

# **Frequenz chromosomaler Aberrationen im Verlauf der Legeperiode bei Embryonen verschiedener Legehennenlinien**

**Saefudin (1), W. Saar (1), R. Preisinger (2), L. Schüler (1)**

(1) Institut für Tierzucht und Tierhaltung mit Tierklinik,  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

(2) Lohmann Tierzucht GmbH Cuxhaven

# Einleitung

Chromosomale Aberrationen

↙  
Embryonale Mortalität

↘  
Verringerte Schlupffähigkeit

Chromosomenaberration ist eine Ursache für hohe embryonale Mortalität (THORNE, 1991).

Beteiligung der Chromosomenaberrationen an der Embryonalmortalität:

- 10,8 % (BLOOM, 1972)
- 25 % (LODGE u.a., 1974)
- 30 - 50 % (SZALAY u.a., 1986)

Einfluss auf die Häufigkeit: Genotyp, Alter der Tiere, Einzeleimasse u.a.

# Zielsetzung

---

Erfassen der Frequenz chromosomaler Aberrationen von 2 Reinzuchtpopulationen des Legehuhns (Linie A und D) und Aufdeckung eventueller Beziehungen zum Alter der Hennen bzw. Legeperiode und Eigewicht

# Material

Für die zytogenetische Analyse wurden 2 Reinzuchtlinien (Linie A und D) verwendet. Von jeder Linie wurden 20 Hennen als Stichprobe ausgewählt, von denen je Legeabschnitt etwa 5 Embryonen untersucht wurden.

Zur Erfassung von Alterseinflüssen wurden Embryonen aus drei Legeabschnitten zytogenetisch untersucht:

20.-24. Lebenswoche (Legebeginn),

26.-28. Lebenswoche (Legemitte),

61.-65. Lebenswoche (Legeende).

Zur Erfassung von Eigewichtseinflüssen wurden die untersuchten Eier nach Eigewicht in drei Klassen klassifiziert:

Leicht - L ( $x - SD$ ),

Medium - M ( $x \pm SD$ ),

Schwer - S ( $x + SD$ ).

**Tabelle 1:** Charakteristik der untersuchten Linien, Mittelwerte ( $\bar{x}$ ) und Standardabweichungen ( $s$ ) für Leistungsmerkmale der Linien A und D (modifiziert nach PREISINGER u. SAVAS, 2000)

Merkmal	Linie A		Linie D	
	$\bar{x}$	$s$	$\bar{x}$	$s$
Eizahl 20.-60. Lebenswoche	239,1	16,4	247,3	13,6
Körpergewicht (g)	2030	171	1910	162
Eigewicht (g)	59,6	3,4	57,7	3,3
Eimasse (g/Tag)	51,2	4,1	51,2	3,7
Futterverzehr (g)	112,6	10,8	105,8	10,4
Futterverwertung (g/kg)	455	50	485	49
Schlupfrate	59,1%*	-	66,2%*	-
	72,7%**		75,5%**	

\* : Schlupfrate bezogen auf eingelegte Eier

\*\* : Schlupfrate bezogen auf befruchtete Eier (Test auf Befruchtung =18.Brutttag)

# Methode

Die Anfertigung der Chromosomenpräparate erfolgte unter Verwendung des Gesamtembryos nach einer modifizierten Methode, die bei relativ geringem Zeitaufwand die Analyse größerer Individuenzahlen gestattet (VAGT u. SAAR, 1986).

## ***Auswertung der Präparate***

Je Embryo wurden 20 einzeln liegende Metaphasen beurteilt.

Aberrationen wurden anerkannt, wenn Euploidie-Abweichungen mindestens einmal und aneuploide Veränderungen mindestens in 3-facher Wiederholung je Embryo auftraten.

In die Beurteilung wurden die Makrochromosomen bis zum Paar Nr. 8 einschließlich der Geschlechtschromosomen einbezogen.

