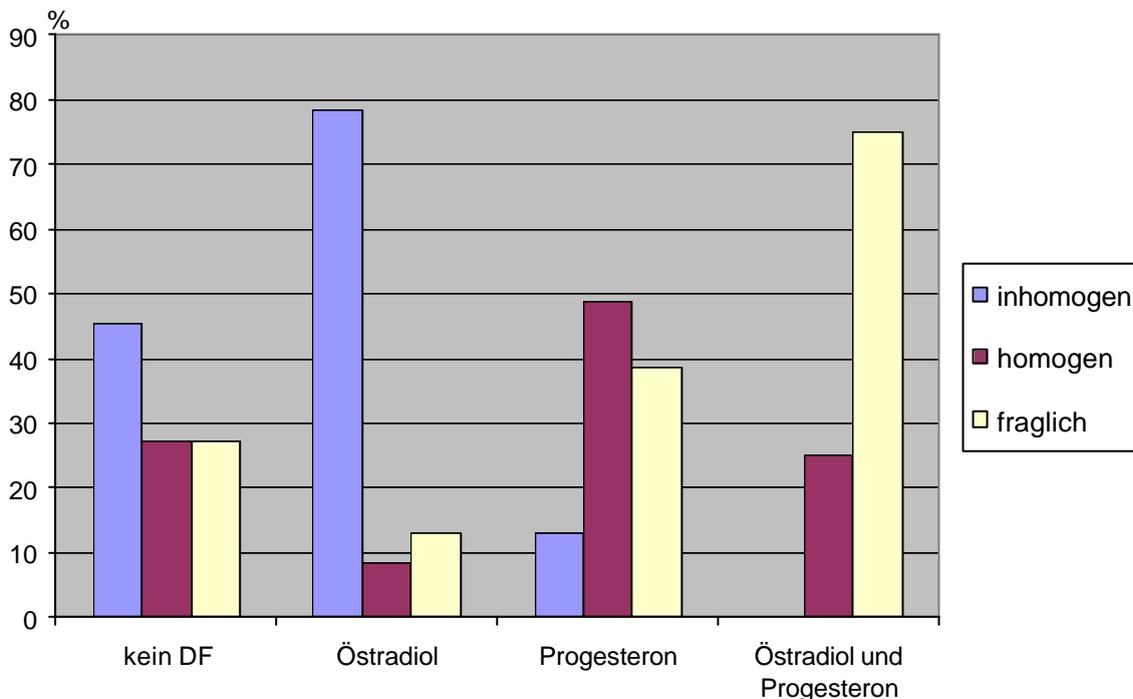
Tab. 64: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|---------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 211,498 | 6 | 0,000 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 559 | | |

3 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,17.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p < 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese abgelehnt werden kann.

Abb.19: Zytoplasma nach Maturation



Zytoplasma von Eizellen nach Maturation in Abhängigkeit vom Funktionszustand des DF.