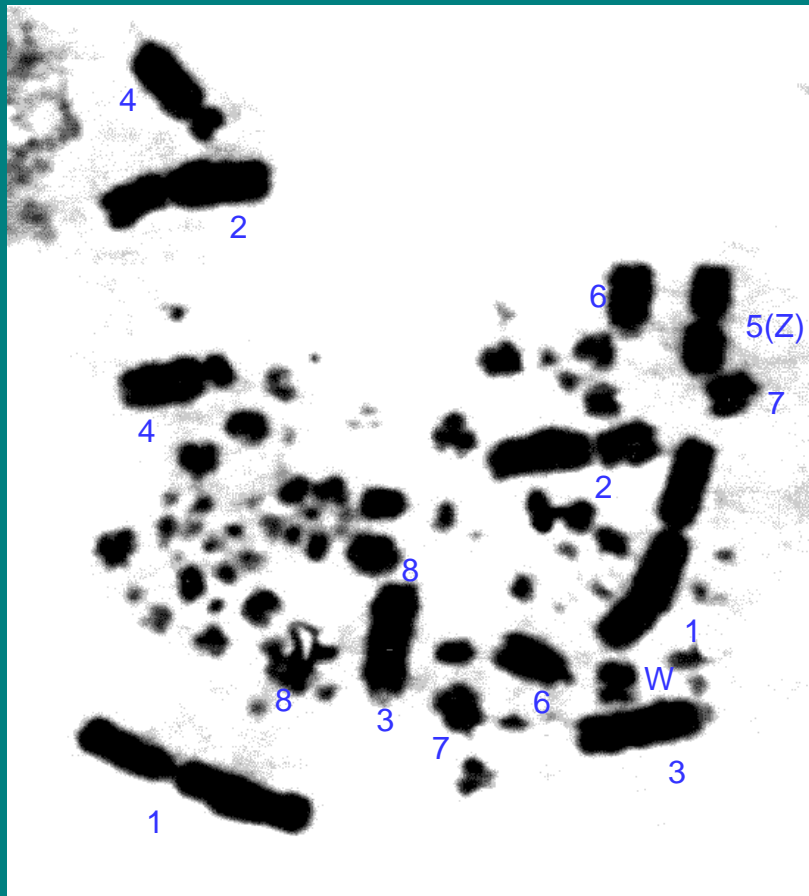
## *Statistische Prüfung*

---

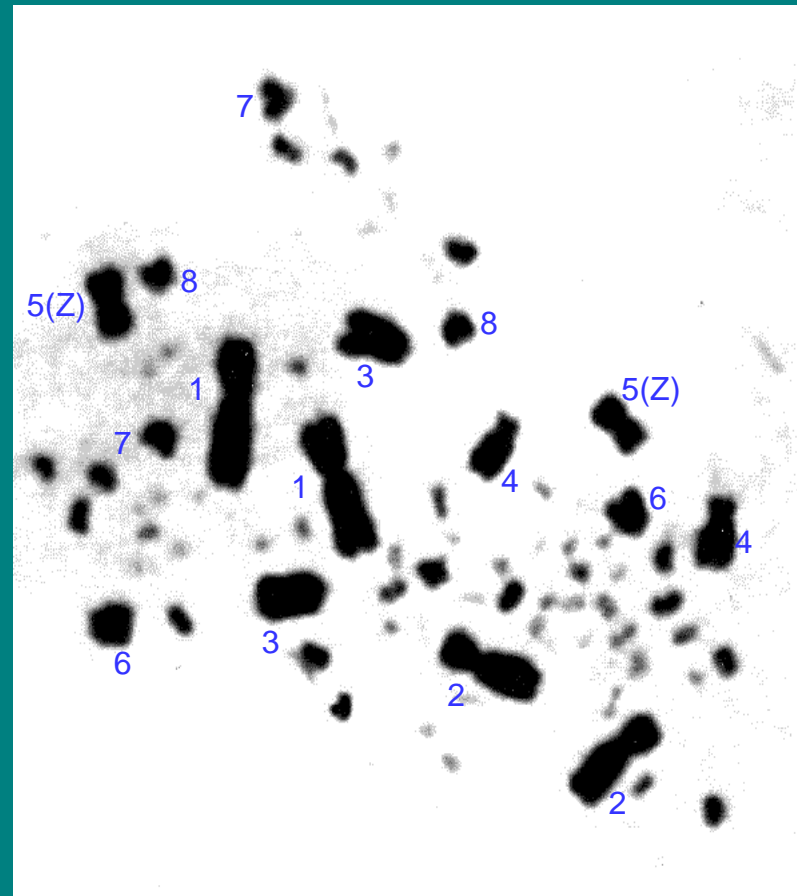
Die statistische Prüfung zum Vergleich von Aberrationsfrequenzen erfolgte mit dem **Chi-Quadrat Test**.

Für alle statistischen Tests wurde eine **Irrtumswahrscheinlichkeit** von **5%** angenommen

# Ergebnisse



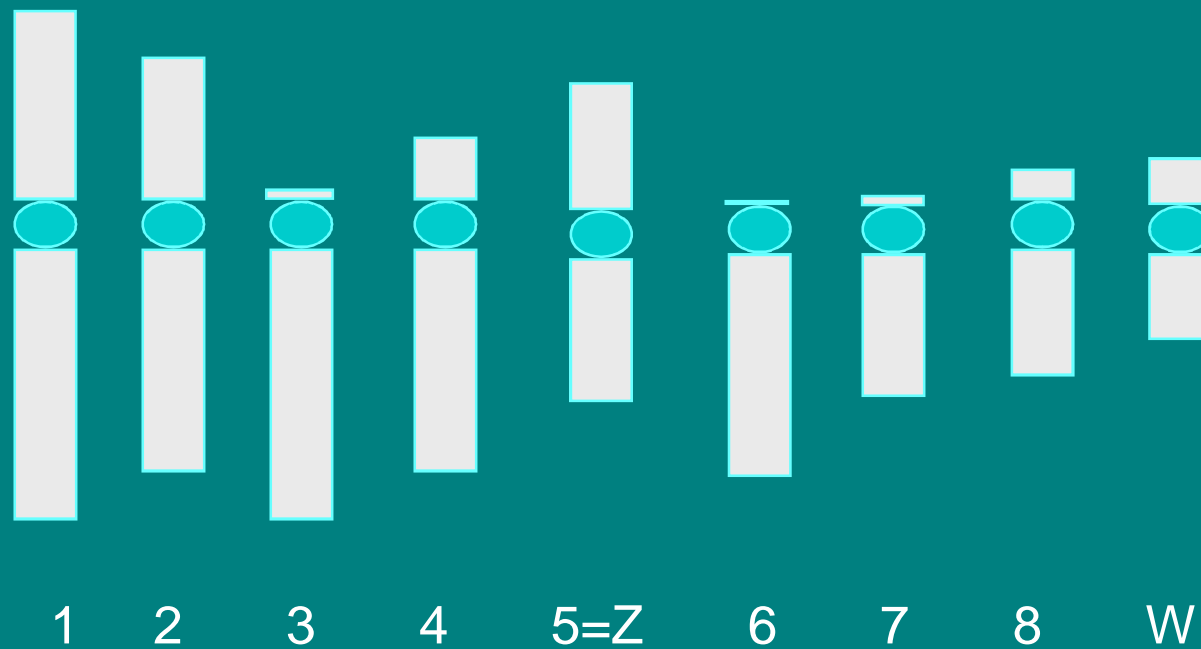
A



B

**Abbildung 1:** Metaphase eines weiblichen (A) und männlichen (B) Embryos





**Abbildung 2:** Idiogramm der Makrochromosomen einschließlich Geschlechtschromosomen

**Tabelle 2:** Vergleich der Aberrationsfrequenzen zwischen den Linien A und D in Abhängigkeit von den Legeabschnitten

Linie	Beginn	Mitte	Ende	Insgesamt
<b>A</b>	9,4% <sup>(a)</sup> (n=128)	8,0% <sup>(a)</sup> (n=112)	10,2% <sup>(a)</sup> (n=137)	9,3% <sup>(a)</sup> (n=377)
<b>D</b>	13,0% <sup>(a)</sup> (n=115)	14,0% <sup>(a)</sup> (n=107)	12,0% <sup>(a)</sup> (n=158)	12,9% <sup>(a)</sup> (n=380)

(a): Nichtsignifikanz zwischen Linien und Legeabschnitten ( $P > 0,05$ )