4.2.6.6 Vergleich: Gruppe und Perivitelliner Raum nach Maturation

Tab.65: Gruppe - Perivitelliner Raum nach Maturation

| Perivitelliner Raum | | Dominanz | | | | Gesamt |
|------------------------|--------------------------|----------|-----------|-------------|---------------------------|--------|
| | | kein DF | Östradiol | Progesteron | Östradiol und Progesteron | |
| <i>nicht vorhanden</i> | Anzahl | 10 | 8 | 101 | 1 | 120 |
| | Erwartete Anzahl | 4,7 | 27,9 | 86,5 | 0,9 | 120 |
| | % von GRUPPE | 45,5% | 6,2% | 25,1% | 25% | 21,5% |
| | Standardisierte Residuen | 2,4 | -3,8 | 1,6 | 0,2 | |
| <i>vorhanden</i> | Anzahl | 2 | 20 | 250 | 3 | 275 |
| | Erwartete Anzahl | 10,8 | 64,0 | 198,3 | 2 | 275 |
| | % von GRUPPE | 9,1% | 15,4% | 62% | 75,0% | 49,2% |
| | Standardisierte Residuen | -2,7 | -5,5 | 3,7 | 0,7 | |
| <i>fraglich</i> | Anzahl | 10 | 102 | 52 | 0 | 164 |
| | Erwartete Anzahl | 6,5 | 38,1 | 118,2 | 1,2 | 164 |
| | % von GRUPPE | 45,5% | 78,5% | 12,9% | 0% | 29,3% |
| | Standardisierte Residuen | 1,4 | 10,3 | -6,1 | -1,1 | |
| Gesamt | Anzahl | 22 | 130 | 403 | 4 | 559 |
| | Erwartete Anzahl | 22 | 130 | 403 | 4 | 559 |
| | % von GRUPPE | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Auftreten eines Perivitellinen Raumes nach Maturation von Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-, Progesteron- oder Östradiol- und Progesteron-dominanten** DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF** und ihr erwartetes Auftreten.

Das Vorhandensein eines Perivitellinen Raumes ist in den einzelnen Gruppen von sehr unterschiedlicher Häufigkeit. In der Gruppe **kein DF** ist die Kategorie *nicht vorhanden* häufiger und in der Gruppe **Östradiol-dominant** seltener *vorhanden* als erwartet. Ein Perivitelliner Raum ist in der Gruppe **Progesteron-dominant** häufiger und in den Gruppen **kein DF** und **Östradiol-dominant** seltener *vorhanden* als

erwartet. In der Gruppe **Östradiol-dominant** sind mehr und in der Gruppe **Progesteron-dominant** weniger *fragliche* Eizellen vorhanden als erwartet.

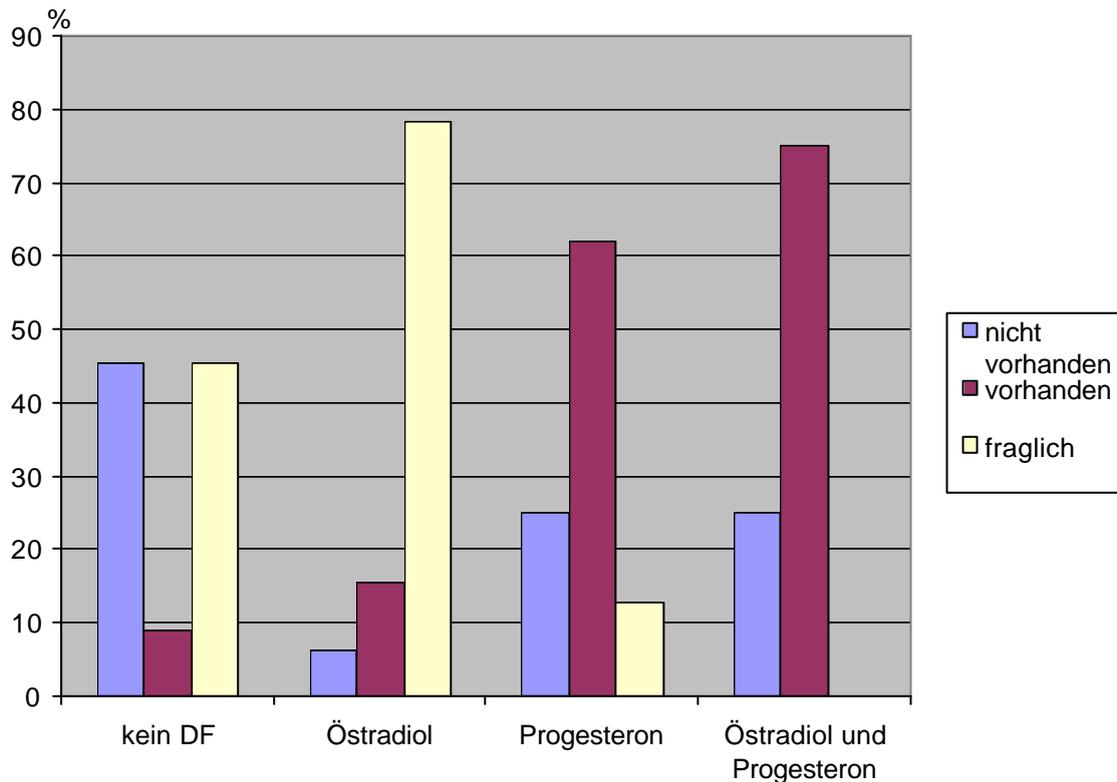
Tab. 66: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|---------|----|--------------------------------------|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 221,145 | 6 | 0,000 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 559 | | |