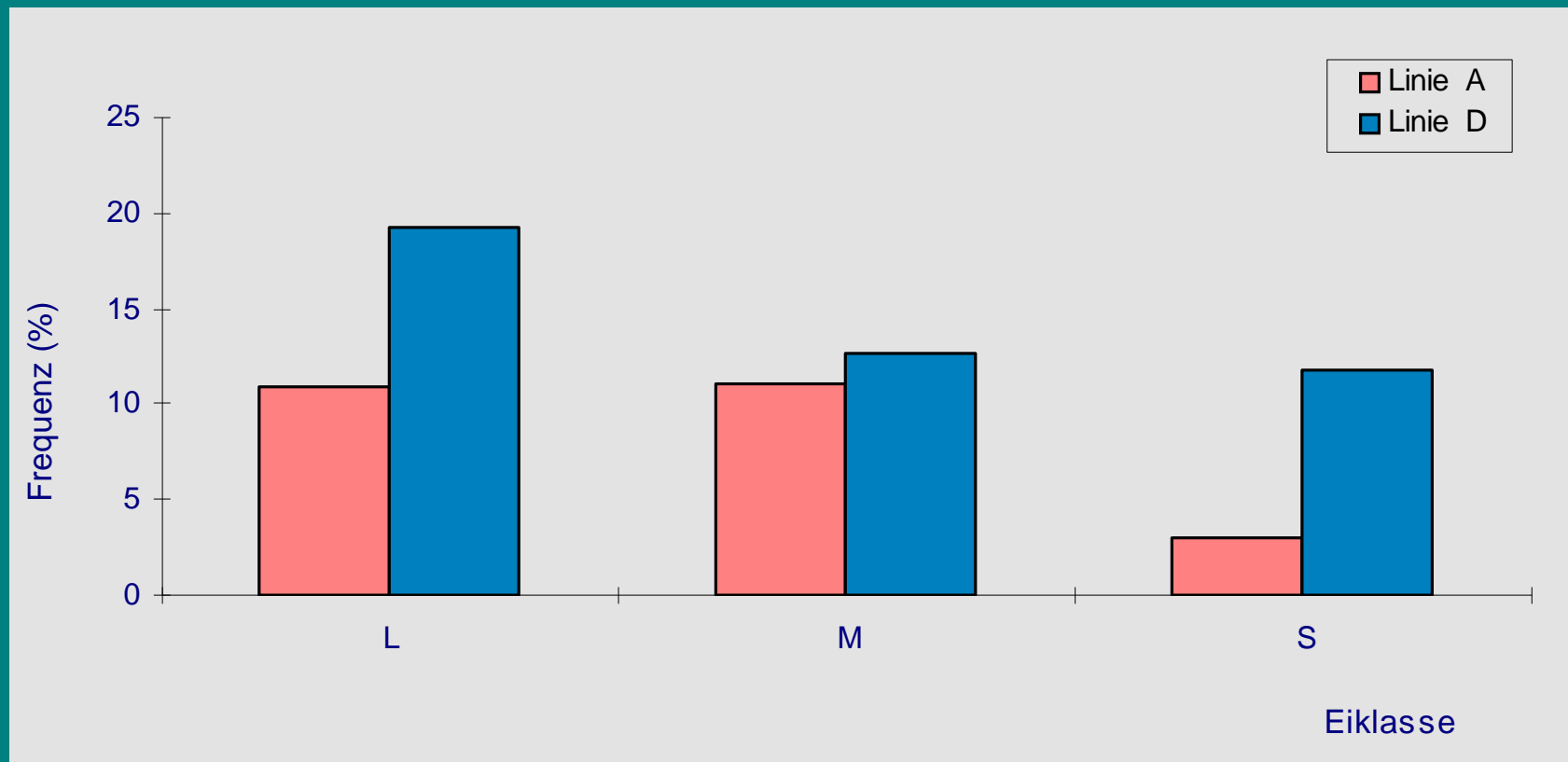
**Tabelle 3:** Die Aberrationstypen der Linien A und D in Abhängigkeit vom Legeabschnitt

Aberrationstypen	Linie A			Linie D		
	Beginn (%)	Mitte (%)	Ende (%)	Beginn (%)	Mitte (%)	Ende (%)
reine Haploidie	0,8 <sup>a</sup>	0,9 <sup>a</sup>	5,1 <sup>a</sup>	0,9 <sup>a</sup>	-	1,9 <sup>a</sup>
reine Triploidie	1,6 <sup>a</sup>	-	0,7 <sup>a</sup>	1,7	-	-
Haploidie-Mosaik	3,9 <sup>a</sup>	6,3 <sup>a</sup>	2,2 <sup>a</sup>	7,8 <sup>a</sup>	9,4 <sup>a</sup>	5,1 <sup>a</sup>
Triploidie-Mosaik	-	-	-	0,9 <sup>a</sup>	-	2,5 <sup>a</sup>
Tetraploidie-Mosaik	0,8	-	-	0,9	-	-
Trisomie-Mosaik	0,8	-	-	-	-	-
Monosomie-Mosaik	0,8 <sup>a</sup>	0,9 <sup>a</sup>	2,2 <sup>a</sup>	-	3,7 <sup>a</sup>	2,5 <sup>a</sup>
Monosomie- Haploidie-Mosaik	0,8	-	-	0,9	-	-
Doppelmonosomie- Haploidie-Mosaik	-	-	-	-	0,9	-

-: nicht beobachtet

a: Nichtsignifikanz zwischen Legeabschnitten innerhalb Linien

### Abbildung 3: Einfluss der Eiklasse auf die Aberrationsfrequenzen



**Tabelle 4:** Die Aberrationstypen in Abhängigkeit von der Eiklasse der Linie A

Aberrationstypen	Eiklassen		
	L (< 52,9 g)	M (52,9-68,3 g)	S (>68,3 g)
reine Haploidie	1 (1,8%)	6 (2,6%)	1 (2,0%)
reine Triploidie	1 (1,8%)	2 (0,9%)	-
Haploidie-Mosaik	3 (5,5%)	12 (5,1%)	-
Tetraploidie-Mosaik	1 (1,8%)	-	-
Trisomie-Mosaik	-	1 (0,4%)	-
Monosomie-Mosaik	-	5 (2,1%)	-

- : nicht beobachtet

**Tabelle 5:** Die Aberrationstypen in Abhängigkeit von der Eiklasse der Linie D

Aberrationstypen	Eiklassen		
	L (< 51,6 g)	M (51,6-63,2 g)	S (>63,2 g)
reine Haploidie	1 (1,9%)	2 (0,9%)	2 (3,9%)
reine Triploidie	1 (1,9%)	-	-
Haploidie-Mosaik	7 (13,5%)	17 (7,4%)	1 (2,0%)
Triploidie-Mosaik	1 (1,9%)	1 (0,4%)	2 (3,9%)
Tetraploidie-Mosaik	-	1 (0,4%)	-
Monosomie-Mosaik	-	7 (3,0%)	1 (2,0%)
Doppelmonosomie-Haploidie-Mosaik	-	1 (0,4%)	-

- : nicht beobachtet

# Schlussfolgerungen

Chromosomale Aberrationsfrequenzen und -typen zeigten keine signifikante Differenzen zwischen Linien bzw. Legeperiode