4 Zellen (33,3%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 0,86.

Der Chi-Quadrat-Test ergibt mit $p < 0,05$ einen Wert, der besagt, daß die Nullhypothese abgelehnt werden kann.

Abb.20: Perivitelliner Raum nach Maturation



Auftreten eines Perivitellinen Raumes bei Eizellen nach Maturation in Abhängigkeit vom Funktionszustand des DF.

4.2.6.7 Vergleich: Gruppe und Meiosestadien nach Maturation

Tab. 67: Gruppe - Meiosestadien nach Maturation

| Miosestadien | | Dominanz | | | | Gesamt |
|---------------------------------|--------------------------|----------|-----------|-------------|---------------------------|--------|
| | | kein DF | Östradiol | Progesteron | Östradiol und Progesteron | |
| <i>nicht beurteilt</i> | Anzahl | 18 | 103 | 290 | 2 | 413 |
| | Erwartete Anzahl | 16,3 | 96 | 297,7 | 3 | 413 |
| | % von GRUPPE | 81,8% | 79,2% | 72% | 50% | 73,9% |
| | Standardisierte Residuen | 0,4 | 0,7 | -0,4 | -0,6 | |
| <i>Metaphase I</i> | Anzahl | 0 | 4 | 18 | 1 | 23 |
| | Erwartete Anzahl | 0,9 | 5,3 | 16,6 | 0,2 | 23 |
| | % von GRUPPE | 0% | 3,1% | 4,5% | 25% | 4,1% |
| | Standardisierte Residuen | -1,0 | -0,6 | 0,3 | 2,1 | |
| <i>Metaphase II</i> | Anzahl | 4 | 19 | 72 | 1 | 96 |
| | Erwartete Anzahl | 3,8 | 22,3 | 69,2 | 0,7 | 96 |
| | % von GRUPPE | 18,2% | 14,6% | 17,9% | 25% | 17,2% |
| | Standardisierte Residuen | 0,1 | -0,7 | 0,3 | 0,4 | |
| <i>Germinal Vesicle Stadium</i> | Anzahl | 0 | 4 | 23 | 0 | 27 |
| | Erwartete Anzahl | 1,1 | 6,3 | 19,5 | 0,2 | 27 |
| | % von GRUPPE | 0% | 3,1% | 5,7% | 0% | 4,8% |
| | Standardisierte Residuen | -1,0 | -0,9 | 0,8 | -0,4 | |
| Gesamt | Anzahl | 22 | 130 | 403 | 4 | 559 |
| | Erwartete Anzahl | 22 | 130 | 403 | 4 | 559 |
| | % von GRUPPE | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Zustand der Kernreifung nach Maturation von Eizellen aus Follikeln unter Dominanz eines **Östradiol-**, **Progesteron-** oder **Östradiol- und Progesteron-**dominanten DF oder unter **keinem** Einfluß eines **DF** und ihr erwarteter Zustand.

Die Verteilung der Meiosestadien ist in allen Gruppen etwa gleich. In der Gruppe **Östradiol- und Progesteron-dominant** ist der Wert für die Kategorie *Metaphase I* höher als erwartet.