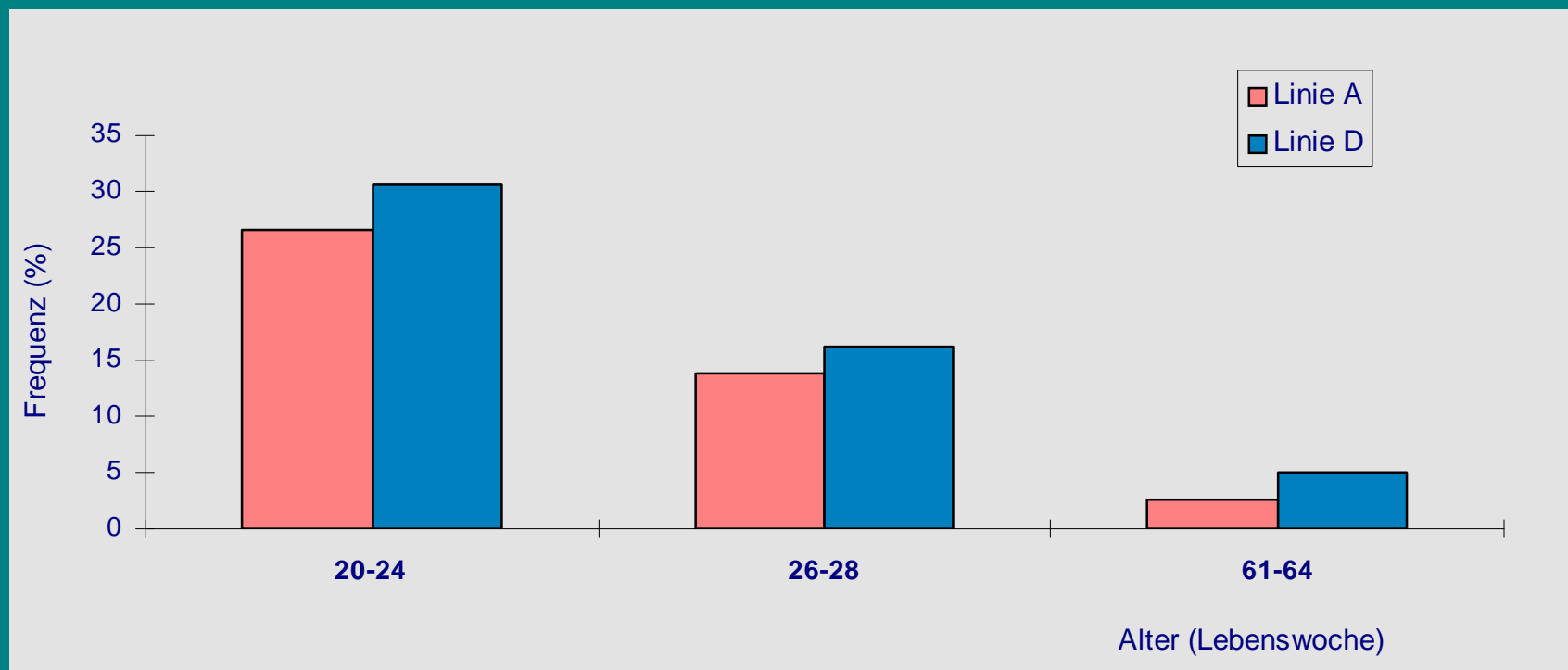
In allen Phasen der Legeperiode zeigte Linie D jedoch höhere Werte.

In beiden Linien traten zu Beginn und am Ende der Legeperiode mehr verschiedene Aberrationstypen auf als in der Mitte.

Individuelle Häufungen aberranter Embryonen traten bei einigen Hennen, vor allem zu Legemitte und -ende auf, insbesondere bei Linie D.

Eine (nicht signifikante) Abnahme der Aberrationsfrequenzen parallel zum steigenden Eigewicht war festzustellen.

## Abbildung 4: Einfluss des Alters auf die frühembryonale Mortalität



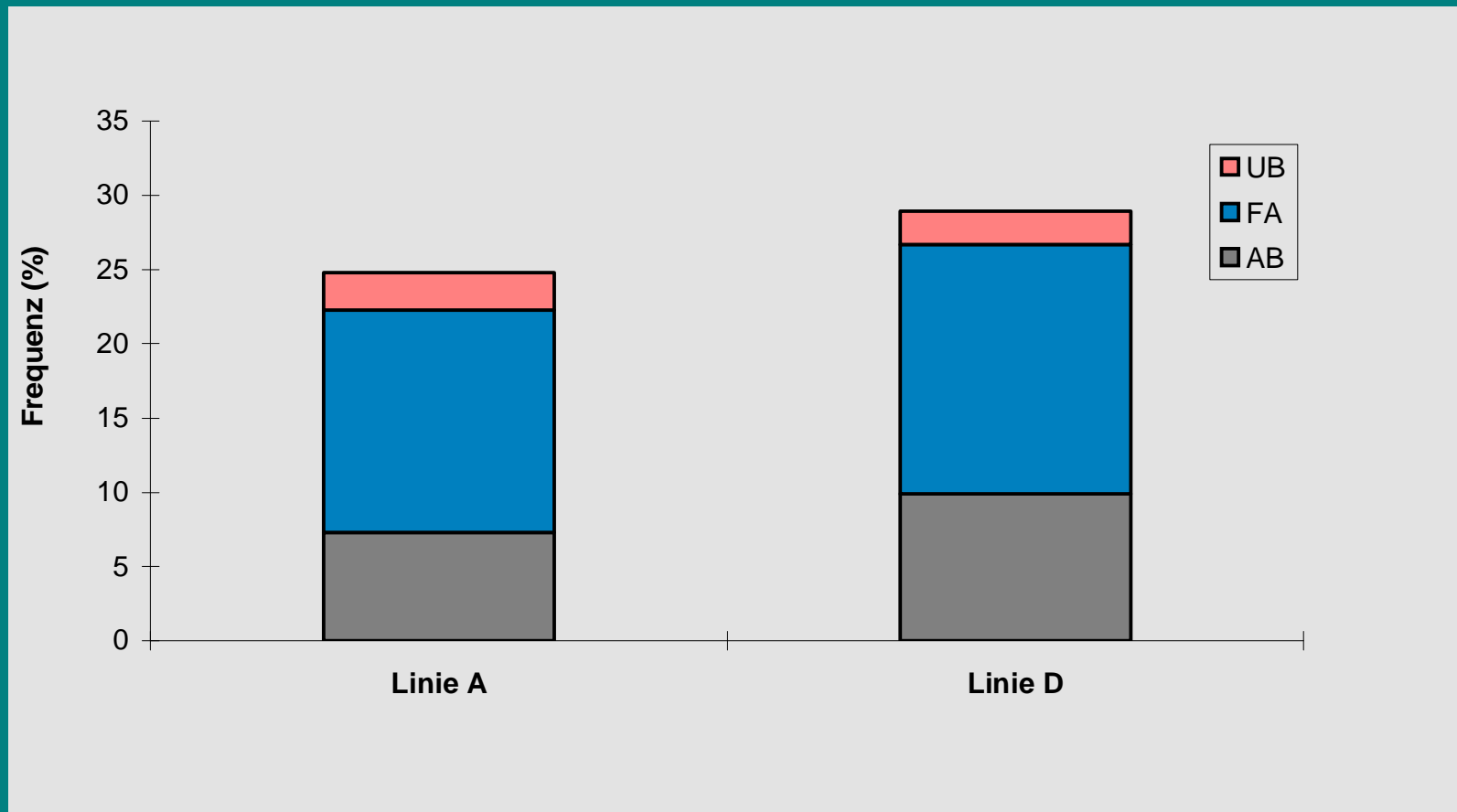


**Tabelle 6:** Einfluss der Einzeleimasse auf die Frequenz frühembryonaler Mortalität (FA) in der Linien A und D

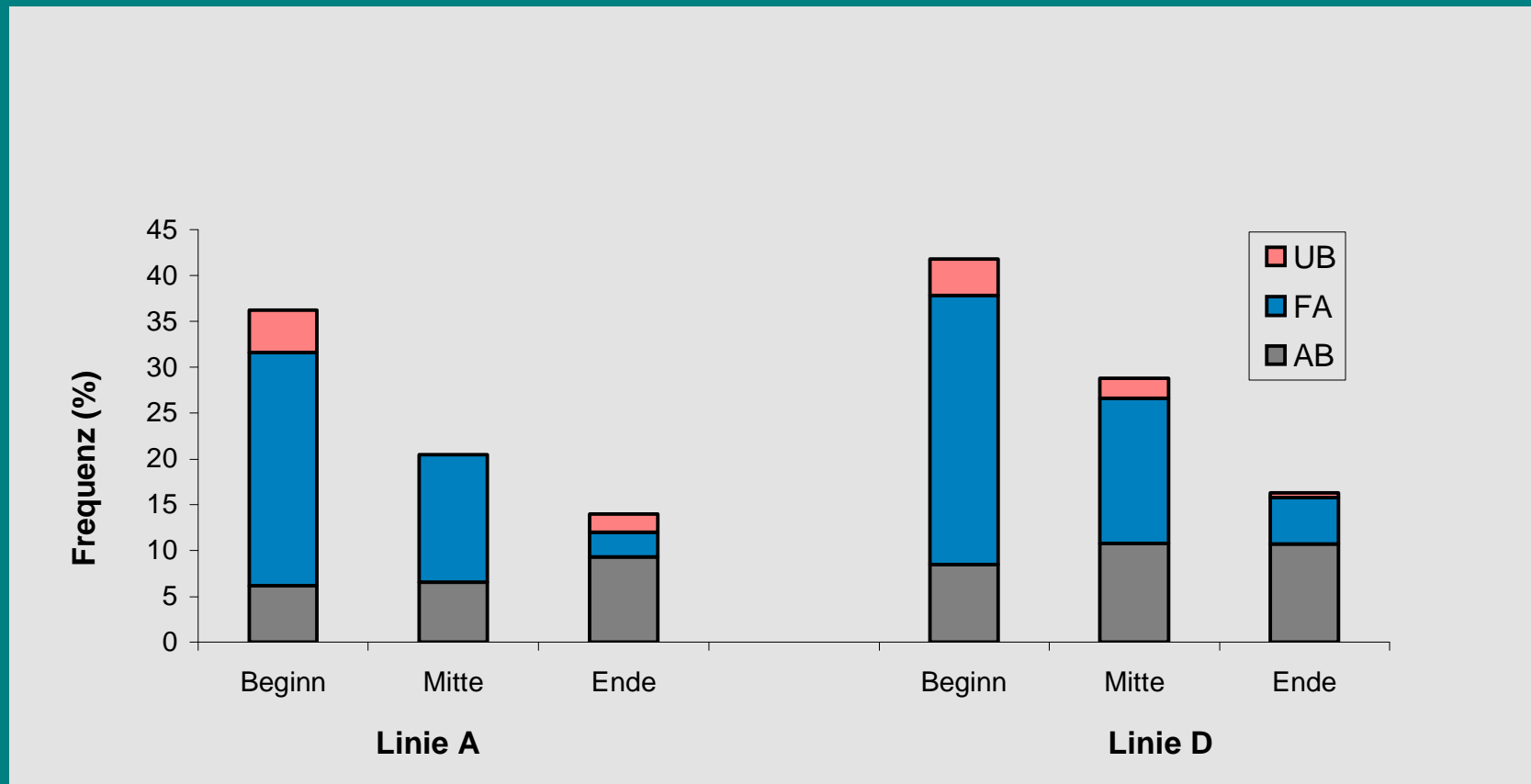
Linie A			Linie D		
Eiklasse	n	FA (%)	Eiklasse	n	FA (%)
S (< 52,0 g)	75	34,7 <sup>(a)</sup>	S (< 50,5 g)	74	40,5 <sup>(a)</sup>
M (52,0 - 67,6 g)	293	14,3 <sup>(b)</sup>	M (50,5 - 62,5 g)	287	16,3 <sup>(b)</sup>
L (> 67,6 g)	60	5,0 <sup>(c)</sup>	L (> 62,5 g)	66	4,6 <sup>(c)</sup>

Unterschied zwischen Frequenzen ist nicht signifikant zwischen den Eiklassen mit gleichen Buchstaben (P > 0,05)

**Abbildung 5:** Anteil unbefruchteter Eier (UB), frühabgestorbener Embryonen (FA) und aberranter Embryonen (AB) der Linien A und D



**Abbildung 6:** Anteil unbefruchteter Eier (UB), frühabgestorbener Embryonen (FA) und aberranter Embryonen (AB) in den Legeabschnitten der Linien A und D



# Methode

1. Bebrütungsdauer: 72 Stunden bei 38 °C

2. Chromosomenpräparation:

- a. Colchizinbehandlung: Öffnung, Beimpfen mit 0,005%igem Colchizin, Inkubation 1 Std. bei 38 °C,
- b. Embryogewinnung,
- c. Hypotonie : FKS:Aqua dest. =1:5 /38 °C; Ink. 25min. bei 38 °C,
- d. Fixierung : Fixativ (Eisessig:Methanol = 1:3 / 0 °C), 45 min., 4 °C,
- e. Anfertigung der Präparate,
- f. Färbung mit Giemsa-Lösung.