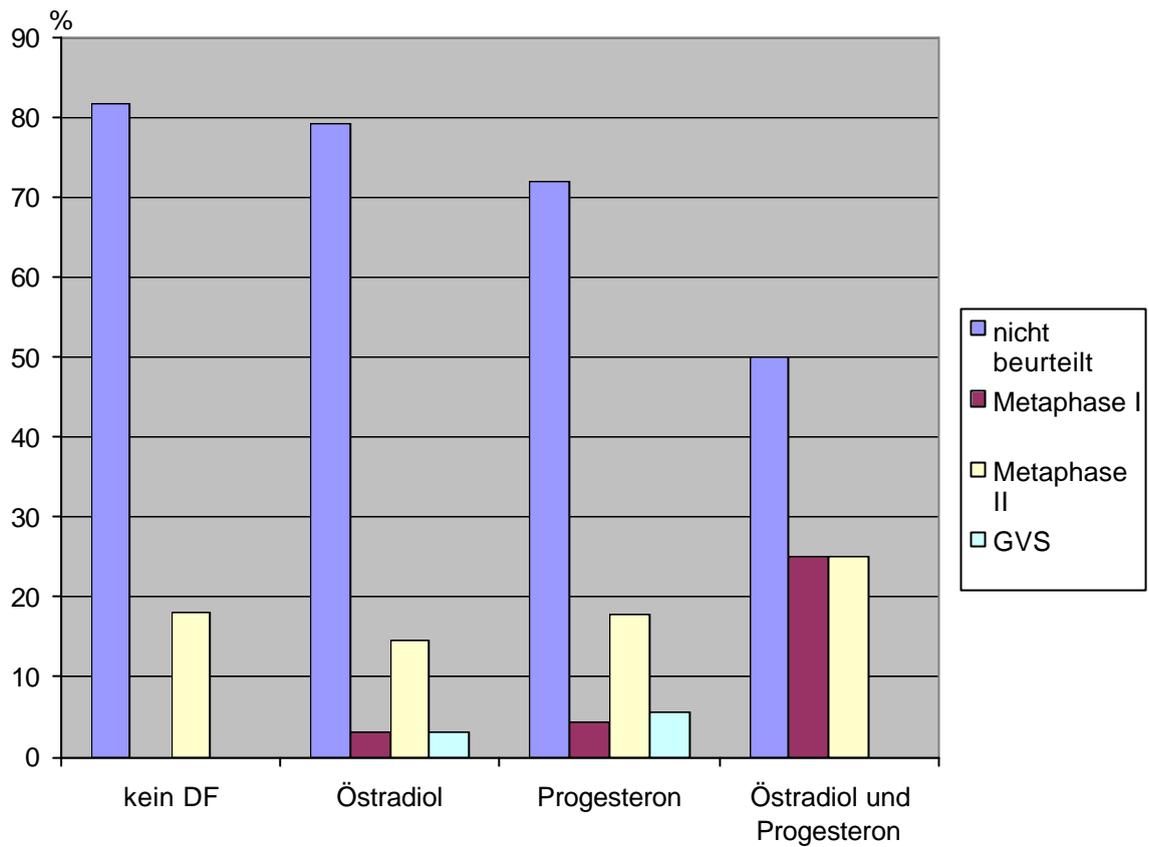
Tab. 68: Chi-Quadrat-Tests

| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) |
|---------------------------|--------|----|---|
| Chi-Quadrat nach Pearson | 10,297 | 9 | 0,327 |
| Anzahl der gültigen Fälle | 559 | | |

7 Zellen (43,8%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 0,16.

Der Wert $p > 0,05$ für den Chi-Quadrat-Test läßt es nicht zu, die Nullhypothese abzulehnen.

Abb. 21: Meiosestadien nach Maturation



Kernreifung bei Eizellen nach Maturation in Abhängigkeit vom Funktionszustand des DF.